

В. С. Кузнецов

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ И ПРЕПАРАТЫ

(справочник)

СОСТАВИТЕЛИ:

В. И. Кузнецов, Р. Л. Глобус, Т. Н. Карская,
Г. И. Михайлов, Г. А. Певцов, Г. Н. Пятницкая,

М. С. Рождественский, Н. И. Соколов

*ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ ДОКТОРА ХИМИЧЕСКИХ НАУК
В. И. Кузнецова*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ХИМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА

1953

ЛЕНИНГРАД

Справочник предназначен для работников производственных и научно-исследовательских химических лабораторий.

В нем приведены основные сведения о физических свойствах, реакциях, применении, правилах обращения и хранения важнейших аналитических реактивов и препаратов лабораторного назначения.

В конце книги помещены некоторые таблицы и списки реактивов специального назначения.

К ЧИТАТЕЛЮ

Издательство просит присылать ваши замечания и отзывы об этой книге по адресу: Москва, 12, Новая площадь, д. 10, подъезд 11. Госхимиздат

Редактор *А. И. Зицер*

Техн. редактор *С. И. Раков*

Подписано к печати 27/VII 1953 г. Т-06110. Тираж 25 000 экз. Бумага 84 × 108^{1/2} мм = 10,5 бумажных — 34,44 печ. листов. Учетно-изд. листов 39,0. Типогр. знаков в 1 печ. листе 45561. Цена 21 р. Заказ № 317.

4-я типография им. Евг. Соколовой Союзполиграфпрома Главиздата Министерства культуры СССР, Ленинград, Измайловский пр., 29.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Сокращения и условные обозначения	6
Общая характеристика и области применения химических реактивов и препаратов	7
Общие замечания об обращении с химическими реактивами и препаратами	11
Неорганические химические реактивы и препараты	15
Органические химические реактивы и препараты	181
Характерные реактивы, наиболее часто применяемые в химическом анализе	581
Реактивы для различных лабораторных работ	633
Литература	648
Предметный указатель	650

ПРЕДИСЛОВИЕ

В справочнике приведены основные сведения о физических свойствах, реакциях, применении, правилах обращения и хранения важнейших аналитических реактивов и препаратов лабораторного назначения. Кроме того, даны некоторые таблицы и списки реактивов для специальных областей применения.

Авторы стремились поместить в справочник наиболее проверенные сведения. В отношении физических констант это оказалось сделать особенно трудно вследствие расхождения данных, имеющих в различных литературных источниках. При наличии в литературе только незначительно расходящихся данных брались округленные величины. В немногих случаях авторы не имели возможности привести некоторые величины, так как литературные данные слишком сильно расходятся между собой. Физические константы указаны для чистых веществ.

Большие трудности представило приведение структурных формул органических красителей, вследствие отсутствия в настоящее время единообразия во взглядах на тонкое строение этих соединений. В большинстве случаев приведены ионные формы красителей с неполной валентностью одного из атомов (трехвалентный углерод, двухвалентный азот и т. д.).

Знаком \pm отмечены атомы с неполной валентностью только в тех случаях, когда в молекулах имеются некомпенсированные заряды.

Все вещества, приведенные в справочнике, расположены в алфавитном порядке. Отдельные реактивы и препараты описаны с различной полнотой, в зависимости от значения данного реактива или препарата.

Для каждого вещества приведены следующие данные:

Свойства — удельный вес, температура плавления, температура кипения, коэффициент преломления, внешний вид, растворимость в воде и органических растворителях, данные об ядовитости, огнеопасности и др.

Растворимость дана в граммах безводного вещества в 100 г растворителя. В тех случаях, когда приводятся другие данные, это указано в тексте. Всюду, где говорится о растворе и не указан растворитель, имеется в виду вода.

Реакции — приведены только наиболее характерные для данного вещества. Особое внимание обращено на реакции, позволяющие отличить данное вещество от других, близких к нему по названию, внешнему виду, химическим свойствам и иным особенностям. В отдельных случаях приведены реакции, позволяющие определить качество реактивов или наличие в них некоторых примесей.

Применение — приведены некоторые наиболее характерные сведения о применении данного соединения в качестве реактива или препарата. Указания областей применения реактивов, конечно, ни в коей степени не являются полным перечнем всех случаев применения данного вещества.

Хранение — там, где это необходимо, указаны особенности хранения данного вещества.

Действие на организм — отмечено только для веществ, обладающих значительной ядовитостью или представляющих опасность для работающего.

Технические показатели — приведены сведения о чистоте данного соединения и предельно допустимом содержании примесей по утвержденным ГОСТам и ТУ.

В графе т. пл. — цифра, заключенная в скобки, показывает интервал, в котором вещество должно расплавиться. В графе, указывающей содержание того или иного элемента или группы, обозначение, взятое в скобки, показывает, что цифра дана в пересчете на этот элемент или группу.

Работа по составлению справочника между отдельными участниками была распределена следующим образом.

В. И. Кузнецов — общее редактирование. Разделы: «Реакции», «Применение». Описание некоторых реактивов. Статья «Общая характеристика и области применения химических реактивов и препаратов»; глава «Характерные реактивы, наиболее часто применяемые в химическом анализе».

Р. Л. Глобус — совместная с В. И. Кузнецовым литературная обработка всего материала. Уточнение всех численных величин. Разделы: «Действие на организм» и «Технические показатели», Участие в составлении раздела «Свойства».

Т. Н. Карская — описание неорганических реактивов, их реакций и применения. Глава «Характерные реактивы, наиболее часто применяемые в химическом анализе».

Г. И. Михайлов — описание органических реактивов, главным образом индикаторов.

Г. А. Певцов — раздел «Применение» (в части «Органические химические реактивы и препараты»). Статья «Общие замечания об обращении с химическими реактивами». Глава «Различные реактивы для лабораторных работ».

Г. Н. Пятницкая — описания неорганических реактивов и их реакции.

М. С. Рождественский — описания основной массы органических реактивов и их реакций.

Н. И. Соколов — описания неорганических реактивов и их реакций.

Авторы просят сообщать замечания о допущенных ошибках и недочетах. Все замечания и пожелания будут приняты с благодарностью.

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

A	атомный вес
ац.	ацетон
ацидим.	ацидиметрическое определение
безв.	безводный
бромометр.	бромометрическое определение
выдел.	выделение
выш. оч.	вышей очистки
крист.	кристаллы
кристал.	кристаллический
лед.	ледяная
M	молекулярный вес
мет. сп.	метиловый спирт
м. р. сп., эф.	мало растворим в спирте, эфире
н.	нерастворим
н. сп., эф.	нерастворим в спирте, эфире
нелет. вещ.	нелетучие вещества
нелет. ост.	нелетучий остаток
окисл. J	окисляется иодом или другим указанным элементом (соединением)
о. м. р.	очень мало растворим
осн. вещ.	содержание основного вещества
о. х. р.	очень хорошо растворим
пор.	порошок
пот. высуш.	потери при высушивании
пот. прокал.	потери при прокаливании
р. кисл., щел.	растворяется в кислотах, щелочах
р. сп., эф.	растворяется в спирте, эфире
р-р	раствор
разл.	разлагается
св.	светлый
своб.	свободный
сп.	спирт (этиловый)
сп. эф. смесь	спирто-эфирная смесь
сублим.	сублимируется
тяж. мет.	тяжелые металлы
х. ч.	химически чистый
ч.	чистый
ч. д. а.	чистый для анализа
эф.	эфир
<i>n</i>	показатель преломления
[α]	угол вращения плоскости поляризации света
λ	длина волны

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ И ПРЕПАРАТОВ

Одним из основных требований, предъявляемых к реактивам и препаратам, является их чистота. Реактивы не должны содержать значительных количеств примесей и загрязнений.

Предельное содержание примесей в большинстве случаев строго ограничено техническими требованиями, приводимыми в ГОСТ или ТУ. Там же описываются и соответствующие методы испытаний качества реактивов.

В зависимости от содержания загрязнений реактивы обычно подразделяются на следующие квалификации: «чистый» (ч.), «чистый для анализа» (ч. д. а.) и «химически чистый» (х. ч.).

Наименьшее количество примесей содержится в реактивах квалификации «х. ч.» Реактивы этой квалификации можно определить как наиболее чистые вещества, которые в настоящее время возможно изготавливать на заводских или укрупненных лабораторных установках.

Чистота выпускаемых нашей промышленностью реактивов очень высока, и реактивы марок «ч. д. а.» и «х. ч.» по своей чистоте непосредственно пригодны для большинства самых ответственных анализов. Только в редких, специальных случаях, может встретиться необходимость в дополнительной очистке какого-либо реактива такой квалификации.

Следует помнить, что изготовление реактивов высшей степени чистоты сложно, они дороги, и поэтому реактивы этой квалификации нужно применять только в тех случаях, когда они действительно необходимы. В связи с этим нельзя не отметить, что у некоторых работников лабораторий существует ничем не оправдаваемая привычка стремиться применять реактивы высшей степени чистоты *во всех случаях* и, вообще, предъявлять к чистоте реактивов повышенные требования без достаточных к тому оснований. Необоснованность подобных требований заключается в том, что они не учитывают

отсутствие влияния содержащихся в реактивах примесей на результаты анализа.

Недопустимо наличие в реактиве только таких загрязнений, которые могут затруднить ход анализа или исказить его результаты.

Конечно, в различных случаях требования к чистоте реактивов могут быть неодинаковы. Например, в перекись водорода для консервации препарата вводится очень немного серной кислоты. При применении такой перекиси водорода для колориметрического определения титана примесь серной кислоты совершенно не имеет значения уже потому, что само определение выполняется в растворах, подкисленных серной кислотой. Но содержание серной кислоты в той же перекиси водорода будет нежелательным, если после ее введения будет производиться определение следов серной кислоты или бария. Для этой цели из перекиси водорода необходимо вначале удалить следы серной кислоты, что в лаборатории сделать нетрудно.

По своему аналитическому применению реактивы могут быть в общих чертах подразделены на следующие типовые группы*.

Реактивы, применяемые для переведения анализируемых объектов в раствор. К ним относятся: кислоты, различные смеси кислот, щелочи и разнообразные «плавни»: пиросульфаты, карбонаты щелочных металлов, фториды и др. Иногда используют также комплексообразователи — винную кислоту и др. Для растворения органических веществ применяют различные органические растворители.

Разделяющие реактивы. Они применяются для разделения смеси веществ, содержащихся в первоначально получаемых растворах, для более удобного последующего их определения. Сюда относятся осадители, избирательно осаждающие одни ионы или вещества и не осаждающие других (сероводород, основания и буферные смеси, органические осадители). Часто для осуществления или облегчения разделения прибегают к точной регулировке рН при помощи вспомогательных реактивов или же применяют комплексообразователи, удерживающие в растворе одни элементы и не препятствующие осаждению других. Типичными комплексообразователями являются органические оксикарбоновые и карбоновые кислоты — винная, лимонная, щавелевая, сульфосалициловая, а также фосфорная кислота, фтористоводородная кислота и некоторые другие.

Выпадающие осадки отфильтровывают. При употреблении бумажных фильтров всегда необходимо считаться с попаданием в анализируемый раствор загрязнений из фильтров (следы железа, кальция, алюминия, кремния, сульфатов, часто фторидов).

* Эта классификация весьма схематична. Общепринятой классификации реактивов пока не существует

Для разделения и извлечения элементов используют также *экстрагирующие растворители* (диэтиловый эфир, бутиловый и амиловый спирт, амилацетат, этилацетат, бензол, четыреххлористый углерод, хлороформ и др.). Иногда применяется также отгонка летучих неорганических соединений таких, как SnCl_4 , GeCl_4 , SiF_4 и др.

Диагностирующие реактивы. Эта чрезвычайно обширная группа включает реактивы, при помощи которых можно непосредственно обнаружить или определить искомые вещества.

Сюда относятся реактивы, образующие осадки; осадки могут быть в дальнейшем взвешены или определены иным путем (органические осадители* и ряд неорганических). Образование осадков, особенно окрашенных, часто используется для качественного обнаружения и количественного нефелометрического или колориметрического определения.

Колориметрические определения еще более удобны, если образуются растворимые окрашенные вещества. С этой целью с особым успехом используются разнообразные органические реактивы, подробности о механизме действия которых описаны в специальной литературе**.

К этой же группе относятся реактивы, используемые в объемном анализе для приготовления титрованных «рабочих растворов»: кислоты и щелочи в алкалометрии и ацидиметрии, окислители и восстановители в оксидиметрии, реактивы для осаждения.

Реактивы вспомогательного действия. Используются для создания условий, обеспечивающих протекание того или иного аналитического процесса, определения точки эквивалентности и др.

Сюда можно отнести: комплексообразователи, вещества, используемые для буферных смесей — «рН-регуляторы», индикаторы различного назначения — рН-индикаторы, окислительно-восстановительные, адсорбционные индикаторы. Далее, окислители и восстановители, используемые для перевода элементов в иное валентное состояние, вызывающее или, наоборот, устраняющее появление их реакционной способности. К вспомогательным реактивам относятся также растворители для промывания осадков, коагуляторы, загустители и некоторые другие.

Приведенное распределение реактивов не является их строгой классификацией и может дать лишь ориентировочное представление об областях применения реактивов в анализе. Один и тот же реактив может использоваться для различных аналитических целей.

Подробные сведения об аналитическом применении реактивов

* См. обзор В. И. Кузнецов, Зав. лаб. 11, 656, 768 (1945).

** Л. М. Кульберг, Органические реактивы в аналитической химии, Госхимиздат, 1950; Ф. Файгль, Капельный анализ, Госхимиздат, 1937.

следует искать в специальной аналитической литературе, список которой приведен в конце справочника.

Кроме анализа, реактивы находят также обширное и весьма разнообразное применение при большинстве исследовательских работ и для лабораторных синтетических целей. Весьма разнообразны и требования, предъявляемые к реактивам, используемым для различных исследовательских целей. Высокая степень чистоты реактивов, выпускаемых отечественной промышленностью, позволяет непосредственно использовать их для большинства исследовательских работ, включая и разработку новых методов химического анализа.

Для проведения различных исследовательских работ необходим весьма обширный ассортимент реактивов и препаратов лабораторного назначения. Ряд таких препаратов употребляется только в незначительных количествах, которые нецелесообразно изготовлять заводским путем. Для обеспечения исследовательских работ такими редко применяемыми препаратами в реактивной промышленности существуют специальные лаборатории, изготовляющие заказываемые потребителями реактивы и препараты. Кроме того, ассортимент реактивов, выпускаемых нашей отечественной промышленностью, составлен так, что в него включено большое количество веществ, являющихся исходными для синтеза разнообразнейших органических и неорганических соединений.

В настоящем справочнике описано большинство реактивов, выпускаемых советской реактивной промышленностью, а также в общих чертах рассмотрены основные направления применения и некоторые показатели качества реактивов и препаратов.

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ОБРАЩЕНИИ С ХИМИЧЕСКИМИ РЕАКТИВАМИ И ПРЕПАРАТАМИ

При работе с чистыми химическими реактивами следует соблюдать особую аккуратность и меры предосторожности, гарантирующие сохранность качества реактивов. При загрязнении реактива посторонними веществами он не может отвечать своему назначению и употребление его приведет к искажению данных анализа или исследования.

Многие реактивы и препараты являются веществами огнеопасными, взрывчатыми или ядовитыми, поэтому соблюдение требований техники безопасности совершенно обязательно. Реактивы и препараты, по возможности, следует отсыпать (порошкообразные, кристаллические вещества) или отливать (жидкие вещества) непосредственно из той тары, в которой они находятся, отбирая приблизительно то количество, которое необходимо для разового применения. Отвешивание или отмеривание реактива следует производить в чистую, сухую посуду (часовое стекло, фарфоровая чашка, мерный цилиндр и т. п.). Возвращать обратно в тару излишне взятое количество реактива недопустимо. В том случае, если реактив дорог или его мало, его помещают в соответствующую меньшую тару, обязательно снабженную этикеткой.

Банки или склянки с реактивами не следует оставлять открытыми, без пробок, так как в них неизбежно будет попадать пыль и другие загрязнения, а ряд продуктов может испаряться или поглощать влагу и пары кислот из воздуха. Для отбора порошкообразных реактивов и препаратов следует пользоваться стеклянными, фарфоровыми или, если возможно, платиновыми ложками и шпателями. Применение металлических (не платиновых) шпателей часто приводит к порче реактива и ошибкам в результатах проводимого анализа. Совершенно недопустим отбор ножом или стальным шпателем реактивов и препаратов, имеющих кислую или сильнощелочную реакцию.

Жидкие реактивы можно отбирать чистой, сухой пипеткой. Если при анализе необходимо продолжительное время пользоваться жидкими реактивами, то удобнее всего брать для каждого реактива отдельную пипетку и оставлять ее в отлитой порции соответствующего реактива

на все время работы. Это предохраняет от опасности спутать пипетки во время работы и загрязнить основной запас реактива. Ядовитые жидкости, а также концентрированные растворы кислот и щелочей ни в коем случае нельзя отбирать пипеткой посредством засасывания ртом; необходимо засасывать вакуумом или пользоваться пипеткой с надетым на ее верхний конец резиновым баллоном или ограничиться отмериванием цилиндром. Концентрированные растворы сильных кислот (соляную, азотную, серную), а также 25%-ный аммиак желательнее сохранять в склянках с притертыми пробками, поверх которых надевается стеклянный колпачок. При открывании колпачок кладется на стол и в него помещается пробка. Этим предохраняется от загрязнения и реактив и лабораторный стол, на котором ведется работа. В остальных случаях при открывании банок и склянок с реактивами пробки следует помещать на чистое место, ставя их нижним концом вверх.

Работать с ядовитыми веществами и ядовитыми летучими жидкостями (например, с цианистым калием, плавиковой кислотой, сероуглеродом и т. п.), а также с летучими сильными кислотами, аммиаком или с неприятно пахнущими веществами (например, с сернистым аммонием и т. п.) нужно только под хорошей тягой, в вытяжном шкафу или, еще лучше, — в кабине. При работе с огнеопасными продуктами, концентрированными кислотами и щелочами и другими сильнодействующими веществами следует пользоваться защитными очками и резиновыми перчатками. В частности, при работе с плавиковой кислотой, которая обычно сохраняется в мало удобных церезиновых или эбонитовых сосудах, пользование резиновыми перчатками предупреждает возможность попадания на кожу кислоты, вызывающей тяжелые ожоги.

Склянки или ампулы с огнеопасными, легко воспламеняющимися жидкостями (например, с этиловым эфиром, бензолом, сероуглеродом и т. д.) недопустимо хранить в помещениях, в которых пользуются газовыми горелками или электронагревательными приборами. Работать с такими веществами следует в вытяжном шкафу в отсутствие огня.

Следует иметь в виду, что пары многих огнеопасных веществ образуют с воздухом смеси, взрывающиеся уже при соприкосновении с сильно нагретыми предметами. При этом возможно образование смесей, обладающих большим, чем воздух, удельным весом и стелющихся по полу. Особенно осторожным должно быть обращение с реактивами, имеющими свойства взрывчатых веществ (например, с пикриновой кислотой и другими полинитросоединениями). При этом следует остерегаться источников пламени, искрообразования, сильных ударов или встряхивания. Огнеопасные, неприятно пахнущие продукты, а также склянки с концентрированными кислотами и аммиаком следует хранить вдали от огня, в вытяжном шкафу, а ядовитые и взрывоопасные продукты — в специальных запирающихся железных ящиках или сейфах.

Некоторые реактивы весьма гигроскопичны (например, хлористый кальций, некоторые соли кобальта и магния, едкий натр и др.). Склянки и банки с такими веществами нельзя оставлять открытыми. После отбора необходимого количества реактива банку следует тотчас же тщательно закрыть пробкой, а в некоторых случаях и запарафинировать.

Реактивы, изменяющиеся от действия света, хранятся в банках и склянках из оранжевого стекла. По миновании надобности такие вещества следует убирать в шкаф, не оставляя их в незатемненном месте, в особенности на прямом солнечном свету.

Реактивы и препараты, воспламеняющиеся на воздухе (например, металлический калий, желтый фосфор), следует сохранять с соблюдением соответствующих предосторожностей в герметически закрытой таре, содержащей соответствующую жидкость (металлический калий — в керосине; желтый фосфор — в воде).

При работе с продуктами, запаянными в ампулы, следует соблюдать осторожность при вскрытии ампул. Чтобы вскрыть ампулу, делают напильником надрез вблизи запаянного оттянутого конца ампулы и после этого осторожно отламывают кончик ампулы. Если это не удается, то к месту надреза следует прикоснуться сильно нагретым, до размягчения, концом стеклянной палочки. Образующаяся трещина облегчает отламывание кончика ампулы. При умелом вскрытии ампулы не должно получаться осколков стекла. Содержимое ампулы лучше всего полностью непосредственно использовать по назначению. В противном случае необходимо снова запаять ампулу с оставшимся реактивом, что требует известного умения.

Во всех случаях прежде чем приступить к работе с незнакомым реактивом, следует предварительно ознакомиться с его свойствами. При неясных надписях на этикетках или утраченных этикетках обязательно проверить соответствие содержимого банки или склянки предполагаемому реактиву или препарату.

Следует обратить особое внимание на достаточное ознакомление работающих со свойствами применяемых продуктов, с мерами предосторожности и безопасности, а также со средствами устранения возможных несчастных случаев и со способами тушения пожаров.

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ
РЕАКТИВЫ И ПРЕПАРАТЫ

АЗОТНАЯ КИСЛОТА *

HNO_3

М 63,02

d_4^{15}	1,526
Т. пл.	— 42°
Т. кип.	86° (с разл.)

Свойства. Бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Продажная конц. кислота содержит 63% HNO_3 . Более конц. кислота окрашивается (особенно на свету) окислами азота в красно-оранжевый цвет. Образует гидраты: $\text{HNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, т. пл. — 38° и $\text{HNO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, т. пл. — 18,5°.

С водой образует азеотропную смесь с т. кип. 121,9°, содержащую 68,4% HNO_3 . Поэтому при перегонке 60%-ной кислоты вначале отгоняется слабая кислота до достижения в остатке концентрации, отвечающей азеотропной смеси.

Конц. HNO_3 является сильным окислителем, могущим вызывать окисление и даже воспламенение органических веществ.

Техническая «дымящая» HNO_3 красно-оранжевая жидкость с уд. весом 1,48—1,52, содержит значительное количество растворенных окислов азота.

Удельный вес растворов и содержание в них HNO_3 приведены ниже:

d_4^{15}	1,150	1,200	1,300	1,375	1,400	1,425
HNO_3 , %	24,84	32,34	47,49	60,30	65,30	70,98
d_4^{15}	1,450	1,480	1,500	1,510	1,515	1,520
HNO_3 , %	77,28	86,05	94,09	98,10	99,07	99,67

Реакции. 1. Прибавляют каплю HNO_3 к раствору дифениламина в конц. H_2SO_4 — образуется интенсивное синее окрашивание.

2. Нагревают в пробирке 2 мл HNO_3 с кусочком медной проволоки — выделяютя удушливые бурые окислы азота.

3. Испытание на отсутствие окислов азота. К 1 мл HNO_3 в 30 мл воды добавляют крупинку КJ и крахмала — не должно быть синего окрашивания.

Применение. Широко применяется при аналитических и исследовательских работах: для растворения металлов, для создания минерально-кислой среды в тех случаях, где нежелательно введение в раствор сульфатов или хлоридов, для получения нитратов; в качестве окислителя; в органическом синтезе — для получения нитросоединений и др.

1 ч. HNO_3 в смеси с 3 ч. конц. соляной кислоты образует «царскую водку», растворяющую Au, Pt и др. благородные металлы.

* Соли азотной кислоты см. М. А. Миниович, Соли азотной кислоты (нитраты), Госхимиздат, 1946.

Хранение. В склянках с притертыми пробками, в темноте или на рассеянном свете, в прохладном месте. *Обращаться с осторожностью.* При попадании на кожу вызывает сильнейшие ожоги и, даже при немедленном смывании, приводит к разрушению кожных покровов и появлению желтых пятен.

Технические показатели (ГОСТ 4461—48)

Кислота азотная

Ква-лиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %							
	хлориды (Cl)	серная кислота (SO ₂)	тяж. мет. (P _L)	железо (Fe)	нелет. ост.	мышьяк (As)	кальций (Ca)	окислы азота (NO ₂)
х. ч.	0,0001	0,0005	0,00005	0,00005	0,0015	0,000003	Не опред.	0,1
ч. д. а.	0,0002	0,002	0,0005	0,0001	0,003	0,000003	Не опред.	0,1
ч.	0,0005	0,005	0,0005	0,0003	0,005	0,00001	0,002	0,1

Выпускается кислота: крепкая 61—68% HNO₃; $d_4^{20} = 1,372—1,405$ и слабая 54—60% HNO₃; $d_4^{20} = 1,337—1,367$.

АЛЮМИНИЙ

Al

A 26,98

d	2,70
T. пл.	660°
T. кип.	1800°

Свойства. Легкий металл серебристо-белого цвета, очень медленно тускнеющий во влажном воздухе. Легко растворяется в разб. растворах H₂SO₄, HNO₃ и соляной кислоте; конц. HNO₃ на Al не действует. Растворим в щелочах с образованием алюминатов, а также в растворах аммиака. Порошок или тонкая фольга Al при сильном нагревании на воздухе воспламеняется и сгорает ослепительно белым пламенем.

Вырабатывается в виде слитков, листов или фольги различной толщины, проволоки различного диаметра и счень тонкого порошка («алюминиевая пыль»).

Реакции. 1. Кусочек металла (~3—20 мг) растворяют в 2 мл разб. соляной кислоты, выпаривают раствор почти досуха и растворяют остаток в 2—3 мл воды. Полученный раствор дает реакции иона алюминия (см. Алюминия соединения).

2. Растворяется при нагревании в 2 н. NaOH, образуя прозрачный раствор (отличие от Mg), остающийся бесцветным после прибавления к нему Na₂S или H₂O₂ — отличие от дюралюминия и других сплавов алюминия.

Применение. В качестве восстановителя при определении нитратов, азота, олова и др.; в органическом синтезе; в алюминотермии, для изготовления сплавов.

Хранение. Алюминиевую пыль и фольгу хранят в плотно закрытых стеклянных банках.

АЛЮМИНИЯ ОКИСЬ ДЛЯ ХРОМАТОГРАФИИ

Al₂O₃

M 101,96

Препарат представляет собою особым образом приготовленную окись алюминия.

Свойства. Белый мелкозернистый порошок, жадно поглощающий небольшие количества воды и при этом не расплывающийся.

Чистая окись алюминия плавится при 2050°; т. кип. 2980°.

Растворимость Al_2O_3 в кислотах и щелочах в значительной степени зависит от температуры прокаливания при ее изготовлении. Окись алюминия, прокаленная при температуре выше 1000°, практически не растворяется в кислотах и щелочах.

Реакции. После сплавления пробы препарата с $K_2S_2O_7$ (в кварцевом или платиновом тигле) и растворения плава в воде полученный раствор дает реакцию иона алюминия (см. Алюминия соединения).

Применение. Весьма распространенный сорбент; применяется для поглощения паров воды, некоторых газов, а также в хроматографии для разделения смесей органических веществ как в жидкой, так и в газообразной фазе (углеводороды).

Хранение. В плотно закрытых банках, пробки которых полезно заливать парафином.

Технические показатели (ТУ МХП 2962—51). Препарат испытывается на активность; pH водной вытяжки — 6,8—7,0 (по феноловому красному).

АЛЮМИНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические или аморфные вещества, окрашенные только при окрашенных анионах. Не вполне чистые, безводные соли алюминия: $AlCl_3$, $AlBr_3$, Al_2S_3 , Al_2Se_3 часто имеют желтую или темную окраску.

Соли алюминия хорошо растворимы в воде. Нерастворимы: фосфорнокислый и фтористый алюминий. Окись и гидрат окиси алюминия в воде нерастворимы. Хлористый алюминий $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ мало растворим в конц. соляной кислоте, и легко в воде.

Вследствие гидролиза растворы солей алюминия обладают кислой реакцией. Осаждение гидроокиси начинается при $pH = 4,1$. Безводные $AlCl_3$ и $AlBr_3$ очень реакционноспособные соединения. Во влажном воздухе дымят, бурно взаимодействуют с водой и спиртом.

Реакции. Растворы солей, содержащие примерно 1—10 мг/мл алюминия, дают следующие реакции.

1. Щелочи осаждают $Al(OH)_3$ белого цвета, растворимую в избытке щелочей; после прибавления избытка соли аммония и нагревания до кипения вновь осаждается $Al(OH)_3$.

2. При кипячении с CH_3COONa осаждается белый объемистый осадок основного уксуснокислого алюминия, растворимого в разб. кислотах и щелочах.

3. На фильтровальную бумагу помещают каплю раствора соли алюминия, не содержащего избытка кислоты, затем каплю насыщенного спиртового раствора ализарина и после этого держат над конц. раствором аммиака, пока пятно не изменит окраски. После подсушивания на бумаге остается не исчезающее розовое пятно.

4. Растворы Na_2S или $(NH_4)_2S$ осаждают белый осадок $Al(OH)_3$.

Применение. Для приготовления катализаторов для крекинга и других пирогенных процессов; для хроматографического анализа; в органическом синтезе. Разлагаемые водой сернистый и селенистый алюминий служат для лабораторного получения H_2S и H_2Se . Растворимые соли алюминия используются для приготовления протрав при крашении, а также в качестве разнообразных коагулянтов.

Хранение. Безводный хлористый, бромистый, сернистый и селенистый алюминий — в банках с притертыми пробками, залитыми парафином, или в ампулах.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	А л ю м и н и й			
1	азотнокислый . . .	$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	375,15	бел. крист.
2	алюмо-аммиачные квасцы	$Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$	906,69	бел. крист.
3	алюмо-калиевые квасцы	$Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$	948,81	бел. крист.
4	бромистый . . .	$AlBr_3$	266,73	бел. крист.
5	гидрат окиси . .	$Al(OH)_3$	78,00	бел. пор.
6	карбид	Al_4C_3	143,95	коричн. пор.
7	окись безводная .	Al_2O_3	101,96	бел. пор.
8	сернистый	Al_2S_3	150,16	желт. пор.
9	сернокислый . . .	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	666,45	бел. крист.
10	уксуснокислый .	$(CH_3COO)_3Al$	204,11	бел. пор.
11	хлористый	$AlCl_3$	133,35	бл. желт. пор.

* Считая на безводную соль.

нений алюминия

Уд. вес	Т. пл. °С	Т. кип. °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	70	—H ₂ O(134); разл. 150	61 (0°); 120 (70°) *	р. сп., ац.	ГОСТ 3757—47
1,64	—20H ₂ O (120); —24H ₂ O (200)	—	2,6 (0°) *; 15 (20°); 35,2 (80°)	н. сп.	ГОСТ 4238—48
1,76; 2,75 безв.	—18H ₂ O (65)	—	2,96 (0°); смеш. > 93°	—	ГОСТ 4329—48
3,01	97,4	268	р. — на холоду; разл. — нагрив.	р. сп., СS ₂ , ац.	—
2,42	—2H ₂ O (300)	—	0,15 · 10 ⁻⁸	р. кисл., щел.	ТУ МХП 2661—51
2,36	разл. > 2200	—	разл. с выдел. СН ₄	н. ац.	—
3,9	2050	2380	н.	непрокал. — р. щел., кисл.	ТУ МХП 2063—49
2,4	1118	сублим. 1550 в токе N ₂	разл. с выдел. Н ₂ S	—	—
1,69	—H ₂ O (86)	—	86,9 (0°); 1104 (100°)	н. сп.	ГОСТ 3758—47
—	разл. 200	—	р. — на холоду; разл. — нагрив.	—	ТУ МХП 3008—51 (раствор)
2,44	сублим. 182; пл. 192,5 (5 атм)	сублим. 182	44,9 (0°); нагрив. — разл. с выдел. НСl	р. сп., эф., СНCl ₃ ; н. бенз.	ГОСТ 3759—47 AlCl ₃ · · 6H ₂ O

АММИАК

NH_3

М 17,03

d (жидк. при т. пл.)	0,817
Т. пл.	— 77,7°
Т. кип.	— 33,4°

Свойства. Бесцветный газ с характерным запахом. Сжижается при 25° и 9,9 атм. Растворимость в 100 г: воды 89,9 г (0°); 58,2 г (16°); 7,4 г (96°); абс. этилового спирта 12,0 г (20°); 96%-ного спирта 14,8 г (20°); абс. метилового спирта 23,8 г (20°); эфира 10,27 г (20°).

Водные растворы, содержащие ~25% аммиака, известны под названием «аммиачная вода», «нашатырный спирт».

Жидкий аммиак растворяет многие соли, а также металлические калий и натрий*.

Реакции. 1. Обладает характерным запахом. Окрашивает влажную красную лакмусовую бумагу в синий цвет.

2. При внесении палочки, смоченной конц. соляной кислотой, в атмосферу, содержащую аммиак, образуется белый дым (NH_4Cl).

3. С реактивом Несслера (см.) дает бурый осадок, а при незначительных количествах NH_3 — желтое окрашивание.

Применение. Для получения аммонийных соединений; для приготовления водного аммиака, амида натрия; в органическом синтезе. Жидкий аммиак применяется при исследовательских работах в качестве растворителя.

Хранение и обращение. В жидком состоянии в стальных баллонах («бомбах»). При работах с аммиаком нельзя применять арматуру (манометры, вентили, соединительные трубки) из меди или латуни.

Действие на организм. Уже в небольших концентрациях вызывает раздражение глаз и слизистой оболочки носа, тошноту, головные боли. Очень опасно попадание водных растворов в глаза. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,02 мг/л.

АММИАК ВОДНЫЙ (25%-ный)

$d = 0,91$

(Нашатырный спирт — водный раствор NH_3)

Свойства. Бесцветная жидкость с сильным запахом аммиака, содержащая обычно около 25% NH_3 . Имеет сильнощелочную реакцию. Водный раствор NH_3 содержит NH_4OH .

Реакции. 1. При легком подогревании обильно выделяется аммиак, обладающий характерными для него реакциями (см. Аммиак).

2. С растворами солей меди дает синее окрашивание.

Применение. В аналитической практике для нейтрализации, для создания слабощелочной среды; для осаждения гидроокисей различных элементов; для получения растворимых аммиакатов, используемых для обнаружения или колориметрического определения некоторых элементов (Cu, Ni); для приготовления аммонийных соединений и различных неорганических и органических препаратов.

Хранение. В склянках с притертой пробкой. Для длительного хранения целесообразно пользоваться склянками, покрытыми внутри сплавом церезина и парафина. Во избежание потерь аммиака и случающе-

* А. И. Шатенштейн, Сжиженные газы как растворители, ч. 1, Госхимиздат, 1934.

гося иногда разрыва склянок — избегать хранения вблизи нагревательных приборов.

Действие на организм — см. Аммиак.

Технические показатели (ГОСТ 3760—47)

Осн. веш. (NH ₃), %	Предельно допустимое содержание примесей, %								Испытания (см. ГОСТ)
	хлориды (Cl)	сульфаты, сульфиты, сульфиды (SO ₄)	тяж. мет. (P)	ост. при к.	у-ле-кислые соли (CO ₂)	железо (Fe)	кальций (Ca)	магний (Mg)	
25—27	0,0001	0,0003	0,0001	0,003	0,002	0,00002	0,0001	0,0001	На веш., восстанавливающие KMnO ₄

АММОНИЯ СОЛИ

Свойства. Кристаллические вещества, имеющие окраску, только при окрашенных анионах. Большинство солей аммония легко растворимо в воде. Мало растворимые соли аммония образуются в общем с теми же анионами, которые образуют мало растворимые соли калия. Например, кислый виннокислый, хлорнокислый и отчасти ванадиевокислый аммоний.

Реакции. 1. Соли аммония и летучих кислот при прокаливании улетучиваются без остатка. При прокаливании аммонийных солей ванадиевой и хромовой кислот образуются объемистые остатки соответствующих окислов.

2. При нагревании аммонийных солей с растворами сильных оснований выделяется аммиак, который определяют по характерному запаху и по образованию с HCl дыма (NH₄Cl).

3. Помещают крупинку соли аммония на небольшое часовое стекло, смачивают ее 1—2 каплями 25—40%-ного раствора NaOH и быстро закрывают другим часовым стеклом, в середине которого каплей воды прикреплена красная лакмусовая бумага, — лакмусовая бумага синее.

4. Соли аммония с реактивом Несслера (см.) дают бурый осадок; при небольших количествах солей аммония появляется желтое окрашивание. Чрезвычайно чувствительная реакция.

Применение. Многие реагирующие анионы вводят в раствор в виде аммонийных солей. В качестве безольных реагентов при осаждениях применяют: (NH₄)₂S, (NH₄)₂CO₃, (NH₄)₂C₂O₄. Электролитами при промывании осадков служат NH₄NO₃; NH₄Cl. Комплексообразователями являются виннокислая, лимоннокислая, роданистая соли; как окислители применяют аммоний надсернокислый и ванадиевокислый. Для цветных реакций и колориметрических определений Fe^{III}, Co, Cu, W применяют аммоний роданистый; P, Si, As, Ge — аммоний молибденовокислый; Mn — аммоний надсернокислый.

Для приготовления буферных растворов используют: уксуснокислый, лимоннокислый, фосфорнокислый, бензойнокислый и хлористый аммоний.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес.	Вп. вид
	Аммоний			
1	азотнокислый	NH_4NO_3	80,05	бел. крист.
2	бензойнокислый . .	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COONH}_4$	139,15	бел. крист.
3	бромистый	NH_4Br	97,96	бел. крист.
4	ванадиевокислый (мета)	NH_4VO_3	116,99	бел. крист.
5	виннокислый кислый	$\text{NH}_4\text{HC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	167,12	бел. крист.
6	виннокислый средний	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	184,15	бел. крист.
7	вольфрамвокислый (пара)	$(\text{NH}_4)_6\text{W}_7\text{O}_{24} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1887,8	бел. крист.
8	двууглекислый . . .	NH_4HCO_3	79,06	бел. крист.
9	двухромовокислый .	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	252,10	оранж. крист.
10	подистый	NH_4J	144,95	бел. крист.
11	лимоннокислый дву- замещенный	$(\text{NH}_4)_2\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7$	226,19	бел. крист.
12	лимоннокислый трех- замещенный	$(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$	243,22	бел. крист.
13	молибденовокислый .	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1235,9	бел. крист.
14	надсернокислый . .	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$	228,21	бел. крист.

нений аммония

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворители		
1,725	169,6	разл. > 190	178 (20°); 600 (80°); 1010 (100°)	сп. 3,8 (20°); мет. сп. 16,3 (18,5°)	ГОСТ 3761—47	1
1,262	198	—	19,6 (14,5°); 83,3 (100°)	сп. 3,57 (25°); 13,2 (78°)	ВТУ МХП 3038—51	2
2,43	сублим. 542	—	60 (0°); 75,5 (20°); 145,6 (100°)	мет. сп. 12,5 (19,5°); р. сп., эф. ац.	ГОСТ 4454—48	3
2,326	—NH ₃ (30—125) → ¹ 2O ₅ красн.	—	0,44 (18°); 3,05 (70°); 7 (100°) разл.	н. сп.	ТУ МХП 124—49	4
1,636	разл.	—	2,35 (15°); 3,24 (25°)	н. сп. р. кисл., щел.	ГОСТ 5537—51	5
1,60	разл.	—	45,0 (15°); 87 (60°)	—	ГОСТ 4951—51	6
—	—4Н ₂ О (100)	—	2,8 (15°); 4,5 (22°)	н. сп.	ТУ МХП 2076—49*	7
1,58	разл. 36—60	—	11,9 (0°); 27 (30°); 43 (60°) разл.	н. сп.	ГОСТ 3762—47	8
2,15	разл. 185 → → зелен. Cr ₂ O ₃	—	35,5 (20°); 47,2 (30)	р. сп.; н. ац.	ГОСТ 3763—47	9
2,50	—	сублим. 551; в вакууме 235	154,2 (0°); 172,3 (20°) 250,3 (100°)	о. х. р. сп., ац.; м. р. эф.	ГОСТ 3764—47	10
1,483	разл.	—	о. х.	—	ГОСТ 3653—51	11
—	разл.	—	о. х.	—	ТУ МХП 3142—52	12
3,31	ок. 150 разл.	—	р.	—	ГОСТ 3765—47	13
1,982	разл. 120	—	58,2 (0°) гор. разл.	—	ГОСТ 3766—47	14

* Для (NH₄)₂W₂₀O₁₇ · 2,5H₂O

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
15	Аммоний роданистый	NH_4SCN	76,12	бел. крист.
16	салициловокислый .	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COONH}_4$	155,15	бел. крист.
17	сернистый (односернистый)	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	68,15	желт. белый
18	сернокислый кислый	NH_4HSO_4	115,11	бел. крист.
19	сернокислый	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132,15	бел. крист.
20	углекислый	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	114,11	бел. крист.
21	уксуснокислый . . .	$\text{NH}_4\text{OCOCH}_3$	77,08	бел. крист.
22	фосфорнокислый однозамещенный .	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	115,03	бел. крист.
23	фосфорнокислый дву- заме ценный	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	132,06	бел. крист.
24	фосфорнокислый трехзамещенный .	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	203,14	бел. крист.
25	фтористый	NH_4F	37,04	бел. крист.
26	хлористый	NH_4Cl	53,50	бел. крист.
27	хлорнокислый (пер- хлорат)	NH_4ClO_4	117,5	бел. крист. пор.
28	хромовокислый . . .	$(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$	152,09	желт. крист.
29	щавелевокислый . .	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	142,12	бел. крист.

(Продолжение)

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. раств. агенты		
1,305	149,6	разл. 170 образов. тио- мочевины	170 (20°); 347 (60°)	р. сп., ац., NH ₃ , SO ₂	ГОСТ 3768—47	15
—	—	—	103 (25°)	сп. 43,5 (25°); 100 (79)	—	16
—	разл.	—	о. х.	—	ГОСТ 3767—47	17
1,78	146,9	490 разл.	100 (20°)	н. ац., сп.	—	18
1,769	разл. > 350	—	70,4 (0°); 75,4 (20°); 103,3 (100°)	н. сп., ац., CS ₂	ГОСТ 3769—47	19
—	разл. 58	—	100 (15°)	н. сп., NH ₃ , CS ₂	ГОСТ 3770—47 [(NH ₄) ₂ CO ₃]	20
1,073	114	разл.	148 (4°)	—	ГОСТ 3117—51	21
1,803	—	—	22,7 (0°); 37,4 (20°); 173,2 (100°);	—	ГОСТ 3771—47	22
1,619	разл.	—	68,6 (20°); 106 (70°)	н. ац.	ГОСТ 3772—47	23
—	—	—	20,3 (20°)	—	ВТУ МХП 3040—51	24
1,315	сублим.	—	50 (0°)	м. р. сп.	ГОСТ 4518—48	25
1,536	сублим.	332—350 сублим.	29,7 (0°); 37,4 (20°); 77,3 (100°)	мет. сп. 3,35; р. NH ₃	ГОСТ 3773—47	26
1,95	разл. 40	—	10,7 (0°); 42,5 (8°); 46,9 (100°)	н. сп., эф.; взрывает растир. С и S	—	27
1,917	разл. 180→Cr ₂ O ₃ зелен.	—	40,5 (30°) разл. нагрев.	о м. р. ац;	ГОСТ 3774—47	28
1,501	—	—	2,5 (0°); 11,8 (50°)	н. NH ₃	ГОСТ 5712—51	29

АСКАРИТ

Свойства. Препарат представляет собой волокнистый асбест, пропитанный раствором NaOH. Сера или зеленовато-серая зернистая масса. Поглощает 20% CO₂ по отношению к своему весу. (см. ТУ МХП 2055—49).

Реакции. 1. После взбалтывания с водой вода приобретает резко щелочную реакцию, окрашиваясь после добавления раствора фенолфталеина в яркорозовый цвет. Волокна асбеста остаются не растворенными.

2. При рассматривании продукта под микроскопом или в сильную лупу видны волокна асбеста.

Применение. Поглотитель CO₂ в аналитической и промышленной практике.

Хранение. В плотно закрытых банках с залитыми парафином пробками.

БАРИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические или аморфные вещества, имеющие окраску только при окрашенных анионах.

Барий образует сравнительно много нерастворимых соединений. Нерастворимы в воде: барий углекислый, селеновокислый, кремнекислый, сернокислый, сернистоокислый, фосфорнокислый, фтористый, хромовокислый, перекись бария. В разб. минеральных кислотах нерастворимы: барий сернокислый и селеновокислый. Все соли бария негигроскопичны. Соли, растворимые в воде и разб. соляной кислоте, *ядовиты*.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Барий азотистокислый .	Ba(NO ₂) ₂ · H ₂ O	247,39	бел. иглы
2	азотнокислый . .	Ba(NO ₃) ₂	261,38	бел. крист.
3	бромистый	BaBr ₂ · 2H ₂ O	333,22	бел. крист.
4	бромноватокислый	Ba(BrO ₃) ₂ · H ₂ O	411,21	бел. крист.
5	гидрат окиси . .	Ba(OH) ₂ · 8H ₂ O	315,50	бел. крист.
6	двуххромовокислый	BaCr ₂ O ₇ · 2H ₂ O	389,41	желт. оранжев. крист.

Реакции. Растворы солей, содержащие 1—10 мг/мл бария, дают следующие реакции.

1. Капля раствора, внесенная на платиновой проволочке в несветящееся пламя горелки, окрашивает пламя в желто-зеленый цвет — отличие от соединений стронция и кальция.

2. Разб. H_2SO_4 и ее соли осаждают очень мелко кристаллический белый осадок $BaSO_4$, нерастворимый в минеральных кислотах. Предельное разбавление 1 : 400 000.

3. Из уксуснокислых растворов солей бария K_2CrO_4 осаждают желтый кристаллический осадок $BaCrO_4$ — отличие от соединений стронция и кальция.

Реакции $BaSO_4$. 1. Кипятят 1 г $BaSO_4$ 5 мин. с 25 мл 3 н. раствора Na_2CO_3 , осадок отфильтровывают (фильтрат проверить на содержание SO_4^{2-}). промывают раствором Na_2CO_3 , растворяют в CH_3COOH и раствор исследуют на присутствие Ba^{++} .

2. Нерастворим в щелочах — отличие от $PbSO_4$.

3. Проба $BaSO_4$, взятая в ушко платиновой проволочки, смоченная каплей соляной кислоты, почти не окрашивает или дает слабозеленое окрашивание бесцветного пламени — отличие от $CaSO_4$ и $SrSO_4$, дающих красное окрашивание.

Применение. Хлористый и хромовокислый барий — для определения сульфатов, селенатов; гидрат окиси — в ацидиметрии при определении CO_2 в воздухе; BaO_2 — для получения H_2O_2 ; BaO — для определения серы, в качестве осушителя.

соединений бария

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	N п/п
			вода	др. растворители		
3,173; 3,23 (безв.)	— H_2O (115); 217 (безв.)	—	67,5 (20°)*; 206 (80°); 300 (100°)	в 94 ^н / _п сп. 1,6; н. ац.; эф.	ВТУ МХП 3017 — 51	1
3,244	592	разл.	5 (0°); 9,2 (20°) 34,2 (100°)	н. сп.	ГОСТ 3777 — 47	2
3,58; 4,78 (безв.)	— $2H_2O$ (120); 847 (безв.)	разл.	98 (0°)*; 149 (100°)	мет. сп. 45,6 (15°)	—	3
3,99	— H_2O (170)	разл. 260	0,3 (0°); 5,97 (100°)	н. ац., сп.	ТУ МХП 60 — 49	4
2,188; 4,495 (безв.)	— $8H_2O$ (78)	разл.	1,65 (0°)*; 101,4 (80°)	о. м. р. сп.; н. эф.	ГОСТ 4107 — 48	5
—	— $2H_2O$ (120)	разл.	—	—	—	6

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Барий			
7	иодистый	$BaI_2 \cdot 2H_2O$	427,21	бел. крист.
8	марганцовокислый	$Ba(MnO_4)_2$	375,22	черн. крист.
9	металлический . .	Ba	137,36	серебр. металл
10	окись	BaO	153,36	бел. пор.
11	перекись	BaO_2	169,36	бел. пор.
12	сернокислый . . .	$BaSO_4$	233,43	бел. пор.
13	углекислый	$BaCO_3$	197,37	бел. пор.
14	уксуснокислый . .	$Ba(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$	273,46	бел. пор.
15	фосфорноватисто- кислый	$Ba(H_2PO_2)_2 \cdot H_2O$	285,36	бел. пор.
16	фтористый	BaF_2	175,36	бел. пор.
17	хлористый	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	244,31	бел. крист.
18	хлорноватокислый	$Ba(ClO_3)_2 \cdot H_2O$	322,29	бел. крист.
19	хлорнокислый . .	$Ba(ClO_4)_2 \cdot 3H_2O$	390,32	бел. крист.
20	хромовокислый .	$BaCrO_4$	253,37	желт. крист.

* Считаю на безводную соль.

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворители		
5,15	разл. 740 — 2H ₂ O	—	322 (40°); 396 (100°)	о. х. р. сп.	ТУ МХП 1891—48	7
3,77	220 разл.	—	62,5 (11°); 72,4 (25°)	разл. сп.	—	8
3,5	704	1540	реар. H ₂ O	реар. сп.	—	9
5,72	1923	~ 2000	1,5 (0°); 90,8 (80°). Переходит в Ва(ОН) ₂	р. HCl, HNO ₃ н. ац.	ТУ МХП 2855—51	10
4,96	теряет ки- слород (800); гидрат BaO ₂ · 8H ₂ O — 8H ₂ O (100)	—	н.; раз. 8H ₂ O — 3,84 (20°); 101,4 (100°)	—	ГОСТ 6054—51	11
4,5	разл. 1580	—	0,00017 (0°); 0,00028 (30°); 0,00039 (100°)	р. конц. H ₂ SO ₄ ; в 3% HCl 0,006	ГОСТ 3158—46	12
4,3	1740 (90 атм)	—	0,0022 (20°); 0,0065 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4158—48	13
2,19; 2,468 (безв.)	— H ₂ O (41)	—	75 (30°) безв.; 79 (40°) безв.	—	ГОСТ 5816—51 (CH ₃ COO) ₂ · Ba	14
2,90	—	—	29 (20°); 33,3 100°)	н. сп.	—	15
4,83	1280	~ 2267	0,159 (0°); 0,162 (30°)	р. HF, NH ₄ Cl	ТУ МХП 221—47	16
3,097; 3,856 (безв.)	— 2H ₂ O (113); 962 безв.	безв. 156С	44,6 (20°); 76,9 (100°)	мет. сп 2,17; н. сп.	ГОСТ 4108—48	17
3,179	— H ₂ O (120) 414 (безв.)	—	33,8 (20°); 105 (100°)*	м. р. сп., ац.	—	18
2,74	—	—	р.	р. сп.	—	19
4,498	—	—	0,00037 (20°); 0,00046 (30°)	р. HCl, HNO ₃	ГОСТ 4211 - 48	20

БЕРИЛЛИЙ

Be

А 9,013

d	1,84
T. пл.	1300°
T. кип.	1600° (1 мм рт. ст.)

Свойства. Белый, твердый металл, медленно покрывающийся на воздухе тонкой пленкой окиси.

Растворяется в разб. H_2SO_4 , соляной кислоте и в растворах щелочей с выделением водорода. Конц. HNO_3 на холоду не действует. При нагревании на воздухе загорается; с водой не реагирует.

Реакции. 1. Растворяют 2—20 мг металла в 2 мл разб. соляной кислоты, раствор выпаривают почти досуха и остаток растворяют в 2—3 мл воды. Раствор дает реакции иона бериллия (см. Бериллия соединения).

2. Растворимость Be в конц. растворах едких щелочей отличает его от Mg.

3. Царапает стекло — отличие от Mg и Al.

4. Кусочек Be плавает в бромистом этилене — отличие от Al.

Применение. Для приготовления сплавов, содержащих Be.

БЕРИЛЛИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли бериллия — твердые кристаллические или аморфные вещества, окрашенные только при окрашенных анионах. Многие соли бериллия хорошо растворимы в воде. Растворы обладают сладким вкусом. Нерастворимы: углекислый, фосфорнокислый, окись и гидрокись бериллия. Вследствие гидролиза растворы солей бериллия обладают кислой реакцией.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Бериллий азотнокислый	$Be(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	205,09	бел. крист. гигр.
2	бромистый	$BeBr_2$	168,85	бел. иглы
3	иодистый	BeI_2	262,83	бел. иглы
4	сернокислый	$BeSO_4 \cdot 4H_2O$	177,14	бел. крист.
5	хлористый	$BeCl_2 \cdot 4H_2O$	151,99	бел. крист.

Галоидные соли и азотнокислый бериллий расплываются на воздухе. Многие соли плохо кристаллизуются.

Реакции. Растворы солей бериллия, слегка подкисленные соляной кислотой, содержащие 1—10 мг/мл бериллия, дают следующие реакции.

1. Растворы КОН осаждают белый студенистый $\text{Be}(\text{OH})_2$, легко растворимый в избытке щелочи с образованием бериллатов — отличие от Mg. При нагревании щелочных растворов вновь осаждается $\text{Be}(\text{OH})_2$ — отличие от соединений Al.

2. Углекислый аммоний осаждают белый осадок, легко растворимый в избытке осадителя — отличие от соединений алюминия.

3. Аммиак осаждают белый осадок $\text{Be}(\text{OH})_2$ нерастворимый в солях аммония, — отличие от соединений Mg.

4. При прибавлении к более разб. растворам солей бериллия разб. раствора хинализарина в 0,1—0,2 н. NaOH (фиолетового) и щелочи образуется синий осадок. Такую же реакцию дают соли магния, но не соли алюминия.

Применение. BeO — катализатор при органических синтезах.

БОР

В

А 10,82

d	2,34
T. пл.	2300°
T. кип.	2550°

Свойства. Темнобурый порошок или кристаллы. Очень твердый, совершенно свободно царапает стекло. Устойчив на воздухе; нерастворим в воде и в органических растворителях. При нагревании с конц. HNO_3 медленно окисляется в борную кислоту, быстрее окисляется при нагревании со смесью HNO_3 и H_2SO_4 . Соляная кислота на бор не действует.

нений бериллия

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	астворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	60	разл. 100—200°	97,6 (0°); 103,3 (20°); 177,8 (60°)	р. сп., н. ац.	ВТУ МХП 3330—52
3,46	490	сублим. 520	о. х.	р. сп., эф., пиридине	—
4,32	510	590	о. х.	р. сп., эф.	—
1,713; 2,443 (безв.)	— — $2\text{H}_2\text{O}(100)$; $4\text{H}_2\text{O}(250)$	—	42,5 (25°); 100 (100°)	н. сп., ац.	ВТУ МХП 3306—52
1,90 (безв.)	~ 450 (безв.)	520 (безв.)	о. х.	р. сп., эф.	ВТУ МХП 3115—52

Реакции. При сплавлении со щелочами выделяется H_2 и образуются бораты щелочных металлов, дающие характерные для них реакции (см. Борная кислота).

Применение. Для приготовления боридов.

БОРНАЯ КИСЛОТА

H_3BO_3

М 61,84

d 1,435

Свойства. Бесцветные блестящие чешуйчатые кристаллы или белый кристаллический порошок. При $100-140^\circ$ теряет воду. Немного летуча с водяным паром. Растворимость в 100 г: воды 2,66 г (0°); 40,2 г (100°); глицерина 28 г (20°); эфира 0,24 г (25°); растворима в спирте.

Реакции. 1. К $\sim 2-3$ мг измельченной H_3BO_3 прибавляют 2-3 мл метилового спирта, 0,5 мл H_2SO_4 , хорошо перемешивают и поджигают. Спирт горит зеленым пламенем.

2. Растворяют 10-20 мг H_3BO_3 в 2-3 мл воды, прибавляют каплю раствора фенолфталеина и по каплям 0,1 н. раствор NaOH до появления розовой окраски. После добавления капли нейтрального глицерина розовая окраска исчезает.

3. Добавляют зернышко H_3BO_3 к голубовато-фиолетовому раствору хромотропа 2В в конц. H_2SO_4 — окраска переходит в зеленовато-голубую.

4. Желтая куркумовая бумага, смоченная раствором H_3BO_3 после

Технические показатели (СТ ГОХП 27/1830)

Кислота борная

Ква- лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %				
		нераств. в H_2O	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	фосфаты (PO_4)	кальций (Ca)
х. ч.	99,5	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
ч. д. а.	99	0,01	0,002	0,01	0,001	0,01
ч.	98	0,02	0,005	0,03	0,003	0,03

Ква- лиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытание (см. СТ. ГОХП)
	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	мышьяк (As)	нелет. при обработке HF	
х. ч.	0,0005	0,0005	0,0002	0,05	На отсутств. веществ, нераствори- мых в спирте
ч. д. а.	0,001	0,001	0,0005	0,1	
ч.	0,003	0,002	0,0005	0,3	

х. ч. — для приготовления буферных растворов.

высушивания при 100°, окрашивается в красно-бурый цвет.

После смачивания этой бумаги 1%-ным раствором NaOH окраска переходит в сине-черную.

Применение. Для приготовления буферных растворов и солей борной кислоты.

БОРНЫЙ АНГИДРИД (ТРЕХОКИСЬ БОРА)

B₂O₃

M 69,64

d	1.85
T. пл.	577°
T. кип.	> 1800°

Свойства. Бесцветные стекловидные куски или порошок. Растворимость в 100 г воды 1,1 г (0°); 15,7 г (100°). Растворяясь в воде, образует борную кислоту. Растворим в щелочах и спирте. Гигроскопичен. Окрашивает несветящееся пламя в зеленый цвет.

Реакции. Дает те же реакции, что и борная кислота (см.).

Применение. Плавень для разложения силикатов.

БРОМ

Br

A 79,916

d_4^{20}	3,119
T. пл.	— 7,2°
T. кип.	58,78°

Свойства. В тонком слое — темнобурая тяжелая жидкость с очень резким запахом. Пары брома окрашены в желто-бурый цвет; они в 5,87 раза тяжелее воздуха. Бром растворим (с бурой окраской) в спирте, эфире, хлороформе, бензоле и сероуглероде. Растворимость в 100 г воды 4,22 г (0°); 3,13 г (30°). В соляной и бромистоводородной кислотах и в растворе KBr бром растворяется лучше, чем в воде.

Насыщенный водный раствор брома (3%-ный) — «бромная вода» имеет желто-бурю окраску и замерзает при —20°. При стоянии бромной воды на солнечном свете в ней образуется бромистый водород*.

Реакции. 1. Вносят каплю брома в пробирку с водой — капля тонет и при взбалтывании постепенно растворяется, окрашивая воду в буровато-желтый цвет. При подогревании капля закипает раньше воды (резкий запах). Прибавляют раствор Na₂SO₃ — окраска исчезает.

2. При добавлении к водному раствору брома раствора щелочи окраска почти исчезает, но после подкисления вновь возникает.

3. Каплю брома добавляют к окрашенному в красный цвет подкисленному раствору метилового оранжевого — окраска исчезает.

Применение. Бром и бромная вода — в качестве окислителей при аналитических определениях; поглотители этилена и тяжелых углеводородов. Для бромирования органических соединений.

Обращение. Работать с бромом следует под хорошей тягой в резиновых перчатках.

Хранение. В специальных склянках небольшой емкости с хорошо притертыми пробками.

Действие на организм. Пары брома очень ядовиты, сильно действуют на глаза и слизистые оболочки. Противоядием служит аммиак и пары спирта (вдыхание).

* О содержании примесей в продажном бrome см. М. С. Рождественский и Л. М. Броуде, ЖПХ 10, 722 (1937).

Технические показатели (ГОСТ 4109—48)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ГОСТ)
	хлор (Cl)	орг. вещ.	сульфаты (SO ₂)	нелет. вещ.	
х. ч.	0,05	0,05	0,005	0,005	Иод
ч. д. а.	0,3	0,05	0,01	0,015	
ч.	0,5	0,1	0,02	0,03	

БРОМИСТЫЙ ВОДОРОД; БРОМИСТОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА

НВг

М 80,924

Т. пл. — 87°
Т. кип. — 66,8°

Свойства. Бромистый водород — бесцветный газ, сильно дымящий в присутствии влаги; легко растворим в воде с образованием бромистоводородной кислоты. Растворимость НВг в 100 г воды 240 г (0°); 193 г (25°); 130 г (100°).

Бромистоводородная кислота — водный раствор НВг, представляет собой прозрачную бесцветную или слегка желтоватую жидкость с резким запахом, подобным запаху соляной кислоты. Очень сильная кислота. Медленно окисляется кислородом воздуха до элементарного брома.

46,8%-ная кислота является азеотропом, кипящим при 126°. При перегонке разб. кислоты сначала отгоняется вода до образования в остатке 46,85%-ной кислоты. Удельный вес растворов и содержание в них НВг приведено ниже:

d_4^{20}	1,2580	1,3772	1,6787	1,7675
НВг, %	33	40	60	65

Реакции. 1. Раствор AgNO₃ образует с разб. раствором НВг желтоватый творожистый осадок AgBr, нерастворимый в HNO₃, но растворимый в аммиаке.

2. Хлорная вода выделяет бром, который при взбалтывании раствора с CCl₄ или CHCl₃ сообщает им бурю окраску.

3. Слабокислый разб. раствор KMnO₄ от прибавления бромистоводородной кислоты быстро обесцвечивается уже на холоду — отличие от соляной кислоты.

4. Раствор NaNO₂, прибавленный к разб. бромистоводородной кислоте, не выделяет брома на холоду — отличие от иодистоводородной кислоты.

Применение. Для определения S и Se; для отделения Sn от As и Sb; для отделения Se. В органическом анализе при определении Ag, для омыления сложных эфиров, эфиров фенолов и др. Для синтетических целей.

Хранение. В склянках из оранжевого стекла с тщательно притертыми пробками. При действии воздуха и света, а также от попадающей пыли кислота желтеет.

Действие на организм. При попадании на кожу вызывает раздражение и воспаление ее (*обращаться осторожно*).

Технические показатели (ГОСТ 2062—43)

Кислота бромистоводородная

Квалиф.	Осн. веш. (HBr), %	Предельно допустимое содержание примесей, %							
		нелет. ост.	сульфаты (SO ₄)	хлориды (Cl)	иодиды (J)	фосфаты (PO ₄)	железо (Fe)	тяж. мет.	мышьяк (As)
ч. д. а.	40	0,005	0,005	0,1	0,02	0,001	0,0001	0,0005	0,00002
ч.	40	0,02	0,03	0,5	0,05	0,005	0,0005	0,001	0,00005

ВАНАДИЙ

V

A 50,95

<i>d</i>	6,0
T. пл.	1726°
T. кип.	~ 3000°

Свойства. Очень твердый металл серебристо-серого цвета. При обычной температуре на воздухе не тускнеет, но при нагревании переходит через темные промежуточные окислы в конечный красный ванадиевый ангидрид (V₂O₅). Устойчив к воде, растворам щелочей, разб. H₂SO₄ и соляной кислоте; конц. H₂SO₄ и HF при нагревании растворяют V с образованием зеленых растворов. В HNO₃ и царской водке растворяется на холоду. Растворимые соединения ванадия *ядовиты*.

Реакции. Порошок металлического ванадия сплавляют с Na₂CO₃ и небольшим количеством KNO₃; плав содержит ванадат натрия, дающий приводимые ниже реакции.

После растворения плава в воде и подкисления раствор окрашивается в желтый цвет, переходящий после добавления солей гидразина и нагревания в синий вследствие образования солей ванадила.

Применение. В электровакуумных приборах; при лабораторном изготовлении ванадиевых сплавов.

Реакции соединений ванадия

Растворы соединений ванадия, содержащие 1—10 мг/мл ванадия, дают следующие реакции:

Ванадаты (V^V — Me^{IV}VO₃).

1. При подкислении H₂SO₄ или соляной кислотой бесцветных нейтральных или щелочных растворов ванадатов возникает желтая окраска. Из конц. растворов может выпасть оранжевый осадок.

2. При добавлении к подкисленным растворам капли H₂O₂ окраска переходит в интенсивно буро-красную (чувствительная реакция).

3. К нейтральному или щелочному раствору ванадата прибавляют каплю 5—10%-ного раствора бензидина в CH_3COOH . Полученную мутную жидкость слабо подкисляют CH_3COOH — возникает интенсивно синяя окраска; при подкислении минеральной кислотой окраска ярко-желтая.

Соли ванадила [V^{IV} , например, $(\text{VO})\text{SO}_4$].

Кристаллы голубого цвета, дающие голубые водные растворы.

Добавляют пирокатехин к разб., едва голубоватым растворам солей ванадия и затем, если раствор был кислым, прибавляют по каплям раствор CH_3COONa — возникает очень интенсивная черно-синяя окраска.

ВАНАДИЕВЫЙ АНГИДРИД (ПЯТИОКИСЬ ВАНАДИЯ)

V_2O_5

М 181,90

<i>d</i>	3,357
Т. пл.	658°
Т. разл.	1750°

Свойства. Оранжевый или светлый коричнево-красный порошок. Растворяется в 100 г воды 0,8 г (20°) с образованием желтого раствора, обладающего кислой реакцией на лакмус; нерастворим в абс. спирте; хорошо растворим в щелочах. *Ядовит.*

Реакции. При растворении в щелочах образует ванадаты, дающие характерные реакции (см. Ванадий).

Применение. Для приготовления различных ванадатов и других соединений ванадия; катализатор; для приготовления смешанных катализаторов для контактно-каталитических процессов.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
	Ванадий			
1	V^{IV} —сернокислый основной (ванадил сернокислый) . . .	$\text{VOSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	199,05	голуб. крист.
2	трехокись	V_2O_3	149,9	черн. кр. пор.
3	V^{IV} —хлористый основной (ванадил хлористый)	VOCl_2	137,86	зелен. крист. или плав. гигр.
4	четыреокись	V_2O_4	165,90	тем. син. пор.

ВИСМУТ

Ві

А 209,00

d	9.8
T. пл.	271°
T. кип.	1560°

Свойства. Блестящий серебристо-белый, с красноватым отливом, хрупкий металл крупнозернистой кристаллической структуры. При обычных температурах устойчив; при нагревании сгорает с синеватым пламенем в желтую или бурюю окись висмута (Bi_2O_3). При застывании расплавленного металла происходит увеличение его объема.

Растворяется в царской водке и в конц. HNO_3 ; слабо реагирует при нагревании с конц. H_2SO_4 и соляной кислотой; в разб. H_2SO_4 и соляной кислоте нерастворим.

Реакции. Крупинку металлического Ві растворяют в 1—2 мл конц. HNO_3 после сильного разбавления части полученного раствора водой, в результате гидролиза выделяется белый осадок основной соли висмута.

После небольшого разбавления водой полученного первоначально раствора добавляют по каплям 5%-ный раствор КJ. В начале выпадает темнокоричневый осадок, который в избытке КJ легко растворяется с яркожелтой окраской.

Применение. В висмутовом редукторе и для приготовления амальгамы висмута, используемой в качестве восстановителя. Для получения чистых висмутовых препаратов; как составная часть некоторых легкоплавких сплавов с т. пл. 45—96°; стандартное вещество для приготовления титрованных растворов соединений висмута.

нений ванадия

Уд. вес.	Т. пл., °C	Т. кип., °C	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	—	—	х. р.	р. сп.	—
4,87	1970	—	н.;	н. щел.;	—
2,88	—	—	р.	р. HF, HNO_3	—
4,40	1967	—	н.	р. абс. сп.; HNO_3	—

ВИСМУТ АЗОТНОКИСЛЫЙ (НИТРАТ ВИСМУТА)

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

M 485,10

d	2,82
	начало обезв.
Т. пл.	30°
Потеря кристал. воды (— 5H ₂ O)	80°

Свойства. Бесцветные кристаллы, выветриваясь, покрываются матовой пленкой основной соли. При прокаливании образует Bi_2O_3 . Водой гидролизуется, выделяя основные соли, но растворяется в воде, подкисленной минеральной кислотой; после разбавления водой, раствор мутнеет. Растворимость в 100 г: абс. спирта 3,5 г (20°); ацетона 42 г (19°); растворим с интенсивно желтой окраской в растворах HJ и KJ.

Реакции — см. Висмута соединения.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
	В и с м у т			
1	азотнокислый	$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	485,10	бел. крист.
2	азотнокислый основ- ной	$\text{BiO} \cdot \text{NO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	~ 287,0 · · nH ₂ O	бел. крист.
3	гидроокись	$\text{Bi}(\text{OH})_3$	260,02	бел. пор.
4	иодистый	BiI_3	589,73	коричн.- черн. пор.
5	окись	Bi_2O_3	466,00	желт. крист. 3 модиф.
6	сернокислый средний	$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$	706,20	бел. иглы
7	хлористый	BiCl_3	315,37	бел. крист.
8	хлорокись	BiOCl	260,46	бел. пор.

Технические показатели (ГОСТ 4110—48)

Висмут азотнокислый

Квалиф.	Осн. вещ. (Bi_2O_3), %	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
		хлориды (Cl)	железо (Fe)	щел. и щел.-зем. мет. (в виде сульфатов)	
ч. д. а.	47,5	0,002	0,0002	0,01	а) На медь
ч.	47	0,005	0,0005	0,03	б) На свинец

ВИСМУТА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Большинство соединений висмута — бесцветные кристаллы или белые порошки. Bi_2O_3 , BiBr_3 окрашены в желтый цвет; Bi_2S_3 , BiJ_3 — в коричневый цвет.

Висмутовые соли сильных минеральных кислот растворимы в воде, но при разбавлении растворов тотчас же гидролизуются и выделяют нерастворимые осадки основных солей. В воде нерастворимы — $\text{Bi}(\text{OH})_3$, Bi_2O_3 , BiJ_3 и основные соли висмута; BiJ_3 легко растворяется в растворе КJ с интенсивной желтой окраской.

Висмута

Уд. вес.	Т. пл., °C	Т. кип., °C	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,82	72 (разл. в осн. соль); — $5\text{H}_2\text{O}$ (80)	—	разл. в осн. соль	ац. 42 (19°); р. кисл.	ГОСТ 4110—48
4,93	—	разл. 260	н.	р. HNO_3	ТУ МХП 1881—48
4,36	— H_2O (100)	—	0,00014	р. кисл.	—
5,64	439	разл. 500	н.; разл. нагр.	абс. сп. 3,5 (20°); р. HJ, раств. KJ	ВТУ МХП 3018—51
8,9	820	~ 1890	н.	р. кисл.	—
5,08	разл. 418	—	разл.	р. кисл.	ВТУ МХП 3016—51
4,75	230	447	разл.	р. сп. эф., ац.	ВТУ МХП 3314—52*
7,72	—	—	н.	р. кисл.	—

* $\text{BiCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Реакции. После растворения нескольких кристалликов соли висмута в 1—2 мл 2 н. HCl полученный раствор дает следующие реакции.

1. Избыток воды осаждает белые основные соли.
2. Щелочи осаждают белый $\text{Bi}(\text{OH})_3$, нерастворимый в избытке щелочей — отличие от Sb и Sn.

3. Раствор Na_2S , прибавленный к более разб. раствору солей висмута образует темнокоричневый осадок Bi_2S_3 .

4. С KJ дает темнокоричневый осадок, легко растворяющийся в избытке KJ с яркочелтой окраской.

Применение. Комплексный иодистый анион BiI_4^- образует мало растворимые осадки с катионами тяжелых металлов и содержащие его растворы применяются для осаждения алкалоидов и некоторых других оснований. Соли висмута применяются для микрокристаллоскопических определений K^+ , Na^+ и некоторых других элементов.

ВОЛЬФРАМ

W

A 183,92

<i>d</i>	19,3
Т. пл.	~ 3370°
Т. кип.	5900°

Свойства. Серый порошок или в компактном виде белый твердый блестящий металл. Устойчив. При прокаливании на воздухе окисляется. При красном калении реагирует с парами воды. Растворы щелочей не действуют даже при кипячении, но при сплавлении со щелочами, особенно при добавлении нитратов, быстро растворяется. Не растворяется в HNO_3 , соляной и фтористоводородной кислотах и в царской водке, но растворяется при нагревании со смесью HNO_3 и HF.

Реакции. Порошок или проволочку металла сплавляют в железном или, лучше, в серебряном тигле с твердым NaOH, при добавлении KNO_3 .

В плаве содержится вольфрамат натрия (Na_2WO_4), который после растворения плава в воде дает свойственные ему реакции (см. Вольфрамовая кислота).

Применение. Для электровакуумных приборов; для получения соединений вольфрама и его сплавов.

ВОЛЬФРАМОВАЯ КИСЛОТА

$\text{WO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

<i>d</i>	5,5
Т. пл.	1473° (WO_3)

Свойства. Тяжелый желтый порошок. При прокаливании переходит в окись, начиная терять воду уже при 100°. Нерастворима в воде на холоду и при нагревании; растворяется в щелочах и аммиаке, образуя бесцветные соли вольфрамовой кислоты; растворяется в HF.

Реакции. 1. Растворяют при нагревании 0,1 г препарата в 0,5—1,0 мл 10—20%-ного NaOH и разбавляют раствор до 2—3 мл. При добавлении к части раствора соляной кислоты и SnCl_2 при нагревании появляется синее окрашивание; при добавлении вместо SnCl_2 цинка или $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ синее окрашивание появляется без нагревания.

2. Подкрашивают 2—3 мл воды метиловым фиолетовым (пригодны обычные фиолетовые. «химические» чернила), прибавляют по каплям соляную кислоту до перехода фиолетовой окраски в зеленовато-голубую и далее 1—2 капли *нейтрализованного* раствора вольфрамата — возникает фиолетовая окраска или осадок.

ГАЛЛИЙ

Ga

A 69,72

d	5,88
T. пл.	30°
T. кип.	~ 2100°

Свойства. Серебристо-белый мягкий металл, не изменяющийся в сухом воздухе при обычной температуре. Расплавленный галлий может долгое время оставаться при комнатной температуре в жидком виде. Легко растворяется в H_2SO_4 и соляной кислоте; в HNO_3 растворяется медленно. С водой не реагирует. Легко растворяется в растворах сильных щелочей; заметно растворяется в аммиаке.

Реакции. Маленькое зернышко металла плавится от теплоты руки. При нагревании в кварцевой или тугоплавкой пробирке окисляется, давая белую окись, но не кипит даже при нагревании в пламени паяльной лампы — отличие от легкоплавких амальгам, из которых отгоняется ртуть.

Применение. Для наполнения высокотемпературных термометров; как заменитель ртути в высоковакуумных приборах.

ГАЛЛИЙ АЗОТНОКИСЛЫЙ (НИТРАТ ГАЛЛИЯ)

$Ga(NO_3)_3 \cdot 8H_2O$

M 399,87

Свойства. Бесцветные кристаллы. Хорошо растворим в воде. На воздухе расплывается. Водный раствор имеет кислую реакцию. При прокаливании переходит в белый Ga_2O_3 . Соединения галлия *ядовиты*.

Реакции. Раствор препарата, содержащий около 1 мг/мл галлия, дает следующие реакции.

1. Со щелочами и аммиаком — белый осадок, растворимый в избытке реагента.

2. Из раствора солей галлия в 1—2 н. соляной кислоте $K_4Fe(CN)_6$ осаждает белый или синевато-белый осадок ферроцианида галлия.

3. К 1 объему раствора соли галлия прибавляют 1,5 объема конц. соляной кислоты и 2,5 объема эфира. После взбалтывания соли галлия переходят в эфирный слой — отличие от солей Al, Zn, In и многих других элементов, но не железа. Часть эфирного слоя отделяют (пипеткой с резиновой грушей) взбалтывают в другой пробирке с чистой водой. Соли галлия переходят из слоя эфира в водный слой, где их открывают по реакции с $K_4Fe(CN)_6$ или с аммиаком.

ГЕРМАНИЙ

Ge

A 72,60

d	5,36
T. пл.	958°
T. кип.	2700°

Свойства. Блестящий белый или серый, очень хрупкий металл. Измельченный порошок темносерого цвета. На воздухе не окисляется. Растворяется в горячей конц. H_2SO_4 (с выделением SO_2) и в царской водке. HNO_3 окисляет Ge в GeO_2 . В холодной H_2SO_4 и разб. соляной кислоте не растворяется; при кипячении растворяется в щелочах. С водой не реагирует.

При нагревании небольшого количества измельченного Ge с большим объемом разб. H_2O_2 металл растворяется. Легко дает сплавы с рядом металлов.

Реакции. Растворяют 1 мг измельченного Ge при нагревании в капле конц. H_2SO_4 , пробирку охлаждают, раствор разбавляют четырех-пятикратным объемом воды и пропускают H_2S — осаждается *белый* GeS_2 , легко растворяющийся в избытке щелочи.

ГЕРМАНИЙ СЕРНИСТЫЙ (СУЛЬФИД ГЕРМАНИЯ)

GeS_2

M 136,73

Свойства. Белый порошок. Растворимость в 100 г воды 0,45 г (на холоду), несколько более при нагревании; растворим в щелочах и вновь выпадает при подкислении, в кислотах, кроме HF , нерастворим; разлагается царской водкой.

Реакции. При сильном прокаливании в открытом тигле переходит в двуокись германия, которая дает свойственные ей реакции (см. Германия двуокись).

Применение. Для приготовления различных соединений германия.

ГЕРМАНИЙ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ (ХЛОРИД ГЕРМАНИЯ)

$GeCl_4$

M 214,43

d ₂₅ ²⁵	1,879
T. пл.	— 51,0°
T. кип.	84,0°

Свойства. Бесцветная жидкость, сильно дымящая на воздухе. Водой гидролизуеться, образуя растворимую германиевую кислоту H_2GeO_3 . Растворяется в четыреххлористом углероде и хлороформе.

Реакции. Раствор капли $GeCl_4$ в небольшом количестве воды дает реакции GeO_2 (см. Германия двуокись). Для реакции с ализарином применяют каплю раствора $GeCl_4$.

Применение. Для синтеза органических соединений германия.
Хранение. В запаянных ампулах.

ГЕРМАНИЯ ДВУОКИСЬ

GeO_2

М 104,60

d 4,703
Т. пл. 1100°

Свойства. Белый порошок. Растворимость в 100 г воды 0,405 г (20°); 1,05 г (100°); мало растворим также и в разб. кислотах, но хорошо растворим в щелочах.

Реакции. 1. При добавлении доли миллиграмма GeO_2 к раствору пылинки ализарина или ализарина С в 0,5 мл конц. H_2SO_4 и при взбалтывании оранжевая окраска раствора переходит в розово-красную. После небольшого разбавления водой вновь появляется оранжевая окраска.

2. Несколько миллиграммов препарата растворяют в 2 мл воды, добавляют 0,2—0,3 мл H_2SO_4 и пропускают H_2S или добавляют каплю свежеприготовленного раствора Na_2S — выпадает белый осадок GeS_2 , растворимый в щелочах.

Применение. Для приготовления различных соединений германия и стандартных растворов его солей.

ГИДРАЗИН-ГИДРАТ

NH_2
|
 $\cdot \text{H}_2\text{O}$
 NH_2

$\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

М 50,06

d 1,03
Т. пл. — 40°
Т. кип. 118,5° (740 мм)

Свойства. Бесцветная густая гигроскопичная жидкость, дымящая на воздухе. Смешивается с водой и спиртом; нерастворим в эфире и хлороформе. Легко поглощает CO_2 из воздуха. Довольно сильное основание. Окрашивает фенолфталеиновую бумажку в малиновый цвет. Сильный восстановитель. *При действии окислителей может взрывать. Ядовит.*

Реакции. 1. Моментально обесцвечивает подкисленный раствор KMnO_4 .

2. Восстанавливает AgNO_3 на холоду в аммиачном растворе до металла.

3. При прибавлении нескольких капель бензальдегида к 10—15 мл 0,1%-ного раствора гидразина выпадает желтый кристаллический осадок бензальазина (т. пл. 93°).

4. Образует белый осадок с насыщенным раствором салицилового альдегида, слегка подкисленным CH_3COOH .

Применение. Для восстановления ряда элементов до низших степеней окисления или до элементарного состояния; как основание для осаждения элементов, соли которых легко гидролизуются [алюминий,

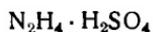
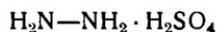
хром (III) и др.] при определении галоидов и нитрогрупп; в электроанализе; для синтетических целей.

Хранение. В парафинированных склянках с притертыми пробками или в сосудах из нержавеющей стали.

Технические показатели (ГОСТ 5832—51)

Квалиф.	Осн. веш. (N ₂ H ₄ ·H ₂ O), %	Предельно допустимое содержание примесей, %				
		ост. прокал.	хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)
ч. д. а.	99,5	0,005	0,002	0,001	0,0001	0,0005
ч.	99,0	0,02	0,005	0,005	0,0005	0,002

ГИДРАЗИН СЕРНОКИСЛЫЙ (СУЛЬФАТ ГИДРАЗИНА)*



M 130,13

d 1,378

T. пл. 254° (с разл.)

Свойства. Бесцветные кристаллы. Растворимость в 100 г воды 3,05 г (22°); 27,65 г (60°); очень мало растворим в абс. спирте. Сильный восстановитель. *Ядовит.*

Реакции — см. Гидразин-гидрат.

Применение. В неорганическом анализе как восстановитель; в газометрическом анализе при определении гипохлоритов и хлоратов; в объемном анализе для установки титра иода; в электроанализе для разделения Mn и Fe; для устранения растворения платино-иридиевых анодов при электролизе; в органическом анализе для обнаружения и определения соединений с карбонильной группой; при определении As и OH-группы; для синтетических целей.

Технические показатели (ГОСТ 5841—51)

Ква-лиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %					
		своб. H ₂ SO ₄	нераств. в H ₂ O	ост. прокал.	хлориды (Cl)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)
ч. д. а.	98,5	1,88	0,002	0,05	0,002	0,001	0,0005
ч.	98	2,26	0,005	0,1	0,005	0,0025	0,001

* По рациональной номенклатуре соли N₂H₄ и NH₂OH следует называть солями *гидразиния* и *гидроксиламиния*. Однако общеупотребительными являются приводимые названия.

ГИДРАЗИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ



М 104,98

<i>d</i>	1,42
Т. пл.	198°

Свойства. Бесцветные кристаллы. В воде хорошо растворим. При нагревании выше т. пл. разлагается. *Ядовит.*

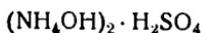
Реакции — см. Гидразин-гидрат; при реакциях (3) и (4) добавляют раствор CH_3COONa .

Применение. Там же, где и гидразин серноокислый (см.), и специально в случаях, когда нежелательно введение в раствор сульфатов.

Технические показатели (ГОСТ 5856—51)

Ква- лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, ‰					
		своб. HCl	нераств. в H_2O	ост. прокал. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO_4)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)
ч. д. а.	99	1,39	0,005	0,05	0,002	0,001	0,0005
ч.	98	2,08	0,01	0,1	0,005	0,002	0,001

ГИДРОКСИЛАМИН СЕРНОКИСЛЫЙ (СУЛЬФАТ ГИДРОКСИЛАМИНА)



М 164,15

Свойства. Бесцветные кристаллы. Растворимость в 100 г воды 32,9 г (0°); 68,5 г (90°); нерастворим в абс. спирте и эфире. При нагревании до 170° разлагается. Сильный восстановитель; при действии окислителей образует азот или закись азота.

Реакции. 1. К разб. *слабо кислому* раствору FeCl_3 прибавляют каплю раствора KCNS , а затем несколько кристалликов препарата и нагревают — красная окраска исчезает.

2. Восстанавливает реактив Фелинга, причем осаждается красный осадок Cu_2O и выделяется закись азота.

3. Моментально обесцвечивает подкисленный раствор KMnO_4 .

4. При окислении иодом образуется азотистая кислота.

Несколько кристалликов препарата и такое же количество сульфаниловой кислоты растворяют в 3 мл воды, прибавляют к охлажденному раствору 10 капель CH_3COOH и 1 мл 0,1 н. раствора иода в КЛ. Встряхивают 3 мин., связывают избыток иода добавлением по каплям раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (*важно*) и прибавляют раствор нескольких кристалликов α -нафтиламина в 2 мл ~5%-ной CH_3COOH — возникает красное окрашивание (гидразин этой реакции не дает).

5. К раствору ~ 0,2 г препарата в 3 мл воды прибавляют 1 г $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и 1 каплю (не больше) хлористого бензоила, взбалтывают до исчезновения резкого запаха, затем прибавляют по каплям разб. растворы FeCl_3 и соляной кислоты — жидкость окрашивается в фиолетовый цвет (гидразин этой реакции не дает).

Применение. В неорганическом анализе для восстановления до элементарного состояния Au, Ag, Hg из их соединений или до низших валентных состояний (Fe^{III} , Cu^{II} , V^{V}); в органическом синтезе для получения оксимов. См. также Гидроксиламин солянокислый.

Технические показатели (ТУ МХП 2754—51)

Ква-лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		нераств. в H_2O	ост. прокал.	аммоний сернокислый $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$	хлориды (Cl)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	мышьяк (As)
ч. д. а.	99,0	0,005	0,01	0,3	0,002	0,0005	0,0005	0,0001
ч.	96,0	0,01	0,05	1,0	0,005	0,001	0,0015	0,0001

ГИДРОКСИЛАМИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ

$\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$

М 69,50

d 1,67
 T . пл. 151°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Хорошо растворим в воде, мало в абс. спирте — в 100 г 4,43 г; нерастворим в эфире. При нагревании выше температуры плавления разлагается. Сильный восстановитель.

Реакции — см. Гидроксиламин сернокислый.

Применение. Взамен гидроксиламина сернокислого (см.); в качестве восстановителя в тех случаях неорганического анализа, когда нежелательно введение в раствор сульфатов; для объемного определения формальдегида, фурфурола, камфоры, глюкозы; в электроанализе как деполяризатор; в органическом анализе для выделения и идентификации альдегидов и кетонов; для синтеза оксимов. Микрохимический реактив на сульфокислоты.

Технические показатели (ГОСТ 5456—51)

Ква-лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		нераств. в H_2O	ост. прокал.	хлористый аммоний (NH_4Cl)	сульфаты (SO_4)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	мышьяк (As)
ч. д. а.	98,5	0,002	0,01	0,3	0,002	0,0005	0,0003	0,0001
ч.	96	0,005	0,05	1,0	0,005	0,001	0,0007	0,0001

ДЕВАРДА СПЛАВ

Сплав меди, алюминия и цинка в весовом соотношении 1 : 0,9 : 0,1. Белый хрупкий металл в виде палочек или серого порошка.

Реакции. 1. Реагирует с 10%-ным раствором NaOH, выделяя водород и оставляя темный остаток металлической меди. Отфильтрованный от осадка меди щелочной раствор дает реакции иона алюминия (белый осадок после добавления избытка NH_4Cl и нагревания) и иона цинка (белая муть после добавления раствора Na_2S).

2. После полного растворения крупинки сплава в разб. HNO_3 образуется голубоватый раствор, дающий реакции иона меди (синий раствор с избытком аммиака).

Применение. Для восстановления нитратов и нитритов до аммиака при определении общего азота; при восстановлении этим сплавом остается медная пыль, обеспечивающая ровное, без толчков, кипение при перегонке.

Испытание пригодности сплава основано на определении содержания азота. 2 г сплава могут выделить такое количество аммиака, которое соответствует не более чем 0,2 мл 0,2 н. кислоты.

ЖЕЛЕЗА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Окислы железа.

Закись FeO — черный порошок.

Закись-окись Fe_3O_4 — черный порошок.

Окись Fe_2O_3 — порошок кирпичного цвета различных оттенков в зависимости от температуры прокаливания. Сильно прокаленная окись железа трудно растворяется в кислотах.

Гидрат окиси — порошок характерного оранжево-бурого цвета (ржавчина).

Соли закиси железа (Fe^{++}). Зеленые или голубоватые кристаллы или светлые порошки. $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и двойной сульфат $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (соль Мора) легко растворимы в воде; FeCO_3 и фосфорнокислая соли нерастворимы. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ при хранении выветривается, образуя белый порошок. Все соли закиси железа на воздухе постепенно окисляются в соли окиси, особенно быстро в растворах.

Соли окиси железа (Fe^{+++}). Азотнокислая, сернокислая соли и железоаммонийные квасцы $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}]$ — кристаллы, обычно имеющие светлофиолетовый оттенок. Растворимы в воде (гидролизуются) и в разб. HNO_3 и H_2SO_4 , образуя почти неокрашенные растворы; в соляной кислоте образуются желтые растворы.

$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — буро-желтые кристаллы, распыляющиеся на воздухе. Легко растворяется в воде, образуя бурые растворы.

Железо хлорное безводное см. стр. 53.

Реакции солей закиси железа (Fe^{++}). 1. При добавлении щелочей образуется осадок. В первый момент осадок только светлозеленый, но на воздухе быстро переходит в темнозеленый и далее в черный.

2. Красная кровяная соль $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ образует синий осадок турнбулевой сини (характерная реакция).

3. С Na_2S образуется черный осадок FeS, легко растворяющийся при подкислении соляной кислотой.

Реакции солей окиси железа (Fe^{+++}). Соли окиси железа могут сохраняться только в подкисленных растворах; в неподкисленных они быстро гидролизуются.

1. Аммиак образует желто-бурый осадок $Fe(OH)_3$, не изменяющийся при стоянии на воздухе, — отличие от солей закиси железа.

2. Роданистый калий или аммоний дают характерное темнокрасное окрашивание.

3. Красная кровяная соль $K_3Fe(CN)_6$ образует темнубурый раствор — отличие от солей закиси железа.

4. Желтая кровяная соль $K_4Fe(CN)_6$ образует синюю берлинскую лазурь.

Применение. Соли закиси железа — в качестве восстановителей при реакциях на нитро- и нитрозосоединения; для восстановления гетерополикислот; для реакции на нитраты; в органическом синтезе и др.

Соли окиси железа применяются в качестве индикаторов на роданиды в аргентометрии; для осаждения фосфат- и арсенат-ионов.

Окись железа (свежеосажденная) — в качестве коллектора при осаждении следов различных элементов в виде гидроокисей и мн. др.

Желтые солянокислые растворы хлорного железа — составная часть различных нецветающих цветовых стандартов.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Железо (II)			
1	аммоний-сернокислое (соль Мора) . . .	$(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$	392,16	св. зелен. крист.
2	бромистое	$FeBr_2 \cdot 6H_2O$	323,78	зелен. крист.
3	сернистое	FeS	87,92	серо-черн. плав
4	сернокислое (железный купорос) . . .	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	278,03	зелен.-голуб. крист.
5	фосфорнокислое . .	$Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	501,63	син. крист.
6	хлористое	$FeCl_2 \cdot 4H_2O$	198,83	зелен.-голуб. крист.

* Считая на безводную соль.

ЖЕЛЕЗО

Fe

A 55,85

d 7,86
 Т. пл. $1533 \pm 5^\circ$
 Т. кип. $\sim 3000^\circ$

•**Свойства.** В компактной массе — блестящий белый металл. Совершенно чистое железо не изменяется на воздухе. Железо, содержащее примеси, постепенно ржавеет. Особенно быстро ржавеет железо во влажной атмосфере, содержащей пары кислот или галоидов.

Восстановленное железо — темносерый порошок.

Железо, восстановленное водородом при слабом нагревании, обладает пирофорными свойствами и при высыпании из ампулы на воздухе сгорает с яркими вспышками, причем образуются окислы железа. Не реагирует с водой при нагревании, но пары воды, при пропускании их над раскаленным железом, разлагаются. Легко растворяется в разб. H_2SO_4 , HNO_3 и соляной кислоте. Конц. H_2SO_4 и HNO_3 на железо не действуют.

соединений железа (II)

д. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
1,86	разл.	—	12,5 (0°)*; 26,9 (20°)*; 73 (80°)*	н. сп.	ГОСТ 4208—48
4,64 (безв.)	—	(безв.) возг.	54 (21°); 65 (100°)	р. сп.	—
4,84	1193	—	н.	разл. кисл. с выдел. H_2S	ТУ МХП 87—52
1,90	64	-- $7H_2O$ (300)	15,65 (0°)*; 26,6 (20°)*; 50,9 (70°)*	р. 40% сп. — —0,3 (15°)	ГОСТ 4148—48
2,58	—	—	н.	р. кисл.	ВТУ МХП 3063—51
1,93; 2,98 (безв.)	677 (безв.)	1023 (безв.)	160 (10°); 415 (100°)	р. сп.	ГОСТ 4149—48

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Железо (III)			
1	азотнокислое	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	404,02	св. фиолет. крист.
2	-аммоний-сернокислое (железо-аммонийные квасцы) . .	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	964,43	св. фиолет. крист.
3	гидрат окиси	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	106,87	коричн.-красн. пор.
4	окись	Fe_2O_3	159,70	тем.-красн. пор.
5	сернокислое	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	562,04	св. желт. крист. гигроск.
6	хлорное	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	270,32	желт.-бур. масса
7	хлорное безводное .	FeCl_3	162,22	красн.-коричн. пор.

* Считая на безводную соль.

Железо притягивается магнитом.

Продажные сорта: компактный металл, проволока, порошкообразное восстановленное железо.

Реакции. 1. При внесении в пламя горелки тонкой проволоки или порошка железа (в атмосфере кислорода) оно вспыхивает, образуя яркие искры.

2. При прокаливании на воздухе переходит в черную «железную окалину».

3. Растворяется в разб. H_2SO_4 или соляной кислоте с образованием солей закиси железа (светлозеленого цвета).

Применение. Проволока («фортепианная проволока») — исходное вещество в перманганато- и хромометрии. Порошок — для различных реакций восстановления.

Хранение. В банках с хорошими пробками в сухом помещении. Пирофорное восстановленное железо — в ампулах в атмосфере водорода.

нений железа (III)

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
1,68	47,2	разл. > 100	83,0 (20°)*; 537 (100°)*	м. р. конц. HNO ₃	ГОСТ 4111—48
1,71	—	-24H ₂ O (230)	124 (25°); 400 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4205—48
~ 3,4	разл.	—	н.	н. щел.; р. кисл.	ГОСТ 4150—48
5,24	~ 1560	—	н.	прокал. — н. р. кисл.	ГОСТ 4173—48
2,1	разл.	—	440 (20°); нагр. разл. обр. осн. соль	н. р. конц. H ₂ SO ₄	ТУ МХП 1870—48
—	37, теряет воду	—	246 (0°), гидролиз	р. сп., ац. глиц.	ГОСТ 4147—48
2,90	306 (давл.)	возг. > 300	гидролиз — 74,5 (0°); 91,9 (20°); 537,0 (100°)	р. сп., эф., ац.—38,6 (18°)	—

ЖЕЛЕЗО ХЛОРНОЕ (БЕЗВОДНОЕ) [ХЛОРИД ЖЕЛЕЗА (III)]

FeCl₃

М 162,22

d 2,90
Т. пл. 306° (под давл.)
Т. кип. 317°

Свойства. Темные, бурые (в проходящем свете красноватые) очень гигроскопичные кристаллы. В отраженном свете имеют зеленый отблеск. Мелкие кристаллики, поглощая влагу, на воздухе быстро переходят в бурые капельки.

При 500° пары частично диссоциированы на хлор и хлористое железо. Легко растворимо в воде с бурой окраской и разогреванием; растворимо в спирте, эфире, ацетоне и немного в бензоле.

Реакции. 1. При нагревании в сухой пробирке с сухим бензолом несколько растворяется, окрашивая бензол в бурый цвет — отличие от

водного $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, которое в бензоле совершенно нерастворимо.

2. При осторожном нагревании в токе *сухого* воздуха улетучивается без остатка — отличие от $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. (Испытание на отсутствие примеси водной соли.)

3. Кристаллик препарата, растворенный в воде, подкисленной каплей соляной кислоты, дает реакции солей окиси железа (Fe^{+++}) (см. Железа соединения).

Применение. Как катализатор в органическом синтезе (хлорирование).

ЗОЛОТО *

Au

A 197,2

<i>d</i>	19,3
Т. пл.	1063°
Т. кип.	2600°

Свойства. Ковкий металл желтого цвета. Не окисляется на воздухе. Нерастворимо в HNO_3 , H_2SO_4 , HF и соляной кислоте; растворимо в царской водке. При доступе кислорода воздуха медленно растворяется в растворах цианистых солей щелочных металлов. Образует амальгаму со ртутью и сплавы со многими металлами.

Реакции. 1. После сильного нагревания или даже расплавления не изменяет своего блестящего металлического вида. Не растворяется при нагревании с разб. HNO_3 (1 : 1) — отличие от латуни и других сплавов, по внешнему виду похожих на золото.

2. Маленькую крупинку металла растворяют в нескольких каплях царской водки (смесь 1 ч. HNO_3 и 3 ч. соляной кислоты) при нагревании, переливают раствор в тигель, удаляют избыток кислот выпариванием и растворяют остаток в нескольких каплях воды.

В пробирке подкрашивают 2—3 мл воды метиловым фиолетовым, прибавляют каплю соляной кислоты до перехода фиолетовой окраски в голубую или зелено-голубую и прибавляют к этому раствору каплю полученного раствора золота — окраска переходит в фиолетовую (*характерная реакция*).

Применение. Для приготовления сплавов и препаратов золота; для электродов, ложек и тиглей. В виде фольги — для улавливания паров ртути.

ЗОЛОТО БРОМНОЕ И ХЛОРНОЕ

Обычно препараты, неточно называемые «хлорное» или «бромное» золото, представляют собой соответственно золотохлористоводородную кислоту $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и золотобромистоводородную кислоту $\text{HAuBr}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

* Подробнее о золоте см. А. В. Бойцов, Г. Ф. Бойцова, Н. А. Авдончина, Благородные металлы, Metallurgizdat, 1946.

Золото бромное (бромид золота)

AuBr₃

М 436,95

Т. сублим. 300° (в атм. брома)

Свойства. Красновато-коричневые, расплывающиеся кристаллы. Очень хорошо растворимо в воде; растворимо в спирте. Легко восстанавливается до металла. Все растворимые соединения золота *ядовиты*.

Золото хлорное [хлорид золота (III)]

AuCl₃

М 303,57

d 3,9
Т. пл. 254° (с разл.)
Т. сублим. 265° (в атм. хлора)

Свойства. Золотисто-желтые или оранжево-желтые кристаллы, расплывающиеся на воздухе. Очень хорошо растворимо в воде и спирте; растворимо в эфире и значительно менее в водном аммиаке.

Реакции. Растворы солей золота, содержащие около 1—2 мг/мл золота, дают следующие реакции.

1. КJ осаждает из щелочных растворов солей золота бурый осадок металлического золота.

2. Растворяют зернышко SnCl₂·2H₂O в 2 мл воды, подкисленной 1—2 каплями соляной кислоты, и к этому раствору добавляют каплю раствора AuCl₃ — возникает буровато-лиловая или красно-лиловая окраска — «кассиев пурпур».

3. Подкрашивают метиловым фиолетовым 2—3 мл воды, добавляют 1—2 капли соляной кислоты до перехода окраски в зеленую; после прибавления капли раствора соли золота зеленая окраска переходит в фиолетовую.

4. На фильтровальную бумагу помещают каплю раствора соли золота и затем каплю 0,05%-ного раствора бензидина в 10%-ной СН₃СООН — возникает синее окрашивание.

Применение. Хлорное золото — составная часть реактивов для определения Rb и Cs; для определения некоторых органических оснований и алкалоидов.

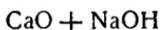
Хранение. В ампулах.

Технические показатели (ТУ МХП*2129—50)

Золотохлористоводородная кислота

Квалиф.	Au, %	Cl, %	Щел., щел. зем. и тяж. мет., %
ч.	47,85	33,8—35,1	0,4

ИЗВЕСТЬ НАТРОННАЯ



Свойства. Препарат является смесью CaO с 5—20% NaOH . Содержание связанной воды обычно от 6 до 18%.

Натронная известь представляет собой белые или серовато-белые гранулы. Поглощает CO_2 и влагу воздуха. Частично растворяется в воде (NaOH), полностью растворяется в разб. CH_3COOH или соляной кислоте.

Реакции. 1. При взбалтывании с водой полностью не растворяется. Раствор обладает резко щелочной реакцией. При добавлении капли раствора фенолфталеина появляется розовая окраска.

2. После добавления к взвеси продукта в воде уксусной кислоты образуется прозрачный раствор и при прибавлении к нему раствора щавелевокислого аммония выпадает мелкий белый осадок щавелевокислого кальция.

Применение. В газовом анализе для определения и поглощения CO_2 ; для наполнения эксикаторов.

Хранение. В стеклянных банках с притертыми пробками, залитыми парафином, или в герметически закрываемых жестяных банках.

Технические показатели (ГОСТ 4455—48). Поглотительная способность к CO_2 (по весу) — 20%; содержание азота (N) — 0,002%.

ИНДИЙ

Ип

A 114,76

<i>d</i>	7,3
T. пл.	155°
T. кип.	2100°

Свойства. Серебристо-белый мягкий металл. Устойчив в сухом воздухе при обычных температурах; при сильном нагревании сгорает с синим пламенем. Во влажном воздухе покрывается оболочкой гидроокиси. Не растворяется в кипящей воде и растворах щелочей, но теряет свой блеск; растворим на холоду в разб. минеральных кислотах, а также в щавелевой кислоте с образованием солей; в CH_3COOH нерастворим. Дает амальгаму с Hg и сплавы с Na, Li, Ga, Pb, Sn.

Реакции. Маленькое зернышко металла растворяют в нескольких каплях соляной кислоты и исследуют полученный раствор (см. Индия соединения).

Применение. Для лабораторного изготовления сплавов и солей индия.

ИНДИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Вследствие гидролиза растворы солей имеют кислую реакцию.

Индий хлористый InCl_3 , мол. в. 221,13; уд. вес 4. Белые блестящие пластинки. Легко расплывается на воздухе.

Индий азотнокислый $\text{In}(\text{NO}_3)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, мол. в. 354,83. Хорошо растворим в воде. На воздухе расплывается; при нагревании выше 100° переходит в основную соль, а при более высокой температуре — в окись.

Индий сернистый $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, мол. в. 679,86; уд. вес 3,438. Растворим в воде.

Реакции. Растворы солей индия, содержащие 1—10 мг/мл индия, дают следующие реакции.

1. Капля раствора, внесенная на платиновой проволочке в несветящаяся пламя горелки, окрашивает его в синий цвет ($\lambda = 4511,5$ и $4102,0$) — отличие от Al.

2. При прибавлении раствора щелочи выпадает белый студенистый осадок, растворимый в избытке щелочи.

3. H_2S или Na_2S осаждают из подкисленного уксусной кислотой раствора соли индия желтый осадок In_2S_3 , растворимый в 0,3 н. соляной кислоте.

ИОД

J

A 126,91

<i>d</i>	4,93
T. пл.	113,5°
T. кип.	184,35°

Свойства. Блестящие черные кристаллы с металлическим блеском. Легко сублимируется. Пары иода — фиолетового цвета. Растворимость в 100 г воды 0,016 г (0°); 0,096 г (60°); 0,33 г (90°); значительно лучше растворим в растворе KJ или KBr. Растворимость в 100 г спирта 23,0 г (15°); 24,55 г (25°).

Растворы иода в воде, растворах KBr и KJ, спирте и эфире — бурого цвета, в хлороформе, сероуглероде, четыреххлористом углероде и бензине — фиолетового.

Освобождение иода от небольших количеств хлора и брома, которые могут содержаться в нем, проводится медленной возгонкой растертой смеси иода с KJ.

Реакции. 1. При нагревании в пробирке кристаллика иода появляются фиолетовые пары.

2. Крахмал, или крахмальный клейстер окрашивается в синий цвет, даже следами иода.

Применение. В иодометрии; как исходное вещество для установки титра $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; для цветных реакций на магний и ацетаты; для определения иодного числа жиров; для колориметрического определения крахмала; для получения иодистых алкилов и других иодистых соединений; в микроскопии.

Хранение. В банках с хорошо притертыми пробками.

Технические показатели (ГОСТ 4159—48)

Иод металлический

Квалиф.	Осн. вец.	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		нелет. вец.	хлор и бром (Cl)
ч. д. а.	99,8.	0,02	0,005
ч.	99,5	0,05	0,015

ИОД ОДНОХЛОРИСТЫЙ (ИОД ХЛОРИСТЫЙ)

JCl

M 162,37

<i>d</i>	3,86°
Т. пл.	27,28°
Т. кип.	100°

Свойства. Красно-коричневая жидкость или красные, легко плавящиеся кристаллы. Существует также нестабильная форма — β -JCl — красно-коричневые кристаллы ромбической системы с уд. в. 3,66 н т. пл. 13,9°.

Водой разлагается, образуя J, HJO₃ и HCl; растворим без разложения в органических растворителях, не содержащих гидроксильных групп.

Реакции. При нагревании образует красно-бурые пары. Растворяется в конц. соляной кислоте с светложелтой окраской. Из растворов KJ выделяет иод, дающий с крахмалом синюю окраску.

Применение. Сильный окислитель; при определении иодных чисел. **Хранение.** В запаянных ампулах.

ИОД ТРЕХХЛОРИСТЫЙ

JCl₃

M 233,28

<i>d</i>	3,117
Т. пл.	33°
Т. кип.	77° (с разл.)

Свойства. Желтые или желтовато-коричневые кристаллы с резким слезоточивым и раздражающим действием. Гигроскопичен. При нагревании разлагается. Упругость паров хлора над JCl₃ составляет 1 атм при 64°; 16 атм при 101°. Растворяется в воде с частичным разложением на J, Cl₂ и др.; растворяется в четыреххлористом углероде и бензоле. В органических растворителях, содержащих гидроксильные группы, растворяется с частичным разложением.

Реакции. 1. В соляной кислоте препарат образует темножелтый раствор.

2. При добавлении треххлористого иода к разб. раствору KJ, содержащему крахмал, появляется синяя окраска.

Применение. Окислитель; при определении иодного числа жиров.

Хранение. В запаянных ампулах в атмосфере хлора.

ИОДИСТЫЙ ВОДОРОД; ИОДИСТОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА

HI

M 127,92

<i>d</i>	4,4 (к воздуху)
Т. пл.	— 50,8°
Т. кип.	— 35,5° (4 атм)

Свойства. Иодистый водород — бесцветный газ с кислым вкусом и резким запахом. Очень хорошо растворим в воде с образованием иодистоводородной кислоты.

Иодистоводородная кислота — в чистом состоянии бесцветная дымящая на воздухе жидкость. Обычные препараты вследствие частичного разложения всегда окрашены иодом в более или менее интенсивный желтый или бурый цвет. Кислота, содержащая более 57% HI, на воздухе дымит; иодистоводородная кислота уд. веса 1,7 перегоняется при 127°.

Иодистоводородная кислота — сильная кислота. Даже в разб. растворах обладает резко минеральнокислой реакцией. Растворяет многие металлы, в том числе и ртуть — отличие от соляной кислоты. Смешивается во всех отношениях с водой и спиртом.

Удельный вес растворов и содержание в них HI приведены ниже:

d_4^{20}	1,075	1,165	1,274	1,403	1,77
HI, %	10	20	30	40	60

Реакции. 1. Разб. раствор иодистоводородной кислоты образует с растворами солей свинца характерный желтый осадок PbJ_2 .

2. При нагревании иодистоводородной кислоты с кристалликом $K_2Cr_2O_7$ или $KMnO_4$, выделяются фиолетовые пары элементарного иода, конденсирующиеся на холодных частях пробирки в виде черных кристалликов.

Применение. В органическом анализе для определения метокси- и этоксигрупп; для получения иодистых алкилов и иодистых солей; в качестве восстановителя.

Хранение. В склянках оранжевого стекла с хорошо притертыми пробками, в темном и прохладном месте.

Технические показатели (ГОСТ 4200—48)

Кислота иодистоводородная

Осн. веш. (HI), %	d_4^{20}	Ква-лиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %							
			нелет. веш.	ост. про-кал.	иод (J_2)	хло-риды и бро-миды (Cl)	суль-фаты (SO_4)	фос-фаты (PO_4)	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)
45	1,50—1,55	{ ч. д. а. ч.	0,015	0,008	0,2	0,005	0,0005	0,0025	0,0001	0,0002
			0,03	0,01	0,3	0,005	0,005	0,005	0,0003	0,0002

ИОДОВАТЫЙ АНГИДРИД

J_2O_5

M 333,82

d 4,799
 Т. разл. 300°

Свойства. Белый мелкокристаллический порошок. При нагревании разлагается без предварительного плавления, образуя фиолетовые пары.

Не сублимируется. При нагревании в запаянной трубке до 370° взрывает. Растворимость в 100 г воды (с образованием иодноватой кислоты) 187,4 г (13°); 293,0 г (18°). Удельный вес насыщенного раствора 2,47. Растворим в метиловом спирте. Растворы в метиловом спирте не устойчивы и выделяют элементарный иод.

Реакции. 1. При добавлении иодноватого ангидрида к подкисленному раствору KJ выделяется элементарный иод, растворяющийся в избытке KJ с бурой окраской.

3. При действии раствора солей свинца выделяется трудно растворимый белый иодат свинца.

Применение. Сильный окислитель; в газовом анализе при определении окиси углерода.

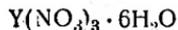
Хранение. В банках из темного стекла с притертыми пробками в сухом, темном месте.

Технические показатели (ГОСТ 3775—47)

Ангидрид иодноватый

Квалиф.	Осн. веш. %	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
		нераств. в H ₂ O	нелет. веш.	серная кислота (SO ₄)	
ч. д. а.	99,5	0,006	0,05	0,03	на своб. J ₂
ч.	99,0	0,016	0,10	0,05	

ИТТРИЙ АЗОТНОКИСЛЫЙ (НИТРАТ ИТТРИЯ)



M 383,04

ИТТРИЯ ОКИСЬ



M 225,84

Свойства. $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ — бесцветное кристаллическое вещество. Легко растворяется в воде — в 100 г 48,2 г (0°); 67,8 г (66,5°), в спирте, эфире. На воздухе расплывается.

Y_2O_3 — белый порошок. При наличии примесей окрашен в красноватый цвет. В воде нерастворим; легко растворяется в горячих кислотах.

Реакции. Растворы нитрата иттрия в воде или окиси иттрия в HNO_3 (после нейтрализации избытка HNO_3), содержащие ~10 мг/мл иттрия, дают следующие реакции.

1. Аммиак образует белый осадок, нерастворимый в избытке реактива.

2. Щавелевая кислота осаждает белый оксалат иттрия, трудно растворимый в разб. соляной кислоте и заметно растворимый в горячем конц. растворе оксалата аммония.

3. Нейтральный раствор $KJ\text{O}_3$ дает осадок, легко растворяющийся при добавлении HNO_3 — отличие от Th и Zr.

Применение. $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — при объемном определении фтора; Y_2O_3 — для приготовления различных соединений иттрия.

КАДМИЙ

Cd

А 112,41

d	8,642
Т. пл.	320,9°
Т. кип.	767°

Свойства. Металл серебристо-белого цвета; во влажном воздухе тускнеет, покрываясь пленкой окиси. Кадмий сравнительно легко летуч. Хорошо растворим в HNO_3 , медленно — в разб. H_2SO_4 и соляной кислоте. С водой кадмий не реагирует, но при красном калении разлагает пары воды. Легко образует сплавы со многими другими металлами.

При сгибании прутков совершенно чистого Cd (так же, как и для Sn) характерен треск, который отсутствует при содержании в кадмии небольшого количества примесей.

Реакции. 1. Маленькую пробу металла растворяют в 1 мл HNO_3 , разбавляют полученный раствор водой и добавляют раствор Na_2S — образуется характерный желтый осадок CdS .

2. Не растворяется при нагревании с растворами щелочей — отличие от Zn.

Применение. Восстановитель; применяется в анализе для наполнения редукторов и приготовления амальгам; для приготовления легкоплавких сплавов и соединений кадмия*.

Технические показатели (ТУ МХП 3325—52)

Кадмий металлический гранулированный

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %			
	свинец (Pb)	цинк (Zn)	медь (Cu)	железо (Fe)
ч. д. а.	0,02	0,01	0,01	0,003
ч.	0,05	0,05	0,02	0,01

КАДМИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические или аморфные вещества. Соединения кадмия окрашены лишь при окрашенных анионах. Кроме того, окрашены: окись кадмия — коричневая, сернистый кадмий — желтый, селенид кадмия — серовато-коричневый.

* См. А. Н. Крестовников, Кадмий, Цветметиздат, 1932.

Большинство солей кадмия растворимо в воде. В воде нерастворимы: CdO , $\text{Cd}(\text{OH})_2$, CdS , CdCO_3 , $\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2$ и $\text{Cd}(\text{CN})_2$. Последний растворим в растворах щелочных цианидов. В кислотах растворяются все соединения кадмия; труднее других растворим в кислотах CdS .

Азотнокислый кадмий на воздухе распыляется, $\text{CdBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ легко выветривается.

Реакции. Растворы солей кадмия, содержащие 1—10 мг/мл кадмия, дают следующие реакции.

1. H_2S или Na_2S осаждают желтый CdS (отличие от солей Ca , Mg и Zn), нерастворимый в избытке сернистых солей щелочных металлов, но легко растворяющийся при подкислении конц. соляной кислотой.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а д м и й			
1	азотнокислый	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	308,49	бел. иглы
2	бромистый	$\text{CdBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	344,31	бел. крист.
3	иодистый	CdI_2	366,23	бел. крист.
4	окись	CdO	128,41	коричн. пор.
5	сернокислый	$3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	769,56	бел. крист.
6	сернистый	CdS	144,47	желт.-оранж. пор.
7	углекислый	CdCO_3	172,42	бел. пор.
8	уксуснокислый	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cd} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	266,53	бел. крист.
9	хлористый	$\text{CdCl}_2 \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$	228,36	бел. крист.

* Считая на безводную соль.

2. Щелочи осаждают белый аморфный осадок $\text{Cd}(\text{OH})_2$, нерастворимый в избытке реактива (отличие от Pb , Zn , Al) и растворимый в аммиаке.

3. Растворяют маленький кристаллик KJ в 3 мл воды, добавляют 2—3 капли соляной кислоты ($d = 1,12$) и каплю раствора метилового фиолетового. При добавлении к получившемуся зеленому или синему раствору капли раствора соли кадмия возникает фиолетовая окраска (чувствительная реакция).

Применение. Уксуснокислый кадмий — для поглощения H_2S при определении S ; азотнокислый и сернокислый кадмий — при определении H_2S в воде.

нений кадмия

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворителя	
2,46	59,5; 350 (безв.)	разл.	127 (18°); 326 (60°)	р. сп.	ГОСТ 6262—52
5,19 (безв.)	— H_2O (36); — $4\text{H}_2\text{O} < 200$; 568 (безв.)	~ 863	98 (20°)*; 162 (100°)*	сп. 25,4 (15°); р. ац.	ТУ МХП 35—47
5,67	388	713	86,2 (20°); 125 (100°)	мет. сп. 223,6 (20°); р. эф.	ТУ МХП 1222—44
7,0— —8,1	разл. > 900	сублим. с разл. 1813	н.	р. кисл., аммон. солях; н. щел.	ТУ МХП 3150—52
3,09; 4,69 (безв.)	теряет воду; 1000 (безв.)	—	114,2 (20°); 87 (100°)	—	ГОСТ 4456—48
4,82	1750 (100 атм)	сублим. в токе N_2 980	0,00013 (20°)	н. сп.; разл. кисл. с выдел. H_2S	ВТУ МХП 2718—51
4,26	разл. < 500	—	н.	р. кисл., аммон. солях	ГОСТ 6261—52
2,01	— H_2O (130)	—	о. х.	—	ГОСТ 5824—51
3,33; 4,05 (безв.)	— $1,5\text{H}_2\text{O}$ (34); 568 (безв.)	960 (безв.)	168 (20°); 180 (100°)	р. сп., мет. сп. 2,05 (15°)	ГОСТ 4330—50

КАЛИ ЕДКОЕ (ГИДРАТ ОКСИ КАЛИЯ)

КОН

М 56,11

d	2,044
T. пл.	380°
T. кип.	1320°

Свойства. Белые куски, палочки или чешуйки с кристаллической структурой излома. На воздухе быстро поглощает CO_2 и влагу. Хорошо растворим в воде, образуя сильнощелочные растворы.

100 г насыщ. раствора содержат КОН: в воде 50,5 г (8,8°); 56,7 г (32,8°); 58,5 г (49°); в метиловом спирте 35,5 г (28°); этиловом спирте 27,9 г (28°).

Реакции. 1. Раствор препарата, внесенный на платиновой или чистой железной проволоке, окрашивает несветящееся пламя горелки в фиолетовый цвет. Для устранения влияния обычно присутствующей примеси натрия пламя необходимо наблюдать через синее стекло.

2. При прибавлении избытка винной кислоты к 5—10%-ному раствору препарата выпадает белый кристаллический осадок.

Применение. Широко применяется в аналитической и препаративной химии для приготовления калиевых солей; для поглощения кислых паров и газов; для нейтрализации кислых растворов в тех случаях, где нежелательно применять NaOH; при объемных определениях кислот, при омылении сложных эфиров и во многих других случаях.

Хранение. В банках с корковыми пробками, залитыми парафином, или в керамиковых сосудах.

Технические показатели (ГОСТ 4203—48)

Кали едкое

Ква-лиф.	Осн. вещ. %	Предельно допустимое содержание примесей, %									
		псташ (K_2CO_3)	хло-риды (Cl)	суль-фаты (SO_4)	крем-не-кис-лота (SiO_2)	фос-фаты (PO_4)	Азот общий: нитра-ты, ам-миак и пр. (N)	железо (Fe)	тяж. мст. (Ag)	вещ., осажд. аммиа-ком (Al_2O_3 , Fe_2O_3)	каль-ций (Ca)
х. ч.	82	1	0,005	0,005	0,01	0,003	0,001	0,0005	0,003	0,01	0,006
ч. д. а.	82	2	0,01	0,01	0,02	0,005	0,001	0,001	0,003	0,02	0,012
ч.	80	4	0,025	0,03	0,1	0,01	0,001	0,002	0,003	0,1	0,03

КАЛИИ

К

А 39,100

<i>d</i>	0,86
Т. пл.	62,3°
Т. кип.	760°

Свойства. Мягкий металл, легко режущийся ножом. Серебристо-белый свежий разрез на воздухе тотчас покрывается матовой корочкой продуктов окисления.

Обычный препарат имеет вид желтовато-серых кусочков, палочек или шариков. Растворяется в ртути, образуя амальгаму, и в жидком аммиаке, давая синий раствор. Бурно реагирует с водой, кислотами, спиртом, выделяя самовоспламеняющийся водород. Может содержать примесь Na.

Реакции. 1. Кусочек калия величиной с просыное зерно, брошенный в воду (2 мл), энергично движется по воде. Выделяющийся водород обычно воспламеняется (отличие от Na), окрашивая пламя в розово-фиолетовый цвет. Примесь в калии натрия придает пламени желтую окраску (*Очки*) (см. Натрий).

2. Полученный по реакции (1) щелочной раствор КОН после нейтрализации соляной кислотой дает реакции ионов калия (см. Калия соединения).

3. Очищенный от окислов небольшой кусочек калия, внесенный в сухую пробирку, содержащую 2 мл бензола (*не толуола*), при нагревании бензола до кипения плавится (*очки*) — отличие от Na.

Применение. Для открытия азота, серы, фосфора в органических веществах и других трудно разлагаемых соединениях. Калий и его жидкий сплав с натрием применяются в органическом синтезе.

Обращение. Калий следует разрезать под керосином, вынимая на воздух лишь небольшие куски. Брать его можно только щипцами или пинцетом. *При работе следует надевать защитные очки.*

Хранение. Под слоем бензина или керосина в плотно закрытых стеклянных банках или в жестяной таре.

КАЛИИ КИСЛЫЯ ПИРОСУРЬМЯНОКИСЛЫИ (АНТИМОНАТ КАЛИЯ; ПИРОАНТИМОНАТ КАЛИЯ)

$\text{K}_2\text{H}_2\text{SbO}_4$ (или $\frac{1}{2} \text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$) M 226,88

$\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ M 507,80

Свойства. Белые мелкие кристаллы или зернистый порошок. Трудно растворим в холодной воде, легче в горячей; нерастворим в спирте. Кислоты разлагают водный раствор препарата с выделением аморфного осадка сурьмяной кислоты. Аммонийные соли сильных кислот вызывают такое же явление.

Реакции. При прибавлении насыщенного раствора препарата к нейтральному ~10%-ному раствору соли натрия выпадает тяжелый белый кристаллический осадок. Для ускорения выпадения осадка полезно потереть стеклянной палочкой о стенки пробирки.

Применение. Для открытия и определения Na.

Технические показатели (ГОСТ 4458—48). Испытывается реакция раствора и пригодность препарата в качестве реактива для определения иона натрия (см. ГОСТ).

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л и й			
1	азотистокислый . . .	KNO_2	85,11	св. желт. крист.
2	азотнокислый	KNO_3	101,11	бел. крист.
3	бромистый	KBr	119,02	бел. крист.
4	бромноватоокислый .	KBrO_8	167,02	бел. крист.
5	взнадиевокислый (мета)	KVO_8	138,05	бел. крист.
6	виннокислый кислый	$\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	188,19	бел. крист.
7	виннокислый средний	$\text{K}_2\text{H}_4\text{C}_4\text{O}_6 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	235,28	бел. крист.
8	вольфрамовокислый (пара)	$\text{K}_6\text{W}_7\text{O}_{24} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	2014,3	бел. крист.
9	двууглекислый . . .	KHCO_3	100,12	бел. пор.
10	двухромовокислый (калиевый хромпик)	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294,22	оранж. крист.
11	железистосинеродистый (желтая кровяная соль)	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	422,41	желт. крист.
12	железосинеродистый (красная кровяная соль)	$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	329,26	красн. крист.

Иодид калия

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. раство- рителя		
1,915	387	разл.	281 (0°); 298 (20°); 413 (100°)	х. р. NH ₃ ; н. сп.	ГОСТ 4144—48	1
2,109	334	разл. 400	13,3 (0°); 21,2 (10°); 31,7 (20°); 246 (100°)	н. сп., эф.	ГОСТ 4217—48	2
2,75	730	1380	54,0 (0°); 65,8 (20°); 104,9 (100°)	р. глиц.; о. м. р. сп.	ГОСТ 4160—48	3
3,27	370 разл.	—	3,11 (0°); 6,9 (20°); 49,75 (100°)	н. ац.; о. м. р. сп.	ГОСТ 4457—48	4
—	—	—	тр. р. в. хол.; х. р. в гор.	н. сп.	ТУ МХП 3221—52	5
1,956	—	—	0,37 (0°); 6,1 (100°)	н. сп.; укс.; р. кисл., щел.	ГОСТ 3654—51	6
1,98	—	разл.	125 (17,5°); 278 (100°)	—	ГОСТ 3655—51	7
—	разл.	—	2,15 (20°); 6,6 (100°)	н. сп.	—	8
2,17	разл. > 100	—	22,6 (0°); 32,0 (20°); 60 (60°)	н. сп.	ГОСТ 4143—48	9
2,69	398	разл. >500	4,68 (0°); 12,3 (20°); 103 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4220—48	10
1,853	—3H ₂ O (>70)	разл.	27,8 (12,2°); 90,6 (96,3°)	н. сп., эф.; р. ац.	ГОСТ 4207—48	11
1,894	разл.	—	33 (4,4°); 44 (20°); 77,5 (100°)	р. ац.; м. р. сп.	ГОСТ 4206—48	12

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л и й			
13	иодистый	KJ	166,01	бел. крист.
14	иодноватокислый кислый	$KJO_3 \cdot HJO_3$	389,93	бел. крист.
15	иодноватокислый . .	KJO_3	214,01	бел. крист.
16	иоднокислый (периодат)	KJO_4	230,01	бел. крист.
17	кремнефтористый . .	K_2SiF_6	220,29	бел. крист.
18	лимоннокислый трех- замещенный	$K_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$	324,42	бел. крист.
19	марганцовокислый .	$KMnO_4$	158,03	тем.-фиол. крист.
20	муравьинокислый . .	HCOOK	84,12	бел. крист.
21	надсернокислый . .	$K_2S_2O_8$	270,33	бел. крист.
22	натрий виннокислый (сегнетова соль) .	$KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	282,23	бел. крист.
23	натрий углекислый .	$KNaCO_3 \cdot 6H_2O$	230,20	бел. крист.
24	пальмитиновокислый	$C_{15}H_{31}COOK$	294,51	бел. куски
25	пироксернистокислый (метабисульфит, пиросульфит) . . .	$K_2S_2O_5$	222,33	бел. крист.

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. раство- рители		
3,13	723	1420	127,8 (0°); 144,5 (20°); 208 (100°)	сп. 14,3; мет. сп. 16,4 (19,5°)	ГОСТ 4232—48	13
—	разл.	—	1,33 (15°)	н. сп.	ВТУ МХП 59—52	14
3,89	560	разл.	4,70 (0°); 8,13 (20°); 32,3 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4202—48	15
3,62	582	—O ₂ (>300)	0,168 (0°); 0,66 (13°); 7,87 (100°)	—	ВТУ МХП 3305—52	16
2,7	—	разл. с выдел. SiF ₄	0,12 (17,5°); 0,95 (100°)	н. сп.	ВТУ МХП 2873—51	17
1,98	разл. 230	—	167 (15°); 199,7 (31°)	—	ГОСТ 5538—51	18
2,70	разл. <240	—	2,83 (0°); 6,38 (20°); 25,0 (65°); 32,35 (75°)	сп. разл.	ГОСТ 4527—48	19
1,91	167,5	разл.	331 (18°); 657 (90°)	р. сп.; н. эф.	ВТУ МХП 3551—52	20
2,48	разл. <100	—	1,8 (0°); 5,3 (20°); 11 (40°)	н. сп.	ГОСТ 4146—48	21
1,79	70—80	—4H ₂ O (215)	26 (0°); 66 (26°)	о. м. р. сп.	ГОСТ 5845—51	22
1,633	—6H ₂ O (100)	—	133 (12,5°); 185 (15°)	—	ГОСТ 4332—48 [K ₂ CO ₃ · ·Na ₂ CO ₃]	23
—	138	разл.	р.	сп. 0,198 (13°)	ВТУ МХП 2488—51	24
2,3	—SO ₂ (>50)	—	27,5 (0°); 133 (100°)	н. сп., эф.	ГОСТ 5713—51	25

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л и й			
26	пиросерноокислый	$K_2S_2O_7$	254,33	бел. куски
27	пиросурьмянокислый кислый	$K_2H_2Sb_2O_7 \cdot 4H_2O$	507,80	бел. зерн. пор.
28	пирофосфорнокислый	$K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$	384,40	бел. крист.
29	рениевокислый (пер- ренат)	$KReO_4$	289,41	бел. крист.
30	роданистый	$KCNS$	97,18	бел. крист. гигр.
31	селенистокислый . .	K_2SeO_3	205,16	бел. крист.
32	селенистый	K_2Se	157,16	бел. крист. на возд. окраш. красн. цвет
33	селеновокислый . .	K_2SeO_4	221,16	бел. крист.
34	сернистокислый сред- ний	$K_2SO_3 \cdot 2H_2O$	194,29	бел. крист.
35	сернистый	K_2S	110,27	бел. или сл. желт. крист.
36	сернокислый кислый	$KHSO_4$	136,17	бел. крист.
37	сернокислый средний	K_2SO_4	174,27	бел. крист.
38	сульфгидрат (гидро- сульфид)	KHS	72,17	бел. крист. гигр.

Уд. вес.	Т. °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			всда	др. раство- рители		
2,28	> 300	разл.	р.	—	ТУ МХП 2040—49	26
—	—	—	2,82 (20°)	н. сп.	ГОСТ 4458—48	27
2,33	-2H ₂ O (180); -3H ₂ O (300); 1092 (безв.)	—	р.	н. сп.	ТУ МХП 453—41 (K ₄ P ₂ O ₇)	28
4,887	350	1370	1,01 (20°); 10,4 (100°)	м. р. сп.	—	29
1,89	173,2	разл. 500	177 (0°); 218 (20°); 674 (100°)	р. сп., 20,8 (22°), ац.	ГОСТ 4139—48	30
—	—	—	р.	м. р. сп.	—	31
2,85	—	—	р.	—	—	32
3,066	—	—	110,5 (0°); 122,2 (100°)	—	—	33
—	разл.	—	107 (20°); 114 (100°)	м. р. сп.	ВТУ МХП 2866—51	34
1,80	471	—	р.	р. сп., глиц.	ВТУ МХП 1869—48 (K ₂ S ₂ O ₇)	35
2,35	210	переходит в K ₂ S ₂ O ₇	36,3 (0°); 51,4 (20°); 121,6 (100°)	—	ГОСТ 4223—48	36
2,662	1069	—	7,33 (0°); 11,1 (20°); 24,1 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4145—48	37
2,0	455	—	о. х.	р. сп.	—	38

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л и й			
39	сурьмяновинноки- слый („рвотный ка- мень“)	$\text{KSbOC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	333,94	бел. крист.
40	тетраоксалат	$\text{KH}_3(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	254,19	бел. крист.
41	тиокарбонат (тритио- карбонат)	K_2CS_3	186,41	красн.-ко- ричн. крист.
42	титанофтористый	$\text{K}_2\text{TiF}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	258,12	бел. крист.
43	углекислый (поташ) .	K_2CO_3	138,21	бел. пор. гигр.
44	уксуснокислый	CH_3COOK	98,14	бел. пор. гигр.
45	фосфорноватистоки- слый (гипофосфит)	KH_2PO_2	104,09	бел. крист. гигр.
46	фосфорнокислый однозамещенный .	KH_2PO_4	136,09	бел. крист. гигр.
47	фосфорнокислый дву- замещенный	$\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	228,23	бел. крист. гигр.
48	фосфорнокислый трехзамещенный .	K_3PO_4	212,27	бел. крист.
49	фосфорнокислый (мета)	KPO_3	118,08	бел. пор.

* Считая на безводную соль.

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. раство- рители		
2,61	-0,5H ₂ O (100)	—	5,2 (8°); 35,7 (100°)	н. сп., глиц. 6,7 (25°)	ВТУ МХП 2928—51	39
1,836	разл.	—	1,8 (13°)	—	—	40
—	разл.	—	о. х.	м.р. сп.; н.эф.	—	41
3,0	-H ₂ O (100)	—	0,6 (0°); 1,3 (20°)	—	ТУ МХП 2826—51	42
2,29	891	разл.	105,5 (0°); 111,7 (20°); 155,7 (100°)	н. сп., ац.	ГОСТ 4221—48	43
1,8	292	разл.	217 (0°); 228 (14°); 396 (90°)	сп. (на холо- ду) 33; (нагрев.) 50; н. эф.	ГОСТ 5820—51	44
—	выд. воспл. РН ₃	—	200 (25°); 330 (100°)	абс. сп. 14,3(25°); н. эф.	ТУ МХП 3597—52	45
2,34	переходит в KPO ₃	—	14,8 (0°); 22,7 (20°); 25 (25°); 83,5 (90°)	н. сп.	ГОСТ 4198—48	46
—	разл.	—	33 (25°) *	—	ГОСТ 2493—44	47
2,56	1340	—	193 (25°)	н. сп.	ВТУ МХП 2947—51	48
2,39	798	1320	р.	—	—	49

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л и й			
50	фталевокислый кислый (бифталат калия)	$o\text{-C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{COOK})$	204,22	бел. крист.
51	фтористый кислый (бифторид)	KHF_2	78,11	бел. крист.
52	фтористый	$\text{KF} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	94,13	бел. крист.
53	хлористый	KCl	74,55	бел. крист.
54	хлорноватокислый (бертолетова соль)	KClO_3	122,55	бел. крист.
55	хлорнокислый	KClO_4	138,55	бел. крист.
56	хлороплатинат	K_2PtCl_6	486,17	желт. крист.
57	хлороплатинит	K_2PtCl_4	415,26	красн.-коричн. крист.
58	хромовокислый	K_2CrO_4	194,21	желт. крист.
59	цианистый	KCN	65,11	бел. куски
60	циановокислый	KCNO	81,12	бел. крист.
61	щавелевокислый	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	184,24	бел. крист.

* Считая на безводную соль.

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворители		
1,63	разл.	—	10,2 (25°); 36 (100°)	—	ГОСТ 5858—51	50
—	239 разл.	разл.	41 (21°); 114 (80°)	—	—	51
2,48 (безв.)	41 880 (безв.)	1500 (безв.)	92,3 (18°)*; 150 (80°)	н. сп.	ГОСТ 4522—48	52
1,99	770	1417	28,1 (0°); 34,3 (20°); 56,7 (100°)	м. р. с п.; мет. сп. 0,5 (17°); р. глиц.	ГОСТ 4234—48	53
2,34	356	разл. 400	3,3 (0°); 7,3 (20°); 56,6 (100°)	сп. 0,83	ГОСТ 4235—48	54
2,52	разл. ~ 610	—	0,76 (0°); 1,80 (20°); 21,8 (100°)	сп. 0,008 (21°) н. эф.	—	55
3,50	разл. 250	—	0,48 (2°); 1,12 (20°); 5,2 (100°)	н. сп., эф.	ВТУ МХП 2324—50	56
3,30	разл.	—	16,6 (хол.)	н. сп.	—	57
2,73	968	—	59 (0°); 63 (20°); 79,2 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4459—48	58
1,52	~635	—	71,6 (25°); 122,2 (103,3°); гидролиз с выдел. HCN	сп. 0,9 (19,5°); мет. сп. 4,81 (19,5°); р. глиц.	—	59
2,05	разл.	—	о. х.; горяч. разл.	н. сп.	—	60
2,1	разл.	—	28,7 (0°); 33,0 (16°); 83,2 (100°)	—	ГОСТ 5868—51	61

КАЛИЙ МАРГАНЦОВОКИСЛЫЙ (ПЕРМАНГАНАТ КАЛИЯ)

$KMnO_4$

M 158,03

d 2,70
T. разл. <240°

Свойства. Темнофиолетовые, почти черные блестящие иглы. Растворяются в воде с фиолетовой окраской (разб. растворы розового цвета). Растворимость в 100 г воды 2,83 г (0°); 25 г (65°); 32,3 г (75°). Спиртом разлагается.

Реакции. 1. Фиолетовый раствор $KMnO_4$, подкисленный разб. серной кислотой, при добавлении восстановителей (сульфит натрия, соли гидразина или гидроксиламина и др.) обесцвечивается.

2. Щелочной раствор $KMnO_4$ при добавлении тех же восстановителей (см. 1) становится зеленым.

Применение. В виде титрованных растворов для определения Fe, V, Sn и др.; в органическом синтезе; в различных исследовательских работах как очень сильный окислитель.

Хранение. В банках с притертыми пробками.

Технические показатели (ГОСТ 4527—48)

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %				
		хлориды и хлораты (Cl)	сульфаты (SO_4)	мышьяк (As)	азот (N)	нераств. веш. (исключая MnO_2)
х. ч.	99,5	0,002	0,005	0,00002	0,002	0,005
ч. д. а.	99,5	0,005	0,02	0,00002	0,005	0,01
ч.	99	0,01	0,04	0,00005	0,01	0,03

КАЛИЯ СОЕДИНЕНИЯ *

Соли калия — твердые, кристаллические вещества, окрашенные только при окрашенных анионах. K_2CO_3 расплывается на воздухе.

Почти все соли калия хорошо растворимы в воде. Мало растворимы: $KClO_4$, K_2SiF_6 , K_2PtCl_6 , $K_3Co(NO_2)_6$, кислый виннокислый калий. Калиевые соли органических соединений, содержащих нитрогруппы, например соли пикриновой кислоты или дипикриламина, обычно менее растворимы, чем соответствующие натриевые соли.

Реакции. Нейтральные растворы солей калия, содержащие 5—10 мг/мл калия, дают следующие реакции.

1. Капля раствора, внесенная на платиновой проволочке в несветящееся пламя, окрашивает его в розово-фиолетовый цвет. При наличии примеси Na пламя наблюдают через синее кобальтовое стекло.

2. Конц. раствор кислого виннокислого натрия образует белый кристаллический осадок — отличие от солей Na. При добавлении кислот и щелочей осадок растворяется.

3. Раствор кобальтинитрата натрия $Na_3Co(NO_2)_6$ образует желтый мелкокристаллический осадок — отличие от солей Na, Mg, Ca, Sr, Ba. Предельное разб. для калия 1:12500.

4. На фильтровальную бумагу помещают каплю 1%-ного раствора дипикриламина в 1 н. растворе Na_2CO_3 и на образовавшееся желтое

* Свойства соединений калия см. стр. 66—75.

пятно наносят каплю раствора соли калия — образуется оранжево-красное пятно. Соли аммония реагируют также; соли Na, Mg, Ca, Sr, Ba этой реакции не дают. Предельное разбавление для калия 1 : 16000.

5. 3%-ный раствор Na_2CO_3 с растворами солей калия осадка не образует — отличие от солей Ca, Cd, Mg и многих других металлов.

Соли калия часто содержат примесь солей натрия, обнаруживаемую по желтой окраске пламени, особенно при применении спектроскопа (желтая линия Na : $\lambda = 589$).

Применение. При исследовательских и препаративных работах.

Основные исходные вещества в объемном анализе — KCl , KJO_3 , HJO_3 , $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

окислители — KMnO_4 , $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, KJO_3 ;

плавни — KHF_2 , K_2CO_3 , $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$, KOH , $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$, KHSO_4 ;

комплексобразователи — $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, KF , $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, KCN ;

составные части буферных растворов и специальных реактивов — ксантогенат, дитиооксалат, $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; для нейтрализации и приготовления различных солей калия — KOH и K_2CO_3 .

Хранение. KJ , KCNS , KJO_3 и дитиооксалат калия — в банках оранжевого стекла; KF — в банках, покрытых внутри парафином; хлороплатинат и хлороплатинит — в оранжевых ампулах.

КАЛЬЦИЯ

Ca

A 40,08

<i>d</i>	1,55
Т. пл.	849°
Т. кип.	1487°

Свойства. Твердый металл серебристо-белого цвета. На воздухе окисляется, покрываясь сероватой корочкой. При нагревании на воздухе воспламеняется и сгорает, образуя CaO . Легко растворяется в разб. кислотах с выделением H_2 . Разлагает воду с выделением H_2 и образованием осадка Ca(OH)_2 . Со спиртом реагирует слабо. С Hg образует амальгаму.

Реакции. Крупинка Ca, брошенная в пробирку с 2 мл холодной воды, энергично реагирует, образуя H_2 и осадок Ca(OH)_2 — отличие от Mg, который с холодной водой не реагирует.

Вода при взаимодействии с Ca приобретает щелочную реакцию. При добавлении CH_3COOH осадок Ca(OH)_2 растворяется. Раствор дает реакции иона Ca^{++} (см. Кальция соединения, стр. 80).

Применение. В органическом анализе; как восстановитель и осушитель для органических жидкостей; реактив для очистки инертных газов; восстановитель при получении металлов из их кислородных и галогенных соединений.

Хранение. В герметически закрытых банках.

КАЛЬЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические вещества или порошки. Соли кальция, не содержащие окрашенных анионов, бесцветны. В воде нерастворимы: углекислый, щавелевокислый, сернистокислый, фосфорнокислый и фтористый кальций. Гидроокись и сернистокислый кальций очень мало растворимы в воде. В уксусной кислоте нерастворимы: щавелевокислый, сернистокислый и фтористый кальций. Галогенные соли кальция гигроскопичны и распыляются на воздухе.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	К а л ь ц и й			
1	азотнокислый	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	236,16	бел. крист.
2	бромистый	$\text{CaBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	308,01	бел. иглы гигр.
3	гидрат окиси	$\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	92,10	бел. пор.
4	иодистый	$\text{CaI}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	402,02	бел. пласт. гигр.
5	карбид	CaC_2	64,10	сер. куски
6	марганцовокислый	$\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	368,02	темн.- фиолет. призмы
7	окись	CaO	56,08	бел. пор.
8	сернистый	CaS	72,15	бел. пор.
9	сернокислый безводный	CaSO_4	136,15	бел. крист.
10	сернокислый	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	172,18	бел. крист.
11	углекислый	CaCO_3	100,09	бел. пор.
12	уксуснокислый	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$	176,18	бел. иглы
13	фосфорноватистокислый (гипофосфит)	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$	170,06	бел. крист.
14	фосфорнокислый одно- замещенный	$\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	252,08	бел. крист.

нений кальция

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворителя		
1,82; 2,36 (безв.)	— 4H ₂ O (100); — H ₂ O (42,5); 561 (безв.)	—	266 (0°); 660 (30°)	—	ГОСТ 4142—48	1
3,353 (безв.)	38,2; 760 (безв.)	~ 150	594 (0°); 1360 (25°);	р. сп., ац.	—	2
2,34	— H ₂ O (450)	—	0,185 (0°); 0,165 (20°); 0,077 (100°)	р. кисл; (глищ. + H ₂ O)	ТУ МХП 2660—51	3
3,96 (безв.)	42; 575 (безв.)	160	754 (0°)	(безв.) р. абс. сп., ац.	—	4
2,22	~ 2300	—	разл. с выдел. ацетилен	—	—	5
2,4	разл.	—	331 (14°); 388 (25°)	—	—	6
3,40	2570	2850	переходит в Ca(OH) ₂	—	ТУ МХП 2662—51	7
2,18	—	—	0,015 (10°); 0,033 (90°); гор. H ₂ O пере- вод. в Ca(SH) ₂ , Ca(OH) ₂	—	ВТУ МХП 2961—51	8
2,96	~ 1450	—	0,20 (20°); 0,1619 (100°)	—	—	9
2,32	— 1,5 H ₂ O (128)	— 2H ₂ O (163)	0,24 (0); 0,257 (50°); 0,222 (100°)	р. кисл., глищ., Na ₂ S ₂ O ₈ ам. соли; н. сп.	ГОСТ 3210—46	10
2,93; 2,71	разл. 825; 1339 (103 атм)	—	1,5 · 10 ⁻³ (18°)	—	ГОСТ 4530—48	11
—	разл.	—	43,6 (0°); 34,6 (100°)	н. сп.	ГОСТ 3159—51	12
—	разл.	—	15,4 (25°)	н. сп.	ВТУ МХП 2867—51	13
2,22	— H ₂ O (~ 100)	разл. 200	разл. гор.	—	—	14

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес.	Вн. вид
	К а л ь ц и й			
15	фосфорнокислый двузамещенный	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	172,09	бел. пласт.
16	фосфорнокислый трехзамещенный	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	310,20	бел. пор.
17	фтористый	CaF_2	78,08	бел. пор.
18	хлористый безводный	CaCl_2	110,99	бел. куски гигр.
19	хлористый	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	219,09	бел. крист.
20	цианамид	CaCN_2	80,11	бел. крист.
21	щавелевокислый	CaC_2O_4	128,10	бел. пор.

Реакции. Растворы солей кальция, содержащие 1—10 мг/мл кальция, дают следующие реакции.

1. Капля раствора, внесенная на платиновой проволоке в несветящееся пламя, окрашивает его в оранжево-красный цвет.

2. Щавелевокислый аммоний образует белый мелкокристаллический осадок щавелевокислого кальция, нерастворимый в CH_3COOH , но легко растворяющийся в минеральных кислотах — отличие от солей K, Mg, Cd.

3. Раствор Na_2CO_3 образует белый осадок (отличие от K), легко растворяющийся при подкислении CH_3COOH .

4. При добавлении равного объема насыщенного раствора CaSO_4 раствор остается прозрачным — отличие от солей Sr и Ba, образующих при этом белую муть.

Применение. Безводный CaCl_2 — для осушения газов и наполнения эксикаторов. Для обезвоживания эфира и других органических жидкостей (но не для спиртов и аминов); CaCO_3 — при определении щелочей, марганца; CaO — для весового определения В и Hg; CaCN_2 — для весового определения цинка.

Хранение. Безводный CaCl_2 и CaO — в банках с пробками, залитыми парафином.

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворители		
2,31	разл.	—	0,02 (24,5°); 0,075 (100°) разл.	р. в раств. лимонно- кисл. амм.	ГОСТ 3204—46	15
3,14	1730	—	0,0025 (20°)	р. кисл.	ВТУ МХП 2943—51	16
3,18	1403	2500	0,0016 (18°); 0,0017 (26°)	р. кисл.	ТУ МХП 220—47	17
2,15	772	> 1600	74,5 (20°); 159 (100°)	сп. 24,5; мет. сп. 29,2	ГОСТ 4460—48	18
1,68	29,9 с обезвож.	—6H ₂ O (200)	536 (20°)	—	ГОСТ 4141 48 ГОСТ 4161—48 (CaCl ₂ · ·2H ₂ O)	19
—	возг. > 1100	—	разл. гор.	—	—	20
2,2	разл.	—	0,00067 (13°); 0,0014 (95°)	н. укс.	ТУ МХП 2911—51	21

КОБАЛЬТ *

Со

А 58,94

<i>d</i>	8,9
Т. пл.	1492°
Т. кип.	2900°

Свойства. Блестящий металл серебристо-серого цвета, имеющий твердость по шкале Мооса 5,5.

Компактный металл устойчив по отношению к кислороду воздуха; мелкодробленый медленно окисляется, особенно во влажной атмосфере, покрываясь розовым налетом.

Растворим в разб. минеральных кислотах, устойчив к растворам щелочей.

Реакция. После растворения зернышка металла в соляной кислоте, выпаривания раствора досуха и обработки остатка несколькими

* Подробнее см. Ф. М. Перельман, А. Я. Зворыкин, Н. В. Гудима, Кобальт. изд. АН СССР, 1949.

каплями конц. соляной кислоты образуется раствор синего цвета, переходящий после разбавления водой в розовый (*характерная реакция*).

Применение. Для получения солей и сплавов кобальта.

КОБАЛЬТА ОКИСЬ (ТРЕХОКИСЬ КОБАЛЬТА)

Co₂O₃

M 165,88

d 5,18
Т. пл. 900° (с разл.)

Свойства. Порошок черного цвета. Не реагирует с водой. Растворяется в кислотах, выделяя кислород и образуя соли двухвалентного кобальта.

Реакция. При нагревании с конц. соляной кислотой выделяется Cl₂. После выпаривания раствора досуха и обработки остатка несколькими каплями конц. соляной кислоты образуется синий раствор, переходящий после разбавления водой в розовый (см. Кобальта соединения).

Применение. При получении кобальта и его солей, не содержащих Ni; окислитель.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мо- вес	Вн. вид
1	К о б а л ь т азотнокислый .	Co(NO ₃) ₂ · 6H ₂ O	291,05	красн. крист. гигр.
2	сернокислый .	CoSO ₄ · 7H ₂ O	281,12	розов.- красн. крист.
3	углекислый . .	CoCO ₃	118,95	розов.- красн. пор.
4	уксуснокислый	(CH ₃ COO) ₂ Co · 4H ₂ O	249,09	красн. крист.
5	хлористый . .	CoCl ₂ · 6H ₂ O	237,95	красн. крист.

* Считая за безводную соль.

Технические показатели (ГОСТ 4467—48)

Окись кобальта

Квалиф.	Предельно-допустимое содержание примесей, %				
	соединения серы (SO ₄)	железо (Fe)	никель (Ni)	шел. и шел.- зем. мст. (в виде сульфатов)	Тяж. мет. (Cu)
ч. д. а.	0,05	0,02	0,1	0,3	0,05
ч.	0,2	0,05	0,5	1	0,1

Примечание. 1. Реактив „без никеля“ должен содержать не более 0,01% Ni.

2. Реактив „без серы“ должен содержать не более 0,02% серы (SO₄).

КОБАЛЬТА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли кобальта — темнорозовые или красные кристаллические вещества; безводный CoCl₂ окрашен в синий цвет. Окислы и сернистый кобальт — черные.

Свойства соединений кобальта

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
1,87	>50, теряет воду	разл.	133,8 (0°); 334,9 (90°)	р. сп. 100 (12,5°); р. ац.	ГОСТ 4528—50
1,95	96,8; —7H ₂ O(420); разл. >700 (безв.)	—	34,4 (20°)*; 76,1 (100°)*	сп. 2,46 (3°); мет. сп. 50,8 (18°)	ГОСТ 4462—48
4,13	разл. >1000	—	н.	р. кисл; н. р. NH ₃	ГОСТ 5407—50 CoCO ₃ · nCo(OH) ₂ ·mH ₂ O
1,70	—4H ₂ O(140)	—	51 (20°)	сп. 0,29 (20°)	ГОСТ 5861—51
1,92; 3,36 (безв.)	86; —6H ₂ O(110)	—	76,7 (0°) 190,7 (100°)	х. р. эф.	ГОСТ 4525—48

Растворы солей кобальта обладают красно-розовой окраской, характерной для иона $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{++}$.

Азотнокислый кобальт — гигроскопичен. Из солей кобальта хорошо растворимы в воде: азотнокислый, сернокислый, хлористый и уксуснокислый кобальт.

Фтористый кобальт в воде растворим незначительно.

Углекислый и фосфорнокислый кобальт — в воде нерастворимы, но легко растворяются в кислотах.

Нерастворимый в воде сернистый кобальт растворяется в кислотах, но несколько труднее, чем фосфорнокислый кобальт.

Реакции иона кобальта. 1. Соли кобальта растворяются в конц. соляной кислоте с синей окраской, переходящей при разбавлении водой в розовую.

2. При добавлении к розовым водным растворам солей кобальта, NH_4CNS и затем ацетона или спирта розовая окраска переходит в синюю.

Применение. Соли кобальта применяются в анализе при осаждении калия в виде кобальтинитрита; как катализатор при окислении Mn^{II} в MnO_4^- действием $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$; при восстановлении Sn^{IV} в Sn^{II} металлическим Al; для изготовления невыцветающих цветных стандартов; при пирохимических реакциях на Zn и Al. Растворы безводного CoCl_2 в неводных растворителях применяются для колориметрического определения воды. Для приготовления катализаторов для органического синтеза.

КРЕМНЕВЫЙ АНГИДРИД; ВОДНАЯ КРЕМНЕВАЯ КИСЛОТА; СИЛИКАГЕЛЬ

SiO_2

M 60,09

$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Кремневый ангидрид и водная кремневая кислота — белые порошки. Оба вещества нерастворимы в минеральных кислотах; растворимы во фтористоводородной кислоте и растворах едкой щелочи.

Силикагель — водная кремневая кислота, часто содержащая незначительную примесь щелочных солей, представляет собой светложелтые или белые твердые микропористые стекловидные зерна. Различают мелкопористый и крупнопористый силикагель.

Реакции. 1. Не изменяется даже при прокаливании на паяльной лампе (в кварцевой пробирке или платиновом тигле). Силикагель — мутнеет.

2. При нагревании с фтористоводородной кислотой улетучивается.

3. Препарат сплавляют в платиновом тигле с углекислым калием или натрием, плав растворяют в воде и каплю полученного раствора помещают в пробирку или фарфоровый тигель, подкисляют соляной кислотой до кислотности не более 0,5 н., прибавляют 2—3 капли 5%-ного раствора молибдата аммония и осторожно нагревают на сетке до появления пузырьков. Возникает желтая окраска вследствие образования кремнемолибденовой гетерополикислоты.

4. Зерна силикагеля при взбалтывании с водой, подкрашенной метиленовой голубой, принимают голубую окраску.

Применение. Кремневый ангидрид — как исходное вещество для приготовления стандартных растворов, содержащих Si.

Кремневая кислота — при определении фтора, при переведении в раствор нерастворимых фторидов (например, Са, Al и др.).

Мелкопористый силикагель применяют для поглощения из воздуха паров воды и различных других веществ: бензина, бензола, эфира и др. Крупнозернистый силикагель — для поглощения паров и газов при высокой концентрации их, а также для очистки жидкостей (керосин, масла, жиры). Силикагель применяют также как носитель для приготовления разнообразных катализаторов.

КРЕМНЕФТОРИСТОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА

H_2SiF_6

М 144,11

Свойства. Бесцветная жидкость. Известна только в растворе с концентрацией до 58% H_2SiF_6 . Обычные продажные сорта содержат 27—30% H_2SiF_6 .

При нагревании распадается на SiF_4 и HF. Смешивается с водой. Водные растворы обладают резко кислой реакцией.

Реакции. 1. К 1 мл 5%-ного раствора $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ прибавляют 2—3 капли препарата и 1 мл спирта — выпадает белый осадок.

2. К 1 мл 5%-ного раствора KCl прибавляют 2—3 капли препарата и 1 мл спирта — выпадает белый студенистый осадок.

Применение. Для исследовательских целей. Для количественного определения Ba^{++} и отделения его от Sr^{++} .

Хранение. В эбонитовых или церезиновых сосудах. Непродолжительное время может храниться в стеклянных сосудах, тщательно покрытых сплавом воска или парафина с вазелином.

КРЕМНИЙ

(кристаллический)

Si

А 28,09

<i>d</i>	2,4
Т. пл.	1415°
Т. кип.	2600°

Свойства. Аморфный кремний — бурый порошок. Кристаллический — серые твердые хрупкие кристаллы. Устойчив на воздухе при обычных температурах; тонко измельченный при прокаливании переходит в двуокись кремния.

Не изменяется при обработке соляной, азотной, серной кислотами и их смесями. Растворяется при нагревании с растворами едких щелочей и при сплавлении с едкими или углекислыми щелочами.

Реакции. 1. При кипячении с соляной кислотой не изменяется.

2. После сплавления со щелочами и растворения в воде дает реакцию на кремневую кислоту (см.).

Применение. Для исследовательских работ.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. рид
1	Кремний двуокись (кремневый ангидрид) . . .	SiO_2	60,09	бел. пор.
2	кремневая кислота водная	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	60,09 +	бел. пор.
3	кремневольфрамовая кислота	$\text{H}_8[\text{Si}(\text{W}_2\text{O}_7)_6] \cdot 22\text{H}_2\text{O}$	+n · 18,02 3311	бел. крист.
4	кремнемолибденовая кислота	$\text{H}_8[\text{Si}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$	1861 (безв.)	жёлт. крист.
5	кремнефтористоводородная кислота .	H_2SiF_6	144,11	бесцв. жидк.
6	четырёххлористый	SiCl_4	169,92	бесцв. жидк. дымит на воздухе

КРЕМНИЙ ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ

 SiCl_4

M 169,92

d	1,50
T. пл.	— 70°
T. кип.	57,6°

Свойства. Бесцветная жидкость, сильно дымящая во влажном воздухе. Бурно разлагается водой с образованием кремневой кислоты и HCl. Растворяется без разложения в сухих углеводородах и их галоидозамещенных.

Реакции. 1. К капле воды прибавляют каплю препарата — появляется белая муть. После переведения муты в раствор прибавлением щелочи образовавшийся раствор дает реакции кремневой кислоты.

2. Чистый, не разложившийся препарат при нагревании нескольких капель его в *сухой* длинной пробирке улетучивается без остатка. Не вполне чистый продукт может содержать примесь Si_2Cl_6 и др., обнаруживаемую по более высокой температуре кипения остатка после отгонки.

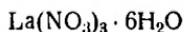
Применение. Для синтеза кремнийорганических и других кремневых соединений; для связывания воды.

Хранение. В запаянных ампулах.

ненный кремния

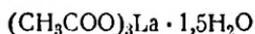
Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,26	1725	2590	н.	р. щел., HF	ТУ МХП 2849—51 (безводная)
—	теряет воду	—	н.	р. щел., HF	ГОСТ 4214—48
—	—12Н ₂ O (100)	—	о. х.	о. х. р. сп., эф.	—
—	—	—	о. х.	—	—
—	—	—	смеш.	—	ТУ МХП 227—52
1,50	—70	57,6	разл. с выдел. НСI	разл. сп.	—

ЛАНТАН АЗОТНОКИСЛЫЙ (НИТРАТ ЛАНТАНА)



М 433,04

ЛАНТАН УКСУСНОКИСЛЫЙ (АЦЕТАТ ЛАНТАНА)



М 284,03

Свойства. Твердые кристаллические бесцветные вещества. Азотно-кислый лантан растворяется в своей кристаллизационной воде при 40°, при 126° раствор кипит. Растворимость в 100 г воды: азотнокислого лантана 100 г (0°); 300 г (65°); уксуснокислого лантана 20,3 г (18°). Азотнокислый лантан легко растворяется в спирте и ацетоне.

Реакции. Растворы солей лантана, содержащие 5—10 мг/мл лантана, дают следующие реакции. *

1. Щавелевая кислота осаждает белый кристаллический осадок, нерастворимый в избытке осадителя (отличие от циркония), но легко растворимый в разб. соляной кислоте.

2. Щелочи осаждают белый аморфный осадок, нерастворимый в избытке реактива — отличие от Al. Осадок образуется и при действии аммиака — отличие от Са. После добавления H₂O₂ осадок не желтеет — отличие от Се.

3. При добавлении к раствору уксуснокислого лантана капли разб. раствора иода и нескольких капель аммиака появляется синее окраши-

вание. Азотнокислый лантан дает эту реакцию лишь после добавления уксуснокислого натрия.

Применение. Азотнокислый лантан — реактив на ацетаты в капельном анализе; для весового определения фтора.

Лантан уксуснокислый — для приготовления соединений лантана.

ЛИТИЙ

Li

А 6,940

d 0,53
 Т. пл. 186°
 Т. кип. 1372°

Свойства. Легкий, мягкий металл, легко режущийся ножом. Серебристо-белый свежий разрез на воздухе тотчас покрывается плен-

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Л и т и й азотнокислый .	$\text{LiNO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	123,0	бел. крист.
2	бромистый . .	$\text{LiBr} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	122,89	бел. крист.
3	гидрат окиси .	$\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$	41,96	бел. гигр.
4	иодистый . . .	$\text{LiI} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	187,90	бел. крист.
5	сернокислый .	$\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	127,96	бел. крист.
6	углекислый . .	Li_2CO_3	73,89	бел. пор.
7	фтористый . .	LiF	25,94	бел. пор.
8	хлористый . .	$\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$	60,41	бел. крист. гигр.

* Считая на безводную соль.

кой продуктов окисления. Бурно взаимодействует с водой, спиртом и кислотами, выделяя водород. Растворяется в жидком аммиаке, образуя темносиний раствор. При нагревании на воздухе загорается.

Реакции. 1. Чистый металл, без окислов, плавает на бензине и эфире — отличие от Na и K, которые тонут.

2. Окрашивает несветящееся пламя в карминово-красный цвет.

3. После растворения крупинки лития в 2 мл воды (очки) полученный щелочной раствор дает реакции иона лития (см. Лития соединения стр. 90).

Применение. Для связывания азота, например, при определении аргона в газах; для приготовления литийорганических соединений.

Хранение. В плотно закрывающихся банках, содержащих керосин или бензин.

Литий

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,38 (безв.)	29,9; 252 (безв.)	—	74,5 (20°)*; 175 (60°)*	безв. р. сп.	—
3,47 (безв.)	—H ₂ O (44); 547 (безв.)	1265 (безв.)	3H ₂ O; 143 (0°) 177 (20°); H ₂ O; 266 (100°)	безв. р. сп., ац.	ТУ МХП 2829—51
1,83; 1,43 (безв.)	461,8 (безв.)	925 разл. (безв.)	22,3 (10°); 26,8 (80°)	м. р. сп.	—
3,48; 4,06 (безв.)	73; —3H ₂ O(300); 443 (безв.)	1170 (безв.)	151 (0°)*; 163 (20°)*; 481 (100°)*	безв. р. сп. 251 (20°) р. ац.	—
2,06; 2,22 (безв.)	—H ₂ O (130); 860 (безв.)	—	34,2 (20°)*; 29,5 (100°)*	н. сп.	—
2,11	735	разл.	1,33 (20°); 0,72 (100°)	н. сп.	—
2,30	870	1676	0,26 (18°); 0,135 (35°)	р. кисл.; н. сп.	ВТУ МХП 2846—51
1,78; 2,07 (безв.)	—H ₂ O (98); 613 (безв.)	1382 (безв.)	45,4 (0°); 78,5 (20°); 127,5 (100°)	безв. р. сп. 2,48 (15°); мет. сп. 54 (20°); ац. 4,9 (25°); р. эф.	—

ЛИТИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические вещества, окрашенные только при окрашенных анионах. Большинство солей лития хорошо растворимо в воде. Трудно растворимы: углекислый, фосфорнокислый и фтористый литий.

Реакции*. Растворы солей лития, содержащие около 5—10 мг/мл лития, дают следующие реакции.

1. Капля раствора окрашивает несветящееся пламя в карминово-красный цвет. При наличии примеси Na пламя наблюдают через синее кобальтовое стекло.

2. Фосфорнокислый натрий осаждает из не слишком разб. щелочного раствора соли лития белый осадок фосфорнокислого лития.

3. Фтористый аммоний в аммиачном растворе медленно осаждает белый студенистый осадок фтористого лития.

Применение. Гидрат окиси лития — для титрования органических кислот; для щелочных железно-никелевых аккумуляторов.

Сернокислый литий — для разделения Ca и Mg.

Уксуснокислый литий — для разделения жирных насыщенных и ненасыщенных кислот.

МАГНИЙ

Mg

A 24,32

<i>d</i>	1,74
T. пл.	651°
T. кип.	1110°

Свойства. Легкий металл серебристо-белого цвета. На воздухе медленно покрывается матовой тонкой пленкой окиси. Тонкая проволока или лента магния при внесении в пламя горит ослепительным белым светом, выделяя белый дым. С водой на холоду практически не реагирует. При действии горячей воды слабо реагирует с образованием $Mg(OH)_2$. Легко растворяется в разб. кислотах с выделением H_2 ; медленно растворяется в растворах аммиачных солей.

Реакции. 1. Кусочек металла (2—10 мг) растворяют в 2—3 мл воды при добавлении нескольких капель соляной кислоты. К половине полученного раствора добавляют кристаллик фосфорнокислого натрия и затем избыток аммиака. Образуется белый *кристаллический* осадок — отличие от Al, Ca, Be. К другой половине исходного раствора прибавляют по каплям 1%-ный раствор NaOH до появления помутнения (избегать избытка) и затем несколько капель разб. спиртового раствора иода. Выпавший осадок становится коричневым — отличие от Ca, Al и Be.

2. При нагревании с конц. растворами щелочей не образуется прозрачного раствора — отличие от Al.

3. Магний легче бромистого этилена ($BrCH_2CH_2Br$) и плавает на нем — отличие от Al.

Применение. Восстановитель; для выделения тяжелых металлов из их солей; при определении K восстановлением хлороплатината; при качественном обнаружении As, выделяющегося в виде AsH_3 и др.; для получения магниорганических соединений; для сплавов.

* О цветных реакциях лития см. В. И. Кузнецов, ДАН 59, 501 (1948); ЖАХ 3, 295 (1948).

МАГНИЙ ХЛОРОКИСЛЫЙ (ПЕРХЛОРАТ МАГНИЯ; АНГИДРОН) *

$Mg(ClO_4)_2$

М 223,23

	$Mg(ClO_4)_2$	$Mg(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$
<i>d</i>	2,6	1,970
Т. пл.	—	147°
		—6H ₂ O, 250°

Свойства. В безводном состоянии — белая пористая масса, чрезвычайно жадно поглощающая влагу в количестве до 60% от своего веса.

Преимущество перед фосфорным ангидридом в том, что, поглощая воду не менее полно, — не расплывается. Кристаллизуется с 6 мол. H₂O.

Реакция. Растворяется в воде с шипением. Водный раствор препарата дает реакции на ионы Mg⁺⁺ (см. Магния соединения).

Применение. Осушитель для газов (H₂, O₂, N₂, Cl₂, HCl, CO₂, NH₃, H₂S) при элементарном микроопределении H₂ для поглощения воды (вместо H₂SO₄).

Хранение. В запаянных ампулах или в очень плотно закрытых банках с притертыми пробками. *Недопустимо применение резиновых и корковых пробок.*

МАГНИЯ ОКИСЬ (ЖЖЕНАЯ МАГНЕЗИЯ)

М О

М 40,32

<i>d</i>	3,65
Т. пл.	2800°
Т. кип.	3600°

Свойства. Легкий белый порошок. На воздухе поглощает влагу и CO₂. Растворимость в 100 г воды 0,00062 г (20°); хорошо растворима в кислотах, даже в уксусной, и в растворах аммиачных солей.

Реакции. 1. Раствор MgO в соляной или уксусной кислоте дает реакции солей магния (см. Магния соединения).

2. При смачивании препарата раствором фенолфталеина появляется розовая окраска.

Применение. Составная часть смеси Эшка (MgO + Na₂CO₃), применяемой для определения серы в углях; для определения серы и мышьяка в пирите, железе и стали; для нейтрализации; при сжигании органических веществ. Является эталоном белого цвета; для покрытия стенок осветительных приборов.

Хранение. В плотно закрытых банках.

Технические показатели (ГОСТ 4526—48)

Окись магния

Ква- лиф.	Предельно допустимое содержание примесей, ‰								
	нера- ств. в солян. к-те	раств. в H ₂ O	хлори- ды (Cl)	сульфаты, сульфиды, сульфиты и тиосуль- фаты (SO ₄)	SiO ₂ и вещ.. осаж. аммиаком	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)	барий (Ba)	пот. прокал.
ч. д. а.	0,03	0,5	0,02	0,02	0,05	0,005	0,005	0,003	10
ч.	0,1	0,75	0,05	0,2	0,1	0,01	0,01	0,005	10

* Синтез и свойства см. И. П. Алимариц, Зав. лаб. 9, 915 (1940).

МАГНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллы или белые порошки. Соли магния окрашены только при окрашенных анионах. Большинство солей магния хорошо растворимо в воде. Нерастворимы в воде: углекислый, фосфорнокислый, мышьяковокислый, фтористый, а также окись и гидроксид магния. Соединения, нерастворимые в воде, легко растворяются в кислотах, даже в CH_3COOH . Соли магния имеют горький вкус. Галлоидные соли расплываются на воздухе.

Реакции. Растворы солей магния, содержащие 1—10 мг/мл магния, дают следующие реакции.

1. При добавлении к 2 мл раствора по зернышку NH_4Cl и фосфорнокислого натрия и избытка аммиака осаждается белый *кристаллический* осадок фосфорнокислой аммонийномагниевои соли ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) — отличие от Ca и Al.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Магний азотнокислый .	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	256,43	бел. крист. гигр.
2	нитрид	Mg_3N_2	100,98	желт.-зелен. пор.
3	перекись	MgO_2	56,32	бел. пор.
4	сернокислый .	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	246,50	бел. крист.
5	углекислый основной . .	$3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	365,37	бел. пор.
6	уксусно- кислый . . .	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	214,47	бел. крист.
7	фтористый . .	MgF_2	62,32	бел. пор.
8	хлористый . .	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	203,33	бел. крист. гигр.

* Считаю на безводную соль.

2. Едкие щелочи осаждают белый студенистый осадок $Mg(OH)_2$, нерастворимый в избытке щелочей, но растворяющийся при добавлении избытка аммонийных солей. При добавлении к $Mg(OH)_2$ капли H_2O_2 изменений не происходит — отличие от Мп, который дает бурый осадок.

3. К 2 мл разб. раствора иода в спирте или в КJ прибавляют по каплям разб. раствор NaOH до слабозелтой окраски. После прибавления нескольких капель раствора соли магния образуется коричневый осадок.

Применение. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ применяется для осаждения Рb; $(CH_3COO)_2Mg \cdot 4H_2O$ — для определения Na в виде магний-уранилацетата; $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ — для приготовления магниевой смеси; $Mg(ClO_4)_2$ — для осушения и поглощения влаги; $MgO + Na_2CO_3$ (смесь Эшке) — при определении серы в углях и других веществах.

нений магния

Уд. вес	Т. пл., °C	Т. кип., °C	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
1,467 (безв.)	95	— $5H_2O$ (330)	70,5 (20°)*; 138 (90°)*	о. х. р. сп.	ВТУ МХП 2926—51
2,71	разл. 1500	—	разл. с выдел. NH_3	н. сп.	—
—	разл.	—	н.	р. кисл.	ВТУ МХП 2929—51
1,68; 2,66 (безв.)	— $6H_2O$ (150) 1127 (безв.)	—	71 (20°); 91 (40°)	сп. 15 (3°); мет. сп. 40,1 (17°); эф. 1,17 (18°)	ГОСТ 4523—48
2,16	разл.	—	0,04	р. кисл., ам. соли	ГОСТ 6419—52
1,45; 1,42 (безв.)	323 (безв.)	—	36,2 (0°); 66,4 (68°)	о. х. р. сп.	ВТУ МХП 3323—52
3,0	1396	2239	0,0076 (18°)	н. сп.	ТУ МХП 219—48
1,56; 2,33 (безв.)	— $2H_2O$ (117); 712 (безв.)	1418 (безв.)	167 (20°); 367 (100°) гидролиз.	р. сп. (безв.)	ГОСТ 4209—48

Свойства соедине

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Марганец			
1	азотнокислый	$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	287,04	св. розов. крист.
2	сернокислый	$MnSO_4 \cdot 7H_2O$	277,11	розов. крист.
3	углекислый	$MnCO_3$	114,94	розов. пор.
4	фтористый	MnF_2	92,93	красп.-бур. пор.
5	хлористый	$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	197,91	розов. крист.

* Считая на безводную соль.

МАРГАНЦА (II) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические вещества или порошки светло-розового цвета. В воде растворяются: азотнокислый, сернокислый, иодистый и хлористый марганец. Нерастворимы в воде: углекислый, фосфорнокислый марганец и двуокись марганца; мало растворим фтористый марганец. Азотнокислый, хлористый и иодистый марганец — гигроскопичны. Сернокислый марганец легко выветривается на воздухе.

Реакции. 1. Растворы солей закиси марганца (Mn^{II}) при действии щелочей выделяют почти белый осадок $Mn(OH)_2$, нерастворимый в избытке щелочей. На воздухе осадок вследствие окисления медленно бурет. При добавлении H_2O_2 побурение происходит мгновенно — отличие от Mg .

2. К 2—3 мл раствора соли марганца, содержащего 5—6 мг Mn (не больше), прибавляют 0,2—0,4 г Pb_3O_4 или PbO_2 , 1—2 мл HNO_3 и нагревают до кипения. После охлаждения раствор над *отстоявшимся* осадком (фильтровать нельзя) окрашен в фиолетовый цвет вследствие образования MnO_4^- (*характерная реакция*).

Хранение. Гигроскопичные или легко выветривающиеся соединения марганца хранить в банках с хорошо притертыми стеклянными или хорошими, снаружи покрытыми парафином корковыми пробками.

Действие на организм. Растворимые соединения марганца очень ядовиты. Предельно допустимое содержание пыли соединений марганца в воздухе 0,0003 мг/л.

ний марганца

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
1,82	25,8	разл.	426,4 (0°); ∞ (100°)	р. сп.	ГОСТ 6203—52
2,09; 3,25 (безв.)	— 7H ₂ O (280); 700 (безв.)	разл. 850 (безв.)	64 (20°); 35 (100°) *	—	ГОСТ 435—41 MnSO ₄ · 7H ₂ O
3,12	разл. > 100	—	0,0065° (25°)	—	ТУ МХП 223—47
3,98	856	—	0,186 (25°); 0,5 (100°)	н. сп. эф.; р. кисл.	—
2,01; 2,98 (безв.)	58 650 (безв.)	— 4H ₂ O (198); 1190 (безв.)	151 (8°); 656 (100°)	р. сп.	ГОСТ 612—41

МЕДЬ

Cu

А 63,54

<i>d</i>	8,92
Т. пл.	1083°
Т. кип.	2360°

Свойства. Металл характерного оранжево-красного цвета. Устойчив в сухом воздухе. При действии влажного воздуха покрывается плотной зеленовато-серой пленкой основных углекислых солей. Темнеет в атмосфере H₂S.

Медь выпускается в виде: листов (200 × 200 мм; δ = 0,5—1 мм), ленты (750 × 10 мм; 750 × 30 мм; δ = 0,1—0,5 мм), стружки (5 × 1; 10 × 2 мм; δ = 0,5 мм), проволоки (∅ = 0,1—1 мм), гранул 8—15 мм, порошка.

При нагревании при доступе воздуха до высоких температур образует красную закись меди (Cu₂O) и далее черную окись (CuO). Хорошо растворяется в HNO₃ и при нагревании в конц. H₂SO₄ с выделением SO₂. В соляной кислоте и разб. H₂SO₄ не растворяется. При доступе воздуха медленно растворяется в растворах аммиака. Легко образует сплавы со многими металлами; с Hg дает амальгаму.

Реакции. 1. При сильном нагревании тонкой проволоочки или фольги меди образуется CuO, легко растворимая в конц. соляной кислоте с зеленой окраской, переходящей при разбавлении водой в голубую (*характерная реакция*).

2. Легко растворяется на холоду в HNO₃. После разбавления водой и прибавления к образовавшемуся голубому раствору избытка аммиака окраска переходит в синюю.

Применение. Порошкообразная медь — в качестве восстановителя при определении N в азосоединениях; при разложении солей диазония;

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	М е д ь			
1	бромистая	CuBr	143,46	бел. пор.
2	закись	Cu_2O	143,08	красн. пор.
3	иодистая	CuI	190,45	бел. пор.
4	хлористая	CuCl	99,00	бел. пор.

в качестве катализатора; для получения различных солей и окислов меди. Металлическая медь, проволока, фольга и сетка применяются при конструировании лабораторных приборов и аппаратов. Металлическая медь, применяемая для изготовления электропроводов, весьма чиста (99,9% Cu).

МЕДИ (I) СОЕДИНЕНИЯ (СОЕДИНЕНИЯ ЗАКИСИ МЕДИ)

Галлоидные соединения одновалентной меди — белые мелкокристаллические порошки. Нерастворимы в воде, но легко растворяются в конц. соляной кислоте с образованием бесцветных растворов комплексных соединений, темнеющих на воздухе. Растворяются в водном аммиаке, образуя бесцветные растворы, быстро приобретающие на воздухе характерный синий цвет комплексного аммиаката меди $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{+}$. При растворении в растворе тиосульфата или цианистых солей дают бесцветные растворы.

Галлоидные соединения в сухом состоянии на воздухе довольно устойчивы, но во влажном состоянии и в виде пасты быстро переходят в соединения окиси меди.

Закись меди — красный порошок — на воздухе устойчива.

Реакции. Свежеприготовленные растворы солей меди (I) в соляной кислоте, содержащие около 10 мг/мл меди, дают следующие реакции.

1. При погружении в раствор чистой железной пластинки на железе осаждается слой металлической меди.

2. При добавлении избытка аммиака образуется бесцветный раствор, быстро синееющий на воздухе.

3. Раствор КОН осаждает на холоду желтый осадок гидрата $\text{Cu}(\text{OH})$, который при нагревании теряет воду и переходит в красную Cu_2O .

Применение. CuCl и CuBr — для поглощения и определения СО в газовом анализе; для поглощения ацетилену; в органическом синтезе.

нений меди (I)

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, Т
			вода	др. растворители	
4,72	504	1345	о. м. р.	р. HCl	ТУ МХП 86—47
6,1	1235	разл. (— O ₂) 1800	н.	р. HCl, NH ₄ OH	ВТУ МХП 2166—49
5,63	605	1290	0,0008 (18°)	р. HCl, KCN р-р	ВТУ МХП 3007—51
3,53	422	1366	0,006 (20°)	р. HCl, пиридин	ГОСТ 4164—48

Si₂O — в качестве восстановителя — при определении азота в азосо-единениях; как катализатор в органическом синтезе.

Хранение. Галлоидные соединения меди хранят в сухом месте в плотно закрытых банках.

МЕДИ (II) СОЕДИНЕНИЯ (СОЕДИНЕНИЯ ОКСИ МЕДИ)

Свойства. Соли двухвалентной меди — твердые кристаллические вещества; при наличии кристаллизационной воды — сине-голубого цвета. В безводном состоянии обладают различной окраской. Хлорная медь — зеленого цвета. Окись и сернистая медь — черного цвета. В воде растворимы: уксусноокислая, азотноокислая, серноокислая и хлорная медь; нерастворимы: фосфорноокислая, углекислая и окись меди.

Бромная, хлорная и азотноокислая медь — на воздухе расплываются. Серноокислая медь частично выветривается.

Все соединения меди **ядовиты**.

Реакции. Растворы солей окисной меди, содержащие 1—10 мг/мл Cu, дают следующие реакции.

1. При погружении в раствор солей меди чистой железной пластинки на ее поверхности отлагается пленка металлической меди — отличие от сходных по цвету голубых растворов солей ванадила.

2. Летучие (галлоидные) соединения меди окрашивают бесцветное пламя в зеленый цвет.

3. При осторожном прибавлении небольших количеств аммиака осаждается голубая гидроокись меди, легко растворяющаяся в избытке аммиака с образованием синего раствора, содержащего комплексный катион [Cu(NH₃)₄]⁺⁺.

4. При прибавлении раствора Na₂CO₃ выпадает голубой осадок — отличие от солей закиси меди, образующих желтый осадок.

5. На фильтровальную бумагу помещают каплю раствора соли меди, прибавляют каплю 1%-ного раствора бензидина в 10%-ной CH₃COOH и каплю насыщ. раствора KBr — образуется синее пятно.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	М е д ь (II)			
1	азотнокислая	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	241,60	син. крист. гигр.
2	бромная	CuBr_2	223,37	черн. пор.
3	гидрат окиси	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	97,56	голуб. пор.
4	окись	CuO	79,54	черн. пор.
5	сернистая	CuS	95,61	черн. пор.
6	сернокислая	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	249,69	син. крист.
7	углекислая	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	221,11	зелен. пор.
8	уксуснокислая	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} \cdot \text{H}_2\text{O}$	199,64	тем.-зелен. крист.
9	хлорная	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	170,49	зелен. крист.

* Считая на безводную соль.

нений меди (II)

Уд. вес.	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,05	114,5	разл. 170	124,8 (20°)*; 247,3 (100°)*	сп. 100 (12,5°)	ГОСТ 4163—48
—	498	900	122 (15°); 126,8 (20°); 131 (50°)	р. сп., ац., пиридин	ТУ МХП 85—48
3,37	разл. чернеет	—	н.	р. кисл.	ТУ МХП 3315—52
6,5	1336 с разл.; нач. разл. ~ 1000	—	н.	р. кисл.	ГОСТ 4468—48 (гранули- рован- ная); ГОСТ 4469—48 (поро- шок)
4,6	разл. 220	—	0,00003 (18°)	н. щел.; р. HNO ₃	—
2,29; 3,61 (безв.)	—4H ₂ O (110); —5H ₂ O (250)	разл. 650	31,6 (0°); 203,3 (100°)	сп. 1 (3°); мет. сп. 15,6 (18°)	ГОСТ 4165—48; ГОСТ 897—41 (безвод- ная)
4,0	разл. 200	—	н.; нагр. разл.	—	ТУ МХП 125—48
1,88	115	разл. 240	7,2 (на холоду); 20 (нагрев.)	р. эф., сп.	ГОСТ 5852—51
2,39; 3,05 (безв.)	— 2H ₂ O (110); 630 (безв.)	разл., обра- зующая CuCl	110,4 (0°); 192,4 (100°)	безводная; сп. 31,9 (0°); мет. сп. 67,8 (15,5°)	ГОСТ 4167—48

Применение. CuO — в органическом элементарном анализе; при выполнении качественной реакции на галоиды в органических веществах. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — в качестве катализатора при определении азота по Кьельдалю. CuSO_4 — в качестве осушающего вещества. Соли меди — при микрокристаллоскопических реакциях на Zn , Pb , при определении HCNS , элементарного Fe и ми. др. Растворы солей меди — в качестве светофильтров и при приготовлении нецветающих эталонов окрасок.

МОЛИБДЕН

Мо

А 95,95

d	10,2
Т. пл.	$2620 + 10^\circ$
Т. кип.	3700°

Свойства. Тонкий серый порошок или блестящий, белый, не очень твердый металл (стекло не царапает). По отношению к воде и воздуху при обычных условиях устойчив, при прокаливании окисляется, образуя летучий молибденовый ангидрид (MoO_3). Расплавленные щелочи (но не их водные растворы) слабо растворяют молибден. Устойчив к горячей фтористоводородной кислоте. Холодные конц. кислоты: соляная, H_2SO_4 и HNO_3 на холоду практически не реагируют с металлом; горячая разб. H_2SO_4 , HNO_3 и царская водка растворяют молибден.

Реакции. Сплавляют в железном или, лучше, серебряном тигле порошок Мо со щелочью и растворяют плав в воде, нейтрализуя соляной кислотой избыточную щелочность. Раствор дает реакции молибдатов: после растворения в части раствора маленького кристаллика фосфата натрия и прибавления 1—2 капель соляной кислоты возникает желтая окраска, переходящая после добавления хлористого олова в синюю.

Применение. При изготовлении электровакуумных аппаратов (для электродов) и сплавов молибдена; как устойчивый к фтористоводородной кислоте материал для приборов.

МЫШЬЯКОВИСТЫЙ АНГИДРИД (ТРЕХОКИСЬ МЫШЬЯКА, МЫШЬЯКОВИСТАЯ КИСЛОТА, «БЕЛЫЙ МЫШЬЯК»)

As_2O_3

М 197,82

Т. пл. 315° (стекловидн.)

Свойства. Белые аморфные, стекловидные или непрозрачные куски или белый порошок. Образует три модификации, из которых наиболее часто встречается аморфная стекловидная. Удельный вес этой модификации 3,74. Растворимость в 100 ч. воды 1,2 ч. (0°); 10 ч. (100°). Хорошо растворим в растворах щелочей, углекислых солей щелочных металлов и в соляной кислоте (особенно при нагревании). Водный раствор As_2O_3 содержит весьма слабую мышьяковистую кислоту. Константа диссоциации $K_1 \approx 10^{-8}$. *Сильный яд.*

Реакции. Насыщенный раствор As_2O_3 дает следующие реакции.

1. После добавления к раствору равного объема конц. соляной кислоты и пропускания H_2S выпадает желтый хлопьевидный осадок, растворяющийся при подщелачивании.

2. При прибавлении KJ к горячему подкисленному раствору препарата образуется красный трихлорид мышьяка.

3. При прибавлении NaH_2PO_2 к сильно подкисленному соляной кислотой раствору препарата выделяется As (в коллоидальном состоянии), сообщаящий раствору бурю окраску.

Применение. В объемном анализе для приготовления растворов арсенита; для установки титра иода, $KMnO_4$, гипохлорита, сульфата церия; восстановитель при объемном определении иодидов; для стандарта при колориметрическом определении As ; как поглотитель хлора.

Качественный реактив на ацетильную группу. Для синтетических целей.

Хранение. В хорошо закупоренных банках, по правилам хранения ядовитых веществ.

Действие на организм. Мышьяковистый ангидрид и соли мышьяковистой кислоты являются сильнейшими ядами. Мышьяковая кислота и ее соли также очень ядовиты. Очень опасно вдыхание пыли мышьяковистых соединений, сопровождающееся вначале раздражением слизистых оболочек дыхательных путей.

При хронических отравлениях соединениями мышьяка проявляются в различных формах желудочно-кишечные расстройства, поражения нервной системы, сопровождающиеся головными болями, расстройством чувствительности и зрения вплоть до полной слепоты.

Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,0003 мг/л.

НАТР ЕДКИЙ (ГИДРАТ ОКСИ НАТРИЯ)

$NaOH$

М 40,00

d	2,1 (безв.)
Т. пл.	328° (безв.)
Т. кип.	1390° (безв.)

Свойства. Белые, очень гигроскопичные куски, палочки или маленькие полушарики с кристаллической структурой в изломе. На воздухе поглощает CO_2 и H_2O .

При хранении при доступе воздуха покрывается коркой карбоната. Очень хорошо растворим в воде. Содержание $NaOH$ в 100 г насыщенного раствора: 29,6 г (0°); 39 г (7°); 75,8 г (80°).

В 100 г насыщенного раствора $NaOH$ в этиловом спирте содержится 14,7 г (28°). Растворим в глицерине; нерастворим в ацетоне.

Реакции. 1. Раствор препарата, внесенный на платиновой или железной проволоке (предварительно очищенной) в несветящееся пламя горелки, окрашивает его в очень долго сохраняющийся желтый цвет (отличие от KOH).

2. Хороший препарат при растворении в воде (1:1) должен давать прозрачный раствор или, если раствор мутный, то по отстаиванию слой нерастворившейся части не должен занимать больше $1/50$ — $1/20$ части объема. Большая высота отстоявшегося слоя указывает на наличие значительного количества углекислого натрия, нерастворимого в растворе щелочи такой концентрации.

Применение. NaOH находит обширнейшее применение в аналитической и препаративной химии. В анализе употребляется для нейтрализации или связывания избыточных кислот, в качестве плавя для растворения веществ кислотного характера, для отделения элементов, дающих нерастворимые гидроксиды, для создания сильнощелочной среды, приготовления титрованных растворов, определения органических и неорганических кислот, сложных эфиров, при определении азота по Кьельдалю и во многих других случаях.

В препаративной и органической химии применяется для приготовления различных солей натрия, для растворения веществ кислотного характера, для перевода сульфокислот в фенолы (щелочная плавка), при выполнении азосочетаний с фенолами и мн. др.

Приготовление раствора NaOH, не содержащего Na_2CO_3 . Растворяют 250 г препарата в 300 мл воды. Раствору дают хорошо отстояться и, слив сифоном прозрачный раствор, разбавляют до нужной концентрации водой, не содержащей CO_2 .

Хранение. В хорошо закрытых банках с корковыми пробками, залитыми парафином. Конц. растворы NaOH (1 и. и выше) хранят в стеклянных, внутренние стенки которых предварительно покрывают резином (для предотвращения загрязнения раствора кремнекислотой).

Технические показатели (ГОСТ 4328—48)

Натр едкий

Ква-лиф.	Осн. веш. %	Предельно допустимое содержание примесей, %									
		хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	кремнекислота (SiO_2)	фосфаты (PO_4)	нитраты, нитриты, аммиак и др. (Общ.)	железо (Fe)	тяжелые металлы (Ag)	кальций (Ca)	натрий углекислый (Na CO_3)	вещ. осажд. аммиаком (Al_2O_3 , Fe_2O_3)
х. ч.	95	0,005	0,005	0,01	0,003	0,001	0,0005	0,003	0,012	1	0,01
ч. д. а.	95	0,01	0,01	0,02	0,005	0,001	0,001	0,003	0,024	2	0,02
ч.	94	0,025	0,03	0,1	0,01	0,001	0,002	0,003	0,06	4	0,1

НАТРИЙ

Na

A 22,977

<i>d</i>	0,97
Т. пл.	97,5°
Т. кип.	880°

Свойства. Мягкий и очень легкий металл; легко режется ножом. Серебристо-белый свежий разрез на воздухе тотчас тускнеет. Обычный препарат всегда покрыт желто-серой корочкой продуктов окисления. Растворяется в Hg, образуя амальгаму, и в жидком NH_3 , давая синий раствор.

Бурно реагирует с водой и кислотами с выделением H_2 , менее энергично — со спиртами. С сухим эфиром не реагирует. После длительного пребывания под эфиром кусочков натрия, покрытых корочкой продуктов окисления, обнажается блестящая поверхность металла (корочки отпадают). Не реагирует с бензолом и бензином.

Реакции. Кусочек Na величиной с просяное зерно, брошенный в маленький стакан с 2—3 мл воды, энергично движется по воде, причем выделяется H_2 (очки). Полученный раствор NaOH после нейтрализации соляной кислотой дает реакции ионов натрия (см. Натрия соединения).

Применение. При определении Cl в органических веществах по Степанову; для восстановления и гидрирования многих органических веществ; для качественного обнаружения N, S и F в органических препаратах; для осушения органических жидкостей (бензола, углеводородов, простых эфиров); для очистки углеводородов от кислорода — или примесей J и HJ; для приготовления амальгамы натрия, алкоголята натрия, чистого NaOH; в органическом синтезе в качестве конденсирующего средства.

Обращение. На следует резать под керосином, вынимая на воздух лишь небольшие куски. На можно брать только щипцами или пинцетом. При работе следует надевать защитные очки.

Хранение. В плотно закрытых банках или жестяной таре под слоем керосина или бензина.

Технические показатели (ТУ МХП 1664—50)

Квалиф.	Осн. вщ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		кальций Са	хлориды (Cl)
ч. д. а.	99,9	0,05	0,005
ч.	99,8	0,1	0,01

НАТРИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли натрия представляют собой твердые кристаллические вещества, окрашенные только при окрашенных анионах. Почти все соли натрия хорошо растворимы в воде; относительно слабо растворимы: Na_2SiF_6 , Na_2TeO_4 , $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, NaH_2SbO_4 ($Na_2H_2Sb_2O_7 \cdot H_2O$) и диоксивинноокислый натрий.

Реакции солей натрия. 1. Все соли натрия окрашивают несветящееся газовое пламя в желтый цвет.

Вследствие чрезвычайной чувствительности этой реакции следует остерегаться случайных загрязнений исследуемых веществ солями натрия. Платиновую или, что хуже, железную проволочку с загнутым на конце ушком тщательно моют и после этого выдерживают в несветящемся газовом пламени до исчезновения обычно всегда вначале имеющегося окрашивания пламени. После этого при помощи этой проволочки вносят в пламя зернышко или каплю раствора соли натрия — пламя окрашивается в яркожелтый цвет, сохраняющийся все время, пока проволочку держат в пламени.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Н а т р и й азотистокислый . . .	NaNO_2	69,01	бл. желт. крист.
2	азотнокислый . . .	NaNO_3	85,01	бсл. крист.
3	азид	NaN_3	65,02	бсл. пор.
4	амид	NaNH_2	39,02	бсл. куски
5	аммоний фосфор- нокислый	$\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	209,09	бсл. крист.
6	бромистый	$\text{NaBr} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	138,95	бсл. крист.
7	бромноватокислый	NaBrO_3	150,91	бсл. крист.
8	ванадиевокислый мета	$\text{NaVO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	194,01	бсл. крист.
9	виннокислый кислый	$\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	190,09	бсл. крист.
10	виннокислый средний	$\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	230,10	бсл. крист.
11	висмутовокислый (натрия висму- тат)	$\sim\text{NaBiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	—	желт.- коричн. пор.
12	вольфрамово- кислый	$\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	329,95	бсл. пор.
13	гидросульфид . . .	NaSH	56,07	бсл. иглы

* Считая на безводную соль.

ений натрия

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			вода	др. растворители		
2,17	284	разл. 320	73,0 (0°); 84,5 (20°); 163 (100°)	сп. 0,3 (20°); мет. сп. 4,4 (20°)	ГОСТ 4197—48	1
2,257	308	разл. 380	73,3 (0°); 87,5 (20°); 176 (100°)	—	ГОСТ 4168—48	2
1,85	взрывает	—	41,7 (17°); 55 (100°)	сп. 0,31 (16°); н. эф.	—	3
—	210	400	бурное разл. с образцов. NaOH, NH ₃	разл. сп.	—	4
1,55	79	—	16,7 (20°); 100 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4170—48	5
2,18; 3,2 (безв.)	50,7; 746 (безв.)	1392 (безв.)	79,2 (0°)*; 90,5 (20°); 121,2 (100°)	м. р. сп.	ГОСТ 4169—48 (NaBr)	6
3,34	381	разл.	27,5 (0°); 36,4 (20°); 90,8° (100°)	н. сп.	ВТУ МХП 3282—52	7
—	630 (безв.)	—	21,1 (25°); 38,8 (75°)	—	—	8
—	—H ₂ O (100)	разл. 219	6,7 (18°)	н. сп.	ГОСТ 5837—51	9
1,82	—	—	29 (6°); 66 (43°)	н. сп.	ГОСТ 3656—51	10
—	разл.	—	н.	—	ГОСТ 4782—49	11
3,25	—2H ₂ O(100), 702 (безв.)	—	82,5 (20°); 123,5 (100°)	н. сп.	—	12
1,79	разл. 350	—	о. х.	р. сп.	—	13

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Н а т р и й			
14	гидросульфит	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	210,16	бел. пор.
15	двууглекислый . .	NaHCO_3	84,01	бел. пор.
16	двухромовокислый	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	298,05	оранж. - красн. крист.
17	железистосинеродистый	$\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	484,11	желт. крист.
18	иодистый	NaI	149,91	бел. крист.
19	иодплатокислый	NaIO_3	197,91	бел. крист.
20	кремнекислый . .	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	284,23	бел. крист.
21	кобальтинитрит .	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	412,99	желт. пор.
22	кремнефтористый	Na_2SiF_6	188,08	бел. крист.
23	лимоннокислый трехзамещенный	$\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$	357,18	бел. крист.
24	молибденово- кислый	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	241,98	бел. пласт.
25	муравьинокислый	HC(ONa)	68,01	бел. крист.
26	мышьяковокислый двухзамещенный	$\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	312,02	бел. крист.
27	надборнокислый .	$\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	153,88	бел. крист.

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	п.п. №
			вода	др. растворители		
—	разл.	—	25,4 (20°); разл. гор.	н. сп.	—	14
2,20	разл. полное —CO ₂ (270)	—	6,9 (0°); 9,57 (20°); 16,4 (60°) разл.	—	ГОСТ 4201—48	15
2,52	—2H ₂ O(100); разл. 400	—	238 (0°); 508 (80°)	—	ГОСТ 4237—48	16
1,46	разл.	—	31,8 (20°); 156 (98,5°)	н. сп.	—	17
3,67; 2,45 (2H ₂ O)	661,4	1300	159,1 (0°); 178,7 (20°); 257 (60°); 302 (100°)	—	ТУ МХП 38—52	18
4,28	разл.	—	2,5 (0°); 33 (100°)	н. сп.	ВТУ МХП 3054—51	19
2,4 (безв.)	47,2 —6H ₂ O(100); 1027 (безв.)	—	р. с гидролизом	н. сп.	ГОСТ 4239—48	20
—	разл.	—	р.	—	ГОСТ 4219—48	21
2,67	разл.	—	0,65 (17°); 2,46 (100°)	н. сп.	—	22
1,86	—5,5H ₂ O (150)	разл.	91 (25°); 250 (100°)	—	ГОСТ 3161—51 Na ₂ C ₂ H ₃ O ₇ · ·5H ₂ O	23
3,28	687 (безв.)	—	86,0 (20°); 118,0 (100°)	—	—	24
1,92	253	—	44 (0°); 97,2 (20°); 160 (100°)	р. сп., эф.	ГОСТ 5559—50	25
1,87	125	—7H ₂ O (180)	7,15 (0°); 100 (100°)	—	—	26
—	разл. > 60	—	2,55 (15°); 3,78 (32°)	—	ВТУ МХП 3241—52	27

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Н а т р и й			
28	надсерноокислый .	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$	238,13	бел. крист.
29	нафтионовокислый	$1,4\text{-C}_{10}\text{H}_6(\text{NH}_2) \cdot \text{SO}_3\text{Na} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	317,31	бел. крист.
30	нитропруссидный	$\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	297,97	тем.-красн. крист.
31	олеиновокислый .	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$	304,44	бел. пор.
32	пальмитиново- кислый	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COONa}$	278,40	бел. пор.
33	перекись	Na_2O_2	77,99	бл. желт. пор.
34	пиросерноокислый	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$	222,13	бел. крист. гигр.
35	пиросульфит (ме- табисульфит) .	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	190,13	бел. крист.
36	платинохлористо- водородный (хлороплатинат)	$\text{Na}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	562,06	красн. крист.
37	роданистый . . .	NaSCN	81,08	бел. крист. гигр.
38	сернистокислый .	Na_2SO_3	126,06	бел. пор.
		$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	252,17	бел. крист.
39	сернистый кри- сталлический . .	$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	240,2	бел. крист.
40	серноватисто- кислый (тио- сульфат, гипо- сульфит)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	248,21	бел. крист.

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п.п.
			вода	др. растворителя		
—	разл.	—	р.; разл. при нагрев.	н. сп.	ВТУ МХП 3104—52	28
—	—3,5 Н ₂ O (80)	—	о. х.	р. сп.	ТУ МХП 1542—47	29
1,72	—	—	40 (16°)	р. сп.	ГОСТ 4218—48	30
—	232—235	—	9,1 (12°); 10 (20°)	сп. 4,8 (13°); 10 (32°); эф. 1 (36°)	—	31
—	~ 270	разл.	0,2 (20°)	80% ац. 1,0 (кип.)	—	32
2,81	разл.	—	бурно реак. с образов. Н ₂ O ₂	—	ТУ МХП 1665—50	33
2,66	401	разл. > 460	р.	н. сп. р. олеуме	ВТУ МХП 2871—51	34
—	разл. 150	—	45,5 (0°); 65,3 (20°); 79,9 (60°); 88,7 (80°)	н. сп.	ВТУ МХП 3556—52	35
2,50	—6Н ₂ O (100)	—	о. х.	р. сп.	—	36
—	287	—	139 (20°); 255 (100°)	о. х. р. сп.	ТУ МХП 2908—51	37
2,63	разл.	—	14,2 (0°); 28,3 (80°);	—	ГОСТ 195—41;	38
1,56	—7Н ₂ O(150); разл.	—	32,8 (0°); 196 (40°)	—	ГОСТ 429—41	39
1,86 (безв.)	920 (безв.)	—	18,6 (20°); 57,3 (90°)	р. сп.	ГОСТ 2053—43	39
1,7	разл. 48	—	79,4 (0°); 301,5 (60°)	—	ГОСТ 4215—48	40

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
41	Н а т р и й сернокислый безводный . . .	Na_2SO_4	142,06	бел. крист.
42	сернокислый кислый	$\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	138,09	бел. крист.
43	сернокислый . .	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	322,22	бел. крист.
44	стеариновокислый	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$	306,46	бел. куски
45	тетраборнокислый (бура)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	381,43	бел. крист.
46	углекислый без- водный	Na_2CO_3	106,00	бел. пор.
47	углекислый кри- сталлический (сода кристал- лическая)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	286,16	бел. крист.
48	уксуснокислый .	$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	136,09	бел. крист.
49	фосфорноватисто- кислый (гипо- фосфит)	$\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	106,01	бел. крист.
50	фосфорновольфра- мовокислый . .	$\text{Na}_2\text{H}_5[\text{P}(\text{W}_2\text{O}_7)_6] \cdot x\text{H}_2\text{O}$	2962· ·xH ₂ O	бел. крист.

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п.
			вода	др. растворители		
2,7	884	—	19,4 (20°); 42,5 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4166—48	41
2,1; безв. 2,47	58,5; безв. 182	—	67 (20°); 100 (100°)	разл. сп.	ГОСТ 6053—51	42
1,464	разл. 32,4 (— вода)	—	11,0 (0°); 192 (30°)	н. сп.	ГОСТ 4171—48	43
—	—	разл.	м. р. — хол. х. р. — нагрев.	80% ац. 1,0 (кипящ.)	—	44
1,73	60,6; 741 (безв.)	—10 H ₂ O (~ 200)	5 (20°); 21,7 (50°); 52,5 (100°)	н. абс. сп.	ГОСТ 4199—48	45
2,53	850	разл.	6,86 (0°); 21,5 (20°); 44,5 (100°)	—	ГОСТ 83—41	46
1,46	32,5—34,5, теряет воду	—	20,9 (0°); 39,7 (30°); 42,1 (104°)	—	ГОСТ 84—41	47
1,45; 1,528 (безв.)	58—78 324 (безв.)	—H ₂ O(123)	76,2 (0°); 138,8 (50°)	абс. сп. 7,8 (25°)	ГОСТ 199—52	48
—	—H ₂ O (200)	—	100 (25°); 667 (100°)	о. х. р. сп.	ГОСТ 200—41	49
—	—	—	р.	—	—	50

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
51	Н а т р и й фосфорнокислый однозамещенный	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	156,02	бел. крист.
52	фосфорнокислый двузамещенный	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	358,17	бел. крист.
53	фосфорнокислый трехзамещенный	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	380,16	бел. крист.
54	фосфорнокислый (пиро)	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	446,10	бел. крист.
55	фтористый	NaF	42,00	бел. крист.
56	хлористый	NaCl	58,45	бел. крист.
57	хлорноватоокислый	NaClO_3	106,45	бел. крист.
58	хлорнокислый (перхлорат) . . .	$\text{NaClO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	140,47	бел. крист.
59	цианистый	NaCN	49,01	бел. куски
60	щавелевокислый .	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	134,01	бел. крист.

* Считаю на безводную соль.

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/л.
			вода	др. раствори- тели		
1,91; 2,04 (1H ₂ O)	60; —H ₂ O (100)	разл. 200	112 (20°); 448 (100°)	—	ГОСТ 245—41	51
1,52	—H ₂ O (34,6); —12H ₂ O (100)	—	1,63 (0°)*; 7,66 (20°); 24,2 (30°); 104,1 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4172—48	52
1,62; 2,54 (безв.)	73,4 —12H ₂ O (100); 1340 (безв.)	—	25,8 (20°); 157 (70°)	—	ТУ МХП 1963—49	53
1,82	—H ₂ O (93,8); 940 (безв.)	—	5,48 (20°); 93 (100°)	н. сп.	ГОСТ 342—41	54
2,79	995	1704	4 (15°); 4,3 (25°); 5,0 (100°)	м. р. сп.	ГОСТ 4463—48	55
2,163	800	1413	35,7 (0°); 35,85 (20°); 39,2 (100°)	—	ГОСТ 4233—48	56
2,49	248	разл.	80,5 (0°); 96,1 (20°); 204 (100°)	—	—	57
2,02	—H ₂ O (130); разл. 482	—	167 (0°)*; 324 (100°)	р. сп.	—	58
—	564	1497	48 (10°); 82 (35°); разл. горяч.	м. р. сп.	—	59
2,27	—	разл.	3,7 (20°); 6,33 (100°)	—	ГОСТ 5839—51	60

Кристаллы или кусочки препарата можно ввести непосредственно в пламя с помощью чистого пинцета, причем концы пинцета не должны находиться в пламени.

2. Кислый пиросульфид калия (антимонат калия) $K_2H_2Sb_2O_7 \cdot H_2O$ с нейтральным или очень слабощелочным раствором соли натрия дает медленно образующийся белый кристаллический осадок $Na_2H_2Sb_2O_7 \cdot 6H_2O$.

Применение. Соли натрия широко применяются при исследовательских и препаративных работах и особенно в анализе. В анализе наиболее часто применяются в качестве:

а) основных исходных веществ для объемного анализа — $NaCl$, $Na_2C_2O_4$, Na_2CO_3 , $NaJO_3$, $NaBrO_3$, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$;

б) окислителей — $NaNO_3$, $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$, Na_2O_2 , $NaClO_3$, висмутат натрия;

в) восстановителей — $Na_2S_2O_4$, $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, $HCOONa$, $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$.

г) плавней — $Na_2B_4O_7$, Na_2O_2 , $NaHSO_4$, Na_2CO_3 , $NaF \cdot HF$;

д) комплексообразователей — $Na_2C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$, $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$, $NaCN$, лимоннокислый натрий;

е) составных частей буферных растворов — $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, $CH_3COONa \cdot 3H_2O$, $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$, лимоннокислый натрий;

ж) специальных реактивов — $Na_2C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$, диэтилдитиокарбамат натрия и др.

Хранение. NaJ , $NaJO_3$, $Na_4Fe(CN)_6$ — в банках оранжевого стекла; NaF — в парафинированных внутри банках.

НАШАТЫРНЫЙ СПИРТ

(См. Аммиак водный)

НИКЕЛЬ

Ni

A 58,69

<i>d</i>	9.0
Т. пл.	$1455^\circ \pm 1^\circ$
Т. кип.	2340° (30 мм)

Свойства. Серовато-белый металл в виде зерен, жести или проволоки; в мелко раздробленном состоянии серовато-черный порошок. В сухом воздухе устойчив, во влажном окисляется. Тонкая проволока при нагревании в кислороде сгорает. Легко растворяется в HNO_3 и царской водке. Разб. H_2SO_4 и соляная кислота растворяет Ni очень медленно. При 100° наиболее быстро растворяет Ni 63%-ная H_2SO_4 . Расплавленный KOH не действует на Ni, но расплавленная NaOH вызывает окисление.

Реакции. 1. После растворения стружки металла в HNO_3 и удаления окислов азота нагреванием образуется светлозеленоватый раствор.

2. После добавления избытка аммиака возникает голубая окраска в четыре раза интенсивнее исходной зеленоватой.

3. При добавлении к аммиачному раствору соли никеля спиртового раствора диметилглиоксима выпадает характерный красно-розовый осадок диметилглиоксимата никеля.

Применение. Для получения солей никеля, для электродов; как материал для изготовления тиглей, чашек, ложечек, применяемых при сплавлении со щелочами и с Na_2O_2 .

НИКЕЛЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли никеля, содержащие кристаллизационную воду, преимущественно зеленого цвета, безводные же продукты обладают различными окрасками: NiO — желто-зеленая; NiCl₂ — желтый; NiBr₂ — бурый; NiJ₂ — почти черный. (См. стр. 116.)

Большинство солей никеля хорошо растворимо в воде; мало растворим фтористый никель и нерастворимы: щавелевокислый, углекислый, фосфорнокислый никель, а также окись никеля. В минеральных кислотах эти соли легко растворимы; они растворяются также в водном аммиаке, давая растворы, окрашенные в голубой цвет.

Безводные NiCl₂, NiBr₂, NiJ₂ очень гигроскопичны.

Реакции ионов никеля. Растворы солей никеля дают следующие реакции.

1. При прибавлении щелочей выпадает светлозеленый осадок, нерастворимый в избытке щелочи.

2. С избытком аммиака дают голубые растворы, образующие с раствором диметилглиоксима яркочерный осадок.

Применение. Для получения никелевых катализаторов; приготовления растворов для гальванического никелирования; в аналитической практике при восстановлении Sn^{IV} в Sn^{II} при иодометрическом определении олова; при качественном определении глюкозы.

НИОБИИ

Nb

A 92,91

<i>d</i>	8,4
Т. пл.	2500°
Т. кип.	3300°

Свойства. Порошок серо-стального цвета или блестящая жезь. По твердости близок к железу. Чистый Nb стекло не царапает, но при содержании 3% углерода царапает даже кварц. Куется. При обычной температуре устойчив на воздухе. Порошок Nb при прокаливании легко окисляется. Чистый металл не изменяется при продолжительном нагревании с HNO₃, H₂SO₄, соляной кислотой или с царской водкой, но сплавы его менее устойчивы. Горячая плавиковая кислота медленно растворяет Nb. Растворы щелочей не действуют; при сплавлении со щелочами образуются ниобаты.

Реакции. После сильного прокаливания порошка или стружки Nb в тигле на паяльной лампе образуется Nb₂O₅ (см. Ниобия окись).

Применение. При изготовлении электровакуумных приборов.

НИОБИЯ ОКИСЬ (ПЯТИОКИСЬ НИОБИЯ)

Nb₂O₅

M 265,82

<i>d</i>	4,6
Т. пл.	1520°

Свойства. Светложелтоватый, почти белый порошок; в нагретом состоянии желтоватая окраска становится ярче. Нерастворима в воде; медленно растворяется при нагревании в H₂SO₄; растворима в HF. Лучший способ для перевода в растворимое состояние — сплавление с пиросульфатом калия или с КОН и K₂CO₃ (но не с NaOH и Na₂CO₃).

Свойства соеди

№ п/п	Соединения	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Н и к е л ь			
1	азотнокислый	$Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	290,80	зелен. крист.
2	аммоний-сернокислый	$NiSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$	395,00	синь-зелен. крист.
3	бромистый	$NiBr_2 \cdot 3H_2O$	272,57	зелен. крист. безв. — желт.-бур. крист. гигр.
4	иодистый	NiI_2	312,51	черн. крист.
5	закись	NiO	74,69	серо-зелен. пор.
6	окись	Ni_2O_3	165,38	черн. пор.
7	сернокислый	$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	280,87	зелен. крист.
8	углекислый	$NiCO_3$	118,7	св. зелен. пор.
9	уксуснокислый	$(CH_3COO)_2Ni$	176,78	зелен. крист.
10	хлористый	$NiCl_2 \cdot 6H_2O$	237,70	зелен. крист.

нения никеля

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п.
			вода	др. раствори- тели		
2,05	56,7; — $3\text{H}_2\text{O} < 95$	разл. > 100	238,5 (0°); гор. смеш.	р. сп.	ГОСТ 4055—48	1
1,92	—	—	10,4 (20°); 30 (80°)	—	ГОСТ 4464—48	2
4,64 (безв.)	— $3\text{H}_2\text{O}$ (200) 963 (безв.)	—	199 (0°); 316 (100°)	р. сп., эф., NH_4OH	ВТУ МХП 3190—52	3
5,83	сублим.	—	124,2 (0°); 188,2 (90°)	р. сп.	—	4
6,8	1990	—	н.	р. кисл.	ВТУ МХП 3020—51	5
4,83	(— O_2) > 600	—	н.	р. кисл., NH_4OH	ГОСТ 4331—48	6
2,0 3,68 (безв.)	— H_2O (31,5) — $6\text{H}_2\text{O}$ (103) — $7\text{H}_2\text{O} < 280$	—	75,6 (15°); 475,8 (100°)	—	ГОСТ 4465—48	7
—	разл.	—	0,0093 (25°)	р. кисл.	ГОСТ 4466—48 [$\text{Ni}(\text{CO})_4$ · $\text{Ni}(\text{OH})_2$ · $n\text{H}_2\text{O}$]	8
1,80	разл.	—	16,6 (20°)	н. сп.	ВТУ МХП 3351—52	9
2,7; 3,55 (безв.)	— H_2O (80)	сублим. (безв.) ок. 970	254 (20°); 599 (100°)	о. х. р. сп., NH_4OH	ГОСТ 4038—48	10

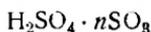
Реакции. Сплавляют в стеклянной пробирке 5—10 мг Nb_2O_5 с 0,2 г пиросульфата калия. Охлажденный плав растворяют в 2—3 мл 10%-ного раствора винной кислоты, содержащего несколько капель H_2SO_4 . Полученный раствор используют для проведения реакций.

1. Прибавляют к половине раствора 10—20 мг фениларсоновой кислоты ($C_6H_5AsO_3H_2$) и нагревают до кипения. Выпадает белый хлопьевидный осадок. Тантал дает такую же реакцию, титан ее почти не дает.

2. Прибавляют к другой половине раствора 0,2 г KSCN и сильно подкисляют конц. соляной кислотой. Сразу возникает желтая окраска — отличает от Ta. Окрашенное вещество может быть извлечено эфиром. Ti дает такую же реакцию.

Применение. Исходное вещество для приготовления стандартных растворов и различных соединений ниобия.

ОЛЕУМ (ДЫМЯЩАЯ СЕРНАЯ КИСЛОТА)



Свойства. Олеум представляет собой смесь переменных количеств H_2SO_4 и $H_2S_2O_7$; обычные (продажные сорта) содержат от 20 до 80% избыточного SO_3 . Бесцветная или слегка буроватая маслянистая жидкость или кристаллическая масса.

Агрегатное состояние олеума зависит от содержания избыточного SO_3 . При комнатной температуре и содержании избыточного SO_3 до 30% и от 60,8 до 69,5% — жидкий, при содержании SO_3 от 40 до 59,4% и от 72,8 до 82% — кристаллический.

На воздухе дымит. Исключительно бурно реагирует с водой, выделяя большое количество тепла. Мгновенно обугливает бумагу и многие другие органические вещества, окрашиваясь в бурый цвет. При открывании пробки из склянки интенсивно выделяется тяжелый белый дым, вызывающий кашель.

Реакции. 1. В сухую пробирку наливают 1—2 мл конц. H_2SO_4 и столько же олеума. Смесь более или менее сильно разогревается в зависимости от содержания в олеуме SO_3 (очки) (отличие от конц. H_2SO_4 , которая разогревания не дает).

2. Моментально обугливает дерево или газетную бумагу.

3. Для отличия жидкого высокопроцентного олеума от жидкого низкопроцентного в сухую пробирку наливают 1—2 мл олеума и далее прибавляют несколько капель H_2SO_4 (очки). После этого пробирку охлаждают в холодной воде. Если олеум низкопроцентный — содержимое остается жидким; при высокопроцентном олеуме оно полностью или частично закристаллизовывается.

Применение. При сульфировании трудно сульфируемых веществ; для приготовления нитрующих смесей; для получения SO_3 (отгонкой).

Хранение. В склянках с хорошо притертыми пробками и стеклянными колпаками, в прохладном месте. *Обращаться с осторожностью (резиновые перчатки и очки).*

ОЛОВА (II) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Хлористое олово — бесцветные кристаллы; закись — черная; сернистое олово — бурое. Хлористое олово хорошо растворимо в воде. Нерастворимы: закись, гидрозакись, сернистое олово.

В неподкисленных водных растворах SnCl_2 при нагревании или разбавлении легко гидролизуются с образованием осадка основной соли.

Хлористое олово на воздухе окисляется в нерастворимые в кислотах основные соли олова (IV). Особенно быстро окисляются растворы, что сопровождается выделением белых осадков.

Реакции. Растворы SnCl_2 , содержащие 1—10 мг/мл олова, дают следующие реакции.

1. Хлорная ртуть осаждает белый осадок Hg_2Cl_2 , переходящий при избытке SnCl_2 в серый и далее в черный осадок металлической ртути.

2. При прибавлении капли раствора SnCl_2 к бурой смеси растворов FeCl_3 и $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ возникает синяя окраска и образуется осадок «турбулевого сини».

3. При прибавлении нескольких капель $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ к сильнощелочному раствору соли олова, на холоду образуется черный осадок металлического Bi.

4. Сильно подкисленный соляной кислотой красный раствор метилового оранжевого после прибавления раствора SnCl_2 и нагревания — обесцвечивается.

Применение. SnCl_2 — главным образом как восстановитель; при определении железа (по Кнопю); для цветных реакций или колориметрических определений Ag, Pb, As, W, Pd, Mo и др. В органическом синтезе.

Хранение. В банках с хорошо подходящими пробками, залитыми парафином. Растворы хлористого олова (в соляной кислоте) могут сохраняться только в склянках с очень хорошо притертыми пробками, наполненных возможно полнее.

ОЛОВА (IV) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Бесцветные кристаллы или белые порошки. Безводное SnCl_4 — сильно дымящая на воздухе жидкость. SnS_2 — золотисто-желтый порошок. Кроме SnCl_4 , обычные продажные препараты четырехвалентного олова (SnO_2 , оловянные кислоты, SnS_2) в воде нерастворимы. SnCl_4 в холодной воде растворяется, но, вследствие быстро протекающего гидролитического разложения, разб. растворы вскоре мутнеют. Конц. (60%-ные) водные растворы SnCl_4 устойчивы.

Реакции SnCl_4 . Растворы SnCl_4 в соляной кислоте, содержащей не менее 7% HCl (по весу), при содержании 2—10 мг/мл Sn дают следующие реакции.

1. При кипячении с K_2SO_4 или Na_2SO_4 осаждается белый студенистый осадок метаоловянной кислоты.

2. Сероводород осаждает желтый SnS_2 , растворимый в конц. соляной кислоте и в растворе сернистых солей щелочных металлов.

3. После полного растворения зернышка Al или Zn и растворения выпадающего сначала губчатого Sn раствор содержит SnCl_2 , обладающий характерными восстановительными реакциями [см. Олова (II) соединения].

Реакции нерастворимых соединений олова (окси олова, оловянных кислот и сернистого олова).

SnS_2 , насыпанный тонким слоем в поставленный наклонно тигель, при сильном прокаливании переходит в SnO_2 . При сплавлении SnO_2 или оловянных кислот с ~10-кратным количеством KOH или NaOH и растворении плава в избытке соляной кислоты в растворе образуется хлорное олово, дающее указанные выше реакции.

Применение. SnCl_4 — для отделения Rb и Cs от K хлоростаннатным методом; в органическом анализе — для омыления простых эфиров фенолов.

Хранение. Безводное SnCl_4 — в запаянных ампулах; водный ~ 60%-ный раствор его — в склянках с притертой пробкой.

ОЛОВО

Sn

A 118,70

d 7,3
 Т. пл. 231,85°
 Т. кип. 2260°

Свойства. Серебристо-белый мягкий металл. На воздухе при обыкновенной температуре не окисляется. Вода не действует. При нагрева-

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	О л о в о			
1	двусернистое	SnS_2	182,83	желт.-оранж. пор.
2	закись	SnO	134,70	черн. пор.
3	односернистое	SnS	150,77	коричн.-черн. пор.
4	окись	SnO_2	150,70	бсл. пор.
5	сернокислос	SnSO_4	214,77	бел. крист.
6	хлористое	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	225,65	бел. крист.
7	хлорное	SnCl_4	260,53	бесцв. жидк. — дымит на воздухе
8	хлоростаннатаммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$	367,52	бел. крист.

нии медленно растворяется в конц. соляной кислоте. Энергично реагирует с конц. HNO_3 , превращаясь в белую, нерастворимую в воде β -оловянную кислоту.

В горячей H_2SO_4 растворяется с выделением SO_2 . Разб. кислоты действуют очень медленно. При кипячении со щелочами медленно переходит в раствор с образованием станнитов и выделением водорода.

Сгибание оловянных палочек сопровождается характерным треском.

Реакции. Кусочек металла величиной с просяное зерно растворяют в 2—3 мл конц. соляной кислоты. Раствор дает реакции иона Sn^{++} [см. Олова (II) соединения].

Применение. В качестве восстановителя: в органическом синтезе; при определении As; для выделения S из нерастворимых сульфидов. Для приготовления легкоплавких сплавов и различных соединений олова.

нений олова (II и IV)

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. раствори- тели	
4,5	разл.	—	0,00002 (18°)	р. щел.	—
6,45	разл. 700—950	—	н.	р. кисл.	—
5,1	880	1230	0,000002 (18°)	р. конц. HCl , $(\text{NH}_4)_2\text{S}_n$	—
6,95	> 1900 (давл.)	сублим. 1800—1900	н.	н. кисл.	—
—	— SO_2 (360)	—	19,0 (19°); 18,0 (100°)	р. H_2SO_4	ВТУ МХП 2923—51
2,71; 3,393 (безв.)	— H_2O (37,7); 240 (безв.)	603 (безв.)	118,7 (0°), разл	р. сп. эф. ац.	ГОСТ 36—40
2,232	—32	114	гидролиз. с вы- делением HCl ; дымит на воздухе	смеш. с CS_2	ТУ МХП 3158—52 (безводное); ТУ МХП 3381—52 (кристалли- ческое)
2,4	сублим. с разл.	—	33 (10°)	—	—

ОСМИЙ

Os

А 190,2

d	22,48
T. пл.	2700°
T. кип.	> 5300°

Свойства. Белый, блестящий твердый металл царапает стекло. Зернышки или порошок серого цвета.

При нагревании на воздухе медленно окисляется, образуя летучий OsO_4 . Легко окисляется при нагревании в кислороде. Мелко раздробленный металл при нагревании до $\sim 220^\circ$ начинает окисляться.

Тонко раздробленный некомпактный металл довольно легко растворим в дымящей HNO_3 и в царской водке. При нагревании с хлором образует OsCl_4 .

Применение. Как контактный катализатор; для приготовления сплавов и препаратов осмия.

ОСМИЯ ЧЕТЫРЕХОКИСЬ (ОСМИЕВАЯ КИСЛОТА)

OsO_4

М 254,20

d	4,91
T. пл.	39 — 40°
T. кип.	134 — 138°

Свойства. Бесцветная или светложелтая кристаллическая масса с резким запахом, похожим в малой концентрации на запах озона. Чрезвычайно легко летуча. Растворимость в 100 г: воды 5,88 г (15°); спирта 6 г; CCl_4 375 г (25°). Водные растворы нейтральны (по лакмусу). Растворима в конц. растворах щелочей с желтым окрашиванием. *Пары весьма ядовиты.*

Реакции. 1. С раствором КJ, слегка подкисленным соляной кислотой, препарат дает интенсивное изумрудно-зеленое окрашивание.

2. Растворяют в 3 мл воды по крупинке КJ и KClO_3 , подкисляют раствор одной каплей H_2SO_4 . При добавлении к полученному раствору даже следов OsO_4 выделяется иод и появляется желтая окраска.

Применение. Для окрашивания в черный цвет жиров в гистологических препаратах; катализатор в различных окислительных процессах.

Хранение. Только в запаянных ампулах.

Растворы OsO_4 при многолетнем хранении в склянках, закрытых резиновыми пробками, могут полностью потерять OsO_4 . При хранении в открытых сосудах потеря OsO_4 происходит весьма быстро.

ПЛАВИКОВАЯ КИСЛОТА

(См. Фтористый водород)

ПЛАТИНА

Pt

A 195,23

d	21,4
Т. пл.	1773°
Т. кип.	4300°

Свойства. Серебристо-белый, сравнительно мягкий металл, легко поддающийся обработке. Очень устойчив к большинству химических реагентов. Нерастворим в соляной и азотной кислотах, но растворим в их смеси (царская водка).

Реакции. 1. Не плавится и не теряет своего блеска после прокаливания на пламени паяльной лампы — отличие от палладия, серебра и благородных металлов.

2. После растворения металла в царской водке, удаления выпариванием избытка кислот и растворения в воде дает реакции хлороплатината (см. Платинохлористоводородная кислота).

Применение. Для изготовления химической аппаратуры (тигли, чашки, электроды и др.).

Платиновая посуда применяется при работе с фтористоводородной кислотой, для проведения сплавлений с Na_2CO_3 (но не с едкими щелочами), для прокаливания осадков при высокой температуре и во всех случаях, когда желают избежать загрязнений, образующихся вследствие выщелачивания стекла или фарфора. Для приготовления солей платины.

ПЛАТИНА СЕРНОКИСЛАЯ

$\text{Pt}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

M 459,43

Свойства. Оранжевые кристаллы, растворимые в холодной воде с желтой окраской. При нагревании раствора выпадает бурый осадок основной соли. Растворима в кислотах, спирте и эфире. После прибавления к водным растворам препарата соляной кислоты дает реакции хлороплатината (см. Платинохлористоводородная кислота).

Применение. Для приготовления препаратов платины и растворов, содержащих платину не в виде хлороплатината.

ПЛАТИНА ХЛОРНАЯ

PtCl_4

M 337,06

d	4,303
---------------	-------

Свойства. Красно-бурые гигроскопичные кристаллы. При нагревании до 370° начинает разлагаться на PtCl_2 и Cl_2 ; на влажном воздухе становится яркожелтой (образуется $\text{H}_2\text{PtCl}_4\text{O} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Растворима в воде с разогреванием и образованием $\text{H}_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и других соединений. Водные растворы содержат $\text{H}_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2]$ и имеют кислую реакцию, при растворении в соляной кислоте образуется H_2PtCl_6 . Хорошо растворима в ацетоне; мало растворима в спирте, уксусной кислоте и хлороформе.

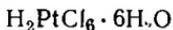
Реакции. 1. Растворы в соляной кислоте дают реакции платинохлористоводородной кислоты (см. Платинохлористоводородная кислота).

2. При погружении запаянной ампулы с PtCl_4 в кипящую воду продукт не плавится — отличие от H_2PtCl_6 .

Применение. Во многих случаях аналогично платинохлористоводородной кислоте (см.).

Хранение. В запаянных ампулах.

ПЛАТИНОХЛОРИСТОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА



М 518,08

d 2,431

Свойства. Коричнево-красные или оранжевые, сильно гигроскопичные кристаллы, растворяющиеся при 60° в своей кристаллизационной воде. В воде хорошо растворима, водные растворы обладают кислой реакцией. Растворима в спирте и эфире.

При нагревании в токе сухих HCl или Cl₂ образует PtCl₄. Сернистый ангидрид, взятый без избытка, восстанавливает ее в H₂PtCl₄; избыток SO₂ образует сульфитные комплексы.

Реакции. 1. При добавлении солей аммония к раствору препарата выпадает трудно растворимый мелкозернистый желтый осадок хлороплатината аммония.

2. При добавлении к раствору препарата SnCl₂ раствор окрашивается в буро-красный цвет. Окрашенное вещество экстрагируется эфиром — отличие от соединений Ir, Pd, Fe, Au.

3. Раствор препарата дает с раствором KJ бурю окраску.

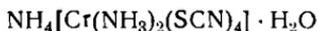
Применение. Для осаждения K, Rb, Cs, NH₄ и Tl и отделения их от Na; для осаждения алкалоидов; в качестве катализатора. Для приготовления платинированного асбеста, губчатой платины и растворов для гальванического платинирования.

Хранение. В запаянных ампулах.

Технические показатели (ВТУ МХП 2326—50)

Квалиф.	Осн. вещ. (Pt), ‰	Металлы, раств. в HNO ₃ , ‰	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	37—38	0,25	На растворимость в H ₂ O На отсутствие нитратов

РЕЙНЕКЕ СОЛЬ



М 354,47

Свойства. Красные кристаллы. При 100—120° теряет воду и далее разлагается. При прокаливании образуется сернистый хром. Довольно хорошо растворяется в воде, спирте и эфире, образуя растворы красного цвета. В водном растворе соль постепенно разлагается, причем раствор синее и выделяется свободный цианистый водород (*осторожно!*). Аналогичное разложение происходит и в кипящем спирте.

Реакции. При нагревании с раствором NaOH постепенно разлагается, выделяя NH₃ и образуя Cr(OH)₃.

Применение*. Реактив для осаждения первичных и вторичных аминов, пролина, оксипролина и некоторых аминокислот.

* Подробнее см. И. Л. Багбанлы, Изв. Акад. наук Азерб. ССР № 11, 81 (1946).

РТУТЬ

Hg

А 200,61

d	13,546
T. пл.	— 38,87°
T. кип.	356,9°

Свойства. Серебристо-белый, блестящий жидкий металл. На воздухе при обыкновенной температуре не окисляется. Легко растворяется в HNO_3 , в горячей конц. H_2SO_4 , с выделением SO_2 , и в HJ . В соляной кислоте и разб. H_2SO_4 не растворяется. С водой не реагирует. Растворяет Na, Zn, Cu и некоторые другие металлы, образуя жидкие или твердые амальгамы. Железо, находившееся на воздухе, не растворяет. *Пары ртути очень ядовиты.*

Реакции. Характерным признаком Hg является жидкое состояние. Маленькая капелька ртути, помещенная на чистую поверхность меди или латуни, после растирания образует зеркальное пятно.

Отличием Hg от жидких амальгам является полное улетучивание при нагревании (осторожно, *пары ядовиты*).

Применение. В качестве восстановителя; как катализатор при определении азота по Кьельдалю; для приготовления амальгам.

Как жидкий, токопроводящий, тяжелый, устойчивый на воздухе и относительно слабо летучий металл, ртуть находит широкое применение в разнообразных приборах: электролизерах («ртутный катод»), разнообразных регуляторах, манометрах, термометрах, полярографах.

Хранение. Только в плотно закупоренных прочных сосудах. Тонкостенные стеклянные сосуды могут быть разорваны тяжелой ртутью. Не допускается хранить ртуть, даже в небольших количествах, в открытых сосудах вследствие опасности отравления воздуха парами ртути.

Действие на организм. Опасно даже незначительное содержание паров ртути в воздухе. Хроническое отравление парами ртути приводит к тяжелым расстройствам нервной системы (повышенная возбудимость, ослабление памяти), расстройствам пищеварительной системы, выпадению зубов и к другим тяжелым последствиям. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,00001 мг/л.

Предостережение. При случайном разлинии ртути необходимо собрать *полностью* всю разлитую ртуть, не оставляя несобранными даже мелкие капельки. Наиболее удобно для этой цели пользоваться чистой медной палочкой или специальной пипеткой для ртути.

РТУТИ (I) СОЕДИНЕНИЯ (СОЕДИНЕНИЯ ЗАКИСИ РТУТИ) *

Свойства. Кристаллические или порошкообразные вещества. Азотно-кислая, хлористая и бромистая ртуть — белого цвета, закись и сернистая ртуть — черного цвета, иодистая ртуть в чистом виде желтого, но обычно — зеленого цвета.

Из часто встречающихся препаратов в воде растворимы только азотнокислая и в меньшей мере уксуснокислая ртуть. В горячих HNO_3 и царской водке соли одновалентной ртути растворяются вследствие перехода в более растворимые соли двухвалентной ртути.

Восстанавливаются органическими веществами, особенно на свету. Азотнокислая ртуть во влажном воздухе расплывается.

* Соединения так называемой одновалентной ртути рассматривают как комплексные соединения катиона Hg^{++} с атомом ртути: $[\text{Hg}^{++}(\text{Hg})]$ или H_2^{++} .

Реакции $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$. С аммиаком образует черный осадок. С соляной кислотой или растворимыми хлоридами выпадает тонкий белый осадок Hg_2Cl_2 , чернеющий при добавлении аммиака — отличие от HgCl_2 .

Реакции нерастворимых солей ртути (I). 2. При растирании порошка твердой соли ртути, увлажненного каплей разб. соляной кислоты, на поверхности чистой медной пластинки (монета) образуется блестящее зеркало.

2. При сильном накаливании в длинной узкой тугоплавкой пробирке солей ртути, смешанных с безводным Na_2CO_3 , на верхних частях пробирки отлагается серый возгон, состоящий из мелких капелек ртути (*осторожно, пары ядовиты*). Потиранием палочкой их можно собрать в хорошо заметные более крупные капельки.

Применение. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ — осадитель при весовом определении Cr^{VI} , Mo^{VI} , V^{V} , W^{VI} ; для объемного определения хлоридов и бромидов; Hg_2Cl_2 — для приготовления каломельных электродов; Hg_2SO_4 — для приготовления нормальных элементов.

Хранение. Все соли ртути (I) хранят в банках оранжевого стекла.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
	Ртуть (I)			
1	азотнокислая	$\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	561,27	бел. крист.
2	иодистая	Hg_2I_2	655,04	желт. нор.
3	однохлористая (каломель)	Hg_2Cl_2	472,13	бел. пор.
4	сернокислая	Hg_2SO_4	497,29	бел. пор.
5	уксуснокислая	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Hg}_2$	519,31	бел. крист.

РТУТИ (II) СОЕДИНЕНИЯ (СОЕДИНЕНИЯ ОКСИ РТУТИ)

Свойства. Соли ртути (II) кристаллические или порошкообразные вещества. Растворимые соли — бесцветны; нерастворимые соединения окрашены: иодная — красная, сернистая — черная, окись — желтая или красная. В воде растворимы: азотнокислая, хлорная, уксуснокислая и цианистая ртуть, остальные соли нерастворимы. Окись легко растворяется в кислотах. Сернистая ртуть растворима только в царской водке. В спирте растворимы: бромная, иодная, уксуснокислая, цианистая и хлорная ртуть; последняя растворима также и в эфире.

HgJ_2 и HgO растворяются в растворе KJ , а HgS в конц. растворе Na_2S вследствие образования комплексных соединений.

$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ расплывается во влажном воздухе.

HgBr_2 , HgJ_2 и HgO легко восстанавливаются органическими веществами, особенно на свету.

Реакции растворимых солей ртути (II). Растворы солей ртути (II), содержащие 1—10 мг/мл Hg , дают следующие реакции.

1. Едкие щелочи осаждают желтую HgO .

2. С KJ образуется красный (в первый момент желтый) осадок, легко растворимый в избытке KJ .

3. Аммиак образует *белый* осадок — отличие от солей закиси ртути.

Реакции нерастворимых солей ртути (II) — те же, что и для нерастворимых солей ртути (I) [см. Ртуть (I) соединения].

Применение. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ — для определения галоидидов и цианидов; для приготовления реактива Миллона на белок; HgCl_2 — для определения As , при объемном определении Fe , при определении иодных чисел; HgJ_2 — составная часть реактива Несслера; HgO — для опре-

нений ртути (I)

Уд. вес.	Т. пл., °C	Т. кип., °C	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
4,79	70	взрывает	р. с гидролизом	р. разб. HNO_3 ; н. сп., эф.	ГОСТ 4521—48
7,70	разл. 290	разл.	$2 \cdot 10^{-8}$ (25°)	н. сп.; р. KJ р = р	—
7,15	525 (давл.)	сублим. 384	0,0001 (0°); 0,0007 (43°)	н. сп., эф.; р. царской водке; сл. р. HNO_3 , HCl	ГОСТ 3203—46
7,56	разл.	разл.	0,06 (20°); 0,092 (100°)	р. H_2SO_4 , HNO_3	ГОСТ 5231—50
—	разл.	—	0,75 (13°) нагрев. разл.	р. H_2SO_4 , HNO_3 ; н. сп.	—

деления примеси CH_3COOH в HCOOH ; HgSO_4 и $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Hg}$ — в качестве катализатора при определении азота по Кьельдалю; $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Hg}$ — поглотитель этилена в газовом анализе и для синтеза ртуторганических соединений.

Хранение. Чувствительные к свету соединения ртути (HgJ_2 , HgO и некоторые другие) — в банках оранжевого стекла.

Действие на организм. Сильные яды. Вызывают острые отравления при попадании в организм больших доз и хронические при вдыхании небольших количеств пыли. Предельно допустимое содержание сулемы в воздухе 0,0001 мг/л.

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Ртуть (II) азотнокислая	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$	333,63	бел. крист. гигр.
2	бромная	HgBr_2	360,44	бел. крист.
3	иодная	HgJ_2	454,43	красн. крист.
4	окись	HgO	216,61	желт. или красн. пор.
5	сернистая	HgS	232,67	черн. пор.
6	сернокислая	HgSO_4	296,68	бел. крист.
7	уксуснокислая	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Hg}$	318,70	бел. крист.
8	хлорная (сулема)	HgCl_2	271,52	бел. крист.
9	цианистая	$\text{Hg}(\text{CN})_2$	252,65	бел. крист.

РТУТИ СОЛИ ДЛЯ ЖИДКОСТЕЙ С БОЛЬШИМ УДЕЛЬНЫМ ВЕСОМ

1. Рорбаха жидкость. Раствор BaHgJ_4 . Желтая жидкость, уд. вес 3,4—3,5; при быстром сильном разбавлении водой может выделяться красный осадок HgJ_2 . При добавлении воды маленькими порциями может быть разбавлена без разложения. *Ядовита.*

2. Туле жидкость. Раствор K_2HgJ_4 , содержащий KJ. Светложелтая жидкость, смешивающаяся с водой без разложения. Уд. вес 3,19—3,20. Приготавливается растворением при легком нагревании 620 г HgJ_2 и 500 г KJ в 180 мл воды. *Ядовита.*

■ **нений ртути (II)**

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
4,39 (безв.)	79 (безв.)	разл.	о. х. нагр. разл.	р. ац., HNO ₃ ; н. р. сп.	ГОСТ 4520—48
5,73 (6,05)	236	325	0,5 (20°); 5,0 (100°)	р. сп. 15 (20°); мет. сп. 69,4 (20°); р. эф.	ГОСТ 5508—50
6,28;	> 127 пере- ходит в жел- тую; пл. 259	354	0,006 (25°)	р. абс. сп. 18 (25°); мет. сп. 3,15 (19,5°); р. эф., ац., CS ₂	ГОСТ 3206—46
11,1	разл. > 400	—	0,0052 (25°); 0,04 (100°)	н. сп.; р. HNO ₃	ГОСТ 5230—50 (желтая)
8,09	сублим. ок. 580	—	1,10 ⁻⁶ (18°)	р. сернист. щел. н. кисл.	—
6,47	разл.	—	р. с. гидролизом	р. кисл.; н. сп.	ГОСТ 5558—50
3,27	разл.	—	25 (10°); 100 (100°)	р. сп., укс. к-та	ГОСТ 5509—51
5,44	277	304	4,3 (0°); 6,6 (20°); 56,2 (100°)	р. 99 ¹ / ₁₀ сп. 33 (25°); эф., ац., мет. сп. 52,2 (20°)	ГОСТ 4519—48
4,0	разл. 320	—	8,0 (0,45°); 9,3 (20°); 54 (100°)	сп. 10,1 (19,5°); мет. сп. 44,1 (19,5°)	—

Применение * Для разделения зерен минералов по удельному весу, при минералогическом анализе шлихов.

Хранение. В склянках оранжевого стекла с хорошими пробками.

РУБИДИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли рубидия — белые кристаллические вещества. Хлористый, азотнокислый, сернокислый, углекислый рубидий и ряд других его солей хорошо растворимы в воде.

* См. Е. В. Копченова, Минералогический состав шлихов, Госгеолиздат, 1940.

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес.	Вн. вид
	Рубидий			
1	азотнокислый	RbNO_3	147,49	бел. крист.
2	сернокислый	Rb_2SO_4	267,03	бел. крист.
3	углекислый	Rb_2CO_3	230,97	бел. пор.
4	хлористый	RbCl	120,94	бел. крист.

Углекислый рубидий хорошо растворим в спирте. Хлористый рубидий трудно растворим в абс. спирте.

Углекислый рубидий расплывается на воздухе.

Реакции. Соли рубидия окрашивают несветящееся пламя в фиолетово-розовый цвет, похожий на цвет, вызываемый солями цезия и калия. Для идентификации соединений рубидия и отличия их от соединений цезия, калия и других элементов надежнее всего применение спектроскопа. В пламенном спектре фиолетовые линии имеют длину волны 420,2 и 421,5 μ и две красные линии 780,0 и 794,8 μ .

Применение. RbCl — микрокристаллоскопический реактив на Pt, Ir, Ti, Zr и перхлораты.

СВИНЕЦ

Pb

A 207,21

d	11,334
T. пл.	327,4°
T. кип.	1525° (1740°)

Свойства. Голубовато-белый, мягкий металл, режущийся ножом. Легко расплющивается молотком в гнущуюся пластинку, оставляет след на бумаге. Свежий разрез на воздухе быстро тускнеет.

Легко растворяется в разб. HNO_3 , немного растворяется в конц. H_2SO_4 . При *нагревании* в конц. HNO_3 , в разб. H_2SO_4 и соляной кислоте не растворяется вследствие образования на поверхности пленки нерастворимых солей. Медленно растворяется в щелочах, образуя пломбиты. Легко сплавляется с рядом других металлов.

Реакции. 1. Растворяется без остатка в разб. HNO_3 — отличие от Sn и сплавов, содержащих Sn.

Ионный рубидия

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
3,11	317	—	19,5 (0°); 53,3 (20°); 452 (100°)	р. ац.	ВТУ МХП 2839—51
3,61	1060	—	36,4 (0°); 48,2 (20°); 81,8 (100°)	—	—
—	разл. > 740; 837 (в атм. CO ₂)	—	450 (20°)	абс. сп. 0,74	ВТУ МХП 2905—51
2,76	717	1383	77 (0°); 91,2 (20°); 138,9 (100°)	сп. 0,08 (25°)	ВТУ МХП 2840—51

2. При добавлении КJ к раствору Рb в разб. HNO₃ выпадает желтый осадок РbJ₂. Небольшое количество этого осадка растворяется при нагревании раствора и выпадает после охлаждения в виде характерных блестящих желтых чешуек.

Применение. В качестве восстановителя при определении Sn; для восстановления Fe^{III} в Fe^{II}; для отделения Ig от Pt и Ru; для приготовления сплавов свинца.

Действие на организм — см. Свинца соединения.

СВИНЦА ОКИСЛЫ

	Окись свинца РbО	Двуокись свинца („перекись свинца“) РbО ₂	Сурик свинцовый Рb ₃ О ₄
<i>M</i>	223,21	239,21	685,63
<i>d</i>	9,53	9,37	9,1
Т. пл.	890°	Разл. 290° (выделение кислорода)	Разл. 500° (выделение кислорода)

Свойства. РbО — желтый или желтовато-красный порошок, иногда ясно кристаллический, в нагретом состоянии — красный. Нерастворим в воде и спирте, растворим в разб. HNO₃ и CH₃COOH.

РbО₂ — темнокоричневый порошок. Нерастворим в воде, реагирует с нагретой соляной кислотой, выделяя хлор и образуя осадок РbCl₂; в присутствии иодидов реагирует с CH₃COOH, выделяя иод, растворяющийся в избытке иодида с бурой окраской и образуя желтый осадок РbJ₂.

Pb_3O_4 — яркокрасный порошок, в нагретом состоянии окраска более темная. Нерастворим в воде и спирте, частично растворяется в CH_3COOH и HCl .

Оксиды свинца ядовиты.

Реакции. 1. PbO — растворяется в CH_3COOH . Полученный раствор при добавлении KJ образует желтый осадок PbJ_2 .

2. PbO_2 — при нагревании в пробирке с конц. соляной кислотой выделяется хлор. После кипячения (удаление хлора) и разбавления водой может остаться белый осадок $PbCl_2$. При добавлении KJ образуется желтый осадок PbJ_2 . При неполном удалении хлора может выделиться иод.

3. Pb_3O_4 — при обработке 10—20%-ной HNO_3 переходит в темно-коричневый PbO_2 . Отфильтрованный от осадка раствор образует с KJ характерный желтый осадок PbJ_2 — отличие от «железного сурика» (Fe_2O_3).

Применение. PbO — в пробирном анализе для определения Au и Ag ; плавень для разложения силикатов; для осаждения аминокислот.

PbO_2 — для окисления марганца (II) в MnO_4^- ; для связывания окислов азота и серы при органическом элементарном анализе сожжением.

Pb_3O_4 — как и PbO_2 — для окисления Mn^{II} в MnO_4^- . При колориметрическом и объемном определении Mn ; при определении углерода в сталях и ферросплавах.

Действие на организм — см. Свинца соединения.

Технические показатели

Оксид свинца
(СТ ГХП 15—1873)

Квалиф.	Оси. в ш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %									
		нераств. в CH_3COOH	раств. в H_2O	азот (Nобщ.)	не осажд. H_2S	хлориды (Cl)	медь (Cu)	железо (Fe)	серебро (Ag)	п.т. просад. H_2O, CO_2 орг. вещ.	выщелачив. свинца (Pb_2O_3)
ч. д. а.	99,5	0,03	0,03	0,003	0,1	0,03	0,002	0,001	0,005	0,1	0,05
ч.	99,0	0,1	0,2	0,009	0,3	0,08	0,005	0,003	0,005	0,25	0,3

Двуокись свинца (ГОСТ 4216—48)

Оси. вещ. (по активному кислороду), %	Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %							
		нераств. в HNO_3	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	марганец (Mn)	тяжелые металлы (исключая Pb)	не осажд. H_2S	азот (Nобщ.)	карбонаты (CO_3)
90	ч. д. а.	0,1	0,02	0,05	0,0003	0,01	0,5	0,01	0,03
	ч.	0,3	0,1	0,1	0,0005	0,03	1,0	0,02	0,06

СВИНЦА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Кристаллические вещества или порошки. Все растворимые соли и некоторые нерастворимые не окрашены. Окрашены: PbJ_2 в желтый и PbS в черный цвет. Большинство солей свинца очень мало растворимы или нерастворимы в воде; хорошо растворимы уксусноуксислая и азотнокислая соли свинца. Уксусноуксислый свинец — сладкого вкуса (свинцовый сахар, «сахар сатурн»), на воздухе выветривается. *Все соединения свинца очень ядовиты.*

Реакции. Растворы солей свинца, содержащие 1—10 мг/мл Pb , дают следующие реакции.

1. KJ осаждает желтый PbJ_2 , несколько растворимый в кипящей воде, с образованием бесцветного раствора. При охлаждении раствора он снова выделяется в виде золотисто-желтых листочков (*характерная реакция*).

2. Соляная кислота или растворимые хлориды осаждают белый кристаллический осадок $PbCl_2$, растворимый в кипящей воде и выпадающий вновь при охлаждении раствора.

3. Сернистый натрий образует черный осадок PbS . Эту реакцию дают и нерастворимые соли свинца (карбонат, сульфат и фосфат).

4. Аммиак образует белый осадок, нерастворимый в избытке аммиака и переходящий в желто-бурый после добавления капли H_2O_2 .

Применение. $Pb(NO_3)_2$ и $PbCl_2$ — для весового и объемного определения F в виде $PbClF$. Уксусноуксислый свинец — для открытия и определения H_2S .

Действие на организм. Свинец и его соединения являются сильными ядами, вызывающими заболевания нервной системы и сосудов. Соединения свинца обладают способностью накапливаться в организме, вызывая хроническое отравление. Предельно допустимая концентрация в воздухе для свинца и его неорганических соединений 0,00001 мг/л.

СЕЛЕН

Se

A 78,96

d	4.8
T. пл.	217°
T. кип.	688°

Свойства. Серо-черные блестящие хрупкие палочки или черный кристаллический порошок. Существует также в виде менее устойчивой модификации аморфного Se — красного цвета, переходящей при нагревании в обычную черную модификацию.

В воде и обычных растворителях нерастворим; растворим в растворе Na_2S и выделяется из него при действии кислот в виде красного аморфного селена.

Красный аморфный Se немного растворим в CS_2 . При нагревании с HNO_3 селен легко растворяется, переходя в растворимую селенистую кислоту H_2SeO_3 .

Реакции*. 1. Растворяется на холоду в конц. H_2SO_4 и в oleуме с зеленой окраской и выпадает при разбавлении раствора водой в виде красного осадка.

* Обнаружение примеси Te в Se см. В. И. Кузнецов, ЖАХ 1, 259 (1946).

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Свинец			
1	азотнокислый . . .	$Pb(NO_3)_2$	331,23	бел. крист.
2	бромистый	$PbBr_2$	367,04	бел. крист.
3	иодистый	PbI_2	461,03	желт. крист.
4	сернокислый . . .	$PbSO_4$	303,28	бел. крист.
5	углекислый основ- ной	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	775,67	бел. пор.
6	углекислый средний	$PbCO_3$	267,22	бел. пор.
7	уксуснокислый ос- новной	$(CH_3COO)_2Pb \cdot 2Pb(OH)_2$	807,75	бел. иглы
8	уксуснокислый средний	$(CH_3COO)_2Pb \cdot 3H_2O$	379,35	бел. крист.
9	фтористый	PbF_2	245,21	бел. пор.
10	хлористый	$PbCl_2$	278,12	бел. пор.
11	хромовокислый .	$PbCrO_4$	323,22	желт. пор.

нений свинца

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Раств. римсьть (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ	№ п/п
			всда	др. гаствортители		
4,53	разл. >200	—	36,4 (0°); 52,2 (20°); 127,3 (100°)	р. 45% сп. 8,8 (22°); мет. сп. 1,37 (20,5°)	ГОСТ 4236—48	1
6,66	488	914	0,475 (0°); 4,77 (100°)	н. сп.	—	2
6,16	402	954	0,044 (0°); 0,068 (20°); 0,438 (100°)	н. сп.; р. конц. раств. КJ	—	3
6,2	~1000	—	0,0033 (0°); 0,0041 (20°); 0,0058 (50°)	н. сп.; р. щел., конц. кисл.	ТУ МХП 127—47	4
6,14	разл. >200	—	н.	н. сп.; р. укс. кисл.	ТУ МХП 128—48	5
6,6	разл. >300	—	0,00011 (20°). нагрев. разл	н. сп.; р. кисл., щел.;	ТУ МХП 3177—52	6
—	—	—	5,55 (8,6°); 18,2 (нагрев.)	р. сп.	ВТУ МХП 2907—51	7
2,55 3,25 (безв.)	—3H ₂ O(75)	разл. 280 (безв.)	45,6 (15°); 200 (100°)	р. глиц.	ГОСТ 1027—51	8
8,24	855	1290	0,065 (20°)	р. HCl; HNO ₃ ; н. р. HF	—	9
5,85	501	>900	0,675 (0°); 0,99 (20°); 3,34 (100°)	н. сп.	ГОСТ 4210—48	10
6,12	844	разл.	н.	р. кисл., щел.; н. р. укс. кисл.	ГОСТ 4524—48 (поро- шок); ТУ МХП 2984—51 (плавле- ный)	11

2. При сильном нагревании на воздухе горит синеватым пламенем, распространяя запах гнилой редьки (*осторожно*).

Пары SeO₂ очень ядовиты.

3. Крупинку Se растворяют в HNO₃, разбавляют раствор водой, сильно подкисляют H₂SO₄ и добавляют кристаллик Na₂SO₃. Выпадает красный осадок Se, переходящий при нагревании раствора в черный.

Применение. Для получения H₂SeO₃, селенида аммония и других соединений селена; катализатор при определении N по Кьельдалю. Весьма чистый Se применяется при изготовлении селеновых выпрямителей и фотоэлементов.

Технические показатели (ГОСТ 5455—50)

Селен металлический (реактив)

Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %					
	влага	нелет. ост. * (350°)	теллур (Te)	сера (S)	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)
99,70	0,10	0,20	0,03	0,02	0,005	0,01

* Содержание теллура, серы, железа и тяжелых металлов сероводородной группы входит в состав нелетучего остатка.

СЕЛЕНИСТАЯ КИСЛОТА

H₂SeO₃

M 128,98

d 3,00

Свойства. Бесцветные блестящие иглы или кристаллический порошок. В сухом воздухе постепенно, а при нагревании быстро теряет воду, переходя в SeO₂. Очень хорошо растворима в воде и в спирте. Под влиянием многих восстановителей и пыли органических веществ легко восстанавливается до красного Se, поэтому препарат иногда бывает красноватым.

Реакции — см. Селенистый ангидрид.

Применение. Для осаждения Ti, Zr; для отделения Zr от Al и редких земель; при прямом определении Zr и Hf в их смеси.

Технические показатели (ВТУ МХП 2845—51)

Кислота селенистая

Квалиф.	Осн. вещ. H ₂ SeO ₃ %	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	азот. (N _{общ.})	нераств. в H ₂ O	ост. прокал.	хлориды (Cl)	сульфаты и селенаты (SO ₄ +SeO ₄)
ч. д. а.	97,0	0,02	0,002	0,05	0,005	0,1	0,005	0,05
ч.	95,0	0,05	0,005	0,05	0,01	0,20	0,005	0,10

СЕЛЕНИСТЫЙ АНГИДРИД (ДВУОКИСЬ СЕЛЕНА)

SeO₂

M 110,96

Т. пл. 370° (под давл.)

Свойства. Бесцветная кристаллическая масса или кристаллы. При нагревании возгоняется не плавясь. Очень хорошо растворим в воде, спирте, конц. H₂SO₄, образуя бесцветные растворы. Может содержать соединения теллура.

Реакции *. 1. При нагревании в сухой пробирке возгоняется без остатка, образуя желто-зеленые пары (*ядовиты*), конденсирующиеся в бесцветные кристаллы (иглы).

2. При прибавлении к подкисленным соляной кислотой растворам роданидов и при легком нагревании выпадает темнокрасный осадок.

Эту же реакцию дает в сильно подкисленных соляной кислотой растворах Na₂SO₃ и тиомочевина.

Применение. Для осаждения Zr и Hf; в органическом синтезе для окисления групп >CH₂ в >CO; для исследовательских целей.

Хранение. В темном месте в плотно закрытой банке (*только стеклянная пробка*), не допуская попадания пыли и органических веществ.

СЕЛЕНА ХЛОРОКИСЬ

SeOCl₂

M 165,87

d 2,44
Т. пл. 10,8°
Т. кип. 179,4°

Свойства. Светложелтая дымящая, очень гигроскопичная жидкость. Водой и H₂S разлагается. На холоду растворяет S, Se, Te, при нагревании они вступают в реакцию. Смешивается с хлороформом, сероуглеродом и бензолом, не реагируя, но при продолжительном стоянии растворов происходит образование SeCl₄ и других продуктов; с бензином не смешивается.

Реакции. После разложения капли препарата водой получается раствор, имеющий сильнокислую реакцию и дающий все реакции H₂SeO₃ и соляной кислоты.

Применение. В газовом анализе, для поглощения ненасыщенных углеводородов; катализатор при определении N по микрометоду Кьельдаля; хорошо растворяет Nb₂O₅ и служит для разделения механической смеси Nb₂O₅ и Ta₂O₅.

Хранение. Только в запаянных ампулах.

СЕЛЕНОВАЯ КИСЛОТА

H₂SeO₄

M 144,98

d 2,6
Т. пл. 57—58°
Т. кип. 260° (с разл.)

Свойства. Бесцветные призмы. Расплавленная, легко переохлаждается ниже темп. плавления; при небольшом содержании воды пла-

* Об обнаружении следов Te в SeO₂ см. В. И. Кузнецов, ЖАХ 1, 259 (1946).

вится при 50° и ниже. Выше 160° безводная кислота начинает разлагаться на H₂O, SeO₂ и O₂, но в вакууме может быть перегнана без разложения. Конц. H₂SeO₄ по многим свойствам похожа на конц. H₂SO₄: притягивает влагу воздуха, взаимодействует с органическими веществами, отнимая от них элементы воды. Смешивается с водой. Обычный препарат 40—60%-ный раствор — бесцветная жидкость с сильнокислой реакцией. При перегонке разб. кислоты — до 205° отгоняется почти одна вода, оставляя в остатке ~88%-ную H₂SeO₄, которая при дальнейшем нагревании разлагается. Многими восстановителями легко восстанавливается до элементарного Se. При нагревании с ICl₁, HBr или HJ окисляет их до элементарных галоидов.

Реакции. 1. Безводная H₂SeO₄ растворяет Se с темнозеленой окраской и Te — с пурпурно-красной. Кислота, содержащая воду, этой реакции не дает.

2. Даже в разб. растворах дает с солями бария мало растворимый осадок, не растворяющийся при подкислении соляной кислотой (отличие от H₂SeO₃), но переходящий постепенно в раствор при нагревании с конц. соляной кислотой (отличие от H₂SO₄), причем происходит выделение Cl₂, а в растворе образуется H₂SeO₃.

3. При нагревании с солями гидразина выделяется осадок Se.

Применение. Составная часть реактива Клейна для различения высокопроцентных этилового и метилового спиртов.

Хранение. В склянках с хорошо притертыми стеклянными пробками.

СЕРА

S

A 32,066

d	2,07 (ромб.)
T. пл.	112,8°
T. кип.	444,6°

Свойства. Обычная (ромбическая) сера — желтые хрупкие кристаллы или кристаллический порошок, также цилиндрические палочки. При быстром охлаждении паров S образуется светложелтый порошок «серный цвет». В воде нерастворима; хорошо растворима в сероуглероде; менее растворима в толуоле, хлороформе. Серный цвет не полностью растворим в сероуглероде.

Реакции. 1. Горит синим пламенем, образуя SO₂, обладающий характерным запахом.

2. При осторожном нагревании в пробирке плавится, образуя легкоподвижную желтую жидкость, которая при более сильном нагревании становится темнубурой и вязкой.

Применение. Для приготовления многосернистого аммония и сернистых солей щелочных металлов; для приготовления H₂S нагреванием смеси серы с парафином; при лабораторном получении SO₂.

СЕРА ОДНОХЛОРИСТАЯ

S₂Cl₂

M 135,05

d	1,687
T. пл.	— 80°
T. кип.	138°

Свойства. Темножелтая до красно-коричневой, дымящая на воздухе, маслянистая жидкость с резким удушливым запахом. Смешивается с Br

и CS_2 . Растворима в эфире и бензоле. Хорошо растворяет S и J. Водой разлагается с образованием HCl и других продуктов.

Реакция. При взбалтывании с водой выделяются SO_2 , HCl и желтая масса S.

Хранение. В запаянных ампулах.

СЕРЕБРА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Твердые кристаллические соединения, растворимые соли — бесцветны.

Бромистое, иодистое, фосфорнокислое и мышьяковисто-кислое серебро — светложелтые; мышьяково-кислое — бурое; окись — буро-черная; сернистое серебро — черное; хромовокислое — красно-бурое. Легко растворимы в воде: азотнокислое и фтористое серебро; труднее — серно-кислое; нерастворимы — хлористое, углекислое и окись серебра, но растворимы в аммиаке, образуя комплексный ион $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$. Большинство солей серебра под действием света темнеет и разлагается. Окись серебра при 300° полностью разлагается на Ag и кислород. Азотнокислое серебро при 450° разлагается на Ag, NO_2 и кислород. Галогидные соли серебра плавятся не разлагаясь.

Реакции. 1. Соляная кислота и растворимые хлориды осаждают из нейтральных и кислых растворов солей серебра белый творожистый AgCl , легко растворимый в NH_4OH , — отличие от Pb^{++} и Hg^+ .

2. Из нейтральных растворов солей серебра K_2CrO_4 осаждает бурокрасный Ag_2CrO_4 , растворимый в NH_4OH и HNO_3 .

Применение. AgNO_3 — для весового, объемного и нефелометрического определения Cl^- , Br^- , I^- , CN^- и CNS^- ; катализатор при объемном и колориметрическом определении Mn.

Ag_2SO_4 — для связывания Cl^- ; при колориметрическом определении NO_2^- ; ванадатов и фосфатов; при определении F.

Хранение. В банках оранжевого стекла. AgCl — в банках, обернутых черной бумагой, в темном месте.

СЕРЕБРО

Ag

A 107,88

<i>d</i>	10,49
T. пл.	$960,5^\circ$
T. кип.	2040°

Свойства. Блестящий белый металл; не изменяется в чистом воздухе, но при содержании в воздухе H_2S быстро темнеет. Легко растворяется в HNO_3 ; растворяется в кипящей H_2SO_4 с выделением SO_2 .

Реакции. 1. Тонкая проволока легко плавится в несветящемся газовом пламени, образуя блестящий шарик.

2. Чистая блестящая поверхность серебра при смачивании растворами солей серебра или меди не изменяется.

3. После растворения в HNO_3 раствор дает реакции иона Ag^+ (см. Серебра соединения).

Применение. Серебряные сетки и фольга — при элементарном анализе органических соединений; порошок — для редукторов в неорганическом анализе. Фольга — в микроанализе для изготовления чашечек и ложечек. Проволока — как материал, обладающий очень малым сопротивлением, — при конструировании некоторых электроприборов.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Моля. вес.	Вн вид
	Серебро			
1	азотнокислое	AgNO ₃	169,89	бсл. крист.
2	иодистое	AgI	234,79	желт. пор.
3	сернокислое	Ag ₂ SO ₄	311,83	бсл. крист.
4	углекислое	Ag ₂ CO ₃	275,77	желт. пор.
5	фтористое	AgF	126,88	желт. пор. гигр.
6	хлористое	AgCl	143,34	бсл. пор.

СЕРНАЯ КИСЛОТА



M 98,08

d_4^{15}	1,838
T. пл.	10,49° (100%)
T. кип.	338° (част. разл.)

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость, без запаха. На воздухе не дымит (отличие от олеума). Жадно поглощает влагу. Упругость водяного пара над 90%-ной H₂SO₄ составляет 0,003 мм. Смешивается с водой. При разбавлении выделяется большое количество тепла. При приготовлении разб. H₂SO₄ *всегда следует приливать порциями кислоту в воду, но не наоборот (защитные очки).*

Удельный вес и содержание H₂SO₄ в растворах приведены ниже:

d_4^{15}	1,8400	1,8405	1,8410	1,8415	1,8420
H ₂ SO ₄ , %	95,6	95,95	96,38	97,35	98,26
d_4^{15}	1,8405	1,8400	1,8395	1,8390	1,8385
H ₂ SO ₄ , %	98,52	98,72	98,77	99,12	99,31

нения серебра

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
4,35	209	разл. 444	115 (0°); 218 (20°); 910 (100°)	р. сп. глиц., мет. сп. 81 (19°)	ГОСТ 1277—41
5,67	558	~1500	$0,3 \cdot 10^{-6}$ (60°)	р. NH_3 (10%)— —0,04	—
5,45	652	разл. 1085	0,57 (0°); 0,79 (20°); 1,41 (100°)	р. в р-ре $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	—
6,08	разл. 218	—	0,003 (20°); 0,05 (100°)	р. NH_3 (10%)— —0,33 (12°)	—
5,85	700	—	172 (20°); 222 (40°)	н. HF	—
5,56	455	1550	0,00009 (10°); 0,0021 (100°)	р. водный раств. NH_3 окраш. на свету фиолет. цвет	—

Конц. H_2SO_4 обугливает бумагу и многие другие органические вещества, окрашиваясь в бурый цвет. На железо не действует. При нагревании растворяет ряд металлов (Cu, Hg) и многие органические соединения; причем вещества, содержащие несколько конденсированных ароматических колец, часто растворяются с возникновением или изменением окраски.

Реакции. 1. В пробирке к 1 мл воды прибавляют 1 мл H_2SO_4 (очки); смесь настолько разогревается, что пробирку снизу нельзя держать в руках.

2. В сухую пробирку наливают 1 мл H_2SO_4 , бросают в нее кусочек дерева (обломок спички) или кусочек газетной бумаги — они тотчас же обугливаются. При концентрации H_2SO_4 менее 85—90% дерево и бумага не обугливаются.

3. Даже очень разбавленная H_2SO_4 образует с солями бария мелкозернистый белый осадок.

Применение. Реагент широкого аналитического и лабораторного применения: для перевода анализируемых веществ в растворимое состояние; как осадитель Ba, Sr, Pb, для удаления кремниевой кислоты и летучих кислот, для наполнения эксикаторов и приборов для определения температуры плавления; в элементарном органическом анализе для поглощения H_2O ; широко используется для сульфирования, конденсации и в смеси с HNO_3 для нитрования.

Технические показатели (ГОСТ 4204—48)

Кислота серная

Осн. веш., %	d_4^{20}	Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %								Испытани (см. ГОСТ)			
			Нелет. ост.	СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (Cl)	АЗОТНАЯ КИСЛОТА (NO ₃)	ТАЖ. МЕТ. (Pb)	ЖЕЛЕЗО (Fe)	МЫШЬЯК (As)	СЕЛЕН (Se)	АММОНИЯ СОЛИ (NH ₄)				
93,56—95,60	1,8365—1,8350	{ х. ч. ч. д. а. ч.	0,001	0,0001	0,0001	0,0012	0,0005	0,00003	0,0012	0,0001	0,0003	0,0012	0,0001	Общие для х. ч. ч. д. а. и ч. а) На внешний вид б) На веще- ства, вос- ставляе- вающие КМnO ₄
			0,002	0,0002	0,0012	0,0005	0,0001	0,000003	0,0005	0,0003	0,0001	0,0001	0,001	

Примечание. Серная кислота х. ч. и ч. д. а. для испытания спирта должна выдерживать пробу Саваля (см. ГОСТ).

Хранение. В склянках с хорошо притертыми пробками, в сухом помещении.

Действие на организм. При попадании на кожу может вызвать очень тяжелые ожоги, которые при большой поверхности поражения могут привести к смертельному исходу. Очень опасно попадание в глаза. Туман серной кислоты вызывает кашель и заболевания легких. Предельно допустимая концентрация H_2SO_4 в воздухе 0,002 мг/л.

СЕРНЫЙ АНГИДРИД

SO_2

М 80,07

<i>d</i>	жидк. 1,923; пары 2,75 (к воздуху)
Т. пл.	16,83°
Т. кип.	44,5°

Свойства. Белые шелковистые кристаллы. Возгоняется. Образует несколько модификаций. При конденсации паров SO_2 образуется α -модификация, кристаллическая масса, похожая на лед. Чрезвычайно гигроскопичен и сильно дымит на воздухе. Исключительно бурно реагирует с водой, образуя H_2SO_4 . Менее энергично растворяется в H_2SO_4 , образуя олеум. Обугливает органические вещества и при попадании их окрашивается в бурый цвет.

Реакции. 1. На воздухе сильно дымит, образуя белый туман, сильно раздражающий дыхательные пути.

2. При помощи сухой стеклянной палочки достают кусочек продукта величиной с просыное зерно (не больше) и вводят в пробирку, содержащую 2 мл воды (Очки). Происходит бурная реакция, сопровождаемая треском. Пробирка наполняется белым дымом. После добавления раствора $BaCl_2$ образуется мелкий белый осадок $BaSO_4$.

Применение. Для лабораторного приготовления олеума.

Хранение. Длительное хранение только в запаянных ампулах.

Действие на организм. Аналогично серной кислоте, но еще сильнее.

СОЛЯНАЯ КИСЛОТА

(См. Хлористый водород)

СТРОНЦИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Бесцветные кристаллические вещества. Растворимы в воде: азотнокислая, уксуснокислая и галоидные соли стронция; трудно растворимы: гидрат окиси и фтористый стронций; нерастворим — углекислый стронций, но последний растворяется в разб. кислотах. Серно-кислый стронций нерастворим в воде и в кислотах. В спирте растворимы: азотнокислый, бромистый и хлористый стронций. Галоидные соли стронция гигроскопичны.

Реакции. 1. Летучие соли стронция окрашивают несветящееся пламя в карминово-красный цвет — отличие от Ba^{++} .

Нейтральные растворы солей, содержащие 5—10 мг/мл Sr дают следующие реакции.

2. Насыщенный раствор $CaSO_4$ («гипсовая вода») после непродолжительного стояния выделяет белый осадок $SrSO_4$ — отличие от Ca^{++} .

3. Родизонат натрия (см.) образует с нейтральными растворами солей стронция буровато-красный осадок — отличие от Ca^{++} .

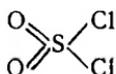
4. Азотнокислый стронций в абс. спирте нерастворим — отличие от азотнокислого кальция.

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Стронций азотнокислый	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	283,71	бел. крист.
2	окись	SrO	103,63	бел. пор.
3	сернокислый	SrSO_4	183,70	бел. пор.
4	углекислый	SrCO_3	147,64	бел. пор.
5	фтористый	SrF_2	125,63	бел. крист.
6	хлористый	$\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	266,64	бел. крист.

Применение. Уксуснокислый стронций — для микрокристаллического определения CO_2 ; SrCO_3 — для приготовления растворимых солей стронция; насыщенный раствор сернокислого стронция — для обнаружения Ва.

Хранение. Галоидные соли стронция — в банках с притертыми пробками.

СУЛЬФУРИЛ ХЛОРИСТЫЙ (СУЛЬФУРИЛХЛОРИД)



M 134,98

d_4^{20}	1,667
Т. пл.	— 54°
Т. кип.	69,1°

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Разлагается горячей водой с образованием H_2SO_4 и HCl ; при недостатке воды образуется хлорсульфоновая кислота. Растворим в CH_3COOH ; нерастворим в ацетоне.

Реакция. Взбалтывают несколько капель SO_2Cl_2 с 1—2 мл воды. На холоду реакция незаметна. При нагревании наступает реакция, после чего раствор содержит H_2SO_4 и HCl и дает осадки с Ва Cl_2 и

ний стронция

Уд. вес	Т. пл. °С	Т. кип. °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,2; 2,99 (безв.)	645 (570); —4Н ₂ О > 100	—	60,43 (0°); 206,5 (100°)	н. р. конц. HNO ₃	ГОСТ 5429—50 [Sr(NO ₃) ₂]
4,7	2430	—	0,35 (0°); 24,2 (100°); обр. Sr(OH) ₂	р. кисл.; н. р. эф.	—
3,96	1580	—	0,0114 (32°)	н. сп.; н. разб. H ₂ SO ₄	ВТУ МХП 3240—52
3,7	1497 (60 атм)	разл. —CO ₂ (1350)	0,001 (20°); 0,065 (100°)	р. кисл.	ВТУ МХП 2910—51
4,24	>1190	~2460	0,012 (27°)	н. р. HF	—
1,93; 3,05 (безв.)	—6Н ₂ О, 100 —4Н ₂ О, 61 873 (безв.)	—	106,2 (0°); 205,8 (40°)	сп. 3,7 (6°)	ГОСТ 4140—48

AgNO₃. Раствор не обесцвечивает разб. раствора нитрата — отличие от тионилхлорида (SOCl₂).

Применение. Для определения ароматических и алифатических аминов; в органическом синтезе.

Хранение. В ампулах или в склянках с хорошо притертыми пробками, в прохладном и сухом помещении.

СУРЬМА

Sb

A 121,76

<i>d</i>	6 691
Т. пл.	630,5°
Т. кип.	1440

Свойства. Серебристо-белый, хрупкий металл крупнокристаллической структуры. При сильном нагревании на воздухе сгорает, образуя белую окись сурьмы. При обычных условиях не изменяется на воздухе и в воде. Растворяется в царской водке, конц. H₂SO₄ и при нагревании в смеси HNO₃ и винной кислоты. В конц. HNO₃ нерастворима, но переводится ею в белый осадок метасурьмяной кислоты.

Реакции. 1. Легко растирается в ступке в черно-серый порошок, образующий при нагревании с конц. HNO₃ белый нерастворимый осадок.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	С у р ь м а			
1	пятиокись	Sb_2O_5	323,52	желтов. пор.
2	пятисернистая . . .	Sb_2S_5	403,85	оранж. пор.
3	трехсернистая . . .	Sb_2S_3	339,72	оранж.- красн. пор.
4	трифтористая . . .	SbF_3	178,76	бел. крист.
5	хлорокись	$SbOCl_3$	244,13	желт. куски

2. При нагревании с конц. H_2SO_4 растворяется и раствор дает характерные реакции солей Sb^{+++} (см. Сурьма треххлористая).

Применение. Составная часть легкоплавких сплавов; в термометрии — эталон для калибровок; для электродов; для приготовления растворов солей с точным содержанием Sb.

СУРЬМА ПЯТИХЛОРИСТАЯ

 $SbCl_5$

M 299,05

 d 2,346

Т. пл. 4,0°

Т. кип. 140° (част. разл.); 68° (14 мм)

Свойства. Бесцветная или слабозелтоватая жидкость, сильно дымящая на воздухе. Быстро разлагается водой, выделяя осадок сурьмяной кислоты. Образует прозрачные растворы с соляной и винной кислотами.

Реакции. 1. При внесении капли препарата в 2 мл воды образуется белый осадок и раствор приобретает минеральнокислую реакцию.

2. В кислом растворе KJ восстанавливает $SbCl_5$ в соединения трехвалентной сурьмы с выделением иода.

Применение. В органическом синтезе в качестве хлорирующего вещества.

Хранение. В запаянных ампулах или в склянках с очень хорошо притертыми пробками.

нений сурьмы

Уд. вес	Т. пл. °C	Т. кип. °C	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
3,78	разл. 300 (—O ₂)	—	н.	р. КОН, НСl, HJ	—
4,12	разл. в Sb ₂ S ₃ (100—150)	—	н.	р. щел., (NH ₄) ₂ S	—
4,1	550	перег. с част. разл.	н.	н. р.; укс. к-та; р. конц. НСl, щел., водн. NH ₄ HS, K ₂ S	ТУ МХП 2717—51
4,38	292	сублим.	384,7 (0°); 444,7 (20°); 563,6 (30°);	—	—
—	разл.	—	н.; нагр. разл.	—	—

СУРЬМА ТРЕХХЛОРИСТАЯ

SbCl₃

М 228,13

<i>d</i>	3,14
Т. пл.	73,3°
Т. кип.	223°

Свойства. Бесцветные кристаллы или сплавленная кристаллическая масса. На воздухе слегка дымит. Водой гидролизуеться с образованием хлорокиси сурьмы — SbOCl («альгаротов порошок»). *Действует разрушающе на кожу.* Растворяется в сероуглероде, четыреххлористом углеороде, хлороформе, соляной и винной кислотах.

Реакции. 1. Растворяют маленький кристаллик SbCl₃ в капле конц. соляной кислоты — полученный прозрачный раствор, при сильном разбавлении водой, мутнеет.

2. Раствор кристалла SbCl₃ в 2 мл воды мутнеет при нагревании и приобретает минеральнокислую реакцию.

3. Маленький кристаллик SbCl₃ растворяют в нескольких каплях конц. соляной кислоты и вводят в раствор кристаллик NaNO₂ (*не нагревать*). В пробирке подкисляют разб. раствор метилового фиолетового несколькими каплями соляной кислоты до перехода фиолетовой окраски в зелено-голубую. После добавления к этому зелено-голубому раствору капли полученного раствора сурьмы (содержащего анион SbCl₆⁻) окраска сразу переходит в фиолетовую (*характерная реакция*).

4. При добавлении $SbCl_3$ к желтому раствору фосфорномолибденовой кислоты появляется синяя окраска.

Применение. Для разделения Rb и Cs; реактив на витамин А, а также на многие циклические углеводороды, содержащие конъюгированные двойные связи; при омылении эфиров фенолов; при получении арилсульфурьмных кислот через соединения диазония.

Хранение. В банках с хорошо притертыми пробками или в запаянных ампулах.

ТАЛЛИЙ *

Tl

А 204,39

d	11,85
T . пл.	$303,5^\circ$
T . кип.	1500°

Свойства. Голубовато-белый мягкий металл, окисляется на воздухе, покрываясь черным налетом закиси таллия. Под водой сохраняется

* См. И. И. Искольдский, Таллий, химия и технология, Цветметиздат, 1933.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
1	Таллий (I) азотнокислый	$TlNO_3$	266,40	бел. крист.
2	бромистый	$TlBr$	284,31	бл. желт. крист.
3	иодистый	TlI	331,30	желт. пор.
4	сернокислый	Tl_2SO_4	504,85	бел. крист.
5	углекислый	Tl_2CO_3	468,79	бел. крист.
6	хлористый	$TlCl$	239,85	бел. крист.

лучше, чем на воздухе. Растворим в HNO_3 и H_2SO_4 ; труднее растворим в соляной кислоте и нерастворим в аммиаке. Дает сплавы со многими металлами.

Реакции. Раствор Tl в HNO_3 дает все реакции иона таллия [см. Таллия (I) соединения].

Применение. Для лабораторного приготовления сплавов Tl . Жидкая амальгама, содержащая 8,5% Tl , затвердевающая при -60° , применяется в качестве заменителя ртути для приборов, работающих при низких температурах.

ТАЛЛИЯ (I) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Большинство солей таллия (I) не окрашено; бромистый и иодистый таллий — желтые кристаллы. Азотнокислая, сернокислая, уксуснокислая, углекислая и некоторые другие соли таллия растворимы в воде. Практически нерастворимы: хлористый, бромистый и иодистый таллий. Соли таллия (I) на воздухе устойчивы и не гигроскопичны.

Реакции. Соединения таллия окрашивают пламя в зеленый цвет. Растворы солей, содержащие 1—10 мг/мл Tl , дают следующие реакции.

нений таллия (I)

Уд. вес	Т. пл. °С	Т. кип. °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
5,56	205	разл.	3,8 (0°); 9,55 (20°); 413(100°)	н. сп.; р. ац.	—
7,56	460	815	0,024 (0°); 0,047 (20°); 0,25 (70°)	н. HBr , ац.	—
7,09	440	824	0,002 (0°); 0,006 (20°); 0,12 (100°)	н. сп., ац.	—
6,77	632	разл.	2,7(0°); 4,86 (20°); 18,45 (100°)	н. абс. сп.,	—
7,11	273	—	4,2 (15,5°); 27,2 (100°)	н. эф., ац.	—
7,0	430	806	0,17 (0°); 0,3 (20°); 1,97 (100°)	м. р. HCl	—

1. Раствор KJ осаждает желтый TIJ, нерастворимый в избытке KJ.
 2. С Na₂S образуется черный осадок TI₂S. Взмученные в воде мало растворимые галоидные соли TI также образуют с Na₂S черные осадки.

3. Гипохлориты и K₃[Fe(CN)₆] осаждают из щелочного раствора бурый осадок TI(OH)₃.

4. Аммиак не дает осадка — отличие от Pb.

Применение. TI(NO₃) — реактив для микрокристаллоскопических реакций на галоиды, Au, Pt, Pd, U и Th, хромовую, ванадиевую, молибденовую и вольфрамовую кислоты.

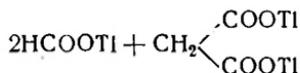
Сернистый таллий — для определения ненасыщенных кислот в жирах и маслах;

TI₂CO₃ — при открытии CS₂.

Соли таллия (см.) применяются для приготовления тяжелых жидкостей для минералогического анализа.

ТАЛЛИЯ СОЛИ (ДЛЯ ЖИДКОСТЕЙ С БОЛЬШИМ УДЕЛЬНЫМ ВЕСОМ)

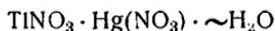
1. Клеричи раствор — водный раствор смеси муравьинокислого таллия и малоновокислого таллия



Раствор, насыщенный при комнатной температуре, имеет уд. вес до 4,27; насыщенный в нагретом состоянии имеет уд. вес до 5,0. Бесцветная жидкость смешивается с водой. Разбавленные растворы легко регенерируются простым выпариванием. При обычных условиях устойчив.

Реакции. Разб. водой раствор Клеричи дает реакции солей таллия (I) [см. Таллия (I) соединения].

2. Таллий азотнокислый — ртуть азотнокислая закисная



Уд. вес 4,9.

Применение. При минералогическом анализе шлихов для разделения минералов по удельному весу.

ТАНТАЛ

Ta

A 180,88

<i>d</i>	16,6
T. пл.	2850°
T. кип.	> 4100°

Свойства. Белый металл, похожий на Pt — танталовая жезь, или темносерый порошок.

При обычной температуре вполне устойчив в сухом и влажном воздухе.

При прокаливании, особенно в атмосфере O₂, порошок или фольга легко сгорают, давая вначале темные продукты, переходящие затем в

белую Ta_2O_5 . Очень устойчив к кислотам, напоминая в этом отношении Pt. Нерастворим в HNO_3 , соляной кислоте и царской водке, даже при нагревании; растворим в расплавленных щелочах. Разб. H_2SO_4 также не действует на Ta, конц. H_2SO_4 — при нагревании медленно растворяет его.

Растворяется в смеси HF и HNO_3 . В контакте с Pt или углем растворяется в HF с выделением H_2 .

Реакции. 1. Не растворяется при нагревании в царской водке.

2. Порошок или кусочек тонкой фольги Ta сплавляют с NaOH при добавлении кристаллика KNO_3 . При растворении плава в воде и нагревании сильно разб. раствора, даже без подкисления, выпадает белый осадок танталовой кислоты (см. Тантала пентаокись).

Применение. В электровакуумной технике; для получения соединений тантала, для катодов в электрохимической аппаратуре; как химически устойчивый металл для лабораторных приборов.

ТАНТАЛ-КАЛИИ ФТОРИСТЫЙ (ФТОРОТАНТАЛАТ КАЛИЯ)

K_2TaF_7

M 392,08

Свойства. Бесцветные кристаллы с уд. весом 5. Растворимость в 100 г воды, содержащей HF, 0,5 (15°); значительно больше при нагревании. При кипячении раствора гидролизуется, выделяя трудно растворимый осадок — $Ta_2O_5 \cdot 2K_2TaF_7$.

Реакции. 1. Дает реакции на фториды.

2. При добавлении раствора Na_2CO_3 к раствору препарата выпадает белый осадок танталовой кислоты (см. Тантала пентаокись).

Применение. Для изготовления чистых препаратов Ta, не содержащих соединений Nb.

Хранение. В склянках, защищенных внутри слоем церезина.

ТАНТАЛ ПЯТИХЛОРИСТЫЙ (ПЕНТАХЛОРИД ТАНТАЛА)

$TaCl_5$

M 358,16

<i>d</i>	3,68
Т. пл.	221°
Т. кип.	242°

Свойства. Светложелтые кристаллы или порошок. В атмосфере CO_2 или сухого хлора сублимируется. В сухом воздухе устойчив. Водой энергично разлагается с образованием танталовой кислоты. Растворим на холоду в абс. спирте, хлороформе, четыреххлористом углеводе и сероуглероде; нерастворим в H_2SO_4 .

Реакции. Энергично реагирует с водой, образуя HCl и белый осадок танталовой кислоты (см. Тантала пентаокись).

Хранение. В запаянных ампулах.

ТАНТАЛА ПЯТИОКИСЬ

Ta_2O_5

M 441,76

<i>d</i>	8,74
Т. пл.	1600° (с разл.)

Свойства. Белый порошок. Химически очень устойчива. В воде, HNO_3 и соляной кислоте нерастворима; очень мало растворяется в конц.

H_2SO_4 при нагревании; лучше растворима в расплавленном $K_2S_2O_7$ и в конц. HF. Растворяется с образованием танталатов при сплавлении со щелочами или поташом. Может содержать окислы Nb и Ti.

Реакции. 1. В нагретом состоянии не меняет окраски, остается белой — отличие от Nb_2O_5 .

2. Из раствора Ta_2O_5 в конц. плавиковой кислоте KF осаждает трудно растворимую соль K_2TaF_7 , 1 часть которой растворяется в 150—160 ч. воды (1 часть $K_2NbOF_5 \cdot H_2O$ растворяется в 12—13 ч. воды).

3. Сплавляют в сухой пробирке 5—10 мг препарата с кусочком $K_2S_2O_7$ величиной с горошину. Плав растворяют в 10%-ной H_2SO_4 , содержащей ~2% винной кислоты. При добавлении к полученному раствору феноларсоновой кислоты. ($C_6H_5 \cdot AsO_3H_2$) и нагревании выпадает белый хлопьевидный осадок.

Применение. Для получения соединений тантала.

ТЕЛЛУР

Te

A 127,61

d	6,24
T. пл.	452°
T. кип.	1390°

Свойства. Серое хрупкое вещество кристаллического строения или серый порошок. По внешнему виду несколько походит на графит. Нерастворим в воде и нейтральных растворителях; растворим в конц. H_2SO_4 с красной окраской; растворяется в HNO_3 , царской водке, NaOH и KCN. Расплавленный Te растворяет многие металлы.

Реакции. 1. Растворяется в безводной H_2SO_4 с карминово-красной окраской и выпадает при добавлении воды в виде черного осадка — отличие от Se, дающего зеленый раствор и красный осадок.

2. Зернышко Te растворяют в HNO_3 и раствор выпаривают до суха. Остаток, растворенный в 1 н. соляной кислоте, при добавлении KJ образует черный осадок, растворяющийся в избытке KJ с бурой окраской.

Применение. Для получения соединений теллура.

ТЕЛЛУРА ДВУОКИСЬ (ТЕЛЛУРИСТЫЙ АНГИДРИД)

TeO₂

M 159,61

d	5,66 — 5,89
T. сублим.	450°

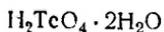
Свойства. Бесцветные кристаллы, существующие в двух формах. При нагревании желтеет и при температуре красного каления плавится, превращаясь в темножелтую жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,00067 г; растворяется в кислотах и щелочах с образованием солей четырехвалентного теллура и теллуристой кислоты (теллуридов — Me_2TeO_3).

Реакции. Зернышко препарата растворяют в разб. соляной кислоте. После добавления к части раствора $SnCl_2$ выпадает черный осадок элементарного Te.

К другой части раствора добавляют раствор KJ — вначале выпадает черный осадок, который при добавлении избытка KJ и разбавлении водой, растворяется с бурой окраской.

Применение. Для приготовления теллуристокислых солей.

ТЕЛДУРОВАЯ КИСЛОТА



M 229,66

	$\text{H}_2\text{TeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	H_2TeO_4
d	3,06	3,44
Т. разл.	($-2\text{H}_2\text{O}$) 130°	

Свойства. Белые призматические кристаллы. При нагревании разлагается с образованием TeO_3 , который выше 500° разлагается до TeO_2 . При очень осторожном нагревании при 130° теряет $2\text{H}_2\text{O}$, переходя в H_2TeO_4 — сильную и нестабильную аллотеллутовую кислоту.

$\text{H}_2\text{TeO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ хорошо растворяется в кислотах и щелочах, в воде в 100 г 19,7 г (0°); 258,5 г (100°); нерастворима в спирте. Кислота весьма слабая. Константы диссоциации: $K_1 = 6 \cdot 10^{-7}$; $K_2 = 4 \cdot 10^{-11}$.

Реакции. 1. Солянокислый гидразин осаждает, при долгом кипячении, из кислого раствора препарата или щелочного раствора теллуратов весь Te в виде черного порошка — отличие от Se .

2. При кипячении растворов препарата с конц. соляной кислотой выделяется хлор, обнаруживаемый по посинению смоченной иодкрахмальной бумаги, если ее держать в выделяющихся парах.

3. При нагревании в пробирке сухой смеси препарата с NH_4Cl смесь окрашивается в оранжевый цвет и образуется белый возгон.

Применение. Для количественного разделения бромидов и хлоридов (бромиды окисляются теллуровой кислотой).

ТИОНИЛ ХЛОРИСТЫЙ (ТИОНИЛХЛОРИД)



M 118,98

d	1,65
Т. пл.	— $104,5^\circ$
Т. кип.	$78,8^\circ$

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Водой разлагается с образованием SO_2 и HCl . Растворим в бензоле и хлороформе.

Реакции. 1. Несколько капель препарата наливают в длинную узкую, сухую пробирку, прибавляют каплю воды и нагревают пробирку в кипящей водяной бане. Если SOCl_2 не содержит примесей, в пробирке не остается жидкости — отличие от сульфурилхлорида и недоброкачественного SOCl_2 .

2. К нескольким каплям препарата в пробирке прибавляют 1 мл воды и взбалтывают. Полученный раствор дает реакции SO_2 — обесцвечивает раствор иода и реакции Cl^- — образует с AgNO_3 творожистый осадок AgCl .

Применение. Для получения органических хлорангидридов; как конденсирующее средство.

Хранение. В ампулах или герметично закрытых склянках оранжевого стекла, в прохладном и сухом месте.

ТИТАН ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ



M 189,73

d_4^{20}	1,726	Т. кип. 136°
Т. пл.	— 23°	n_D^{18} 1,6059

Свойства. Бесцветная жидкость, чрезвычайно гигроскопичная и дымящая на воздухе. Водой разлагается. Растворяется в разб. соляной

кислоте; смешивается с хлороформом и четыреххлористым углеродом, а также с бромом, образуя темнокрасный раствор. Реагирует со многими органическими веществами, содержащими кислород или азот, или образует с ними продукты присоединения, часто окрашенные в желтый, бурый или красный цвета.

Реакции. 1. При внесении капли препарата в воду происходит бурная реакция и образуется желтоватый осадок. Сильнокислый фильтрат дает реакцию на Cl^- .

2. На холоду в очень конц. соляной кислоте препарат растворяется, образуя прозрачный желтый раствор, обесцвечивающийся при разбавлении водой. При нагревании разб. раствора выпадает белый осадок.

3. При внесении металлического Zn в раствор препарата в соляной кислоте раствор вскоре окрашивается в фиолетовый цвет — отличие от SnCl_4 (*характерная реакция*).

Применение*. Для приготовления раствора TiCl_3 , употребляемого в титанометрии, и препаратов титана.

Хранение. В запаянных ампулах, в сухом и прохладном помещении.

Технические показатели (ТУ МХП 2553—51)

Титан четыреххлористый

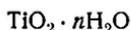
Квалиф.	Осн. вещ., %	α_{4}^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			железо (Fe)	тяж. мет. (Sn)
ч.	99,0	1,725—1,730	0,001	0,05

ТИТАНА ДВУОКИСЬ

TiO_2

М 79,90

ТИТАНОВАЯ КИСЛОТА



TiO_2

d 3,84
 T . пл. 1775°

Свойства. Оба препарата представляют собой белые порошки, нерастворимые в воде. Двуокись титана в нагретом состоянии окрашена в желтый цвет. *Свежеосажденная* титановая кислота растворима в разб. H_2SO_4 и соляной кислоте, но долго хранившийся препарат как и TiO_2 — нерастворима.

TiO_2 растворима в горячих разб. H_2SO_4 и HF . Лучший способ перевода обоих препаратов в растворимое состояние — сплавление с $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$.

* Подробнее см. Г. П. Лучинский, Четыреххлористый титан, Оборонгиз, 1939.

Г. П. Лучинский, Химия титана, Госхимиздат, 1941.

Реакции. 1. В нагретом состоянии становятся желтыми. Прокаленные препараты в соляной кислоте не растворяются.

2. Приготавливают раствор препарата сплавлением TiO_2 с шестикратным количеством $K_2S_2O_7$ и растворением плава в разб. H_2SO_4 или соляной кислоте. К части раствора добавляют кусочек Zn . Раствор окрашивается в фиолетовый цвет. При нагревании сильно разб. раствора он обесцвечивается и мутнеет.

3. Прибавление H_2O_2 к другой части полученного по п. 2 раствора TiO_2 вызывает желтое окрашивание.

Применение. TiO_2 — стандартное вещество для приготовления растворов соединений титана определенной концентрации.

Титановая кислота, растворенная в конц. H_2SO_4 , — для цветных, качественных реакций на некоторые фенолы.

Технические показатели (ТУ МХП 3052—51)

Титана двуокись

Квалиф.	Оси. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		
		тяж. мет. (Cu)	железо (Fe)	неосажд. аммиаком
ч. д. а.	99,5	0,02	0,005	0,05
ч.	98,0	0,05	0,01	0,1

ТИТАНА (III) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Все соли трехвалентного титана окрашены: хлористая в фиолетовый, серноокислая в зеленый цвет. Треххлористый и сернокислый титан сильно расплываются и обычно выпускаются в виде содержащих минеральные кислоты растворов, окрашенных в фиолетовый цвет. Растворы эти являются сильными восстановителями. Все растворимые соли титана легко гидролизуются уже в слабнокислых растворах и вполне устойчивы только в сильнокислых растворах.

Реакции иона Ti^{+++} . 1. При нагревании небольшого количества кислого фиолетового раствора солей титана и взбалтывании нагретого раствора на воздухе он быстро обесцвечивается.

2. Перекись водорода окрашивает кислый раствор солей Ti^{+++} в желтый или оранжевый цвет. (Эту же реакцию дает и Ti^{++++} .)

Применение. В качестве сильных восстановителей соли трехвалентного титана применяются при колориметрическом определении W (с роданидами); для восстановления соединений Fe^{III} , Cu^{II} , V^V и др. В виде титрованных растворов при определении азосоединений.

Хранение. Растворы солей титана (III) — в ампулах или склянках с хорошо притертыми пробками.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
1	Титан сернистый	$Ti_2(SO_4)_3$	384,00	зелен. масса
2	трихлористый	$TiCl_3$	154,27	фиолет. масса

ТОРИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли тория — белые кристаллические вещества; окись тория — белый порошок. Азотнокислый торий хорошо растворим в воде. Безводный сернистый торий легко растворим в ледяной воде, но при нагревании насыщенного на холоду раствора из него выпадает осадок $Th(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$ (или с меньшим содержанием кристаллизационной воды).

Реакции солей. Растворы солей тория дают следующие реакции.

1. Аммиак образует белый осадок, нерастворимый в избытке аммиака.

2. Щавелевая кислота осаждает белый кристаллический осадок $Th(C_2O_4)_2$.

Свойства соеди

№ п/п	Соединения	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
1	Торий азотнокислый	$Th(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$	552,22	бел. крист. гигр.
2	окись	ThO_2	264,12	бел. пор.
3	сернистый	$Th(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$	586,40	бел. крист.

нений титана (III)

Уд. вес	Т. пл. °С	Т. кип. °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	разл.	—	н.	н. сп., эф.; р. разб. кисл.	ТУ МХП 390—41
—	сухой сублим. с разл. 430	—	о. х.	р. сп.	ГОСТ 311—41

3. С $KJО_3$ дает белый осадок $Th(JO_3)_4$, нерастворимый в HNO_3 . При проведении реакции хлориды должны отсутствовать.

4. Реагент бензол-2-арсоновая кислота- $\langle 1$ -азо-1 \rangle -2-окси-нафталин-3,6-дисульфокислота (см.) образует в растворе, подкисленном несколькими каплями 0,1 н. соляной кислоты, красно-малиновый осадок (*характерная реакция*). Ti и Zr образуют при этой реакции оранжево-красные осадки.

Реакции ThO_2 . После 5—10-минутного сплавления ThO_2 при темнокрасном калении с 6—8-кратным количеством $K_2S_2O_7$ и растворения охлажденного плава в воде, полученный раствор дает характерные реакции солей тория.

Применение. $Th(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$ — для весового, объемного и колориметрического определения фторидов.

нений тория

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	бесв. разл. > 500	—	х.	х. р. сп.	—
9,69	> 2800	~ 4400	н.	п. кисл.; медл. р. конц. H_2SO_4	—
2,77; 4,23 (бесв.)	— $9H_2O$ (400)	—	1,6 (20°); 6,8 (55°);	—	—

УРАН

U

A 238,07

d	19,07
T. пл.	1690°
T. кип.	3500°

Свойства. Серебристо-белый, твердый тяжелый металл или серый порошок кристаллической структуры. Компактный металл на воздухе устойчив. Легко растворяется в HNO_3 . В виде порошка медленно разлагает воду при обычных условиях и энергично реагирует с кислотами. В виде тонкой проволоки при слабом нагревании в кислороде загорается. Уран, как и все его соединения, радиоактивен.

Реакции. Легко растворяется в HNO_3 . После испарения раствора, при нагревании на водяной бане и охлаждении остатка образуется желто-зеленая кристаллическая масса азотнокислого уранила, $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, хорошо растворимая с желто-зеленой окраской в диэтиловом эфире и воде. Водный раствор дает реакции солей уранила (см. Урана соединения).

УРАНА ЗАКИСЬ-ОКИСЬ

U_3O_8

M 842:21

Свойства. Порошок от зеленого до черного цвета. Удельный вес 7,3—10,9. Цвет и удельный вес меняются в зависимости от способа приготовления препарата. Устойчив при нагревании до 1000°. Нерастворим в воде, разб. минеральных кислотах и в органических растворителях. При нагревании с конц. HNO_3 и H_2SO_4 медленно растворяется, образуя смесь солей U^{IV} и U^{VI} .

Реакции. После растворения препарата нагреванием с соляной кислотой раствор дает реакции солей четырехвалентного и шестивалентного урана (см. Урана соединения).

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
У р а н и л				
1	Уранил азотнокислый	$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	502,18	желт.-зелен. крист.
2	Уранил сернокислый	$\text{UO}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	420,18	желт.-зелен. крист.
3	Уранил уксуснокислый	$(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{UO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	424,19	желт.-зелен. крист.

УРАНА СОЕДИНЕНИЯ

I. Соли шестивалентного урана (уранила — UO_2^{++})

Свойства. Желто-зеленые кристаллические вещества. Флуоресцируют, слабо при обычном освещении и сильно в ультрафиолетовом свете. Большинство солей уранила хорошо растворимо в воде и в спирте. Азотнокислый и хлористый уранил легко растворимы в диэтиловом эфире. Соли уранила *ядовиты*.

Реакции. 1. При прибавлении аммиака к раствору соли уранила образуется аморфный желтый осадок, легко растворимый в растворе углекислых солей щелочных металлов.

2. При добавлении перекиси водорода к разб. раствору солей уранила в избытке раствора Na_2CO_3 появляется желтое окрашивание. Соли Ti дают с H_2O_2 желтое окрашивание только в кислой среде.

3. С нейтральными или слабокислыми растворами солей уранила $K_4[Fe(CN)_6]$ образует буровато-красный осадок.

4. При добавлении к красному водному раствору реагента бензол-2-арсоновая кислота-⟨1-азо-2⟩-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота капли нейтрального раствора солей уранила и раствора CH_3COONa красная окраска переходит в синюю (*характерная реакция*).

Применение. Уранил уксуснокислый — составная часть реактива на Na.

Уранил сернокислый — в газовом анализе как добавка при поглощении серной кислотой непредельных углеводородов этиленового ряда.

$UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ — для объемного определения As; для весового определения V; микрохимический реактив на CH_3COOH , H_2O_2 ; внешний индикатор для титрования Zn и Pb ферроцианидом калия; в микроскопии как фиксатор.

II. Соли четырехвалентного урана

Свойства. Четыреххлористый уран — зеленый порошок уд. веса 4,7. Расплывается во влажном воздухе. Сублимируется. Медленно окисляется

ний урана

Уд. вес	Т. пл., °C	Т. кип., °C	Растворимость (г в 100 г растворителя)	
			вода	др. растворители
2,81	60,2; — H_2O (118)	—	170 (0°); > 60° смеш.	р. сп., ац., эф.
3,28	разл. > 100	—	18,9 (13,2°); 230 (25°)	—
2,89	— $2H_2O$ (110)	—	9,2 (17°) — на- грев. гидролиз. в осн. соль	р. сп., ац.

на воздухе, быстро в растворах. При отсутствии примеси Fe более стоек. Соли уранила на холоду легко растворяются в воде с зеленой окраской; растворимы в спирте и ацетоне.

$\text{UCl}_4 \cdot 2\text{NaCl}$ — светлозеленые гигроскопичные кристаллы с т. пл. 390° . Растворяется с зеленой окраской в воде. Несколько более устойчив на воздухе, чем UCl_4 .

Реакции. 1. Подкисленный H_2SO_4 раствор солей U^{VI} обесцвечивает раствор KMnO_4 (метод количественного определения U^{IV} в присутствии U^{VI}).

2. *o*-Аминофениларсоновая кислота в присутствии салицилового альдегида образует в слабо минеральнокислых растворах солей урана (IV) интенсивно желтый осадок или окрашивание.

Хранение. В очень плотно закрытых банках с притертой пробкой или, лучше, в запаянных ампулах.

ФОСФОР БЕЛЫЙ (ЖЕЛТЫЙ)

P

A 30,975

d_{20}^{20}	1,82	T. кип.	280°
T. пл.	$44,1^\circ$	n_D	2,144 (тверд.) 2,075 (распл.)

Свойства. Бесцветные или желтые куски или палочки, обычно покрытые с поверхности непрозрачной желтоватой корочкой. На воздухе легко воспламеняется. Очень хорошо растворим в сероуглероде — в 100 г 1000 г; практически нерастворим в воде — 0,0003 г; мало в спирте — 0,4 г; лучше в бензоле — 1,5 г (0°); 10 г (80°).

Реакции. 1. Вынутый из воды пинцетом маленький кусочек фосфора или проведенная фосфором на какой-либо поверхности черта в темноте светится и распространяется характерный чесночный запах.

2. Кусочек фосфора (с булавочную головку), помещенный на фильтровальную бумагу, через некоторое время начинает дымить и загорается со вспышкой. *Остерегаться ожога.*

Применение. В газовом анализе как поглотитель кислорода; для получения чистых кислот и других соединений фосфора, и при особой необходимости для приготовления раствора в сероуглероде, применяемого как иммерсионная жидкость (очень неудобная), обладающая, однако, высоким показателем преломления: n_D^{20} — 1,95.

Хранение. *Под водой*, в хорошо закупоренных банках. Разрезать также под водой, вынимая препарат пинцетом (*не руками*) в минимально необходимом количестве.

Действие на организм. Чрезвычайно ядовит. Смертельная доза 0,1 г. В качестве противоядия применяют 1%-ный раствор $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — 2 раза по чайной ложке с промежутком в 15 мин.

При попадании на кожу в результате самовоспламенения вызывает сильные ожоги.

Ожоги, вызванные горящим фосфором, очень болезненны и долго не заживают. При ожоге фосфором промывают обожженное место раствором KMnO_4 .

Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,00003 мг/л.

ФОСФОР КРАСНЫЙ

P

А 30,975

d 2,20
 Т. пл. 590° (43 атм)

Свойства. Темнокрасный, аморфный или мелкокристаллический порошок. Гигроскопичен, на воздухе отсыревает. Загорается на воздухе при нагревании до 700°. Без доступа воздуха при высокой температуре возгоняется, образуя при конденсации паров белый фосфор. Нерастворим в воде, сероуглероде, аммиаке, эфире.

Реакция. Несколько миллиграммов красного фосфора нагревают в пробирке с 0,5 мл HNO_3 до растворения, разбавляют 2 мл воды, добавляют кристаллик соли магния и аммиак до щелочной реакции — выпадает кристаллический белый осадок $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Применение. В органическом анализе при восстановлении с помощью HJ ; при определении метоксильных групп для связывания образующегося J ; для синтетических целей.

Хранение. В плотно закупоренных банках.

Технические показатели (ТУ МХП 1360—46)

Фосфор красный (реактив)

Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей %					Т. воспл.
	Р желтый	фосфорная кислота (H_3PO_4)	фосфористая и фосфор- новатистая кислоты ($\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_2$)	нераств. ост. в HNO_3	серы (S)	
99	0,005	0,3	0,15	0,3	0,002	Не ниже 270°

ФОСФОР ПЯТИСЕРНИСТЫЙ

P_2S_5

М 222,28

d 2,03
 Т. пл. 276°
 Т. кип. 530°

Свойства. Светложелтое кристаллическое вещество с запахом H_2S вследствие разложения влагой воздуха.

Растворимость в 100 г сероуглерода 0,22 г. Существует менее устойчивая модификация, более легко растворимая в сероуглероде. Растворим с разложением в щелочах. При нагревании на воздухе воспламеняется. Может содержать примесь ряда других соединений фосфора с серой.

Реакции. 1. Препарат при разложении водой выделяет H_2S — раствор приобретает кислую реакцию

2. После разложения препарата нагреванием с HNO_3 образуется H_3PO_4 . После добавления солей магния и аммиака до щелочной реакции образуется характерный кристаллический осадок.

Применение. В органическом синтезе для получения серосодержащих соединений.

Хранение. В банках с хорошо притертыми пробками.

ФОСФОРА ГАЛОИДНЫЕ И ОКСИГАЛОИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

	PBr_3	PBr_5	POBr_3	PCl_3	PCl_5	POCl_3
<i>M</i>	270,72	430,55	286,72	137,34	208,26	153,34
<i>d</i>	2,85	—	2,82	1,6	2,11	1,7
<i>T. пл.</i>	-40°	Разл.	56°	-94°	163° (под давл.)	2°
<i>T. кип.</i>	175°	Плавится в красную жидкость (с разл.)	Около 190°	76°	300° (с разл.)	$107,2^\circ$

Свойства. PCl_3 , PBr_3 , POCl_3 — жидкости; PCl_5 , POBr_3 — белые или желтоватые кристаллические продукты; PBr_3 , PBr_5 — желтые. Все дымят во влажном воздухе и обладают резким запахом.

Водой и даже влагой воздуха быстро разлагаются, образуя соответственно фосфористую или фосфорную кислоту и галоидоводородные кислоты. Реагируют со спиртами.

Растворяются без разложения в не содержащих окси- и аминогруппы сухих органических растворителях; хлороформе, четыреххлористом углероде, сероуглероде.

Реакции. 1. При взбалтывании капли или крупинки препарата с водой вода приобретает резко минеральноокислую реакцию.

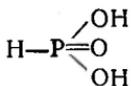
2. После прибавления к раствору PCl_3 или PBr_3 избытка NaHCO_3 и далее раствора иода иод обесцвечивается. Остальные препараты иод не обесцвечивают — отличие POCl_3 от PCl_3 и PBr_3 от POBr_3 .

3. Водный раствор препаратов, подкисленный HNO_3 , образует с AgNO_3 белый осадок AgCl при хлоропроизводных и желтоватый осадок AgBr при бромпроизводных.

Применение. В органическом синтезе и анализе для получения галоидоангидридов кислот; для определения оксиметиленовой группы (PCl_5); в качестве катализаторов при аналитическом ацелировании (PCl_3 , POCl_3).

Хранение. В запаянных ампулах или в банках с хорошо притертыми пробками, в сухом месте.

ФОСФОРИСТАЯ КИСЛОТА



M 82,00

<i>d</i>	1,65
<i>T. пл.</i>	74°
<i>T. разл.</i>	200°

Свойства. Бесцветные кристаллы, расплывающиеся на воздухе. Очень хорошо растворяется в воде — в 100 г 307,3 г (0°); 730 г (40°);

растворима в эфире. Двухосновная кислота. Фосфористокислые соли — фосфиты бесцветны и большинство из них трудно растворимы в воде; хорошо растворимы фосфиты натрия, калия и кальция. В чистом состоянии кислородом воздуха не окисляется, но может окисляться в присутствии нитридов. Константы диссоциации: $K_1 = 5 \cdot 10^{-2}$; $K_2 = 2 \cdot 10^{-5}$.

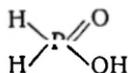
Реакции. 1. К раствору препарата прибавляют раствор AgNO_3 и нагревают — выпадает осадок Ag.

2. Обесцвечивает подкисленный раствор KMnO_4 .

Применение. Для открытия JO_3^- капельным методом; для отделения Си от Cd; для весового определения Ag, Au, Hg, Pd, восстанавливаемых до металлов.

Хранение. В банках с хорошо пригнанными притертыми пробками.

ФОСФОРНОВАТИСТАЯ КИСЛОТА



M 66,00

d 1,493
T. пл. 26,5°

Свойства. Бесцветные кристаллы, легко плавящиеся и расплывающиеся на воздухе, или сиропообразная жидкость. Сильный восстановитель. Смешивается с водой. Обычно применяется водный 50%-ный раствор кислоты, имеющий уд. вес 1,27 (при 20°). Одноосновная, довольно сильная кислота (сильнее H_3PO_4). Водные растворы не стойки. При нагревании происходит разложение. Соли фосфорноватистой кислоты (гипофосфиты) хорошо растворимы в воде и являются очень сильными восстановителями.

Реакции. Соли ртути и меди восстанавливаются H_3PO_2 до металлов; при избытке HgCl_2 образуется белый осадок каломели.

Применение. Гипофосфиты широко применяются в качестве восстановителей; реактив на As; при разделении Nb и Ta.

Хранение. В банках с хорошо притертыми пробками.

ФОСФОРНЫЕ КИСЛОТЫ (ОРТО-, МЕТА- И ПИРО-)

	Ортофосфорная H_3PO_4	Метафосфорная HPO_3	Пирофосфорная $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$
<i>M</i>	98,00	79,98	177,98
<i>d</i> ₄	1,834(18°)	2,2—2,5	—
<i>T. пл.</i>	42,35°	Разл.	61°

Ортофосфорная кислота в чистом виде — бесцветное кристаллическое вещество. Гигроскопична. Обычный препарат, содержащий 85—97% кислоты — сиропообразная жидкость с уд. весом 1,7. Смешивается с водой во всех отношениях. Константы диссоциации: $K_1 = 1 \cdot 10^{-2}$; $K_2 = 2 \cdot 10^{-7}$; $K_3 = 1 \cdot 10^{-12}$.

Удельный вес растворов и содержание в них H_3PO_4 приведены ниже:

<i>d</i> ₁₅	1,0811	1,1534	1,3399	1,4114	1,4207	1,4395
H_3PO_4 , %/0 .	14	25	49	57	58	60

Технические показатели

Кислота фосфорная-мета (ГОСТ 841—41)

Квалиф.	Нагрый мета-фосфорный кислот, % (NaPO_3), %	Внешний вид	Предельно допустимое содержание примесей, %					Испытание (см. ГОСТ)		
			фтористые кислоты орто- и пиро- и их соли (H_2PO_4)	щел и щел.-зем. мет. (NaPO_3)	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	нитраты (NO_3)		тяжел. мет. (Pb)	
ч.	Не более 40	Бесцветные прозрачные пластинки или палочки, распадающиеся на воздухе и со временем становящиеся матовыми	5	Не более 4	0,005	0,01	0,001	0,005	0,012	а) С раствором бела б) На вещ., восстанавливающие KMnO_4

Кислота фосфорная-орто кристаллическая $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ (ГОСТ 6552—53)

Квалиф.	Ост. вещ. %	Предельно допустимое содержание примесей, %							Испытания (см. ТУ)		
		хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	нитраты (NO_3)	железо (Fe)	тяжел. мет. (Pb)	мыльняк (As)	щел. и щел.-зем. мет. (в виде сульфатов)		летуч. кислоты (CH_3COOH)	аммонийные соли (NH_4)
ч. д. а.	88	0,0002	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0015	0,002	а) На вещ., восстанавливающие KMnO_4 б) На метафосфорную кислоту
ч.	87,5	0,0005	0,002	0,001	0,002	0,001	0,0002	0,001	0,0015	0,004	

Кислота фосфорная пирос (ГОСТ 5653—51)

Пирофосфорная кислота — мягкая стекловидная масса.

Метафосфорная кислота — твердая стекловидная масса, обычно в виде палочек с непрозрачной белой корочкой.

Пиро- и метафосфорная кислоты хорошо растворяются в воде и при этом постепенно переходят в ортофосфорную кислоту. Скорость перехода зависит от температуры и pH среды. При нагревании и pH среды = 2—3 переход происходит практически в течение нескольких минут.

Реакции. 1. В пробирке к раствору препарата прибавляют AgNO_3 и осторожно по стенкам пробирки добавляют аммиак так, чтобы не происходило смешивания растворов. На месте соприкосновения слоев образуется кольцо — желтое при H_3PO_4 и белое при HPO_3 и $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

2. Приготовленный на холоду раствор препарата приливают к водному раствору куриного белка, который свертывается от HPO_3 и не свертывается от $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

3. К 2 мл разб. 1—2%-ного раствора фосфорной кислоты прибавляют 3 капли соляной кислоты, 0,5 мл 5%-ного раствора молибдата аммония и нагревают — появляется желтая окраска или мелкий желтый порошок.

Применение. H_3PO_4 — при объемном определении Fe; при колориметрическом определении ванадия; как составная часть реактива для растворения ряда металлов. H_3PO_4 и, особенно, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ и их соли — для маскировки Fe при различных колориметрических определениях. HPO_3 — для осаждения белков.

Хранение. В банках с хорошо притертыми стеклянными пробками.

ФОСФОРНЫЙ АНГИДРИД (ПЯТИОКИСЬ ФОСФОРА)

P_2O_5

М 141,95

d 2,387
Т.пл. 563° (под давл.)

Свойства. Белый аморфный или кристаллический рыхлый порошок, очень быстро расплывающийся на влажном воздухе. Сублимируется. Возгоняется, начиная с 250°. В хорошем вакууме легко возгоняется при небольшом нагревании и конденсируется в виде кристаллического продукта. С водой бурно реагирует, выделяя большое количество тепла и образуя в зависимости от количества воды и температуры мета-, пиро- или ортофосфорную кислоты.

Исключительно жадно поглощает водяные пары. Упругость водяного пара над P_2O_5 при 25° равна $3 \cdot 10^{-8}$ мм. Растворим в H_2SO_4 и ацетоне.

Реакции. 1. Мелкие крупинки P_2O_5 даже от влаги выдыхаемого воздуха превращаются в капельки жидкости.

2. Водный раствор P_2O_5 обладает кислой реакцией.

Применение. Для сушки газов и жидкостей; для связывания воды в органическом синтезе; для получения чистых фосфорных кислот.

Хранение. В банках с тщательно притертыми пробками, предпочтительно залитыми церезином или воском; надежное хранение в запаянных ампулах.

ФТОРИСТЫЙ ВОДОРОД

HF

М 20,01

d_4^{18}	0,9885
Т. пл.	— 92,3°
Т. кип.	19,4°

Свойства. Фтористый водород — бесцветная подвижная жидкость. Очень хорошо растворима в воде с образованием фтористоводородной (плавиковой) кислоты. Конц. растворы на воздухе дымят.

Удельный вес растворов и содержание в них HF приведены ниже:

d_4^{20}	1,003	1,038	1,072	1,104	1,130	1,157
HF, %	1	10	20	30	40	50

Фтористый водород с различной скоростью реагирует со многими металлами, не реагирует с Pt, Au и некоторыми из редких металлов. Pb и Si покрываются защитной пленкой образующихся солей и относительно устойчивы к дальнейшему действию HF.

Разрушает стекло.

Реакции. (*Тяга. Очки*). Кусочек оконного стекла покрывают тонким слоем воска, выцарапывают иглой какой-либо знак и смачивают его при помощи деревянной палочки (спички) или кусочка резиновой трубки каплей HF. Через минуту смывают водой и снимают воск. На стекле остается вытравленный знак.

Применение. Для разложения силикатов и удаления кремневой кислоты; для получения фторидов; в качестве комплексообразователя для трех- и четырехвалентных элементов; для вытравливания стекла.

Обращение и хранение. С фтористым водородом работают только под хорошей тягой в сосудах из платины, резины, эбонита, хлорвинила. В некоторых случаях применимы воронки и чашки из бакелита, но сосуды из органического стекла (плексиглас) для конц. фтористоводородной кислоты мало пригодны. Покрытие стеклянной посуды защитным слоем воска или парафина обычно мало надежно. Несколько надежнее покрывать стекло сплавом церезина с небольшим количеством вазелина.

Фтористоводородную кислоту хранят в прохладном месте в толстостенных сосудах из парафина, хлорвинила или церезина. Техническая фтористоводородная кислота хранится в свинцовых сосудах.

Действие на организм. Фтористоводородная кислота, попадая на кожу, вызывает сильные ожоги; при попадании под ноготь может вызвать потерю его. *Фтористый водород ядовит.* Предельно допустимая концентрация HF в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 289—47)

Кислота фтористоводородная

Квалиф.	Оси вешч. (HF), %	Предельно допустимое содержание примесей, %						Испытания (см. ТУ МХП)
		нелет. ост. (в в де сульфатов)	хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	кремнефтористоводородная кислота (F ₂ ·SiF ₄)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	
ч. д. а.	40	0,005	0,005	0,005	0,25	0,001	0,0005	На сернистую кислоту
ч.	35	0,01	0,01	0,02	1,0	0,001	0,001	

ХЛОРИСТЫЙ ВОДОРОД

HCl

М 36,465

d	1,264
	(к воздуху)
T. пл.	— 114,7°
T. кип.	— 85,2°

Свойства. Хлористый водород — бесцветный газ с острым запахом. Во влажном воздухе образует туман. Очень хорошо растворим в воде с образованием соляной кислоты; растворим в спирте, бензоле, эфире.

Соляная кислота — водный раствор HCl представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с резким запахом. Конц. кислота (концентрации выше ~7 н., уд. вес > 1,12) дымит на воздухе. Очень сильная кислота. HCl образует с водой постоянно кипящую смесь, содержащую 20,24% HCl (6,1 н.). (Т. кип. 110° при 760 мм). HCl растворим в метиловом и этиловом спиртах. Водные растворы HCl с различной скоростью растворяют многие металлы (кроме Ag, Hg, As, Sb, Bi, Au, Pt и некоторых других), сульфиды, окиси и гидроксиды металлов. Сульфиды элементов металлоидного характера (As, Sb, Sn), окислы Ti, Al, Cr, Fe, прокаленные при высокой температуре или хранившиеся долгое время, — в соляной кислоте не растворяются или растворяются с трудом.

Удельный вес и содержание HCl в растворах приведены ниже:

d ₄ ¹⁵	1,025	1,050	1,075	1,10	1,125	1,155	1,18	1,20
HCl, % . .	5,15	10,1	15,16	20,01	24,78	30,55	35,39	39,11
HCl, н. . .	1,4	2,9	4,5	6,0	7,6	9,7	11,4	12,9

Реакции. 1. Конц. кислота на воздухе дымит; с NH₄OH образует густой белый дым (NH₄Cl)

2. В пробирку наливают 1—2 мл кислоты, вводят кусочек Fe и нагревают. Металл растворяется с выделением бесцветного газа — отличия от HNO₃. При непродолжительном нагревании медь в соляной кислоте заметно не растворяется — отличие от HNO₃.

3. Разб. водой соляная кислота образует с AgNO₃ совершенно белый творожистый осадок AgCl — отличие от бромистоводородной кислоты, дающей желтоватый осадок.

Применение. Соляная кислота имеет огромное применение в аналитической практике. Для переведения в раствор неорганических объектов анализа применяется или чистая соляная кислота или в смеси с HNO₃ («царская водка»); для растворения осажденных гидрооксидов, карбонатов, фосфатов и других осадков; для создания в растворах кислой среды. Для перевода в нерастворимое состояние кремневой кислоты при анализе силикатов и мн. др. Как реагент, содержащий ион Cl⁻; для осаждения Ag, Pb, Hg₂⁺⁺ в виде хлоридов; при экстракционном отделении Fe от других элементов и др. Широко применяется также при синтетических и разнообразных исследовательских работах.

Хранение. Конц. кислота — в склянках с хорошо притертыми пробками в прохладном месте (*резиновые пробки недопустимы*). При попадании пыли постепенно желтеет.

Действие на организм. Туман или газообразный HCl вызывает раздражение слизистых оболочек, удушье, кашель; при хронических

Технические показатели (ГОСТ 3118—46)

Кислота соляная

Осн. в зид (НСl), %	d ₂₀ ⁴	Квалиф. х. ч. ч. д. а. ч.	Предельно допустимое содержание примесей %						
			не лет. осг	сульфаты (SO ₄)	сернистая кислота (SO ₂)	свободный хлор (Cl ₂)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	мышьяк (As)
35—38,0	1,174—1,1885		0,001 0,002 0,01	0,0002 0,0005 0,002	0,0006 0,001 0,002	0,0002 0,0002 0,001	0,0002 0,0005 0,001	0,00005 0,00001 0,00002	

отравлениях — разрушение зубов, желудочно-кишечные расстройства. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,01 мг/л.

ХЛОРНАЯ КИСЛОТА

НСlO₄ M 100,47

d 1,768
Т. пл. —112°
Т. кип. 16° (18 мм)

Свойства. Безводная кислота — сильно дымящая, очень гигроскопичная жидкость. Нестойка и может взрываться при хранении. При нагревании выше 90° разлагается со взрывом. Взрывается также при соприкосновении с органическими веществами (дерево, уголь и т. д.). Работа с безводной кислотой должна вестись с большими предосторожностями. Разбавленные растворы НСlO₄ не проявляют окислительного действия. НСlO₄ — очень сильная кислота.

НСlO₄ образует с водой ряд гидратов и смешивается с ней.

Гидраты хлорной кислоты

НСlO₄·nH₂O

M	118,48	136,50	154,51
d	1,88	1,71	—
Т. пл.	50°	— 17,8°	— 43°
Т. кип.	—	≈ 203° (с разл.)	—

Обычно применяется раствор, содержащий от 30 до 70% НСlO₄.

Нагревание 30%-ной хлорной кислоты безопасно. При перегонке разб. кислоты сначала отгоняется вода; при 203° отгоняется кислота, содержащая 72% НСlO₄ и близкая по составу к НСlO₄·2H₂O. При этом необходимо уже соблюдать ряд предосторожностей и особенно предотвращать возможность соприкосновения с горючими и органическими веществами.

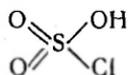
Реакции. 1. Разб. растворы НСlO₄ не образуют осадков с раствором AgNO₃ или BaCl₂ — отличие от H₂SO₄ и соляной кислоты.

2. При добавлении к 10—20%-ному раствору HClO_4 равного объема 10%-ного раствора KCl или NH_4Cl выделяется белый кристаллический осадок KClO_4 или NH_4ClO_4 .

Применение. В аналитической практике, как сильный окислитель, проявляющий свое окисляющее действие при выпаривании до появления паров кислоты (окисление Cr^{III} в Cr^{VI}); как дегидратирующий реагент взамен H_2SO_4 ; для осаждения K , Rb , Cs в виде мало растворимых перхлоратов; для получения солей — перхлоратов различных элементов, применяемых при исследовании явлений комплексообразования.

Хранение. Растворы HClO_4 от 30 до 70%-ной концентрации могут храниться в склянках с притертой пробкой, но *обязательно в отсутствие контакта с органическими и горючими веществами.*

ХЛОРСУЛЬФОНОВАЯ КИСЛОТА



M 116,53

d	1,787
T. пл.	— 80°
T. кип.	155—156°

Свойства. Бесцветная или буроватая, дымящая на воздухе жидкость, с резким запахом. Смешивается с безводной H_2SO_4 и олеумом; бурно реагирует с водой, образуя H_2SO_4 и HCl .

Реакции. 1. При внесении капли препарата в 3—5 мл воды (*осторожно. Очки*) происходит бурная реакция. Полученный раствор обладает кислой реакцией; дает с AgNO_3 характерную реакцию на ион Cl^- (отличие от олеума) и с BaCl_2 на ион SO_4^{2-} .

2. В сухую длинную и узкую пробирку наливают несколько капель препарата. При погружении пробирки в стакан с кипящей водой жидкость в пробирке не закипает — отличие от SO_2Cl_2 и SOCl_2 .

Применение. В газовом анализе как поглотитель ненасыщенных углеводородов; в органическом синтезе для сульфохлорирования и сульфирования аминоарилкарбоновых кислот*.

Хранение. В небольших склянках емкостью 0,25—0,5 л с хорошо притертыми пробками.

Технические показатели (ТУ НКХП 385—41)

Кислота хлорсульфоновая

Квалиф.	Осн. вещ., %	Свободный серный ангидрид, хлористый водород и серная кислота (в сумме) %	Испытание (см. ТУ НКХП)
ч.	Не нормируется, но указывается	4	На хлориды серы и сернистый ангидрид

* Обзор применения в анализе см. J. Birckel, Ann. chim. appl. [4] 25, 18—19 (1943); I. Cadariu, Chem. Ztg. 67, 227 (1943).

ХРОМ

Cr

A 52,01

d	7,1
T. пл.	1800°
T. кип.	2327°

Свойства. Блестящий белый металл, обычно крупнокристаллической структуры. Очень твердый (5—6 по шкале Мооса), но хрупкий. Царапает стекло. Устойчив на воздухе и по отношению к воде. При нагревании реагирует с соляной кислотой и разб. H_2SO_4 , переходя в раствор. Конц. HNO_3 не растворяет его вследствие образования на поверхности пассивирующей пленки.

Реакции. При растворении в соляной кислоте образуется зеленый раствор, дающий с аммиаком грязнозеленый осадок, а с избытком $NaOH$ — грязнозеленый раствор. При добавлении к этому раствору H_2O_2 грязнозеленая окраска переходит в желтую.

Применение. Для изготовления хромистых сплавов.

ХРОМА ОКИСЬ

Cr_2O_3

M 152,02

ГИДРАТ ОКИСИ ХРОМА

$Cr(OH)_3$

M 103,03

	Cr_2O_3	$Cr(OH)_3 \cdot 2H_2O$
M	152,02	139,07
d	5,21	2,9
T. пл.	1990°	(— $2H_2O$) 108°

Свойства соедине

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Хром			
1	азотнокислый . .	$Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	400,18	черн.-фиолет. крист.
2	сернокислый . .	$Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	716,51	фиолет. крист.
3	хлорный	$CrCl_3 \cdot 6H_2O$	266,48	зелен. крист.
4	хлорный безводный	$CrCl_3$	158,38	фиолет. крист.
5	хромовокалиевые квасцы	$Cr_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$	998,87	темно-фиолет. крист.

Свойства. Окись хрома — темнозеленый порошок; гидрат окиси хрома — серо-зеленый порошок. В воде не растворяется. Cr_2O_3 не растворяется и в кислотах. Гидрат окиси хрома медленно растворяется при нагревании в кислотах и щелочах (амфотерен).

Реакции. 1. При сплавлении крупинки препаратов в ушке платиновой проволоочки с $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ или «фосфорной солью» ($\text{NaH}_2\text{N}_4\text{PO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) образуется изумрудно-зеленый перл.

2. При сплавлении препаратов с КОН и незначительной примесью KNO_3 образуется желтый плав — образование хроматов.

Технические показатели (ГОСТ 4196—48)

Хрома гидрат окиси $\text{Cr}(\text{OH})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Квалиф.	Окись хрома (Cr_2O_3) %	Пот. прокал. %	Пр дельно допустимое содержание примесей, %				
			нераств. в солян. к-те	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	щел. и щел.-зем. мет. (в виде сульфатов)	железо (Fe)
ч.	43—54	43,3—57	0,05	0,01	0,2	0,3	0,003

ХРОМА (III) СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Темнофиолетовые или темнозеленые кристаллы или порошки. Большинство солей, содержащих кристаллизационную воду, растворяется в воде; безводные соли CrCl_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, CrPO_4 в воде

ний хрома (III)

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
—	38,5	$-\text{H}_2\text{O}$ (125) с разл.	о. х.	о. х. р. сп., ац.	ГОСТ 4471—48
1,86	$-\text{12H}_2\text{O}$ (100°)	—	120 (20°); нагр. разл.		ГОСТ 4472—48 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
—	83	—	58,7 (25°) разл.	р. сп.; н. эф.	ГОСТ 4473—48
2,76	~ 1150	сублим. 1300 в токе хлора	н.	безв. н. сп., кисл.	—
1,83	89	—	20 (25°) 50 (нагр.в.)	н. сп.	ГОСТ 4162—48

нерастворимы. Безводный CrCl_3 растворяется в воде в присутствии незначительных количеств CrCl_2 или SnCl_2 . Растворы солей хрома, приготовленные на холоду, имеют фиолетовый цвет, но после нагревания становятся зелеными.

Вследствие гидролиза растворы солей трехвалентного хрома имеют кислую реакцию. В присутствии окислителей в щелочном растворе соли трехвалентного хрома легко окисляются в соли хромовой кислоты (Cr_2^{VI}). Серноокислый хром с сульфатами щелочных металлов образует квасцы типа $\text{Me}_2^{\text{I}}\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. *Соединения хрома ядовиты.*

Реакции. 1. При прибавлении аммиака к растворам солей хрома (III) выпадает грязнозеленый осадок — $\text{Cr}(\text{OH})_3$, растворимый в избытке аммиака.

2. При добавлении NaOH к раствору соли хрома до полного растворения выделяющегося вначале осадка образуется раствор зеленого цвета, который после добавления H_2O_2 и подогревания становится желтым — образование в результате окисления солей хромовой кислоты (Cr^{VI}).

3. Нейтральный раствор хромата щелочного металла выделяет из растворов солей трехвалентного хрома бурый осадок хромата окисного хрома — $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{CrO}_3$.

Применение. В качестве катализаторов при реакциях окисления, например при цериметрическом определении Fe. В микроскопии хромокалиевые квасцы — как фиксатор.

ХРОМОВЫЙ АНГИДРИД

CrO_3

M 100,01

<i>d</i>	2,7
T. пл.	196°
T. разл.	250°

Свойства. Темнокрасные, гигроскопичные кристаллы. Очень сильный окислитель. Воспламеняет при соприкосновении спирт, может также воспламенить бумагу и другие органические вещества. Хорошо растворяется в воде с образованием растворов хромовой кислоты — H_2CrO_4 . Растворимость в 100 г воды 164,9 г (0°); 206,7 г (100°). Мало растворим в конц. H_2SO_4 . *Ядовит.*

Реакции. 1. Оранжевый раствор CrO_3 после подкисления H_2SO_4 и прибавления какого-либо восстановителя (сульфита, соли гидразина или гидросиламина, SnCl_2) становится зеленым.

2. Оранжевый раствор CrO_3 при подщелачивании становится желтым; после подкисления раствора вновь возникает оранжевая окраска.

Применение. Окислитель — в аналитической практике при определении углерода и фосфора; как окислитель при синтетических работах.

Хранение. В хорошо закупоренных банках с притертыми пробками.

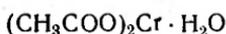
Действие на организм. Хромовый ангидрид, а также хроматы и бихроматы ядовиты. Предельно допустимая концентрация в воздухе пыли хромового ангидрида, хроматов и бихроматов 0,0001 мг/л.

Технические показатели (ГОСТ 3776—47)

Ангидрид хромовый

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %				
		хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	железо, алюминий, барий и др.	щел. мет. (в ви- де сульфатов)	нераств. в H ₂ O
ч. д. а.	98	0,002	0,03	0,03	0,15	0,004
ч.	96	0,005	0,06	0,06	0,3	0,01

ХРОМ (II) УКСУСНОКИСЛЫЙ



М 188,11

Свойства. Красные кристаллы. На воздухе окисляется в соедине-ние окиси хрома. Трудно растворим в воде. Энергичный восстановитель. Легко растворяется в соляной кислоте; раствор жадно поглощает кислород.

Реакции. 1. Обесцвечивает подкисленный раствор метилового оранжевого.

2. Обесцвечивает раствор иода.

Применение. Сульфатокислый раствор — в газовом анализе для поглощения кислорода.

Хранение. В запаянных ампулах или в очень хорошо закупоренных банках с притертыми пробками.

Технические показатели (ГОСТ 5831—51)

Квалиф.	Осн. вещ. (Cr) %	Предельно допустимое содержание примесей, %			
		хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	железо (Fe)	щел. и щел.-зем. мет. (в виде сульфатов)
ч.	22,5—24,2	0,02	0,1	0,01	0,3

ЦЕЗИЙ СОЛИ

Свойства. Соли цезия — белые кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде; углекислый цезий также хорошо растворим в спирте. Углекислый и хлористый цезий расплавляются на воздухе.

Реакции. 1. Соли цезия, так же как и соли рубидия и калия, окрашивают несветящееся пламя в фиолетово-розовый цвет. При применении спектроскопа можно наблюдать две близко расположенные яркие синие линии: λ — 455,5 и 459,3 м μ .

2. К капле раствора соли цезия (конц. 5—10 мг/мл Cs) добавляют каплю реактива (5 г AgNO₃ и 20 г NaJ растворяют в 20 мл воды) и каплю спирта. Образуется желтовато-белый игольчатый осадок, — характерная реакция, отличающая Cs от Rb, K, Na и Li.

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид
	Цезий			
1	азотнокислый	$CsNO_3$	194,92	бел. крист.
2	сернокислый	Cs_2SO_4	361,89	бел. иглы
3	углекислый	Cs_2CO_3	325,83	бел. пор. гигр.
4	хлористый	$CsCl$	168,37	бел. крист. гигр.

Применение. Соли цезия образуют с рядом комплексных анионов хорошо кристаллизующиеся и относительно мало растворимые осадки и применяются для микрокристаллоскопического обнаружения элементов, образующих комплексные анионы (Pt, Ir, Ti, Zr, Bi, Au, Zn, Co, Re, Cr, Al, Ge и др.).

ЦЕРИЯ ДВУОКИСЬ

CeO_2

М 172,13

Свойства. Светложелтый порошок. Уд. в. 5,6—7 (в зависимости от способа приготовления).

Не растворима в воде, разб. кислотах и щелочах. Растворима при нагревании в конц. H_2SO_4 , образуя желтые растворы.

Реакции. 1. Несколько мг препарата нагревают в сухой пробирке с каплей H_2SO_4 — образуется желтый раствор, который после охлаждения и разбавления водой дает реакции Ce^{IV} (см. Церий сернокислый, окисный).

2. Двуокись церия в нагретом состоянии обладает оранжевой окраской. После охлаждения продукт становится опять светложелтым.

Применение. Для приготовления $Ce(SO_4)_2$, применяемого в цериметрии.

ЦЕРИЙ СЕРНОКИСЛЫЙ, ОКИСНЫЙ

$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$

М 404,33

Свойства. Желтые игольчатые кристаллы, растворимые с желтой окраской в воде (гидролизуются) и в разб. кислотах. Растворы обладают сильным окислительным действием.

Безводная соль при 200° образует основную соль $Ce_3O_2(SO_4)_4$, переходящую при 300° в двуокись церия CeO_2 .

Реакции. 1. Желтые растворы сернокислого церия в воде или в разб. кислотах при прибавлении аммиака или щелочей выделяют желтый осадок гидроксида церия (Ce^{IV}), не растворимый в щелочах, но растворяющийся при добавлении HNO_3 или H_2SO_4 .

нений цезия

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ. ТУ
			вода	др. растворители	
3,69	414	разл.	9,33 (0°); 23,0 (20°); 196,8 (100°)	р. ац.; м. р. абс. сп.	—
4,24	1010	разл.	167,1 (0°); 178,6 (20°); 220,3 (100°)	н. сп., ац.	—
—	ок. 600	—	260,7 (20°)	сп. 11 (19°); 20,1 (80°)	—
3,97	646	1303	161,4 (0°); 186,5 (20°); 270,5 (100°)	р. сп.	—

2. При добавлении к желтым подкисленным растворам сульфата церия перекиси водорода происходит выделение кислорода и обесцвечивание раствора — отличие от солей трехвалентного церия, растворы которых не окрашены и при прибавлении H_2O_2 не изменяются.

3. При нагревании сульфата церия с соляной кислотой происходит выделение хлора. Хлор можно обнаружить по запаху и по обесцвечиванию полоски бумаги, смоченной раствором метилового оранжевого и погруженной в верхнюю часть пробирки с нагреваемой смесью.

Применение. В цериметрии для оксидиметрических титрований Fe^{II} , Sb^{III} , $K_4Fe(CN)_6$ и мн. др. Сильный окислитель. Нормальный окислительный потенциал системы Ce^{IV}/Ce^{III} $E_0^{25} = 1,55$ в.

ЦИНК МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ

Zn

А 65,38

<i>d</i>	7,133
Т. пл.	419,4°
Т. кип.	906°

Свойства. Голубовато-белый блестящий металл. На воздухе покрывается тонким слоем окиси или основного карбоната, предохраняющим металл от дальнейшего окисления. Цинковая пыль — очень тонкий серый порошок, содержащий обычно не более 90% Zn.

Энергично растворяется в разб. H_2SO_4 , CH_3COOH и соляной кислоте с выделением H_2 и образованием растворов соответствующих солей цинка. Восстанавливает разб. HNO_3 . Растворяется в конц. растворах щелочей с выделением H_2 и образованием цинкатов. При доступе воздуха растворяется также в аммиаке. Медленно растворяется в конц. HNO_3 . Вода на Zn не действует. Легко образует сплавы с другими металлами.

Реакции. Хорошо растворяется на холоду в 10—20%-ной H_2SO_4 — отличие от Sn, Pb, Bi, Sb; полученный прозрачный бесцветный раствор дает следующие реакции цинковых солей.

Свойства соеди

№ п/п	Соединение	Формула	Мол. вес	Вн. вид.
	Ц и н к			
1	азотнокислый	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	297,49	бел. крист.
2	иодистый	ZnI_2	319,20	бел. куски
3	окись	ZnO	81,38	бел. пор.
4	сернокислый	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	287,55	бел. крист.
5	углекислый	$ZnCO_3$	125,39	бел. пор.
6	уксуснокислый	$(CH_3COO)_2 Zn \cdot 2H_2O$	219,50	бел. крист.
7	хлористый	$ZnCl_2$	136,29	бел. куски гигр.

1. С NaOH образуется белый осадок, легко растворяющийся в избытке щелочи, — отличие от Mg и Cd. При добавлении к полученному щелочному раствору Na_2S образуется белый осадок — отличие от Pb.

2. Растворы солей цинка образуют с $K_4Fe(CN)_6$ белый осадок.

Применение. Восстановитель при определении As, Cu, Pb, Mo, NO_3 и др.; для наполнения редукторов; как восстановитель в органическом синтезе; для получения водорода; для изготовления амальгамы цинка; при получении двухвалентного хрома и др.

Зерненный цинк — для обеспечения равномерного кипения щелочных растворов.

Хранение. Цинковую пыль ввиду ее легкой окисляемости — в хорошо закрытой таре в сухом помещении.

ЦИНКА СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соли цинка — кристаллические вещества или белые порошки. Безводный хлористый цинк обычно имеет вид сплавленных кусков или палочек. Нерастворимы в воде: окись цинка, сернистый, фосфорнокислый и углекислый цинк. Эти соединения растворимы в кислотах. Окись и углекислый цинк растворимы также в растворах щелочей и в аммиаке. Азотнокислый и уксуснокислый цинк растворимы

нений цинка

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)		Реактив ГОСТ, ТУ
			вода	др. растворители	
2,06	36,4; — 6H ₂ O (105)	—	92,7 (0°) *; > 36,4° — смеш.	о. х. р. сп.	ГОСТ 5106—49
4,67	446	624	432 (18°); 510 (100°)	р. сп., эф.	ГОСТ 4474—48
5,47	2000 (52 атм)	субл. ~ 1950	0,0004 (18°)	р. разб. кисл. щел.	ВТУ МХП 2869—51
1,97 3,6 (безв.)	40; — 7H ₂ O (280)	—	96,5 (20°); 663,6 (100°)	мет. сп. 58,7 (17°); н. р. ац.	ГОСТ 4174—48
4,44	разл. 140; — CO ₂ (300)	—	0,001 (15°); 0,023 (25°)	р. кисл., щел.	ВТУ МХП 3416—52
1,74 1,84 (безв.)	— 2H ₂ O (100); ~ 240 (безв.)	—	40 (25°); 66,6 (100°)	р. сп.	ГОСТ 5823—51
2,9	313	732	208 (0°); 368 (20°); 453 (40°); 614 (100°)	сп. 100 (12,5°); р. ац., эф.	ГОСТ 4529—48

Технические показатели (ГОСТ 989—41)

Цинк металлический без мышьяка

Внешний вид	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ГОСТ)
	фосфор общ.	сера общ.	окисляемые KMnO ₄ (Fe)	вещ. нераств. в H ₂ SO ₄	
Гранулы серебристого цвета весом не более 2 г	0,0005	0,01	0,006	0,04	а) На отсутствие мышьяка б) На пригодность для определения мышьяка

№ п/п	Соединение	Формула	Моля. вес	Вн. вид
	Цирконий			
1	азотнокислый	$Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$	429,33	бел. крист. гигр.
2	двуокись	ZrO_2	123,22	бел. пор.
3	хлористый	$ZrCl_4$	233,05	бел. пор.
4	хлорокись	$ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$	322,26	бел. крист.

в спирте. Иодистый и хлористый цинк, кроме спирта, растворимы в эфире. Безводные хлористый и иодистый цинк очень гигроскопичны. Серноокислый цинк обычно выветривается.

Реакции. 1. Щелочи осаждают из растворов солей цинка белый студенистый $Zn(OH)_2$, легко растворимый в избытке осадителя — отличие от Cd, Mg, Zr.

2. Аммиак осаждает $Zn(OH)_2$, растворимый в избытке аммиака.

3. Из нейтрального или щелочного раствора солей цинка $(NH_4)_2S$ осаждают белый осадок — ZnS , растворимый в минеральных кислотах и нерастворимый в CH_3COOH .

4. К 2—3 мл воды прибавляют каплю 0,1%-ного раствора метилового фиолетового, каплю конц. соляной кислоты и каплю 10—20%-ного раствора KSCN. При добавлении к образовавшемуся зеленовато-голубоватому раствору капли, даже очень разб. раствора соли цинка, возникает фиолетовая окраска. Реакция удается с обычными фиолетовыми чернилами, обычно представляющими собой раствор метилового фиолетового.

Применение. Азотнокислый цинк — при нефелометрическом определении S в крови; иодистый цинк — для приготовления раствора иод-цинк-крахмала; окись — при объемном оксидиметрическом определении Mn, для осаждения элементов, соли которых легко гидролизуются (FeIII Cr, V, Ti, Zr) с отделением от двухвалентных катионов (Mn, Co и Ni); поглотитель H_2S .

Уксуснокислый цинк — для осаждения Na в виде натрий-цинк-ура-нилацетата; для открытия и определения H_2S , осаждения и удаления сульфидной серы.

Хлористый цинк — для обнаружения вторичных спиртов, безводный хлористый цинк — для синтетических целей.

Хранение. Гигроскопичные соли цинка, такие, как безводный $ZnCl_2$, хранят в банках с хорошо притертыми пробками; иодистый цинк — в банках оранжевого стекла.

Действие на организм. Окись и соли цинка ядовиты. Предельно допустимая концентрация в воздухе окиси цинка 0,005 мг/л.

Свойств циркония

Уд. вес	Т. пл., °С	Т. кип., °С	Растворимость (г соли в 100 г растворителя)	
			вода	др. раств. гит ли
—	разл. ~ 100	—	р. гидролиз	—
5,49	~ 2700	~ 4300	н.	н. кисл.; р. HF, расплавленн. $K_2S_2O_7$
2,8	437 (давл.)	сублим. ~ 330	р. разл. с выделен. HCl	р. эф.
—	разл.	—	х. р. гор.—разл.	о. х. р. сп.

ЦИРКОНИЙ

Zr

A 91,22

d	6,4
Т. пл.	1930°
Т. кип.	> 2900°

Свойства. Черный порошок или очень твердый металл стального цвета. Компактный металл очень устойчив на воздухе и окисляется только при сильном нагревании. Легко растворяется, даже на холоду, в HF, в царской водке и при нагревании в конц. H_2SO_4 . При сплавлении со щелочами выделяет H_2 . При нагревании в токе сухих Cl_2 или HCl образует летучий $ZrCl_4$. Царапает стекло.

Реакции. Растворяют зернышко Zr в царской водке, нагреванием раствора удаляют окислы азота и основную массу избыточной кислоты. Раствор дает реакции солей циркония (см. Циркония соединения).

Применение. Для приготовления содержащих цирконий сплавов.

ЦИРКОНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Свойства. Соединения циркония — белые кристаллические вещества или белые порошки. В холодной воде растворимы: азотнокислый и хлористый цирконий, гидролизующиеся в соли цирконила. Окись циркония растворима в горячей конц. H_2SO_4 и фтористоводородной кислоте.

Вследствие гидролиза растворы солей циркония обладают кислой реакцией. Безводный $ZrCl_4$ гидролизуеться уже влагой воздуха и слегка дымит.

Реакции. Растворы солей циркония дают следующие реакции.

1. Щелочи образуют белый осадок, нерастворимый в избытке реагента, — отличие от Zr.

2. Фосфаты образуют белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах.

3. Подкисленный каплей соляной кислоты желтый раствор ализаринсульфоислоты (ализарин С) при прибавлении растворов солей циркония становится красным. После прибавления к этому раствору фторидов восстанавливается желтая окраска раствора.

Применение. $Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$ и $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ — для получения окрашенных комплексов с ализарином С, применяемых при качественном и колориметрическом определении фторидов; для осаждения и отделения малых количеств фосфатов; ZrO_2 — как высокоогнеупорный и химически устойчивый материал для изготовления тиглей.

Хранение. Безводный $ZrCl_4$ — только в запаянных ампулах.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ
РЕАКТИВЫ И ПРЕПАРАТЫ

АГАР-АГАР

Свойства. Природный продукт, состоящий из сложных полисахаридов. Буроватые, тонкие прозрачные пленки без вкуса и запаха. Разбухает, но не растворяется в холодной воде; полностью растворим (1:100) в горячей воде. После охлаждения образуется прозрачный слабо окрашенный студень. Реакция нейтральная.

Реакции. К 10 мл 0,02%-ного кипящего раствора агар-агара прибавляют 0,5 мл 0,1 н. раствора иода и быстро охлаждают — появляется темная пурпурная окраска (при прибавлении иода к такому же холодному раствору — окраска буроватая).

Применение. В бактериологической практике для питательных сред; при электрометрических работах для изготовления соединительных «мостиков»; в полярографии; при колориметрических определениях в качестве защитного коллоида для придания стабильности суспензиям окрашенных веществ; для осаждения кремневой кислоты.

АДИПИНОВАЯ КИСЛОТА

$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ М 146,14

Т. пл. 152—153°

Т. кип. 265° (100 мм)

Свойства. Белый кристаллический порошок. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 1,4 г (15°); эфира 0,6 (15°); хорошо растворима в спирте. Константы диссоциации: $\bar{K}_1^{-25^\circ} = 3,76 \cdot 10^{-5}$; $K_2^{25^\circ} = 2,4 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. Испытание с резорцином и H_2SO_4 проводится так же, как и с янтарной кислотой (стр. 580), но после подщелачивания появляется фиолетово-красная окраска.

2. Не изменяется при нагревании с HNO_3 ($d = 1,4$).

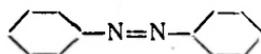
Применение. Исходное вещество для установки титра оснований; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2618—51)

Кислота адипиновая

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С
ч. д. а.	99,8—100,2	151,5—152,5
ч.	98,5—100,5	151—153

АЗОБЕНЗОЛ



$C_{12}H_{10}N_2$

M 182,22

d	1,203
Т. пл.	68°
Т. кип.	297°

Свойства. Блестящие оранжевые кристаллы. Дает растворы желтого цвета. Растворимость в 100 частях: спирта 4,2 ч. (20°); лигроиина 12 ч. (20°); растворяется в лед. CH_3COOH , бензоле и в H_2SO_4 с образованием сульфокислоты; в воде нерастворим.

Реакции. 1. Обесцвечивается при восстановлении спиртового раствора препарата добавлением цинковой пыли и раствора щелочи. После взбалтывания на воздухе слитого с цинковой пыли восстановленного раствора вновь возникает прежняя окраска.

2. При действии соляной кислоты и металлического Sn азобензол переходит в раствор с образованием солянокислого анилина, который может быть легко обнаружен после сильного разбавления раствора водой (см. Анилин).

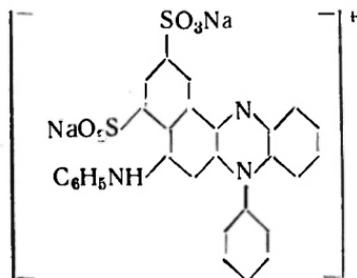
3. Не растворяется в разб. кислотах (отличие от аминоазобензола, диметиламиноазобензола) и в щелочах — отличие от оксиазобензола.

Технические показатели (ТУ МХП 1862—48)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прокат., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	97,5	65—68 (2°)	Не более 0,2	а) На растворимость в ацетоне б) На отсутствие анилина

АЗОКАРМИН Ж

(N-ФЕНИЛПРОЗИНДУЛИНСУЛЬФОКИСЛОТА, ДВУНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



Cl^-

$C_{28}H_{18}O_6N_3ClS_2Na_2$

M 638,1

Свойства. Красные кристаллы с золотистым блеском. Мало растворим в воде. Растворы розового цвета. Максимум поглощения: $\lambda = 543,5; 503,2$ и $471,3$ (в спирте).

Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору препарата выпадает красный осадок, растворяющийся при разбавлении водой.

2. При подщелачивании растворов препарата изменений не наблюдается.

3. С конц. H_2SO_4 образует зеленый раствор, из которого при разбавлении водой выделяется красный осадок.

Применение. В микроскопии для окрасок.

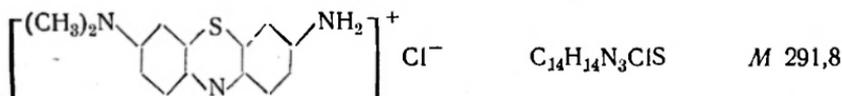
АЗОЛИТМИН

Свойства. Природное красящее вещество, входящее в состав лакмуса. Черно-фиолетовые пластинчатые кристаллы. Мало растворим в воде; нерастворим в спирте; хорошо растворим с синей окраской в разб. растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов. При прибавлении кислот растворы принимают красную окраску, вновь переходящую в синюю после подщелачивания. Интервал перехода окраски при pH 5—8.

Реакция. Нерастворим в спирте — отличие от лакмоида.

Применение. pH-индикатор (см. Лакмус); при микробиологических исследованиях.

АЗУР I (МЕТИЛЕНАЗУР)



Свойства. Темные, коричневые кристаллы с зеленым блеском. Растворим в воде; хорошо растворим в метиловом и этиловом спиртах; почти нерастворим в эфире. Растворы интенсивно синие; разб. спиртовые растворы обладают синевато-красной флуоресценцией. Синие водные растворы окрашиваются от щелочей в красный цвет. Нерастворим в соляной кислоте; в конц. H_2SO_4 растворим с желто-зеленой окраской.

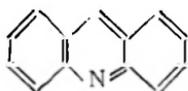
Реакции. При прибавлении к слегка подкисленному голубому раствору азур-1 капли раствора SnCl_2 , TiCl_3 или другого сильного восстановителя — раствор обесцвечивается. После взбалтывания на воздухе возникает прежняя окраска.

Применение. Для приготовления смешанных красителей, применяемых в гистологической практике.

Технические показатели (ТУ X-42—51)

Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
7,5	23,5	а) На влияние растворителей и реактивов б) На доброкачественность окраски препаратов крови в виде сложного красителя «Азур-эозин»

АКРИДИН



$C_{13}H_9N$

M 179,21

Т. пл. 111°
Т. кип. 346°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Сублимируется при 100°. Легко перегоняется с водяным паром. Очень мало растворим в горячей воде; растворим в спирте, бензоле, сероуглероде. Разб. растворы обладают синей флуоресценцией.

Солянокислый акридин — коричневато-желтые призмы, кристаллизующиеся с 1 мол. H_2O ; растворим в воде с желтой окраской.

Реакции. К 2—3 мг солянокислой соли акридина в 3 мл воды прибавляют 1 мл разб. раствора соли цинка (1—2 мг Zn) и затем каплю 10—20%-ного раствора KSCN или NH_4SCN — образуется мелкокристаллический осадок.

Применение. Как основание с высоким молекулярным весом акридин образует мало растворимые соли с неорганическими или органическими анионами, обладающими большим молекулярным весом. В виде комплексных роданистых и других анионов акридин осаждает Zn, Cu, Co, Fe, Hg, Cd, Bi и применяется для их микрокристаллоскопического обнаружения или отделения; как осадитель пикриновой и пикролоновой кислот.

Флуоресцентный pH-индикатор для кислотно-щелочных титрований в ультрафиолетовом свете (переход флуоресценции из зеленой в синюю при $pH \sim 4,5-5,5$).

Действие на организм. Обладает весьма сильным раздражающим действием на слизистые оболочки, особенно глаз и дыхательных путей; раздражает кожу.

Технические показатели

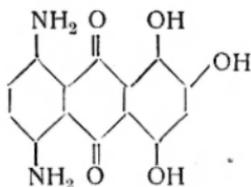
Акридин (ВТУ МХП 2896—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч.	107—112° (1°)	1,0	0,5

Акридин солянокислый (ВТУ МХП 2904—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	99	0,5

АЛИЗАРИН ЦИАНИН Ж ЭКСТРА (5,8-ДИАМИНО-1,2,4-ТРИОКСИ-АНТРАХИНОН)



$C_{14}H_{10}O_5N_2$

M 286,2

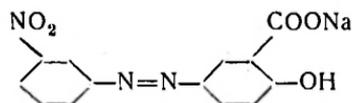
Препарат содержит примесь 5,8-диамино-1,2,4,6- и 1,2,4,7-тетраоксиантрахинонов.

Свойства. Черный порошок или паста. Нерастворим в воде; растворяется в спирте с синевато-фиолетовой окраской. В растворах NaOH и аммиака растворяется с зеленовато-синей окраской.

Реакция. Растворяется в конц. H_2SO_4 с образованием темнокрасного раствора; при выливании в воду выпадает темный осадок.

Применение. В микроскопии как краситель.

АЛИЗАРИНОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ ЖЖ (m-НИТРОБЕНЗОЛАЗОСАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ; 4-ОКСИ-3'-НИТРОАЗОБЕНЗОЛ-3-КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



$C_{13}H_8O_5N_3Na$

M 309,2

Свойства. Желтый порошок. Растворим в воде с оранжево-желтой окраской.

Реакции. 1. При действии соляной кислоты на раствор препарата выпадает оранжево-желтый осадок свободной кислоты.

2. При действии NaOH получаются коричневые растворы.

3. С конц. H_2SO_4 образует раствор оранжево-желтого цвета, дающий при разбавлении водой желтый осадок.

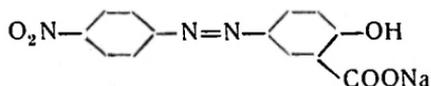
Применение. Индикатор для определения pH с переходом окраски от бледной лимонно-желтой до коричневатой-желтой в интервале pH от 10,0 до 12,0. Технический продукт стандартизован под названием «протравной желтый».

Технические показатели (ТУ МХП 1976—49)

Индикатор (кислота)

Внешний вид	Интервал перехода окраски от бледной лимонно-желтой до коричневатой-желтой, pH	Ост. прокат. (в виде сульфатов), %
Аморфный порошок желтого цвета	10,0—12,0	0,2

АЛИЗАРИНОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ Р (*n*-НИТРОБЕНЗОЛАЗОСАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



$C_{13}H_8O_5N_3Na$

M 309,22

Свойства. Желтый порошок. Растворяется в воде с коричнево-желтой окраской.

Реакции. 1. При добавлении соляной кислоты к раствору препарата выпадает желтый осадок.

2. При добавлении раствора NaOH к раствору препарата окраска переходит в лиловую.

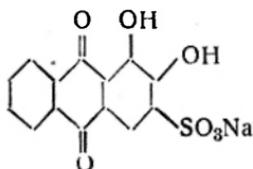
3. В конц. H_2SO_4 препарат образует раствор оранжево-желтого цвета, после разбавления водой выпадает желтый осадок.

Применение. Индикатор для определения pH. Переход окраски в интервале pH 10,1—12,1 от бледножелтой к красно-оранжевой.

Предостережение. В присутствии солей магния и тяжелых металлов индикатор в щелочной области дает *неверные показания*.

Технические показатели (ТУ МХП 3049—51). Интервал перехода окраски индикатора от бледножелтой к красно-оранжевой при pH 10—12.

АЛИЗАРИНОВЫЙ КРАСНЫЙ С (АЛИЗАРИН S; 1,2-ДИОКСИАНТРАХИНОН-3-СУЛЬФОКИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



$C_{14}H_7O_7SNa \cdot H_2O$

M 360,3

Свойства. Оранжево-желтые иглы или желто-оранжевый порошок. Растворим в воде и в спирте при нагревании; нерастворим в бензоле, бензине, хлороформе. Водные растворы буровато-желтого цвета, от прибавления соляной кислоты становятся желтыми и от прибавления NaOH — сине-фиолетовыми. Аммиачные растворы фиолетового цвета.

Реакции. 1. К капле раствора препарата прибавляют каплю раствора алюминиевой соли, подщелачивают аммиаком и затем прибавляют разб. CH_3COOH до исчезновения фиолетовой окраски и после этого еще каплю CH_3COOH — образуется красный осадок или же красное окрашивание.

2. Препарат отличается от ализарина своей растворимостью в воде.

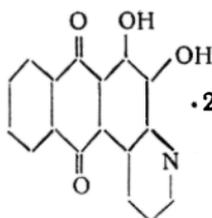
Применение. Образует с ионами многих металлов окрашенные соединения — «лаки», что используется для цветных реакций и колориметрического определения Zr, Th, Al, Ti, Ga, B, Be.

Эти окрашенные комплексные соединения, особенно соединения Th и Zr, изменяют свою окраску при действии фторидов, освобождающих из комплексов свободный ализарин, на чем и основано открытие, а также колориметрическое и объемное определение фторидов.

Кислотнощелочной индикатор с переходом окраски при pH 3,7—5,2 от желтой к буро-розовой.

Технические показатели (ВТУ МХП—3050—51). Испытание на пригодность в качестве индикатора (см. ВТУ МХП).

АЛИЗАРИНОВЫЙ СИНИЙ БС (БИСУЛЬФИТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ АЛИЗАРИНОВОГО СИНЕГО)



M 499,4

Свойства. Порошок шоколадного цвета. Растворим в воде с желтобурой окраской. В спирте нерастворим, но частично им разлагается. При нагревании раствора выше 70° разлагается с выделением синего осадка основания красителя.

Основание красителя имеет т. пл. ~270° и способно сублимироваться. Нерастворимо в воде и эфире, при нагревании растворимо в бензоле, мало растворимо в спирте.

Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору препарата он становится красновато-желтым и затем выпадает осадок основания красителя.

2. С конц. H₂SO₄ препарат дает зеленоватый раствор и выделяет SO₂; при разбавлении водой выпадает коричневый осадок.

Применение. В микроскопии как краситель. Технический краситель стандартизован под названием «Ализариновый синий БС».

АЛЛИЛОВЫЙ СПИРТ (ВИНИЛКАРБИНОЛ)



M 58,08

d₄¹⁵ 0,8551

Т. кип. 97,0°

Т. пл. —129°

n_D²⁰ 1,4135

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом, напоминающим запах горчицы. С водой образует постоянно кипящую смесь

(72,3% аллилового спирта и 27,7% воды) с т. кип. 87,5°. Смешивается с водой, спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Легко горюч. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 2,4% об.

Реакции. 1. При прибавлении 2—3 капель препарата к 5 мл бромной воды желтая окраска моментально исчезает.

2. Раствор препарата в конц. соляной кислоте, содержащей много Si_2Cl_2 , при добавлении нескольких капель H_2SO_4 быстро расслаивается, выделяя аллилхлорид.

3. К 0,1 г препарата прибавляют бромную воду до слабой желтой окраски и удаляют избыток брома кипячением. К 4 мл полученного раствора прибавляют 1 мл 5%-ного спиртового раствора β -нафтола или резорцина и 2 мл конц. H_2SO_4 . После нагревания на кипящей водяной бане в течение 2—4 мин, появляется окраска: с β -нафтолом зеленая с зеленой флуоресценцией; с резорцином — красная.

Применение. При определении Hg; фиксатор в микроскопии.

Действие на организм. Обладает значительной общей ядовитостью и раздражающим действием на слизистые оболочки, особенно глаз.

Технические показатели (ТУ МХП 1880—48)

Кв.эф.	Осп. веш., %	d_4^{20}	n_D^{20}	Т. пред. кип., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытание (см. ТУ МХП)
					альдегиды ($\text{C}_7\text{H}_5\text{CHO}$)	эфиры ($\text{C}_7\text{H}_5\text{O}$)	
ч.	98,5	0,8520—0,8540	1,4125—1,4140	96—98 (95% по объему)	0,05	0,2	На смешиваемость с водой

АЛЛИЛ ХЛОРИСТЫЙ



М 76,53

d_4^{20} 0,938

Т. кип. 45,1°

Т. пл. — 134,5°

n_D^{20} 1,4154

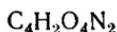
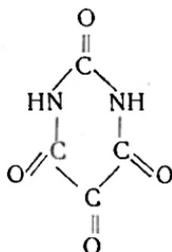
Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Растворимость в 100 г воды менее 0,1 г; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом.

Реакция. При добавлении 1 мл хлористого аллила к 0,5 мл 2—4%-ного раствора брома в четыреххлористом углероде в течение 1 мин. происходит обесцвечивание.

Технические показатели (ТУ МХП 1917—49)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	43,5—46,5 (95% об.)	0,9290—0,9379	1,4110—1,4154

АЛЛОКСАН (МЕЗОКСАЛИЛМОЧЕВИНА)



M 142,07

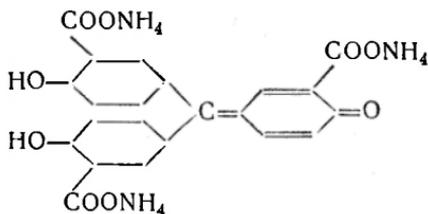
Свойства. Белые кристаллы. Кристаллизуется с 4 мол. H_2O . Хорошо растворим в воде и спирте. Моногидрат разлагается около 170° ; безводный — при 256° . Розовеет на воздухе. Водные растворы бесцветны и имеют кислую реакцию; при попадании на кожу окрашивают ее в розовый цвет.

Реакции. 1. К раствору аллоксана прибавляют немного раствора $FeSO_4$ и по каплям разб. аммиак — появляется темносиняя окраска.

2. При выпаривании водного раствора аллоксана с небольшим количеством аммиака появляется пурпурно-красная окраска.

Применение. Реактив на цианиды; для цветных реакций на Fe, Co, Ni, Mn.

АЛЮМИНОН (АУРИНТРИКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА, АММОНИЙНАЯ СОЛЬ)



M 473,4

Свойства. Коричнево-красный порошок. Легко растворяется в воде, образуя красный раствор, имеющий нейтральную реакцию. Мало растворим в спирте даже при нагревании; почти нерастворим в ацетоне.

Реакции. 1. При прибавлении к разб. раствору алюминиевой соли нескольких капель разб. водного раствора алюминона образуется красная муль и осадок.

2. Слабо окрашенный разб. водный раствор алюминона после добавления нескольких капель аммиака почти полностью обесцвечивается в течение нескольких минут. Если к этому раствору добавить несколько миллилитров раствора соли кальция, медленно возникает яркорозовая окраска.

Применение. Для колориметрического определения и обнаружения Al и фторидов (по ослаблению окраски); для цветных реакций на Th, Ga, Sc.

Технические показатели (ТУ МХП 2086—49)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
	ост. прокат. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO ₄)	
ч. д. а.	0,8	0,8	а) На растворимость в H ₂ O б) На чувствительность к Al

АЛЬБУМИНЫ

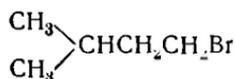
Свойства. Альбумины — белковые вещества нейтрального характера, растворимые в воде, не содержащей солей, а также в разб. солевых растворах, кислотах и щелочах. При нагревании их растворов — коагулируют, выпадая в виде хлопьев. Из нейтральных растворов не высаливаются NaCl, MgSO₄·7H₂O и при насыщении раствора наполовину (NH₄)₂SO₄. При полном насыщении (NH₄)₂SO₄ альбумины из растворов высаливаются. Не содержат в своем составе гликокола. Дают все цветные реакции и реакции осаждения, характерные для белковых веществ.

Альбумин яичный. Прозрачные желтоватые аморфные листочки. В воде дает мутный нейтральный раствор, который может быть осветлен фильтрованием. Оптически деятелен: $[\alpha]_D = \sim -30,8^\circ$. Отличается высоким содержанием глюкозамина. Осаждается спиртом при достижении его концентрации до 40%. Переходит в нерастворимое состояние быстрее, чем кровяной альбумин.

Альбумин кровяной (из кровяной сыворотки). Отличается от альбумина яичного окраской (от желтоватой до темной); осаждается спиртом при достижении концентрации спирта до 50%; не свертывается при взбалтывании с эфиром. Оптическое вращение: $[\alpha]_D$ от -60° до -62° .

Применение. Для качественного открытия метафосфорной кислоты; защитные коллоиды; в микробиологии.

ИЗО-АМИЛ БРОМИСТЫЙ



M 151,05

d_4^{15} 1,2095 Т. кип. 120,6°
 Т. пл. — 111,9° n_D^{15} 1,44332

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Нерастворим в воде, растворах кислот и щелочей; растворим в спирте и эфире.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды. Согнутую в петлю медную проволоку окисляют нагреванием в несветящем пламени газовой горелки. На петлю проволоки помещают каплю продукта и быстро вносят в пламя, которое окрашивается в зеленый цвет.

2. После непродолжительного нагревания со спиртовым раствором щелочи и последующего подкисления HNO_3 раствор дает с AgNO_3 реакцию на бромиды.

Применение. Для синтетических работ.

Технические показатели (ВТУ МХП 103—52)

Ква-лиф.	Внешний вид	Т. кип., °С	n_4^{20}	n_D^{20}	Кислотность (HBr), %
ч.	Прозр. бесцв. или слегка желтоватая жидкость без механич. примесей	118—121,5	1,193—1,215	1,4400—1,4415	0,05

ИЗО-АМИЛ ИОДИСТЫЙ



M 198,06

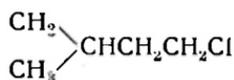
d_4^{18} 1,515
 Т. кип. 147° (765 мм)

Свойства. Бесцветная, прозрачная жидкость. Нерастворим в воде и в растворах кислот и щелочей; смешивается со спиртом и эфиром. Окрашивается на свету и от действия воздуха в бурый цвет.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *Изо-Амил бромистый*).

Применение. Для синтетических работ.

ИЗО-АМИЛ ХЛОРИСТЫЙ



М 106,60

d_4^{20}	0,893
Т. кип.	99,7°
n_D^{18}	1,4112

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Слабо растворим в воде, хорошо в спирте; смешивается с эфиром.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галонды (см. *Изо-Амил бромистый*).

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2759—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	98,0—100,0	0,8690—0,8790

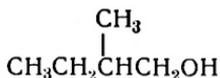
ИЗО-АМИЛОВЫЙ СПИРТ (АМИЛОВЫЙ СПИРТ БРОЖЕНИЯ)



М 88,15

d_4^{20}	0,8108—0,8115	Т. кип.	128—132°
Т. пл.	— 117,2°	n_D^{15}	1,4085

Представляет собой смесь двух первичных спиртов.



и



Свойства. Главная составная часть сивушного масла. Прозрачная бесцветная жидкость с характерным неприятным запахом. Растворимость в 100 г воды 2,5 г; смешивается со спиртом, эфиром, бензолом, хлороформом и лед. уксусной кислотой. Обладает слабым левым вращением.

Легко воспламеняется. Т. вспышки 40°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 1,1% об.

Реакции. 1. В сухую пробирку вносят по 2 капли изоамилового спирта и конц. H_2SO_4 , затем прибавляют 3 капли ледяной CH_3COOH . Пробирку погружают на 1 минуту в баню с кипящей водой. При выливании охлажденной реакционной массы в воду появляется характерный грушевый запах — образование уксусно-изоамилового эфира (изоамилацетата).

2. Проба на окисление. Собирают прибор, состоящий из колбы емкостью 50 мл, соединенной корковой пробкой с холодильником.

ником. Колбу отъединяют, вносят в нее 1 мл препарата, прибавляют 2—3 маленьких кусочка обожженной глины, затем вливают 20 мл хромовой смеси, быстро соединяют с холодильником и перегоняют. В пробирку, служащую приемником, собирают 7 мл отгона.

К 1 мл дистиллата, который предварительно необходимо хорошо взболтать ввиду его неоднородности, прибавляют такой же объем реактива Молера (стр. 462), взбалтывают и дают постоять не более 2 минут. Появление интенсивной фиолетово-красной окраски указывает на присутствие альдегида, который мог образоваться только из первичного спирта. Слабая окраска или отсутствие таковой — признак отсутствия первичного спирта.

Применение. Растворитель для экстракций окрашенных соединений, например: роданидных комплексов при колориметрическом определении Fe, диэтилдитиокарбамата меди; при колориметрическом определении V с оксихинолином, Mo с фенилгидразином и др.; для отделения LiCl от других щелочных хлоридов; при турбидиметрическом определении Li стеаратным методом в присутствии других щелочных металлов; для извлечения азотнокислого кальция из смеси с азотнокислым стронцием; при определении жира в молоке; при пробе на уробилин по Ненцкому; как растворитель в органическом синтезе и анализе; для кристаллизации; в микроскопии.

Действие на организм. Пары вызывают раздражение слизистых оболочек, кашель, головокружение, рвоту. В больших концентрациях опасен.

Технические показатели (ГОСТ 5830—51) *

Квалиф.	d_4^{20}	Пред. кип.	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			нелет. ост.	эфирь (амилацетат)
ч. д. а.	0,8108—0,8115	128—132° (95%/о)	0,0005	0,02
ч.	0,8108—0,8115	128—132° (95%/о)	0,001	0,1

n-АМИЛОВЫЙ СПИРТ (ПЕНТАНОЛ-1)



M 88,15

d_4^{15} 0,81837 Т. кип. . 138,2; 49,5° (13 мм)

Т. пл. — 78,8° n_D^{15} 1,41173

Свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом. Растворимость в 100 г воды 2,7 г (22°); смешивается с этиловым спиртом и большинством других органических растворителей. Легко горюч. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,2% об.

Реакции. 1. Нагревают на водяной бане в течение 10 мин. смесь 1 мл препарата, 1 мл лед. CH_3COOH и 0,5 мл конц. H_2SO_4 . После

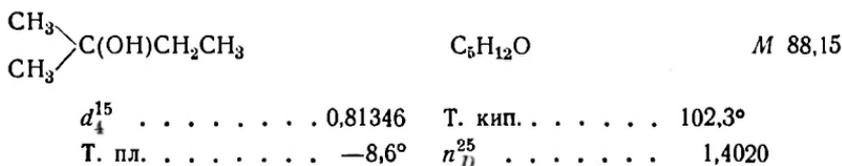
* Нормирование примесей приведено не полностью.

охлаждения выливают в воду. Выделившееся масло обладает приятным фруктовым запахом (*n*-амилацетат).

2. При действии α -нафтилизотиоцианата дает уретан с т. пл. 68° (из лигроина).

Применение. В анализе для отделения LiCl от других щелочных хлоридов; для разделения нитратов кальция и стронция и нитратов бериллия и алюминия; для отделения Os от других металлов платиновой группы; в качестве растворителя для экстракции окрашенных соединений, например при определениях Co, Fe, Bi, Cu и V и мн. др.; при определении жира в молоке; как растворитель; для кристаллизации; для синтеза и анализа органических соединений. Для тех же целей применяется изоамиловый спирт (см.).

АМИЛОВЫЙ СПИРТ ТРЕТИЧ. (АМИЛЕНГИДРАТ)



Свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом. Растворимость в 100 г воды 12,5 г; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Горюч. Т. вспышки 26°.

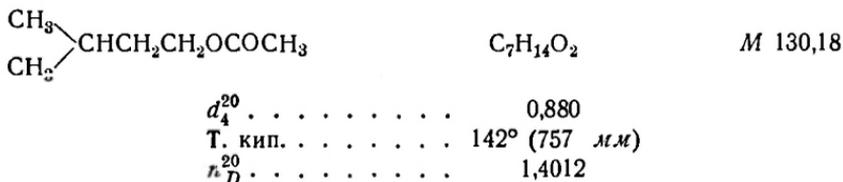
Реакции. 1. Спиртовой раствор препарата дает красивую розово-красную окраску с конц. H_2SO_4 и 5%-ной винной кислотой.

2. К 1 мл 0,3%-ного спиртового раствора препарата прибавляют 0,5 мл 1%-ного раствора ванилина и затем быстро 5 мл конц. H_2SO_4 так, чтобы жидкость сильно нагрелась — появляется интенсивная рубиново-красная окраска.

Применение. Растворитель.

Действие на организм. Ядовит. Сильно раздражает кожу и слизистые оболочки дыхательных путей.

ИЗО-АМИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (ИЗО-АМИЛАЦЕТАТ)



Свойства. Бесцветная жидкость с фруктовым запахом. Растворимость в 100 г воды 0,25 г (15°); смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом. Легко горюч. Т. вспышки 36°.

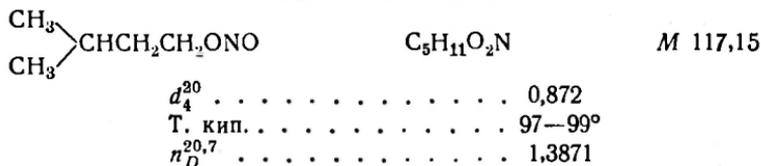
Реакция. 2—3 мл препарата сильно встряхивают в пробирке с 3 мл 1%-ного раствора хлорного железа в 10 н. соляной кислоте. После расслаивания верхний слой эфира окрашен в яркий буро-желтый цвет вследствие перехода в него почти всей соли железа. Нижний слой

только едва окрашен в желтоватый цвет — отличие от амилового спирта, смешивающегося с конц. соляной кислотой.

Применение. Растворитель для экстракций хлорного железа и пятивалентного ванадия из солянокислых растворов, синей надхромовой кислоты и др.

Действие на организм. Обладает наркотическим действием. Раздражает слизистые оболочки глаз, носа и дыхательных путей. Характерно привыкание. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,1 мг/л.

ИЗО-АМИЛНИТРИТ



Свойства. Нейтральная прозрачная желтоватая жидкость с фруктовым запахом. В воде почти нерастворим; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом, бензином. Неустойчив и разлагается на свету и на воздухе.

Реакции. 1. При нагревании с раствором NaOH после *полного* омыления — запах изоамилового спирта.

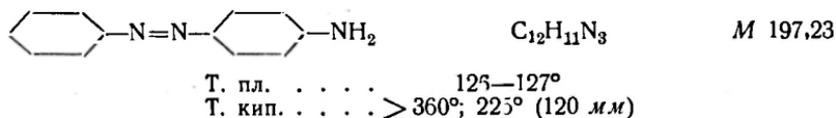
2. При осторожном прибавлении амилнитрита в пробирку (по стенке) с подогретой смесью из 1 мл 10%-ного раствора FeSO₄ и 1 мл конц. H₂SO₄ на границе слоев появляется бурое кольцо.

Применение. При синтетических работах для нитрозирования, получения хлористого нитрозила и как окислитель.

Хранение. В склянках темного стекла с притертыми пробками.

Действие на организм. Вдыхание паров вызывает покраснение лица, сердцебиение и головную боль. Даже при небольших концентрациях приводит к расширению кровеносных сосудов, падению кровяного давления и при длительном воздействии — к образованию метгемоглобина.

n-АМИНОАЗОБЕНЗОЛ



Свойства. Буровато-желтые блестящие кристаллы с синеватым отливом. Нерастворим в воде; хорошо растворим с желтой окраской в горячем спирте, эфире, хлороформе, бензоле. Константа диссоциации: $K_1^{25^\circ} = 9,5 \cdot 10^{-12}$.

Реакции. 1. Дает в разб. кислотах красные растворы — отличие от азобензола и оксиазобензола.

2. При восстановлении Sn⁺⁺ в солянокислой среде красный раствор обесцвечивается; в растворе образуются соли анилина (см.) и n-фенилендиамина.

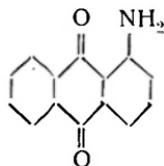
Применение. рН-индикатор; для обнаружения нитритов.

Технические показатели (ГОСТ 4681—51)

Аминоазобензол-пара

Квалиф.	Осн. веш. (на сухое в-во), %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
			ост. прокал.	пот. высуш.	
ч. д. а.	99,9	125—126	0,02	0,3	а) На растворимость в этиловом спирте б) На растворимость в H ₂ SO ₄ в) На примесь анилина г) На примесь диазоаминобензола
ч.	99,0	123—126 (2 ^{*)})	0,05	0,3	

α-АМИНОАНТРАХИНОН



М 223,22

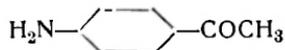
Т. пл. 256°

Свойства. Рубиново-красные кристаллы. Образует легко гидролизующиеся соли с HCl и H₂SO₄. На холоду в спирте растворим слабо; нерастворим в воде; растворяется с оранжево-красной окраской в эфире, хлороформе, лед. уксусной кислоте, бензоле и при нагревании — в нитробензоле.

Реакции. Растворяется в конц. H₂SO₄ с буровой окраской. При вылипании этого раствора в воду выпадает яркокрасный осадок.

Применение. Для колориметрического определения нитритов; служит для изготовления реагентов антразо и антрахас (стр. 213).

п-АМИНОАЦЕТОФЕНОН



М 135,16

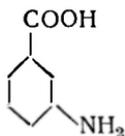
Т. пл. 106°

Т. кип. 293—295°

Свойства. Желтые иглы с характерным приятным запахом. Мало растворим в холодной воде, легко в горячей; растворим в спирте, эфире и кислотах; мало растворим в бензоле и петролейном эфире.

Применение. Реактив на ацетоуксусную кислоту; для определения Pd; для определения витамина В по образующемуся окрашенному осадку.

m-АМИНОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



M 137,13

d_4^{14} 1,511
Т. пл. 174°

Свойства. Белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Сублимируется с некоторым разложением. Во влажном состоянии и в водных растворах на воздухе окрашивается в бурый цвет. Растворимость в 100 г: воды 0,6 г (15°) и очень хорошо в горячей; 90%-ного спирта 2,2 г (10°); эфира 1,8 г (6°); нерастворима в бензоле и бензине. Дает растворимые соли с минеральными кислотами. Константы диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 1,63 \cdot 10^{-5}$; $K_{\text{осн.}}^{25} = 1,2 \cdot 10^{-11}$.

Реакции. 1. При осторожном сплавлении препарата с равным количеством безводного $ZnCl_2$ получается плав, спиртовый раствор которого окрашен в темнофиолетовый цвет. *m*-Аминобензойная кислота дает тот же результат, а антралиловая кислота образует плав, растворяющийся в спирте с интенсивно желтой окраской.

2. Смесь препарата с BaO_2 слабо нагревают непродолжительное время, не допуская обугливания. После экстрагирования охлажденного плава разб. спиртом получается раствор с гранатово-красной окраской — отличие от *n*-аминобензойной и антралиловой кислот, не дающих никакой окраски.

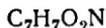
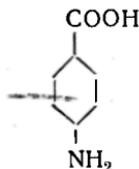
Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2791—51)

Кислота аминокбензойная - мета

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прскаж. (в виде сульфатов), %
ч.	99,0	175,5—178,5 (1,5°)	0,1

n-АМИНОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



M 137,13

Т. пл. 187—188°

Свойства. Бесцветные, или иногда красноватые, или желтоватые иглы. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 0,3 г (13°); легко

в горячей воде; спирта 11,3 г (10°); эфира 8,2 г (6°). Растворяется в минеральных кислотах; нерастворима в петролейном эфире. Константы диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{15^\circ} = 1,21 \cdot 10^{-5}$; $K_{\text{осн.}}^{5^\circ} = 2,3 \cdot 10^{-12}$.

Реакции. 1. С раствором FeCl_3 дает буро-красное окрашивание или такой же осадок.

2. Сплавление с ZnCl_2 (см. *м-Аминбензойная кислота*).

3. При прибавлении $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ к насыщенному водному раствору препарата выпадает кристаллический осадок его свинцовой соли.

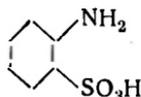
Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2681—51)

Аминобензойная кислота-пара

Осн. веш., %	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
99,5	185—188 (2°)	0,1

о-АМИНОБЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТА (ОРТАНИЛОВАЯ КИСЛОТА)



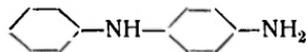
M 173,19

Свойства. Белые кристаллы. Кристаллизуется с 0,5 мол. H_2O . При нагревании разлагается, не плавясь. Растворимость в 100 г воды 1,5 г (15°), легче в горячей. Растворима в кипящем спирте и нерастворима в эфире. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,3 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. Легко диазотируется, образуя хорошо растворимый диазотный (отличие от сульфаниловой кислоты), активно сочетающийся в щелочной среде с фенолами и нафтолами с образованием азокрасителей.

Применение. Для синтетических целей.

п-АМИНОДИФЕНИЛАМИН



M 184,23

Т. пл. 66—67° (из спирта); 75° (из петр. эфира)

Т. кип. 354° (в токе H_2); 155° (0,026 мм)

Свойства. Листочки или иглы серого цвета, темнеющие при хранении. Мало растворим в воде; хорошо растворим в эфире, абс. спирте и в разб. соляной кислоте.

Реакции. 1. При добавлении к разб. слабо солянокислому раствору препарата капли раствора NaNO_2 появляется интенсивно красная окраска.

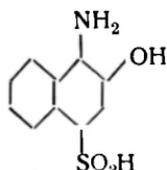
2. При прибавлении к раствору препарата в разб. соляной кислоте нескольких капель раствора Na_2SO_4 выпадают листочки трудно растворимой в воде сернокислой соли *n*-аминодифениламина.

3. При прибавлении к раствору препарата в очень разб. соляной кислоте раствора FeCl_3 появляется красная окраска, быстро переходящая в зеленую. При большой концентрации образуется зеленый осадок, растворяющийся в конц. H_2SO_4 с карминово-красной окраской.

4. Отличия от других окислительно-восстановительных индикаторов: нерастворим в аммиаке (отличие от фенилантрахиноновой кислоты); слабо растворим в воде (отличие от дифениламиносульфонатов натрия и бария); растворим в 1%-ной соляной кислоте (отличие от дифениламина).

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор; окисленная форма — красная, восстановленная — бесцветная.

1,2,4-АМИНОНАФТОЛСУЛЬФОКИСЛОТА



M 248,25

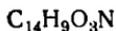
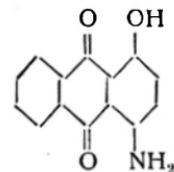
Свойства. Мелкие белые или сероватые кристаллы, розовеющие при долгом хранении на воздухе. Очень трудно растворима в воде и на холоду в спирте; нерастворима в эфире и бензине. Щелочные растворы на воздухе быстро окрашиваются в коричневый цвет.

Реакции. После непродолжительного нагревания с 10%-ной HNO_3 и прибавления к охлажденному раствору KCl образуется желтый осадок β -нафтохинон-4-сульфоната калия (см. стр. 406).

Применение. Восстановитель фосфорномолибденовой и кремнемолибденовой кислот при колориметрическом определении фосфатов и кремния.

Технический продукт, применяемый в качестве полупродукта в анилинокрасочной промышленности, называется Эхт-кислотой.

1,4-АМИНООКСИАНТРАХИНОН



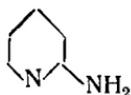
M 239,22

Т. пл. 207—208°

Свойства. Красно-фиолетовый кристаллический порошок. Растворим в спирте и бензоле с фуксиновокрасной окраской; в NaOH с фиолетовой и в конц. соляной кислоте с желтой окраской. Диазотируется.

Применение. Для определения Th ; для синтетических целей.

α -АМИНОПИРИДИН (2-АМИНОПИРИДИН)

 $C_5H_6N_2$

M 94,11

Т. пл. 56°
Т. кип. 204°; 104—106° (20 мм)

Свойства. Белые листочки, крупные бесцветные кристаллы или желтоватая сплавленная масса с неприятным запахом. Возгоняется при осторожном нагревании. Растворим в воде, минеральных кислотах и во многих органических растворителях; мало растворим в бензине. Обладает анестетическим действием.

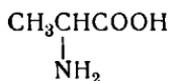
Применение. Для микрокристаллоскопического определения Co, Zn, Cu, Sb, Bi, Au в присутствии роданидов.

Технические показатели (ВТУ МХП 3141—52)

Аминопирин-альфа

Квалиф.	Т. пл., °С	Испытание (см. ВТУ МХП)
ч.	> 55 (1°)	На отсутствие остатка после прокаливания

α -АМИНОПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА [α -АЛАНИН (НЕДЕЯТЕЛЬНЫЙ)]

 $C_3H_7O_2N$

M 89,09

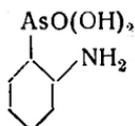
Т. пл. 295—297° (разл.)

Свойства. Бесцветные кристаллы. Вкус сладкий с неприятным привкусом. Сублимируется при температуре выше 200°. Растворимость в 100 г: воды 21,7 г (17°); 80%-ного спирта 0,2 г (на холоду); нерастворима в эфире. Константы диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 9 \cdot 10^{-10}$; $K_{\text{осн.}}^{25} = 5,1 \cdot 10^{-12}$.

Реакция. При нагревании водного раствора препарата с PbO_2 образуется CO_2 , NH_3 и ацетальдегид, который может быть обнаружен по запаху или с помощью реактива Молера (см. Ацетальдегид).

Применение. В микробиологии.

o-АМИНОФЕНИЛАРСОНОВАЯ КИСЛОТА



$C_6H_8O_3NaAs$

M 217,04

Т. пл. 153—154° (с разл.)

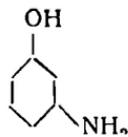
Свойства. Бесцветные мелкие иглы. Хорошо растворима в воде, разб. кислотах и щелочах; растворима в этиловом и метиловом спиртах, в лед. уксусной кислоте; очень мало растворима в эфире. Водные растворы имеют слабокислую реакцию на конго, окрашивая бумажку в фиолетовый цвет. *Ядовита.*

Реакции. 1. Легко диазотируется; диазоний образует со щелочным раствором β-нафтола красный осадок.

2. К 2 мл разб. раствора соли тория или титана, не содержащего избытка кислоты, прибавляют несколько кристалликов препарата, очень немного салицилового альдегида и энергично взбалтывают. Возникает интенсивно желтое окрашивание или осадок — отличие от *m*- и *p*-аминофениларсоновых кислот, не дающих этой реакции.

Применение. В присутствии салицилового альдегида для колориметрического определения Sc и для цветных реакций на Ti, Th, U; для синтетических целей.

m-АМИНОФЕНОЛ (1,3-АМИНООКСИБЕНЗОЛ)



C_6H_7ON

M 109,12

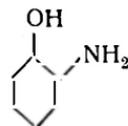
Т. пл. 122—123°

Свойства. Белые кристаллы, темнеющие при хранении. Растворимость в 100 г воды 2,6 г (~20°); легко растворим в горячей воде, спирте и эфире; трудно растворим в бензоле и бензине.

Реакция. При прибавлении к солянокислому раствору *m*-аминофенола капли раствора $NaNO_2$ появляется бурая окраска.

Применение. Для синтетических целей.

o-АМИНОФЕНОЛ (1,2-АМИНООКСИБЕНЗОЛ)



C_6H_7ON

M 109,12

Т. пл. 173—174°

Свойства. Белые кристаллы, темнеющие на свету и на воздухе. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 1,7 (0°); спирта 4,3 г (0°); очень хорошо растворим в эфире; практически нерастворим в бензоле.

С минеральными кислотами образует соли, хорошо растворимые в воде. Растворимость солянокислой соли в 100 г: воды 80 г (0°); спирта 40 г (0°).

Реакции. 1. Растворяют в 1—2 каплях спирта крупинку препарата и затем добавляют 1 каплю 10%-ного раствора $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Появляется интенсивная лилово-красная окраска — отличие от *п*- и *м*-аминофенола, которые при некоторых растворах сохраняют бледноголубой цвет.

2. *о*-Аминофенол дает с раствором FeCl_3 или хлорной извести красно-коричневое окрашивание.

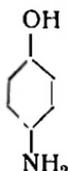
Применение. Для качественных реакций на Ag, Au и др. Технический продукт известен под названием «Урсол 2Г».

Технические показатели (ТУ МХП 1979—49)

Аминофенол-орто

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытание (см. ТУ МХП)
ч.	172—174 (1°)	0,1	На растворимость в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и в растворе соляной кислоты

п-АМИНОФЕНОЛ (1,4-АМИНООКСИБЕНЗОЛ)



М 109,12

Основание

Солянокислая
соль

Т. пл. 184—186° (с разл.);

306° (с разл.)

Свойства. Белые листочки, приобретающие темную окраску на воздухе, особенно при хранении на свету. Растворимость в 100 г: воды 1,1 г (0°); спирта 4,6 г (0°), почти нерастворим в хлороформе и бензоле. Растворы в щелочах быстро буреют. Константа диссоциации: $K^{15} = 6,6 \cdot 10^{-9}$.

Солянокислый *п*-аминофенол — белый кристаллический порошок, т. пл. 306° (разл.). Растворимость в 100 г: воды 71 г (0°); спирта 10 г (0°).

Реакции. 1. Раствор препарата дает на холоду с раствором хлорного железа фиолетовое окрашивание, переходящее в коричневое.

2. При кипячении с водным раствором $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, подкисленным соляной кислотой, появляется резкий запах хинона, похожий на запах хлора.

3. Разб. раствор примерно равных количеств *п*-аминофенола и резорцина, после подщелачивания несколькими каплями 10—20%-ного раствора NaOH и взбалтывания на воздухе, быстро окрашивается в яркосиний цвет, вследствие образования индофенола.

4. При осторожном прибавлении водного раствора солянокислого *п*-аминофенола к разб. раствору белильной извести появляется фиолетовая окраска, которая при встряхивании переходит в желто-зеленую. Прибавление, при охлаждении, к водному раствору солянокислого *п*-аминофенола раствора гипохлорита натрия приводит сначала к появлению фиолетовой окраски, а затем к образованию желтого осадка хинохлоримида.

Применение. Фотопроявитель. Технический продукт известен под названием «Урсол Р». Для микрокристаллоскопического определения цианидов; для цветных реакций на Cu , Fe , V , As , нитриты.

Действие на организм. При соприкосновении с кожей может вызвать экзему.

Технические показатели (ТУ МХП 1712—48)

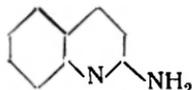
Аминофенол-пара (основание)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
		пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	сера общ. (SO_4)
ч.	182—184	0,05	0,25	0,5

п-Аминофенол солянокислый (ТУ МХП 2787а — 51)

Квалиф.	Осн. веш. %,	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
ч.	98,5	0,05	1,0	На сернистые соединения

α -АМИНОХИНОЛИН



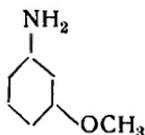
М 144,17

Т. пл. 129°

Свойства. Листочки из воды. Сублимируется и легко летуч с парами воды. Легко растворим в горячей воде и спирте; растворим в эфире, ацетоне, уксусной кислоте; трудно растворим в холодном бензоле, толуоле и лигронне.

Применение. Для синтетических целей.

м-АНИЗИДИН (1-АМИНО-3-МЕТОКСИБЕНЗОЛ)



C_7H_9ON

М 123,15

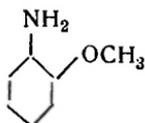
d_4^{20}	1,096
Т. пл.	ниже -12°
Т. кип.	251°

Свойства. Слегка желтоватая маслянистая жидкость, мало растворимая в воде. Растворим в спирте, эфире, бензоле и в кислотах.

Реакции. Диазотируется, образующийся диазоний дает с β -нафтолом азокраситель. Реакция выполняется так же, как и с *п*-анизидином (см.).

Применение. Для синтетических целей.

о-АНИЗИДИН (1-АМИНО-2-МЕТОКСИБЕНЗОЛ)



C_7H_9ON

М 123,15

d_{15}^{15}	1,098	Т. кип.	225°
Т. пл.	$5,2^\circ$	n_D^{20}	1,5754

Свойства. Желтоватая маслянистая жидкость, темнеющая на свету. Нерастворим в воде, смешивается со спиртом, эфиром и другими органическими растворителями; растворяется в разб. кислотах. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{15} = 1,9 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Легко диазотируется в холодных растворах (см. *п*-Анизидин), и диазоний образует со щелочным раствором β -нафтола ярко-красный осадок.

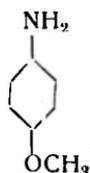
2. При смешении спиртовых растворов *о*-анизидина и пикриновой кислоты сразу выпадает золотисто-желтый кристаллический осадок пикрата, очень трудно растворимый в спирте и эфире.

Применение. Для микрокристаллоскопического открытия цианидов; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2356—50)

Внешний вид	Осн. веш., %	Т. заст., $^\circ C$
Прозр. жидкость от светложелт. до коричн. цвета	99,5	5

***n*-АНИЗИДИН (1-АМИНО-4-МЕТОКСИБЕНЗОЛ)**



C_7H_9ON

M 123,15

d_4^{57} 1,061 Т. кип. 243°
 Т. пл. 57,2° n_D^{67} 1,5559

Свойства. Бесцветные кристаллы. Нерастворим в воде; растворим в органических растворителях и в разб. кислотах. Трудно летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,5 \cdot 10^{-9}$.

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору солянокислого анизидина раствора хлорного железа появляется фиолетовая окраска.

2. Растворяют 0,1 г *n*-анизидина в 1—2 мл охлажденной льдом соляной кислоты и при взбалтывании быстро прибавляют конц. раствор 0,05 г $NaNO_2$. Полученный раствор диазония выливают в раствор 0,1 г β -нафтола в 10 мл 5—10%-ного $NaOH$ — образуется яркокрасный осадок азосоединения.

3. При прибавлении раствора хлорной извести к водному раствору солянокислого *n*-анизидина появляется коричневое окрашивание и затем осадок.

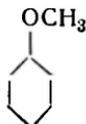
Применение. Для синтетических целей.

Технические условия (ТУ МХП 1485—51)

А н и з и д и н - п а р а

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прожж., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	56—59 (1°)	0,05	На растворимость в спирте

АНИЗОЛ (МЕТОКСИБЕНЗОЛ)



C_7H_8O

M 108,13

d_4^{20} 0,9940 Т. кип. 155°
 Т. пл. —37,4° n_D^{30} 1,5170

Свойства. Бесцветная жидкость со своеобразным ароматическим запахом. Нерастворим в воде, в растворах кислот и щелочей; легко растворяется в спирте, эфире и большинстве других органических растворителей. Легко летуч с водяным паром.

Реакции. 1. Нагревание анизола при 120—130° с 48%-ной бромистоводородной кислотой приводит к образованию фенола и бромистого метила.

2. С 5%-ным раствором селенистой кислоты в конц. H₂SO₄ дает темнозеленое окрашивание, сохраняющееся в течение нескольких часов.

3. С ванилином и соляной кислотой дает вишнево-красное окрашивание.

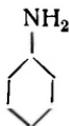
4. Отличие от анизидинов — нерастворимость в разб. соляной кислоте, отличие от фенола — нерастворимость в воде и растворах щелочей.

Применение. Растворитель для кристаллизации; для наполнения сушильных шкафов и термостатов.

Технические показатели (ВТУ МХП 2793—51)

Квалиф.	Т. кип. °С	d_4^{20} n_D^{20}
ч.	152,5—156	0,992—0,998

АНИЛИН (АМИНОБЕНЗОЛ)



М 93,12

d_4^{20} 1,02173 Т. кип. . 184,4°; 77° (15 мм)
Т. пл. — 6,1° n_D^{20} 1,58632

Свойства. В свежеперегнанном виде бесцветная или бледножелтая маслянистая жидкость с характерным запахом, темнеющая при действии света и воздуха. Растворимость в 100 г воды 3,6 г (18°); 6,4 г (90°); смешивается со спиртом, эфиром, бензолом и многими другими органическими растворителями; растворяется в кислотах с образованием солей. Сернистая соль анилина относительно мало растворима. Летуч с водяным паром. Константы диссоциации: $K^{25} = 4,0 \cdot 10^{-10}$; $K^{60} = 1,7 \cdot 10^{-9}$.

Реакции. 1. В растворе капли анилина в 5 мл воды, подкисленных несколькими каплями соляной кислоты, растворяют по кристаллику $K_2Cr_2O_7$ и $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. При медленном нагревании возникает темно-зеленая окраска и выпадают черные хлопья — «черный анилин».

2. Стекланную палочку, конец которой едва смочен анилином, опускают в пробирку с 5 мл воды, размешивают и прибавляют 1—2 капли раствора хлорной извести или гипохлорита натрия (1 мл конц. раствора, разбавленный в 10 раз). Появляется фиолетовая окраска — отличие от *o*-толуидина, дающего в этих условиях желтовато-бурую окраску.

3. Маленький кристалл *p*-нитроанилина растворяют в 2 каплях 1%-ной соляной кислоты, прибавляют каплю 0,2%-ного раствора $NaNO_2$ и микрокаплю анилина. Через несколько секунд прибавляют 2 капли

1%-ного раствора соли магния и по каплям 5%-ный раствор NaOH до выпадения осадка и тщательно перемешивают. Выпадающий $Mg(OH)_2$ окрашивается в яркорозовый цвет — отличие от *o*-толуидина, с которым получается сиренево-синяя окраска.

Применение. Как слабое основание — для осаждения в виде гидроксидов легко гидролизующихся трех- и четырехвалентных элементов (Fe^{III} , Al , Cr^{III}) с отделением от более трудно гидролизующихся двухвалентных элементов (Mn^{II}); при капельной реакции на Hg; для микрорентгеновского обнаружения элементов, дающих комплексные роданистые и другие анионы, осаждаемые анилином (Cu , Hg , Ni , Co , Zn , Cd , Mo , W , V).

Вследствие способности образовывать под влиянием окислителей интенсивно окрашенные продукты применяется для их обнаружения (свободные галоиды, хроматы, ванадаты и др.). Для обнаружения нитритов.

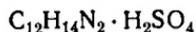
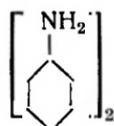
Для идентификации карбоновых кислот по температурам плавления образуемых ими анилидов; при анализе смесей углеводородов (бензины, керосины) по «анилиновой точке». Для открытия и определения ряда органических веществ; для синтетических целей. Для окраски лабораторных деревянных столов в черный цвет («черный анилин») и мн. др.

Действие на организм. Очень сильный кровавый яд. В больших концентрациях весьма опасен. Предельно допустимая концентрация паров анилина в воздухе 0,005 мг/л.

Технические показатели (ГОСТ 5819—51)

Ква-лиф.	Осн. вещ., %	" ²⁰ / ₄	Т. затв., °С	Т. кип., °С	Ост. прожад. %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	99	1,022—1,023	От —6,0 до —6,5	183,0—185,0	0,002	Содержание нитробензола и углеводородов
ч.	98	1,021—1,025	От —5 до —6,5	183,0—185,0	0,002	—

АНИЛИН СЕРНОКИСЛЫЙ



M 284,33

Свойства. Белые кристаллы с уд. весом 1,377 (4°), темнеющие на воздухе и на свету и приобретающие сероватый или зеленоватый оттенок. Растворимость в 100 г воды 5 г (14°); очень мало растворим в спирте и нерастворим в эфире.

Реакции. При прибавлении к насыщенному водному раствору сернистого анилина конц. раствора щелочи выделяются маслянистые капли анилина, обладающие характерным запахом (см. также Анилин).

Применение. Для качественного определения хлоратов; в микроскопии; реактив на лигнин.

Технические показатели (ГОСТ 5818—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		нераств. в H ₂ O	ост. прокал.
ч. д. а.	99,8—100,5	0,02	0,02
ч.	99,0—101,5	0,05	0,05

АНИЛИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ («АНИЛИНОВАЯ СОЛЬ»)



М 129,59

Т. пл. 188°

Свойства. Бесцветные блестящие кристаллы, темнеющие на свету и на воздухе, поэтому часто имеют зеленоватую окраску. Растворимость в воде ~42,5%; легко растворим в спирте; нерастворим в эфире и хлороформе. Несколько гигроскопичен.

Реакции. При прибавлении к конц. водному раствору препарата 5—20%-ного NaOH выделяются капли свободного анилина, обладающего характерным запахом (см. также Анилин).

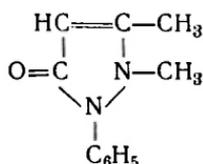
Применение. Для открытия фурфурола; для колориметрического определения окислителей; в микроскопии для окраски черным анилином; для синтезов.

Хранение. В плотно закрытых банках.

Технические показатели (ГОСТ 5822—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			нераств. в H ₂ O	сульфаты (SO ₄)	ост. прокал.
ч. д. а.	99,5—100,5	197,5—199,0 (1°)	0,01	0,001	0,01
ч.	98,5—100,5	197,5—199,0 (1°)	0,05	0,005	0,05

АНТИПИРИН (1-ФЕНИЛ-2,3-ДИМЕТИЛ-5-ПИРАЗОЛОН)



$\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{ON}_2$

M 188,22

d_4^{118}	1,088
T. пл.	113°
T. кип.	319° (174 мм)

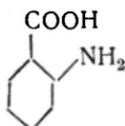
Свойства. Бесцветные кристаллы горького вкуса. Растворимость в 100 г: воды 100 г; спирта 100 г; хлороформа 66 г; эфира 2,5 г; мало растворим в толуоле и лигронне.

Реакции. 1. Водные растворы антипирина имеют нейтральную реакцию и при добавлении хлорного железа окрашиваются в красный цвет.

2. При добавлении к раствору антипирина NaNO_2 и подкислении возникает желтовато-зеленая окраска.

Применение. Для микрокристаллоскопического определения ряда элементов, образующих комплексные анионы, осаждающиеся антипирином (Sb, Bi, Sn, Hg); для колориметрического определения нитритов; при весовом определении W и некоторых других элементов. Жаропонижающий и общеанестезирующий лекарственный препарат.

АНТРАНИЛОВАЯ КИСЛОТА (o-АМИНОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$

M 137,13

T. пл.	144—145°
----------------	----------

Свойства. Бесцветный или желтоватый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г: воды 0,35 г (14°), 10 г (при нагр.); спирта 10,7 г (10°); эфира 16 г (7°); легко растворима в минеральных кислотах и щелочах. Константа диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 1,07 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. В капле 1%-ного раствора NaOH растворяют крупинку препарата, прибавляют несколько капель воды, 1 каплю 1%-ного раствора $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и 2 капли 2%-ной CH_3COOH . Образуется ярко-зеленый осадок медной соли — отличие от *m*-аминобензойной кислоты, с которой получается только голубая окраска раствора.

2. В сухой пробирке осторожно сплавляют немного препарата с небольшим избытком SnCl_4 и после охлаждения обрабатывают сплав водным спиртом. Появляется фуксиново-красная окраска — отличие от *n*- и *m*-аминобензойных кислот, не дающих никакой окраски при этой реакции.

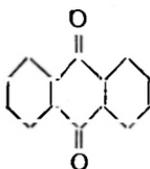
3. Антраниловая кислота легко диазотируется, и получаемое диазосоединение дает с β -нафтолом красно-оранжевый азокраситель, растворимый в растворе соды (см. *n*-Анизидин).

Применение. Антрахиловая кислота с металлами, главным образом с дающими прочные аммиакаты, образует внутрикомплексные соединения, что используется для обнаружения и весового их определения (Cd, Co, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn). Для обнаружения Ce^{IV} (цветная реакция), в присутствии α -нафтиламина для определения нитритов; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 1713—48)

Квалиф.	Осн. вещ. %,	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
			ост. прокат.	пот. высуш.	
ч.	99,5	144—145	0,1	0,5	Растворимость в H_2O

АНТРАХИНОН



М 208,20

d	1,438
Т. пл.	285—286°
Т. кип.	378—381°

Свойства. Светложелтые кристаллы. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 0,05 г (18°), 2,2 г (95°); толуола 6 г (100°); мало растворим в абс. спирте, эфире, хлороформе; мало растворим в холодном бензоле, лучше в горячем. Без изменения растворяется в конц. H_2SO_4 . В отличие от антрацена растворы антрахинона не флуоресцируют.

Реакции. 1. При встряхивании препарата со слегка подщелоченной NaOH теплой водой и цинковой пылью смесь окрашивается в интенсивно красный цвет. Отфильтрованная жидкость при встряхивании на воздухе быстро обесцвечивается с выделением светложелтого хлопьевидного осадка антрахинона.

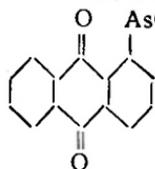
2. При прибавлении раствора SbCl_5 в четыреххлористом углероде (1:4) к раствору антрахинона, в том же растворителе (отсутствие влаги!), от первой капли появляется желтая окраска, а затем начинает выпадать красный осадок.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2816—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание г.и.м.с.й. %	
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч.	99,5	282—286 (2°)	0,1	0,2

АНТРАХИНОН- α -АРСОНОВАЯ КИСЛОТА (АНТРАХАС)



M 332,12

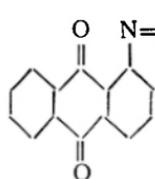
Свойства. Почти бесцветные иглы или светложелтоватый порошок. Мало растворима в горячей воде; почти нерастворима в этиловом и метиловом спиртах; растворяется со светлобуровой окраской в растворах Na_2CO_3 , $NaOH$ и в горячем растворе CH_3COONa ; растворима в конц. H_2SO_4 с желтой окраской. При нагревании выше 200° разлагается с образованием 1-оксиантрахинона. *Очень ядовита.*

Реакции. 1. Аммиачный раствор препарата дает на холоду с баритовой водой или раствором $CaCl_2$ осадки.

2. При прибавлении к аммиачному раствору препарата очень небольшого количества $Na_2S_2O_4$ возникает красная окраска и далее выпадает осадок темного буро-красного цвета; получающийся вначале красный раствор на воздухе очень быстро обесцвечивается — отличие от арсоновых кислот бензольного ряда.

Применение. Для осаждения малых количеств Sn^{IV} , Zr , Ti из разб. растворов.

АНТРАХИНОН-(1-АЗО-4)-ДИМЕТИЛАНИЛИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ (АНТРАЗО)



M 391,85

Свойства. Почти черный кристаллический порошок с зеленым блеском. Нерастворим в воде; слабо растворяется с красной окраской в спирте, подкисленном соляной кислотой.

Реакции. 1. При добавлении раствора $SnCl_4$ к нагретому раствору препарата в подкисленном соляной кислотой конц. растворе NH_4Cl из первоначального розового раствора выпадает сине-фиолетовый осадок.

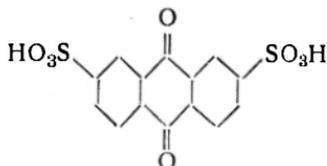
2. На холоду препарат так мало растворяется в воде, подкисленной соляной кислотой, что сообщает раствору только бледно-розоватую окраску; при нагревании образуется розовый раствор, дающий при прибавлении щелочей буровато-желтый осадок.

Применение. Для цветной реакции и колориметрического определения Sn^{IV} ; для цветных реакций на анионы типа $\text{Me}^{\text{IV}} \text{Cl}_6^-$ ($\text{Me} = \text{Sn}, \text{Te}, \text{Pb}, \text{Re}, \text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ir}$).

Технические показатели (ВТУ МХП 2945—51)

Квалиф.	Чувствительность к олову Sn^{IV}	Испытание (см. ВТУ МХП)
ч.	Предельная концентрация 1 : 100 000 Открываемый минимум 0,01 мг/мл	Растворимость в смеси из 140 мл H_2O , 2 мл HCl (уд. в. 1,12) и 60 мл спирта

2,7-АНТРАХИНОНДИСУЛЬФОКИСЛОТА



M 368,32

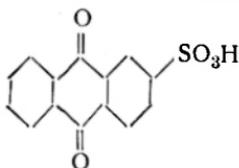
Свойства. Золотисто-желтые листочки. Свободная кислота из воды не кристаллизуется (слишком большая растворимость). Растворима в спирте; нерастворима в эфире и бензоле. Разлагается при нагревании.

Динатриевая соль, выпадающая в виде коричнево-желтых игол, кристаллизуется с 4 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 30,5 г (20°); 10 г (100°).

Реакции. При встряхивании в пробирке светложелтого аммиачного раствора препарата с небольшим количеством цинковой пыли образуется яркокрасный раствор, быстро переходящий при доступе воздуха обратно в светложелтый.

Применение. Лейкосоединение применяется для поглощения кислорода.

АНТРАХИНОН- β -СУЛЬФОКИСЛОТА



M 342,31

Свойства. Лимонно-желтые блестящие листочки. При нагревании разлагается без определенной температуры плавления. Кристалли-

зается с 3 мол. H_2O . Хорошо растворима в холодной воде — в 100 г 66 г и в спирте; нерастворима в эфире.

Натриевая соль антрахинон- β -сульфокислоты кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Листочки с серебристым блеском. Техническое название «серебряная соль». Растворимость в 100 г воды 0,8 г (18°); 21 г (100°).

Реакция. Почти бесцветный раствор препарата, подщелоченный аммиаком при добавлении крупинки $Na_2S_2O_4$ или после взбалтывания с цинковой пылью становится яркооранжево-красным. При взбалтывании на воздухе эта окраска быстро исчезает.

Применение. В качестве микрокристаллоскопического реактива на алкалоиды; как вещество, ускоряющее поглощение кислорода раствором $Na_2S_2O_4$.

АНТРАЦЕН



$C_{14}H_{10}$

M 178,22

d	1,25
Т. пл.	$217,2^\circ$
Т. кип.	$339,9^\circ$

Свойства. Бесцветные листочки с фиолетовой флуоресценцией. Загрязненный препарат может или совсем не флуоресцировать или обладать желто-зеленой флуоресценцией. Темнеет на солнечном свете. Сублимируется. Нерастворим в воде; растворимость в 100 г: этилового спирта 1,9 г (20°); метилового спирта 1,8 г; эфира 12,2 г; толуола 0,92 г (16°); хлороформа 1,75 г; бензола 7 г (80°) и сероуглерода 1,5 г.

Реакции. 1. К раствору антрацена в сухом четыреххлористом угле-роде прибавляют раствор $SbCl_5$ в том же растворителе (1 : 4) — образуются осадок интенсивно зеленого цвета.

2. Внесение при взбалтывании небольшого количества антрацена в 2 мл насыщенного спиртового или бензольного раствора пикриновой кислоты вызывает окрашивание раствора в темнокрасный цвет и образование красного осадка.

Применение. Для качественного открытия индена цветной реакцией.

Технические показатели

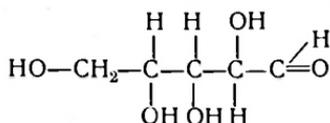
Антрацен каменноугольный (ТУ МХП 2690—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., $^\circ C$	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			ост. прокал.	карбазол
ч.	—	$213—218^\circ$ (2°)	0,2	3

Антрацен синтетический (ТУ МХП 2691—51)

ч. д. а.	99,5	$215—218^\circ$ ($1,5^\circ$)	0,2	Не опред.
----------	------	------------------------------------	-----	-----------

l-АРАБИНОЗА



$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

M 150,13

d 1,585
 Т. пл. 158,5—159,5°

Свойства. Белый кристаллический порошок, более сладкий, чем галактоза, но менее сладкий, чем глюкоза. Растворимость в 100 г воды 46 г (0°); 90%-ного спирта 0,5 г (9°); нерастворима в эфире. Оптически действительна: $[\alpha]_D^{20} = +105,5^\circ$ в воде.

Реакции. 1. При нагревании водного раствора препарата с реактивом Фелинга (см.) выпадает красный осадок Cu_2O .

2. При нагревании с флороглюцином и разб. соляной кислотой появляется вишнево-красное окрашивание.

3. При прибавлении арабинозы к 2%-ному раствору орцина в 30%-ной соляной кислоте, содержащей хлорное железо, и при последующем нагревании до кипения появляется зеленая окраска.

4. После перегонки арабинозы с соляной кислотой дистиллат содержит фурфурол и со смесью анилина и CH_3COOH дает красную окраску.

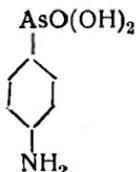
5. Образует оранжево-желтый озон с т. пл. 166°.

Применение. При микробиологических работах.

Технические показатели (ВТУ МХП 3531—52)

Ква-лиф.	Внешний вид	Предел допустимое содержание примесей, %		Испытания
		сст. проквал.	пот. высуш.	
ч.	Бесцветный кристаллический порошок	0,3	1	Пригодность для бактериологических исследований

АРСАНИЛОВАЯ КИСЛОТА (n-АМИНОФЕНИЛАРСОНОВАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3\text{NAs}$

M 217,04

Т. пл. (— H_2O) 150°, 232°
 Т. разл. $>350^\circ$

Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворима в горячей воде, амиловом спирте, эфире и в растворах щелочей и щелочных кар-

бонатом; мало растворима в холодной воде, спирте и уксусной кислоте; нерастворима в ацетоне, бензоле и хлороформе. *Ядовита.*

Реакции. 1. Зернышко хлорокиси циркония растворяют в 2 мл воды, подкисляют каплей соляной кислоты, прибавляют 0,1 г препарата и нагревают до кипения — выпадает белый осадок.

2. Раствор диазосоединения препарата легко сочетается в содово-щелочном растворе с β-нафтолом или Р-солью, образуя оранжевое азосоединение.

Применение. Для качественного определения Се по цветной реакции; для синтетических целей.

АСПАРАГИН (МОНОАМИД АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТЫ)

$\text{NH}_2\text{COCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2$ M 132,12

d 1,543
 Т. пл. : 227—235° (в запаян. капилл.)
 Т. кип. 235° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O , которую теряет при нагревании выше 100°. Растворимость в 100 г воды 3,1 г (28°); хорошо растворим при нагревании. Растворим в кислотах, щелочах; в спирте растворяется мало, в эфире не растворяется. Растворы имеют кислую реакцию. Оптически деятелен. В 2%-ном водном растворе значение $[\alpha]_D^{20}$ от -6° до -7° .

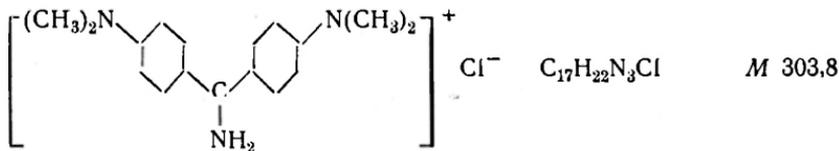
Реакции. 1. При кипячении с разб. щелочью выделяется аммиак.

2. При нагревании без прибавления цинковой пыли разлагается (см. Пиррол).

3. При действии на крупинку аспарагина разб. NaOH в присутствии небольшого количества (5—10 мг) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ раствор окрашивается в синий цвет.

Применение. В микробиологии.

АУРАМИН (АМИНОТЕТРАМЕТИЛДИАМИНОДИФЕНИЛМЕТАН СОЛЯНОКИСЛЫЙ)



Т. пл. 172—173°

Свойства. Золотисто-желтый порошок. Мало растворим в холодной воде; хорошо растворим с желтой окраской в горячей воде и спирте; мало растворим в эфире

Свободное основание аурамина (т. пл. 136°) нерастворимо в воде; растворимость в 100 г: спирта 7 г (20°); эфира 2,3 г (20°).

Реакции. 1. Водный раствор препарата при прибавлении щелочи выделяет бледножелтый осадок свободного основания.

2. Водный раствор препарата дает с раствором KJ красно-оранжевый осадок иодистоводородной соли аурамина.

3. При кипячении с соляной кислотой раствор препарата обесцвечивается и разлагается с образованием кетона Михлера, выпадающего после добавления NaOH в виде белого осадка.

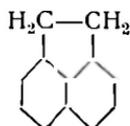
4. Раствор 0,1 г препарата в 50 мл воды дает осадок с таннином.
 5. При добавлении к раствору препарата в воде равного объема 5%-ного раствора KCl не происходит выпадения красного осадка — отличие от ауранции, дающей в этих условиях красный осадок.

Применение. В микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ВТУ МХП 3327—52)

Квалиф.	Внешний вид	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч.	Золотисто-желтый порошок	90	2,5	5,0

АЦЕНАФТЕН



М 154,20

d 1,024 Т. кип. 278°
 Т. пл. 96,2° n_D^{20} 1,6048

Свойства. Бесцветные игольчатые кристаллы. В воде нерастворим; растворимость в 100 г: спирта 4 г (20°); хлороформа 26 г (20°); толуола 74 г (60°); растворим в лед. уксусной кислоте, бензоле и петролейном эфире.

Реакции. 1. К раствору аценафтена и незначительного количества бензойного альдегида в хлороформе прибавляют несколько капель конц. H_2SO_4 — появляется сначала зеленая, а потом устойчивая красно-фиолетовая окраска. При разбавлении раствора водой окраска исчезает.

2. Если в предыдущем опыте вместо бензойного альдегида взять бензальхлорид, то появляется интенсивное темносинее окрашивание.

Применение. Реактив на ароматические альдегиды.

АЦЕТАЛЬ (ДИЭТИЛАЦЕТАЛЬ)



М 118,17

d_4^{20} 0,821
 Т. кип. 102,2°
 n_D^{20} 1,3819

Свойства. Бесцветная летучая жидкость. Растворимость в 100 г воды 6 г (25°); смешивается со спиртом, эфиром и многими другими органическими растворителями.

Реакции. 1. 0,5 мл ацетала гидролизуют кипячением в течение 5—10 мин. с 5 мл 10%-ной соляной кислоты, затем подщелачивают едким натром. Полученный раствор содержит ацетальдегид и дает реакцию образования иодоформа (см. Ацетон, реакция 1).

2. Кислый раствор после гидролиза с фуксиносернистой кислотой дает реакцию на ацетальдегид.

Применение. Растворитель для кристаллизаций.

АЦЕТАЛЬДЕГИД (УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД)



М 44,05

d_4^{18}	0,783	Т. кип.	20,2°
Т. пл.	— 123,5°	n_D^{20}	1.3392

Свойства. Бесцветная, легко подвижная жидкость с характерным резким запахом. Смешивается с водой, спиртом, эфиром, хлороформом. Водный раствор расслаивается при добавлении твердого хлористого кальция.

В присутствии воздуха и влаги медленно окисляется в уксусную кислоту; при действии щелочей претерпевает ряд сложных превращений. В присутствии незначительных количеств H_2SO_4 , хлористого цинка или соляной кислоты полимеризуется в паральдегид. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 3,97% об.; верхний 57% об.

Реакции. 1. К фуксиносернистой кислоте прибавляют каплю 1%-ного водного раствора ацетальдегида — тотчас же появляется интенсивная сине-фиолетовая окраска.

2. К 2 мл 10—20%-ного водного раствора ацетальдегида прибавляют 1 мл 10—20%-ного раствора КОН, после непродолжительного кипячения появляется желтая окраска и неприятный запах альдегидной смолы (альдольная конденсация), затем появляется осадок, сначала желтый, потом оранжевый.

3. К 2 мл водного раствора ацетальдегида прибавляют 2 мл 0,5%-ного водного раствора нитропруссид натрия, затем 2 капли 10%-ного раствора NaOH — появляется темнокрасное окрашивание. При добавлении 2 капель пиперидина вместо NaOH — окрашивание темносинее (отличие от формальдегида).

4. Образование иодоформа при действии NaOH и иода (см. Ацетон, реакция 1).

Применение. Для приготовления эталонных растворов при колориметрическом определении альдегидов; как фиксатор в микроскопии; для синтетических целей.

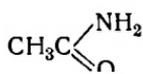
Действие на организм. Действует раздражающе на слизистые оболочки. К небольшим концентрациям возможно привыкание.

Технические показатели (ТУ МХП 2633—51)

Альдегид уксусный

Квалиф.	Осн. вещ. %	Т. кип., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ТУ МХП)
			хлориды (Cl)	нелет. ост.	пот. высуш. при 105—110°	Кислотность (CH ₃ COOH) %	
ч.	99	20,0 – 22,0	0,0002	0,0025	0,005	0,8	Отсутствие CH ₂ O

АЦЕТАМИД



М 59,07

d 1,159 Т. кип. 222°
 Т. пл. 81° *n*_D⁷⁸ 1,4274

Свойства. Бесцветные кристаллы. Технический препарат имеет характерный мышиный запах, не характерный для совершенно чистого ацетамида. Растворимость в 100 г: воды 50 г; спирта 60 г; в эфире почти нерастворим. В расплавленном состоянии является хорошим растворителем для многих неорганических и органических соединений. Образует соединения с минеральными кислотами, солями и металлами. Имеет нейтральную реакцию. Константа диссоциации: $K_{\text{св.}}^5 = 3,1 \cdot 10^{-18}$.

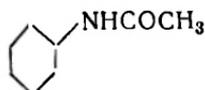
Реакции. При кипячении водного раствора ацетамида со щелочью выделяется аммиак.

Применение. Растворитель для альбумоз и пептонов.

Технические показатели (ГОСТ 684—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. вып., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %					Кислотность (CH ₃ COOH)	
			нераств. в H ₂ O	ост. прокал. (в виде сульфата)	сульфаты (SO ₄)	тяжелые металлы (Pb)	хлориды (Cl)		ацетаты (CH ₃ COO)
ч. д. а.	98,5	77	0,02	0,01	0,005	0,002	0,002	0,3	0,25
ч.	98	76	0,03	0,03	0,025	0,002	0,005	1,0	1,0

АЦЕТАНИЛИД (АНТИФЕБРИН)



C_8H_9ON

M 135,16

d 1,21
 Т. пл. 113,5°
 Т. кип. 303,8°

Свойства. Белые блестящие листочки или таблочки, слегка жгучего вкуса, без запаха. Растворимость в 100 г: воды 0,53 г (6°); 3,6 г (80°); спирта 21 г (20°); 46 г (60°); эфира 7 г (25°). Константа диссоциации: $K_{осн}^{40} = 4,1 \cdot 10^{-14}$.

Реакции. 1. При нагревании 0,1 г ацетанилида с 2 мл раствора КОН появляется запах анилина. По охлаждении к этой жидкости добавляют 2 мл спирта, 2—3 капли хлороформа и снова нагревают — появляется крайне неприятный запах изонитрила.

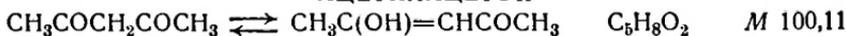
2. Нагревают 0,2 г ацетанилида в течение 2 мин. с 0,5—1 мл соляной кислоты, после чего добавляют каплю или кристаллик фенола, 5 мл воды и 1—2 мл раствора хлорной извести — смесь окрашивается в грязнофиолетовый цвет; при добавлении к этой смеси избытка аммиака окраска переходит в синюю (индофенольная реакция).

Применение. Для синтетических целей; как фармацевтический препарат.

Технические показатели (ТУ МХП 1613—47)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	113—114	0,1	а) На посторонние органические примеси б) На уксусную кислоту в) На анилин, фенол, антипирин и др. г) На фенацетин и другие органические примеси

АЦЕТИЛАЦЕТОН



d_4^{20} 0,976 Т. кип. 139° (746 мм)
 Т. пл. — 23,2° n_D^{20} 1,4512

Свойства. Равновесная смесь кетонной и энольной форм, содержащая от 75 до 85% энольной формы. Бесцветная жидкость с запахом, напоминающим ацетон и уксусную кислоту. Растворимость в 100 г воды 15 г (30°); 34 г (80°); смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,5 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. Раствор ацетилацетона дает с раствором хлорного железа оранжево-красное окрашивание.

2. С нейтральным раствором уксуснокислой меди образует светлосиний осадок ацетилацетоната меди, растворимый в хлороформе.

3. К 2 мл 0,5%-ного раствора нитропруссиды натрия прибавляют 2 капли ацетилацетона и затем 2 капли 10%-ного NaOH — появляется виннокрасная окраска.

4. При действии NaOH и иода образует иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

Применение. Для получения растворимых в органических растворителях и летучих ацетил-ацетонатов различных элементов; для колориметрического определения Fe^{III} и F^- и микрокристаллоскопического обнаружения ряда других элементов; для реакции на PI в присутствии CS_2 ; для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 1906—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег., °C	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч. д. а.	0,975—0,980	137—141 (95% об.)	а) На растворимость в воде
ч.	0,969—0,980	131—141 (95% об.)	б) На чувствительность к Fe

АЦЕТИЛ БРОМИСТЫЙ (АЦЕТИЛБРОМИД)

CH_3COBr	C_2H_3OBr	<i>M</i> 122,96
d_4^{16}	1,663	Т. кип. 76,0°
Т. пл.	—96,5°	$n_D^{15,0}$ 1,4537

Свойства. Бесцветная, дымящая на воздухе жидкость с резким запахом. При взаимодействии с водой или спиртом бурно разлагается; смешивается с сухим эфиром, хлороформом и бензолом.

Реакции. 1. При действии воды происходит бурное разложение; полученный раствор обладает резко кислой реакцией на конго и дает с $AgNO_3$ реакцию на бромиды.

2. Дает пробу Бейльштейна (см. *изо*-Амил бромистый).

3. Реакция 2, описанная при ацетиле хлористом, пригодна и для ацетила бромистого.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2781a—51)

Квалиф.	Т. пред. кип., °C	d_4^{20}	Фосфор (PO_4), %
ч.	74—77	1,640—1,662	0,17

АЦЕТИЛ ХЛОРИСТЫЙ (АЦЕТИЛХЛОРИД)

CH_3COCl	C_2H_3OCl	<i>M</i> 78,50
d_4^{20}	1,105	Т. кип. 51—52°
Т. пл.	—112°	n_D^{20} 1,3898

Свойства. Бесцветная, дымящая на воздухе жидкость с резким удушливым запахом. При горении дает пламя с зеленой каемкой.

Бурно разлагается водой и спиртом; смешивается с эфиром, хлороформом, лед. уксусной кислотой, бензолом и бензином. При действии воды образует уксусную кислоту и HCl.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

2. В сухую длинную и узкую пробирку наливают несколько капель препарата и погружают пробирку в нагретую до кипения воду. Препарат бурно закипает и, если он чист, быстро полностью испаряется, оставляя дно пробирки сухим; при разложившемся продукте остается остаток — отличие от хлористого бензонла, хлористого бензила и уксусного ангидрида, которые при температуре водяной бани не закипают.

3. После взбалтывания с водой раствор приобретает резко минерально-кислую реакцию (по конго) и дает с AgNO_3 реакцию на хлориды — отличие от уксусного ангидрида.

Применение. Для ацелирования и открытия нитрозогрупп; для определения гидроксильной группы; при определении тетраэтилсвинца; для насыщения раствора хлористым водородом при осаждении $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ или $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Технические показатели (ГОСТ 5829—51)

Ква-лиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег., °C	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ГОСТ)
				нелет. ост.	соединения фосфора (PO_4)	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)	
ч.	1,103—1,105	50,0—54,0 (90% об.)	99,0	0,02	0,03	0,0005	0,0005	а) На отсутствие диметиланилина б) На прозрачность

АЦЕТОН (ДИМЕТИЛКЕТОН)



М 58,08

d_4^{20} 0,789—0,792 Т. кип. 56,5°
Т. пл. — 94,6° n_D^{20} 1,3591

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость с характерным запахом. Смешивается с водой, спиртом, эфиром, хлороформом и пиридином. Хлористый кальций выделяет его из водных растворов. *Легко воспламеняется.* Т. вспышки — 16,7°. *Образует с воздухом весьма взрывоопасные смеси,* нижний предел 2,55% об.; верхний предел 12,8% об.

Реакции. 1. К 2 мл 0,1 н. раствора иода прибавляют каплю ацетона и затем по каплям при взбалтывании 10%-ный раствор NaOH

до тех пор, пока не исчезнет бурый цвет раствора — образуется желтый осадок нодоформа с характерным запахом; такую же реакцию дают метилпропилкетон и другие метилкетоны.

2. К 1 мл ацетона прибавляют 1 мл воды, 1 г твердого КОН и 1 каплю салицилового альдегида или 1 мл его 10%-ного спиртового раствора и нагревают до 50°. Кусочки КОН по краям становятся пурпурно-красными, жидкость сначала желтеет, а потом приобретает карминово-красный цвет.

3. Растворяют в воде при нагревании несколько кристалликов *o*-нитробензальдегида, охлаждают, прибавляют каплю разб. раствора щелочи и тотчас же несколько капель ацетона — образуется синий осадок индиго. При добавлении хлороформа и встряхивании последний окрашивается в синий цвет.

4. При смешивании с равным объемом насыщенного раствора NaCl раствор должен оставаться прозрачным. При содержании в ацетоне высших кетонов выделяются маслянистые капли.

Применение. Растворитель, широко употребляемый для перекристаллизации различных органических веществ. Растворяет жиры, смолы, каучук. Избирательно растворяет некоторые органические соли и применяется для разделений, например, азотнокислого кальция (растворяется) от азотнокислого стронция; для отделения растворяющегося LiCl от нерастворяющихся KCl и NaCl и др.

При добавлении к водным растворам подавляет диссоциацию присутствующих в растворе веществ, что используется при колориметрическом определении Co^{II} и Fe^{III} с SCN^- , при цветных реакциях на $\text{Ba}^{\text{++}}$, $\text{Sr}^{\text{++}}$ и др.

В микроскопии как фиксатор.

Действие на организм. Раздражает верхние дыхательные пути. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,2 мг/л. Более сильно действует ацетон, получаемый из лесохимического сырья, из-за наличия в нем более ядовитых примесей.

Технические показатели (ГОСТ 2603—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	d_4^{20}	Т. пред. перег., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытание (см. ГОСТ)
				кислота (CH_3COOH)	нелет. ост.	щелочь (ОН)	эфирны ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$)	
ч. д. а.	99,0	не более 0,7924	55,5—57,5 (95% об.)	0,002	0,001	0,001	0,05	а) На спирты б) На альдегиды в) На веш., восстанавливающие KMnO_4 г) На нераств. в H_2O орг. примеси

**АЦЕТОНДИКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА
(β-КЕТОГЛУТАРОВАЯ КИСЛОТА)**

HOOCCH₂COCH₂COOH

C₅H₆O₅

M 146,10

T. пл. 135° (с разл.)

Свойства. Игольчатые кристаллы, разлагающиеся при нагревании с выделением CO₂. Хорошо растворима в воде и спирте, незначительно в эфире; нерастворима в хлороформе, бензоле и лигроиине. При долгом хранении разлагается; также разлагается при кипячении с водой, кислотами или щелочами. Соли при хранении разлагаются уже при обыкновенной температуре.

Реакции. 1. С раствором хлорного железа дает красно-фиолетовое окрашивание.

2. К подщелоченному раствору препарата прибавляют несколько капель раствора нитропруссиды натрия — появляется кровавокрасное окрашивание, переходящее после добавления CH₃COOH в фиолетово-красное.

Применение. Для количественного осаждения Hg из солянокислых растворов.

АЦЕТОНИЛАЦЕТОН

CH₃COCH₂CH₂COCH₃

C₆H₁₀O₂

M 114,14

d_4^{20} 0,974 T. кип. 194° (754 мм)

T. пл. — 9° n_D^{20} 1,449

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным запахом, при стоянии желтеет. Смешивается с водой, спиртом и эфиром.

Реакции. 1. При действии иода и щелочи образуется иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. При действии гидроксилamina образуются белые кристаллы диоксима с т. пл. 137°, легко растворимые в горячей воде.

Применение. Для синтетических целей.

АЦЕТОНИТРИЛ

CH₃CN

C₂H₃N

M 41,05

d_4^{20} 0,7823 T. кип. 81,6°

T. пл. —44,9° n_D^{20} 1,3438

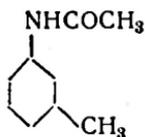
Свойства. Бесцветная жидкость с запахом эфира. Горит светящимся пламенем с желто-красной каймой. Смешивается с водой, спиртом, эфиром. Растворяет многие неорганические соли. *Ядовит.*

Реакции. 1. При прибавлении твердого хлористого кальция к конц. водному раствору препарата происходит расслаивание на два жидких слоя.

2. В пробирку с 3 мл спирта вносят 1 каплю ацетонитрила и маленький кусочек металлического натрия, после полного растворения которого прибавляют 1—2 капли хлороформа, и затем нагревают до кипения — появляется неприятный запах изонитрила. Пробирку сейчас же охлаждают и прибавляют конц. соляную кислоту для уничтожения запаха образующегося соединения. *Реакцию производить под тягой.*

Применение. Разбавитель при определении карбоксильных групп.

м-АЦЕТОТОЛУИДИД



$C_9H_{11}ON$

M 149,19

d^{15} 1,141
 Т. пл. 65,5°
 Т. кип. 303°; 182° (14 мм)

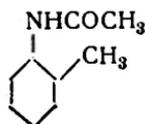
Свойства. Белые игольчатые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 0,44 г (13°); хорошо растворим в спирте и эфире.

Реакции. 1. При нагревании с 10%-ным раствором щелочи появляется запах м-толуидина.

2. Помещенный в сухую пробирку плавится при погружении этой пробирки в кипящую воду — отличие от п- и о-ацетотолуидидов и ацетанилида.

Применение. Для синтетических целей.

о-АЦЕТОТОЛУИДИД



$C_9H_{11}ON$

M 149,19

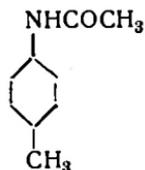
d^{15} 1,168
 Т. пл. 110°
 Т. кип. 296°

Свойства. Белые кристаллы. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 0,86 г (19°); растворим в спирте, хлороформе и эфире.

Реакция. При нагревании с 10—20%-ным раствором щелочи появляются капли о-толуидина, обладающие характерным запахом (см. о-Толуидин).

Применение. Для синтетических целей

п-АЦЕТОТОЛУИДИД



$C_9H_{11}ON$

M 149,19

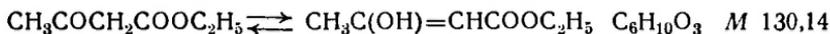
d^{15} 1,212
 Т. пл. 153°
 Т. кип. 306—07°

Свойства. Белые кристаллы. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 0,09 г (22°); абс. спирта 10,2 г (25°); растворим в этилацетате, эфире и ледяной уксусной кислоте.

Реакция. При нагревании с 10—20%-ным раствором щелочи появляются капли *n*-толуидина, обладающего характерным запахом.

Применение. Для синтетических целей.

АЦЕТОУКСУСНЫЙ ЭФИР



d_4^{20} 1,025 Т. кип. . . . 181° (с разл.)

Т. пл. — 45° n_D^{20} 1,4198

Свойства. Представляет собою равновесную смесь кетонной (92,3%) и энольной (7,7%) форм. Бесцветная жидкость со своеобразным запахом. Растворимость в 100 г воды 13 г (17°); смешивается с обычными органическими растворителями. Водород в метиленовой группе весьма подвижен и может замещаться металлами.

Реакции. 1. С разб. раствором хлорного железа дает фиолетово-красную окраску.

2. К 2—3 мл конц. соляной кислоты прибавляют 3 капли препарата, 0,1—0,2 г резорцина и кипятят; затем разбавляют небольшим количеством воды и слабо подщелачивают — появляется синяя флуоресценция.

3. Растворяется в разб. растворах щелочей, из которых не извлекается эфиром и выделяется при пропускании CO₂.

4. При встряхивании с насыщенным раствором NaHSO₃ образует осадок бисульфитного соединения, из которого K₂CO₃ регенерирует ацетоуксусный эфир.

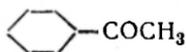
Применение. Для синтетических целей; при определении CaO в цементе; добавка при электролитическом определении Cu.

Технические показатели (ТУ МХП 1887—48)

Эфир ацетоуксусный

Квалиф.	d_4^{20}	Т. кип., °С	n_D^{20}	Кислотность, (CH ₃ COOH), %
ч.	1,020—1,028	180—181,5	1,4190—1,4200	0,5

АЦЕТОФЕНОН (МЕТИЛФЕНИЛКЕТОН)



M 120,14

d_4^{20} 1,0281 Т. кип. 202,3

Т. пл. 19,6° n_D^{15} 1,53631

Свойства. Бесцветная, иногда желтоватая маслянистая жидкость или крупные бесцветные легко плавящиеся кристаллы. Мало растворим в воде; хорошо растворим во многих органических растворителях. Летуч с водяным паром.

Реакции. 1. С нитропруссидом натрия (см. Ацетилацетон, реакция 3). Если по окончании реакции прибавить уксусную кислоту, то окраска через фиолетовую переходит в синюю.

2. Образование иодоформа (см. Ацетон, реакция 1). Удобнее применять 50%-ный раствор ацетофенона в *метиловом* спирте.

3. Растворяется в конц. H_2SO_4 с оранжево-желтой окраской и выделяется в неизменном виде при разбавлении водой.

4. Не реагирует с насыщенным раствором $NaHSO_3$.

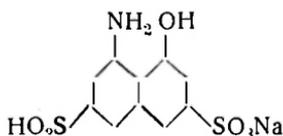
Применение. Растворитель; для экстрагирования хлорного железа из солянокислых растворов.

Действие на организм. Ацетофенон — снотворное средство. При работе следует избегать вдыхания его паров.

Технические показатели (ТУ МХП 1863—48)

Квалиф.	Т. затв., °С	Т. пред. кип., °С
ч.	17,5—20 (с переохлаждением до 5—6°)	200—202 (90 % об.)

АШ-КИСЛОТА (1-АМИНО-8-НАФТОЛ-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, КИСЛАЯ НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



М 368,33

Свойства. Свободная кислота — белые кристаллы или серый порошок. Мало растворима в воде и спирте; растворяется в щелочах с красно-фиолетовой флуоресценцией, давая соответствующие соли.

Мононатриевая соль — кристаллы в виде иголок. Мало растворима в холодной воде; более растворима в горячей. Кристаллизуется с 1,5 мол. H_2O .

Реакции. 1. Растворы нейтральных солей аш-кислоты с $FeCl_3$ дают буро-красное окрашивание; с хлорной известью — такую же окраску, не исчезающую при избытке окислителя.

2. Пробу аш-кислоты (5—6 мг) взмучивают в воде и добавляют каплю раствора $Hg(NO_3)_2$ (*не сулемы*) — возникает яркая желтая окраска или осадок, исчезающие при добавлении $NaCl$.

Применение. Индикатор на diaзосоединения при реакциях сочетания; индикатор при меркуриметрических определениях галоидов; для синтеза азосоединений.

Технические показатели

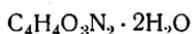
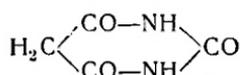
Аш-кислота, моонатриевая соль (ВТУ МХП 2891—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Разница осн. веш. по диазотиров. и сочтанию, %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			нераств. в соловом растворе	пот. высуш.
ч.	92 (по диазотированию)	Менее 0,5	0,2	—

Аш-кислота, монокалиевая соль (ВТУ МХП 3382—52)

ч.	92	1,0	0,05	5
----	----	-----	------	---

БАРБИТУРОВАЯ КИСЛОТА (МАЛОНИЛМОЧЕВИНА)



М 164,12

Т. пл. 245° (с разл.)

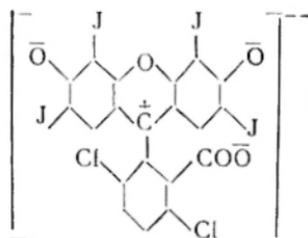
Свойства. Белые кристаллы, выветривающиеся на воздухе. Мало растворима в холодной воде; хорошо растворима в горячей воде. Образуется соли. Константа диссоциации: $K^{25} = 0,98 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. При кипячении препарата с раствором NaOH выделяется аммиак.

2. К нейтральному раствору натриевой соли барбитуровой кислоты прибавляют кристаллик NaNO_2 , каплю CH_3COOH и смесь нагревают — появляется пурпурная окраска, переходящая от прибавления капли раствора FeSO_4 в интенсивно синюю.

Применение. Для количественного определения фурфурола и пентозанов; для синтетических целей.

БЕНГАЛЬСКАЯ РОЗА А (ТЕТРАИОДДИХЛОРФЛУОРЕСЦЕИН, НАТРИЕВАЯ ИЛИ КАЛИЕВАЯ СОЛЬ)



2Na^+



М 948,8

Свойства. Темнокрасный порошок, легко растворимый в воде с вишнево-красной окраской. Не флуоресцирует.

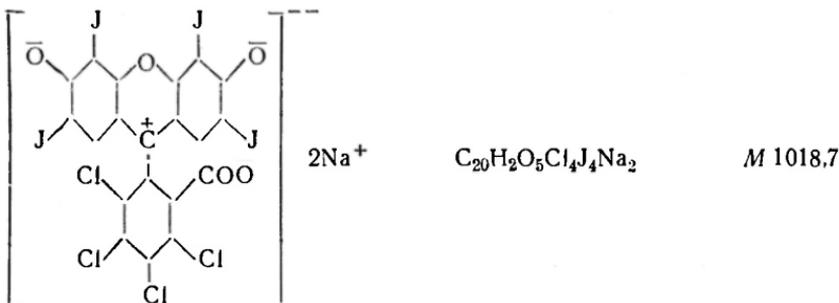
Реакции. 1. При подкислении раствора натриевой соли красителя соляной кислотой выпадает коричнево-красный осадок свободной кислоты.

2. Раствор красителя при добавлении конц. раствора NaOH образует яркокрасный осадок, растворяющийся при разбавлении водой.

3. Раствор красителя в конц. H₂SO₄ обладает буро-желтой окраской; при подогревании выделяется иод.

Применение. Адсорбционный индикатор при argentометрическом определении иодидов; сенсibiliзатор в фотографии.

БЕНГАЛЬСКАЯ РОЗА В (ТЕТРАИОДТЕТРАХЛОРФЛУОРЕСЦЕИН, НАТРИЕВАЯ ИЛИ КАЛИЕВАЯ СОЛЬ)



Свойства. Коричнево-красный порошок. Растворяется в 100 г: воды 56 г (26°) и спирта 8 г (26°) с розовой окраской. Спиртовые растворы обладают коричнево-красной флуоресценцией. Максимум поглощения в воде: λ = 539,5 и 500,8 мμ.

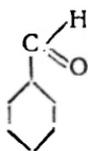
Реакции. 1. При добавлении к раствору красителя соляной кислоты происходит выпадение красного осадка, раствор над ним бесцветен.

2. Твердый препарат с конц. H₂SO₄ образует раствор, выделяющий при разбавлении водой желтовато-красный осадок.

3. Прибавление раствора NaOH к раствору красителя не изменяет окраски.

Применение. В микроскопии для окрасок.

БЕНЗАЛЬДЕГИД



C₇H₆O

M 106,12

$d_4^{19,5}$	1,049	Т. кип.	179,2°; 73,8° (20 мм)
Т. пл.	-26°	$n_D^{19,5}$	1,5456
Т. заст.	-56,0°		

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом горького миндаля. Растворимость в 100 г воды 0,3 г; смеси-

ваеся со спиртом, эфиром, бензолом и хлороформом. При хранении желтеет и при доступе воздуха постепенно окисляется, особенно на свету, переходя в бензойную кислоту. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. Каплю бензальдегида помещают на часовое стекло. Через 15—20 мин. капля покрывается кристаллами бензойной кислоты.

2. При встряхивании 1 мл фуксинсернистой кислоты с каплей бензальдегида появляется красно-фиолетовая окраска.

3. К капле бензальдегида прибавляют 1—2 мл дымящей HNO_3 , взбалтывают 1—2 мин. (образование *o*-нитробензальдегида и других продуктов), разбавляют равным объемом воды, прибавляют 1 мл ацетона, а затем быстро приливают 10—15%-ный раствор NaOH до щелочной реакции — образуется синий осадок индиго.

4. В сухой пробирке к капле расплавленного фенола прибавляют каплю бензальдегида, каплю конц. H_2SO_4 и слегка подогревают, далее вводят 2—3 мл 10%-ного раствора NaOH — возникает интенсивная красная окраска.

Применение. При определении озона; для обнаружения фенолов и алкалоидов; в органическом анализе при определении метиленовой группы, расположенной рядом с карбонильной; для синтетических целей.

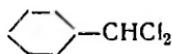
Хранение. В склянке с тщательно притертой пробкой.

При попадании бензальдегида на шлиф притертой пробки после продолжительного хранения пробка не открывается вследствие образования на шлифе твердой бензойной кислоты. В таких случаях горло склянки осторожно нагревают, бензойная кислота плавится, и пробка легко открывается.

Технические показатели (ГОСТ 157—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	n_D^{20}	Т. кип., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
				бензойная кислота	хлор (Cl)
ч. д. а.	98,5	1,046—1,049	178,0—179,5	0,5	0,02
ч.	98,0	1,045—1,050	177,0—181,0	1	0,3

БЕНЗАЛЬХЛОРИД (БЕНЗИЛИДЕН ХЛОРИСТЫЙ)



M 161,03

d_4^{16} 1,295 Т. кип. 214°
 Т. пл. —16,1° $n_D^{15,5}$ 1,5515

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с резким запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Раздражает глаза и слизистые оболочки носа.

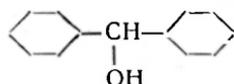
Реакция. В колбу емкостью 50 мл вносят 0,5 мл препарата и 10 мл 15%-ного раствора соды. Содержимое колбы кипятят 15 мин. с обратным холодильником, затем охлаждают — появляется запах бензальдегида.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 1886 - 48)

Квалиф.	С1 общ., %	d_4^{20}	n_D^{20}	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	43,5—44,5	1,2600—1,2750	1,5495—1,5535	На кислотность

БЕНЗГИДРОЛ



M 184,23

Т. пл. 68,5°

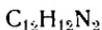
Т. кип. 301°; 180° (20 мм).

Свойства. Белые шелковистые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 0,05 г (20°); легко растворим в спирте, эфире, хлороформе, уксусной кислоте.

Реакция. Растворяется в холодной конц. H_2SO_4 с темнокрасной окраской.

Применение. Для синтетических целей.

БЕНЗИДИН (4,4'-ДИАМИНОДИФЕНИЛ)



M 184,23

Т. пл. . . . метастаб. форма 122°

Т. пл. стаб. форма 128°

Т. кип. 400° (740 мм)

Свойства. Бесцветные или слегка желтоватые блестящие кристаллы, темнеющие на свету и на воздухе. Существует в трех формах, обладающих разными температурами плавления. Растворимость в 100 г: воды 0,04 г (12°); 1,0 г (100°); спирта 1,0 г (~80°); абс. эфира 2,2 г (15°); растворим также в уксусной и разб. соляной кислотах. При температуре ниже 60° из водных растворов выпадает с 1 мол. H_2O . Образует соли с минеральными кислотами.

Бензидин серноокислый — $C_{12}H_{12}N_2 \cdot H_2SO_4$; *M* = 282,31 — микроскопические чешуйки, практически нерастворимые в воде [в 100 г растворяется 0,0008 г (100°)] и этиловом спирте.

Бензидин солянокислый (моноклоргидрат) $C_{12}H_{12}N_2 \cdot HCl$; *M* = 220,70, белые иглы трудно растворимые в воде, легко в разб. соляной кислоте.

Бензидин солянокислый (дихлоргидрат) $C_{12}H_{12}N_2 \cdot 2HCl$, *M* = 257,16 — белые листочки, легко растворимые в воде, еще легче в

спирте. Выпадает из водных растворов в осадок при добавлении большого избытка конц. соляной кислоты.

Реакции. 1. К раствору бензидина в разб. соляной кислоте прибавляют несколько капель разб. H_2SO_4 — выделяется белый осадок серноокислой соли.

2. Даже очень разб. водные растворы бензидина (1:50 000) при прибавлении раствора красной кровяной соли $K_3Fe(CN)_6$ дают синий осадок, растворимый в кислотах с желтой окраской.

3. На фильтровальную бумагу помещают каплю раствора препарата в ацетоне и на образовавшееся пятно — каплю 1%-ного раствора $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ и каплю 1%-ного раствора KNO_2 . Пятно окрашивается в красно-коричневый цвет — отличие от *o*-толидина, дающего темную окраску.

Применение. Для открытия и колориметрического определения различных окислителей: Cr^{VI} , Cu^{II} , Au^{III} , $Fe(CN)_6^{--}$, Pb^{IV} , Hg^{II} , Mn , Ce^{IV} , O_3 , NO_2^- , $S_2O_8^{--}$, Pt , Pd , Ir , Os , Ag , V^V , окисляющих бензидин в сильноокислой среде до окрашенного в желтый цвет соединения, в нейтральной среде — до синего. Для весового и объемного определения сульфатов и весового определения вольфраматов; окислительно-восстановительный индикатор в микрохимическом анализе $E_0 = 0,92$ в. В кислом растворе окисленная форма — желтая; восстановленная — бесцветная. Как восстановитель фосфорномолибденовой кислоты при обнаружении фосфатов; в микроскопии.

Действие на организм. Бензидин является канцерогенным веществом. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели

Бензидин основание (СТ ГОХП 27—1546)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			ост. прокал.	нераств. в разб. соляной к-те	сульфаты (SO_4)
ч. д. а.	99,5	128—129	0,05	0,02	0,01
ч.	99	127—129	0,1	0,04	0,03

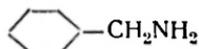
Бензидин серноокислый (ТУ МХП 1739—48)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		хлориды (Cl)	ост. прокал. (в виде сульфатов)
ч. д. а.	99	0,1	0,1
ч.	98	0,4	0,4

Бензидин солянокислый (СТ ГОХП 27—1545)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		
		ост. прокал.	нераств. в газб. соляной к-те	сульфаты (SO ₄)
ч. д. а.	99	0,05	0,02	0,005
ч.	98	0,1	0,05	0,01

БЕНЗИЛАМИН



C₇H₉N

M 107,15

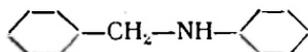
d_4^{20} 0,9826
 Т. кип. 184,5°
 n_D^{20} 1,5441

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость со щелочной реакцией и слабым своеобразным запахом. Смешивается с водой, спиртом, эфиром. Конц. водный раствор бензиламина при нагревании мутнеет. При добавлении к конц. водным растворам бензиламина твердой щелочи происходит выделение бензиламина. На воздухе поглощает CO₂. Константа диссоциации: $K_1^{\circ} = 2,4 \cdot 10^{-5}$.

Реакция. При нагревании с хромовой смесью появляется запах бензальдегида.

Применение. При микрокристаллоскопическом определении молибдатов, ванадатов, вольфраматов, Th, Zr.

БЕНЗИЛАНИЛИН (ФЕНИЛБЕНЗИЛАМИН)



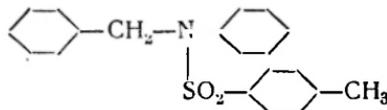
C₁₃H₁₃N

M 183,24

d_4^{25} 1,065 Т. кип. 306—307°
 Т. пл. 37—38° n_D^{25} 1,6118

Свойства. Кристаллы в виде призм. Нерастворим в воде; растворим в метиловом спирте (при нагревании); в эфире и хлороформе.

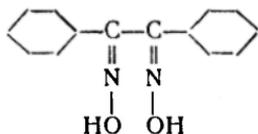
Реакции. При взбалтывании бензольного или ацетонового раствора с *n*-толуолсульфохлоридом и эквивалентным количеством раствора щелочи образуется *n*-толуолсульфопроизводное



имеющее т. пл. 148—149°.

Применение. Для идентификации сульфокислот.

α -БЕНЗИЛДИОКСИМ (α -ДИФЕНИЛГЛИОКСИМ)



$C_{14}H_{12}O_2N_2$

M 240,25

Т. пл 235—237° (с разл.)

Свойства. Бесцветный мелкокристаллический порошок. Почти нерастворим в воде, эфире, ледяной уксусной кислоте; растворимость в 100 г спирта 0,05 г (17°); растворяется в растворах щелочей.

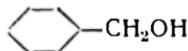
Реакции. 1. При прибавлении к спирто-аммиачному раствору препарата раствора соли никеля образуется красный осадок, переходящий при кипячении в красновато-желтый.

2. При прибавлении к аммиачному раствору препарата раствора $AgNO_3$ образуется желтый осадок.

3. Отличие от диметилглиоксима — очень малая растворимость в спирте; от циклогександиондиоксима — полная нерастворимость в воде.

Применение. Для качественного и весового определения Ni.

БЕНЗИЛОВЫЙ СПИРТ



C_7H_8O

M 108,13

d_4^{20} 1,0453 Т. кип. 205,4°; 106° (25 мм)

Т. пл —15,3° n_D^{20} 1,5403

Свойства. Бесцветная жидкость со слабым ароматным запахом. При долгом стоянии приобретает запах горького миндаля вследствие окисления кислородом воздуха и образования бензойного альдегида. Растворимость в 100 г воды 4 г (17°); смешивается со многими органическими растворителями, но не с петролевым эфиром. Слабо летуч с парами воды.

Реакции. 1. К 1 мл препарата прибавляют 1 мл конц. соляной кислоты, взбалтывают и затем погружают пробирку в кипящую воду. Смесь становится прозрачной, но через полминуты появляется белая эмульсия вследствие образования хлористого бензила с характерным резким запахом. После стояния хлористый бензил собирается в виде бесцветного верхнего слоя.

2. К 2 мл разб. HNO_3 (1:5 по объему) прибавляют каплю препарата и погружают пробирку на 2 мин. в кипящую воду — образуется желтоватая эмульсия, и появляется сильный запах бензальдегида.

3. При окислении хромовой смесью или $KMnO_4$ образует бензойную кислоту.

Применение. Для растворения щелочей при омылении органических веществ; в микроскопии.

Технические показатели (ТУ МХП 1612—47)

Спирт бензиловый

Квалиф.	d_4^{20}	Т. кип., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			нелет. веш. (в пересчете на сульфаты)	хлориды (Cl)	альдегиды (C ₁₁ H ₁₁ CHO)
ч.	1,0450—1,0470	203—206,5	0,005	0,005	0,2

БЕНЗИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (БЕНЗИЛАЦЕТАТ)



M 150,17

d_4^{21} 1,062 Т. кип. 213,5°; 93—94° (100 мм)

Т. пл. —51,5° n_D^{21} 1,5242

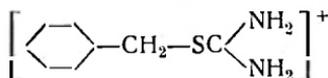
Свойства. Бесцветная жидкость с запахом грушевой эссенции. Почти нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Т. вспышки 102°.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2814—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. кип., °С	d_4^{20}	Кислотность (СН ₃ СООН), %
ч.	97	214—216	1,051—1,060	0,05

БЕНЗИЛИЗОТИОМОЧЕВИНЫ ХЛОРИДРАТ (S-БЕНЗИЛТИУРОНИИ ХЛОРИСТЫЙ)



M 202,71

Т. пл. стаб. форма 176—177°; метастаб. форма 150—152°

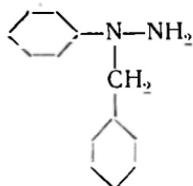
Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворим в воде и спирте. Существует в двух формах, отличающихся по температурам плавления, но дающих одинаковые соли с сульфокислотами.

Применение. Для идентификации многих сульфокислот по температурам плавления легко образуемых ими мало растворимых S-бензилтиурониевых солей.

Получение S-бензилтиурониевых солей сульфокислот. В минимальном количестве дистиллированной воды растворяют около 1 г натриевой или калиевой соли какой-либо сульфокислоты и, если требуется, подогревают, чтобы получить прозрачный раствор. Если имеется свободная сульфокислота, то ее растворяют в 2 н. растворе NaOH, нейтрализуя избыток щелочи соляной кислотой в присутствии фенолфталеина.

Приготавливают раствор хлористого S-бензилтиурония в возможно малом количестве воды. Оба раствора охлаждают в ледяной воде, смешивают и энергично встряхивают. Иногда бывает необходимо потереть стенки пробирки стеклянной палочкой. Продукт реакции перекристаллизовывают из горячего 50%-ного спирта.

α-БЕНЗИЛФЕНИЛГИДРАЗИН



$C_{13}H_{14}N_2$

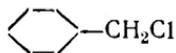
M 198,26

Свойства. Почти бесцветное масло, не застывающее даже в охлаждающей смеси из снега с солью. Нерастворим в воде; растворим в спирте и эфире. При длительном хранении разлагается с образованием бензилиден-бензил-фенилгидразина и фенилгидразина. Образует соли с минеральными кислотами.

Солянокислая соль перегоняется при 216—218° при 38 мм. Белые с шелковистым блеском кристаллы или порошок. Легко растворим в воде, особенно при нагревании — с постепенным разложением; очень мало растворим в конц. соляной кислоте.

Применение. Для определения сахаров.

БЕНЗИЛ ХЛОРИСТЫЙ



C_7H_7Cl

M 126,58

d_{15}^{15} 1,1043 Т. кип. 179,3°; 64,0° (12 мм)
Т. пл. —39,2° n_D^{15} . . . 1,5412

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с резким запахом. В воде нерастворим; смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. При нагревании с водой постепенно гидролизруется, образуя бензиловый спирт. Пары обладают слезоточивым действием и раздражают дыхательные пути. Летуч с водяным паром.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна на галогиды (см. *изо-Амил бромистый*).

2. После нагревания препарата со спиртовым раствором щелочи до кипения и подкисления HNO_3 в растворе образуется ион Cl^- , обнаруживаемый реакцией с $AgNO_3$.

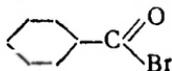
Применение. Для введения бензильной группы в органические соединения.

Действие на организм. Вызывает воспаление при попадании на кожу; пары сильно раздражают дыхательные пути и глаза.

Технические показатели (ТУ МХП 50—49)

Квалиф.	d_4^{20}	Содержание хлора %		Своб. соляная кислота
		в бок. цепи	в ядре	
ч.	1,098—1,115	28—28,5	$\leq 0,5$	0,05

БЕНЗОИЛ БРОМИСТЫИ



C_7H_5OBr

M 185,03

d_4^{20}	1,570
Т. пл.	0°
Т. кип.	$218,5^\circ$

Свойства. Бесцветная, дымящая на воздухе жидкость с резким запахом. Разлагается водой и спиртом. Растворим в бензоле, эфире, сероуглероде.

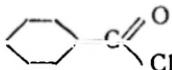
Реакции. 1. При взбалтывании препарата с водой происходит разогревание; вода приобретает кислую реакцию по конго и дает реакцию на ион Br^- .

2. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для бензоилирования.

Хранение. В ампулах.

БЕНЗОИЛ ХЛОРИСТЫИ



C_7H_5OCl

M 140,57

d_4^{20}	1,219	Т. кип.	$197,9^\circ$
Т. пл.	$-0,6^\circ$	n_D^0	1,55354

Свойства. Бесцветная, слегка дымящая на воздухе жидкость с резким своеобразным запахом. Медленно разлагается водой и спиртом с образованием бензойной кислоты и HCl . Растворим в эфире, хлороформе и бензоле.

Реакции. 1. После непродолжительного кипячения нескольких капель продукта с 2 мл воды вода приобретает резкую кислую реакцию по конго и дает реакцию на хлориды с раствором $AgNO_3$. После охлаждения могут выпасть кристаллы бензойной кислоты.

2. Растирают 2 г $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ в фарфоровой чашке с 1 г препарата до исчезновения запаха. Осадок образовавшегося бензамида промывают водой и перекристаллизовывают из воды (т. пл. 128°).

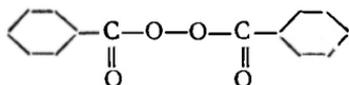
Применение. Для аналитического бензоилирования; для синтетических целей; для открытия и идентификации спиртов и фенолов по температурам плавления образуемых ими бензоильных производных.

Хранение. В ампулах или склянках, плотно закрытых притертыми пробками.

Технические показатели (ТУ МХП 92—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	Т. затв., °С	Ост. прокля. (в виде сульфатов), %
ч.	194—198	1,212—1,217	—1	0,01

БЕНЗОИЛА ПЕРЕКИСЬ



$\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_4$

М 242,22

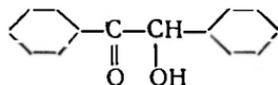
Т. пл. 103—106° (с разл.)

Свойства. Белый мелкокристаллический порошок с очень слабым запахом. Мало растворима в воде, лучше в спирте; растворима в эфире, ацетоне, хлороформе, бензоле. При нагревании взрывает.

Реакция. При прибавлении разб. H_2SO_4 и КJ и легком подогревании выделяется свободный иод, сообщающий раствору бурю окраску.

Применение. Для открытия формальдегида и холестерина; для качественного определения ароматических аминов; в микроскопии; как катализатор, ускоряющий полимеризацию.

БЕНЗОИН (ФЕНИЛ- α -ОКСИБЕНЗИЛКЕТОН)



$\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2$

М 212,24

Т. пл. 133—137°

Т. кип. 343—344° (768 мм); 194° (12 мм)

Свойства. Белые или бледножелтые кристаллы без запаха. Растворимость в 100 г: воды 0,03; пиридина 20 г; мало растворим в эфире; растворим в ацетоне и спирте при нагревании.

Реакции. 1. Спиртовый раствор бензоина после прибавления нескольких капель раствора КОН и взбалтывания на воздухе дает пурпурно-красное окрашивание, которое усиливается при нагревании.

2. Восстанавливает реактив Фелинга (см. Глюкоза). 0,3 г препарата нагревают с 1 мл реактива Фелинга, разбавленного в два раза водой. После минутного кипячения выпадает красный осадок закиси меди.

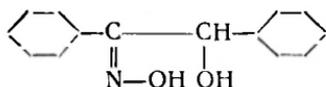
Применение. Как эталон в калориметрии; для флуоресцентной реакции на Zn.

Технические показатели

(ТУ МХП 2686—51)

Т. пл., °С	Ост. прокал, %
133—137 (1,5°)	0,1

α-БЕНЗОИННОКСИМ (КУПРОН)



$C_{14}H_{13}O_3N$

М 227,25

Т. пл. 151—152°

Свойства. Белый кристаллический порошок, постепенно темнеющий на свету. Мало растворим в воде, растворим в спирте и растворах аммиака.

Реакции. 1. На фильтровальную бумагу наносят каплю раствора соли меди, прибавляют каплю 5%-ного раствора препарата и подвергают пятно действию паров аммиака — появляется зеленая окраска.

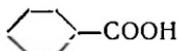
2. К синему аммиачному раствору солей меди добавляют раствор препарата — образуется зеленый осадок медной соли α-бензонп-оксима.

Применение. Для весового определения Mo, Si.

Технические показатели (ВТУ МХП 2797—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Нест. ост. (в виде сульфатов), %	Чувствит. к меди, мкг	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч. д. а.	148—152 (2°)	0,1	0,0002	Растворимость в C_2H_5OH
ч.	146—152 (2°)	0,2	Не испыт.	Не испыт.

БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА*


 M 122,12

d_4^{20} . . . 1,0749 (130°); 1,316 (28°) Т. кип 250,8°
 Т. пл . 122,3° $n_D^{181,9}$ 1,504

Свойства. Бесцветные блестящие шелковистые листочки или иглы. Легко сублимируются при температуре выше 100°. Растворимость в 100 г: воды 0,21 г (17,5°); 2,2 г (75°); абс. спирта 46,6 г (15°); эфира 66 г (15°); растворима в хлороформе, четыреххлористом углероде, бензоле, ацетоне и метиловом спирте. Летуча с водяным паром. Константа диссоциации $K = 6,30 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. К нейтрализованному раствору натриевой соли бензойной кислоты прибавляют каплю 1%-ного раствора $FeCl_3$, на холоду или при легком нагревании выпадает красно-бурый осадок основной соли — отличия от салициловой кислоты, дающей бурый раствор.

2. К 1 мл раствора препарата прибавляют по капле 0,3%-ного раствора H_2O_2 и 1—3%-ного раствора $FeCl_3$. После погружения пробирки в кипящую воду быстро появляется красно-фиолетовая окраска (вследствие образования салициловой кислоты).

3. В сухую пробирку вносят 0,1 г препарата, прибавляют 0,5 мл смеси из 1 ч. конц. H_2SO_4 и 2 ч. спирта и, неплотно закрыв пробирку, нагревают ее в течение нескольких минут в кипящей водяной бане. После охлаждения смеси ее вносят в стаканчик с раствором Na_2CO_3 — появляется ароматный запах бензойно-этилового эфира.

Применение. Эталон в калориметрии; основное вещество для установки титра щелочей; для бензоилирования в органическом анализе; растворитель при определении молекулярного веса; для контроля достигшейся максимальной температуры в стерилизаторах.

В виде аммонийной соли — для осаждения трех- и четырехвалентных элементов (Fe, Al, Cr и др.) с отделением их от двухвалентных.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1810)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. СТ ГОХП)
			хлориды (Cl)	ост. прокал.	сера (S)	тяж. м. т.	
ч. д. а.	99,9	122—123	0,02	0,01	0,002	0,0005	На растворимость в аммиаке
ч.	99,5	122—123	0,05	0,05	0,005	0,002	

БЕНЗОЛ


 M 78,11

d_4^{20} 0,8790 Т. кип 80,10°
 Т. пл +5,53° n_D^{20} 1,5011

Свойства. Бесцветная легкоподвижная, сильно преломляющая свет жидкость с характерным запахом.

* Получение особо чистой бензойной кислоты (99,999%) с т. пл. $122,36 \pm 0,01^\circ$ см. F. W. Schwab, E. Wichers, J. Research. Nat. Bur. Standarts 25, 747 (1940).

Технические показатели (ГОСТ 5955—51)

Квалиф.- х. ч. (для критико- пач)	d_4^{20}	n_D^{20}	Т. пред. перет., °С	Т. затв., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ГОСТ)	
					непре т. соединения (2 Br ₂ на 100 г)	окраска с H ₂ SO ₄ по шкал. (см ГОСТ)	ре т. о.т.	серо- углерод. (CS ₂)		орг. кис- лоты, содеж. гидроксиль- ную гр/шту
ч. д. а.	0,8787—0,8791	1,5010—1,5016	79,9—80,3 (95% об.)	+5,50	0,016	0,05	0,001	0,0002	отсут.	Тиофен
ч. д. а.	0,8777—0,8791	1,5008—1,5016	77,6—80,6 (35% об. в пред. элах 0,8°)	+5,0	0,032	0,1	0,002	0,006	2,2	Тиофен

Горит коптящим пламенем без зеленой каемки. Хорошо растворим почти во всех органических растворителях.

Бензол каменноугольный характеризуется постоянным присутствием тиофена, который в пирогенетическом (нефтяном) бензоле отсутствует. Легко воспламеняется. Т. вспышки — 11°. Пары бензола с воздухом образуют взрывоопасные смеси — нижний предел взрываемости 1,4% об.; верхний предел 8,0% об.

Реакции. 1. Приготавливают нитрующую смесь из конц. H₂SO₄ и HNO₃ (5:1). В сухой пробирке к 0,5—1 мл нитрующей смеси прибавляют несколько капель бензола и энергично взбалтывают 1—2 мин. Затем реакционную смесь выливают в холодную воду. Выделяется нитробензол — тяжелое, желтое масло с характерным запахом горького миндаля. Циклогексан (и вообще бензин) этой реакции не дает.

2. Быстрый способ отличия бензола от бензина состоит во взбалтывании их с пикриновой кислотой — бензол окрашивается в желтый цвет.

3. При охлаждении водой со льдом бензол замерзает — отличие от толуола, бензина и хлорбензола.

4. Обнаружение тиофена в бензоле (см. стр. 496).

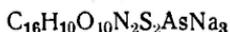
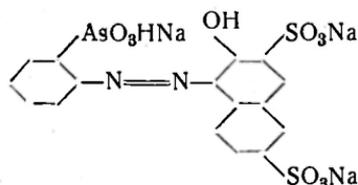
Применение. Растворитель жиров, смол, йода и для кристаллизации органических соединений; растворитель для определения молекулярного веса; в микроскопии; при определении показателя преломления минералов; для синтетических целей.

Для экстрагирования купферратов, оксидинолинатов и других внутрикомплексных и иных соединений ряда элементов с целью их отделения или колориметрического определения (Al, Fe и др.); при выполнении качественных «флотационных» реакций; как коллектор

для AgCl, при объемных определениях хлоридов, серебра и мн. др.

Действие на организм. Продолжительное воздействие небольших количеств паров бензола вызывает признаки хронического отравления; утомляемость, головные боли, сонливость, нарушение кровообращения и нормального состава крови. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,1 мг/л.

БЕНЗОЛ-2-АРСОНОВАЯ КИСЛОТА (1-АЗО-1)-2-ОКСИНАФТАЛИН-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ТРИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ (ТОРОН)



М 598,3

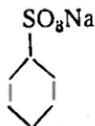
Свойства. Яркокрасный кристаллический продукт. Растворы в воде и разб. кислотах окрашены в оранжевый, в щелочах в оранжево-красный цвет; в конц. H_2SO_4 — в розовый цвет. В спирте очень мало растворима.

Реакции. 1. К раствору соли тория прибавляют каплю соляной кислоты и по каплям 0,05—0,2%-ный раствор препарата — появляется красно-малиновый осадок или окраска.

2. При подщелачивании разб. водного раствора препарата раствором чистого (не содержащего Са и Mg) NaOH или KOH возникает оранжево-красная окраска, переходящая при добавлении даже небольших количеств солей магния или кальция в желтую. При применении не вполне чистых растворов щелочей желтая окраска может возникнуть сразу.

Применение. Реактив для обнаружения (цветными реакциями) и колориметрического определения Th, Li, Ca и Mg.

БЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ



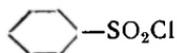
М 198,18

Т. пл. 450° (с разл.)

Свойства. Белые иглы. Растворимость в 100 г воды 60 г (30°); мало растворима в горячем спирте. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O .

Применение. При микрокристаллоскопическом определении калия.

БЕНЗОЛСУЛЬФОХЛОРИД



M 176,62

d_{16}^{15} 1,384
 Т. пл. 14,5°
 Т. кип. 247—251° (с разл.);
 118—112° (15 мм)

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость. Нерастворим в холодной воде и довольно устойчив по отношению к ней; легко растворяется в спирте.

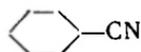
Реакции. После кипячения с водой раствор приобретает кислую реакцию (по конго) и дает с $AgNO_3$ реакцию на хлориды.

Применение. Для разделения и идентификации аминов по температурам плавления получаемых производных.

Технические показатели (ТУ МХП 2788а—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	247—254	1,3726—1,3835

БЕНЗОНИТРИЛ



M 103,12

d_4^{15} 1,009° Т. кип. 191,1°
 Т. пл. —13,8° n_D^{20} 1,5289

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом горького миндаля. Растворимость в 100 г воды 1 г (100°); смешивается со спиртом и эфиром.

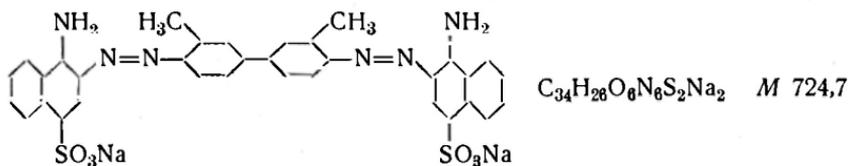
Реакции. 1. 5 мл 10—15%-ного раствора бензонитрила в метиловом спирте кипятят 3 мин. с 0,5 мл конц. H_2SO_4 и по охлаждению выливают в воду — появляется сильный приятный слегка фруктовый запах метилового эфира бензойной кислоты.

2. Изонитрильная проба (см. Ацетонитрил).

3. При кипячении 50%-ного спиртового раствора бензонитрила с конц. раствором щелочи выделяется аммиак и образуется раствор соли бензойной кислоты.

Применение. Для синтетических целей.

БЕНЗОПУРПУРИН 4В

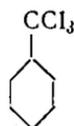


Свойства. Коричневый порошок, растворимый в воде с коричневато-красной окраской. Максимум поглощения в воде: $\lambda \sim 501,6$ м μ .

Реакции. Раствор препарата с разб. CH_3COOH дает коричневый осадок; с соляной кислотой образует синий осадок; с $NaOH$ изменений не происходит. Твердый препарат растворяется в конц. H_2SO_4 с синей окраской; при разбавлении раствора водой выделяется синий осадок.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор при броматометрическом определении Sb ; рН-индикатор с переходом окраски от фиолетовой к коричнево-красной в интервале рН от 1,0 до 5,0.

БЕНЗОТРИХЛОРИД



M 195,48

d_4^{20}	1,3723	Т. кип	220,8°
Т. пл	-5°	n_D^{20}	1,5584

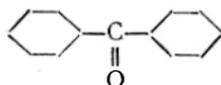
Свойства. Бесцветная или желтоватая, сильно преломляющая свет жидкость с характерным раздражающим запахом. В присутствии влаги медленно разлагается. Нерастворим в воде; хорошо растворяется в спирте, эфире и бензоле.

Реакции. 1. При продолжительном нагревании в сухой пробирке капли бензотрихлорида с двумя каплями диметиланилина и зернышком безводного $ZnCl_2$ образуется темный плав, содержащий краситель малахитовый зеленый. При растворении плава в воде образуется интенсивно зеленый раствор.

2. К раствору 0,5 мл бензотрихлорида в 10 мл спирта прибавляют зернышко плавяного $ZnCl_2$, несколько капилляров или кусочков пористого фарфора и нагревают с обратным холодильником 10—15 мин. После охлаждения выливают в разб. раствор Na_2CO_3 — появляются капли масла с ароматным запахом (этиловый эфир бензойной кислоты).

Применение. Для синтетических целей.

БЕНЗОФЕНОН (ДИФЕНИЛКЕТОН)



$C_{13}H_{10}O$

M 182,21

Стабильная форма

d 1,083 (54°) *T*. кип. 306,1°
T. пл 48,1° n_D^{20} 1,5975 (45,2°)

Лабильная форма

d 1,108 (23°) *T*. кип. 306,1°
T. пл 26,5° n_D^{20} 1,6060 (23,4°)

Свойства. Белые блестящие кристаллы со своеобразным запахом. Существует в двух формах, отличающихся по температуре плавления и другим свойствам. Сублимируется. Нерастворим в воде; растворимость в 100 г: спирта 6,5 г (15°); эфира 15 г (13°); растворим в хлороформе.

Реакции. 1. В конц. H_2SO_4 растворяется с желтой окраской; после разбавления раствора водой выделяется в неизменном состоянии.

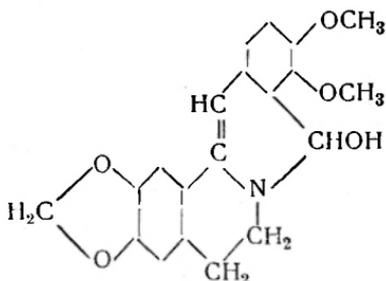
2. При осторожном сплавлении с металлическим натрием появляется темносняя окраска.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2752—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокат. (в виде сульфатов), %
ч.	46—48,5 (1,5°)	0,05

БЕРБЕРИН



$C_{20}H_{19}O_3N$

M 353,36

T. пл 145° (с разл.)

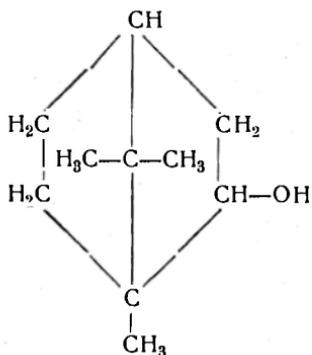
Свойства. Алкалоид. Желтые иглы. Кристаллизуется с 6 мол. H_2O или 1 мол. $CHCl_3$. Слабое, оптически недеятельное, основание.

Растворимость в 100 г воды 4,5 г (20°); хорошо растворяется в воде при нагревании; растворим в спирте и хлороформе, очень мало в эфире и бензоле. Соли берберина окрашены в желтый цвет и мало растворимы (в том числе азотнокислая и солянокислая соли). *Сильный яд.*

Реакция. Растворы солей берберина дают кровавокрасную окраску с хлорной или бромной водой.

Применение. Для качественного открытия нитратов цветной реакцией.

БОРНЕОЛ



$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$

$M \ 154,24$

$d \dots \dots \dots 1,011$
 $T. \text{ пл.} \dots \dots \dots 208,6^\circ$
 $T. \text{ кип.} \dots \dots \dots 215^\circ$

Свойства. Бесцветные прозрачные таблички или кристаллический порошок со своеобразным запахом. Повышенная температура плавления указывает на примесь изоборнеола. Сублимируется. Почти нерастворим в воде; очень легко растворяется в спирте и эфире; растворим в бензоле. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20}$ около $+37,5$ в 20%-ном спиртовом растворе.

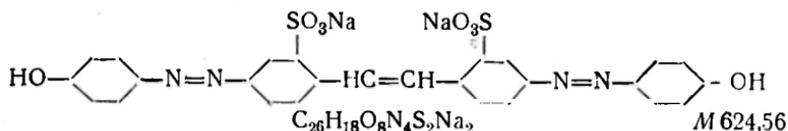
Реакция. При действии конц. HNO_3 на холоду наблюдается окисление борнеола в камфору; при этом происходит обильное выделение окислов азота; после разбавления реакционной смеси водой выделяются кристаллы камфоры (в присутствии изоборнеола к кристаллам бывает примешано масло).

Применение. Для синтетических целей; для разделения оптических антиподов.

Технические показатели (ВТУ МХП 3264—52)

Квалиф.	T. пл., °C	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	206—209 (1,5°)	0,03

**БРИЛЛИАНТОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ (СТИЛЬБЕН-2,2'-
ДИСУЛЬФОКИСЛОТА-4,4'-БИС[(1-АЗО)-4-ОКСИБЕНЗОЛ]
ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)**



Свойства. Светлокоричневый порошок. Растворим в воде с желто-оранжевой окраской. Максимум поглощения в воде (после подщелачивания): $\lambda = 492,5$ м μ .

Реакции. 1. При прибавлении к раствору красителя соляной кислоты выпадает фиолетовый осадок.

2. При растворении в конц. H_2SO_4 получается красно-фиолетовый раствор, из которого при разбавлении водой выделяется фиолетовый осадок.

3. От прибавления раствора NaOH окраска раствора красителя переходит в красно-бурюю.

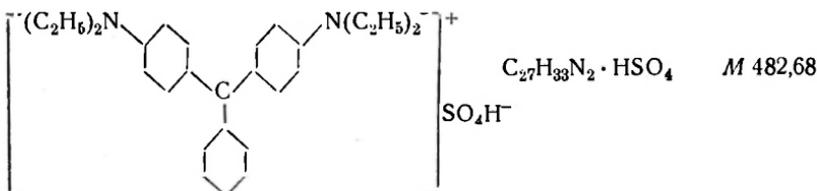
Применение. Индикатор для определения pH с изменением окраски от желтой до красно-бурой, в интервале pH от 7,0 до 9,4.

Технические показатели (ВТУ МХП 2796—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от желтой до красно-бурой, pH	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %	Пот. высушп. при 100—105°, %
7,0—9,4	30	7

**БРИЛЛИАНТОВЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ (ЯРКИЙ ЗЕЛЕНЫЙ,
БРИЛЛИАНТГРЮН)**



Свойства. Зеленые кристаллы с золотистым блеском. Растворим в холодной воде, еще лучше в горячей с зеленой окраской; растворим также в спирте. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 623,0$ м μ .

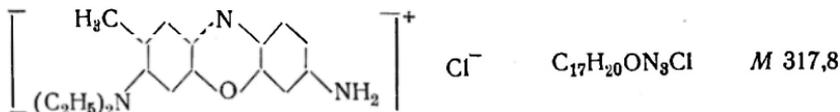
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя окраска изменяется в зависимости от количества кислоты в зеленовато-желтую, желтую и в красновато-желтую.

2. С конц. H_2SO_4 получается желтый раствор, при постепенном разбавлении водой переходящий последовательно в красновато-желтый, желтовато-зеленый и в зеленый.

3. При действии раствора NaOH медленно выпадает бледнозеленый осадок основания красителя.

Применение. В микроскопии для окрасок; для обнаружения сульфитов.

БРИЛЛИАНТОВЫЙ КРЕЗОЛОВЫЙ СИНИЙ (БРИЛЛИАНТКРЕЗИЛБЛАУ)



Cl⁻ C₁₇H₂₀ON₃Cl M 317,8

Свойства. Зеленый порошок. Растворим в воде с синей окраской. Максимум поглощения в воде; λ = 631,8 и 577,5 мμ.

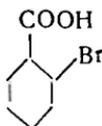
Реакции. 1. При прибавлении к раствору красителя соляной кислоты окраска его изменяется в темнокоричневую.

2. Прибавление к раствору NaOH вызывает выпадение коричневого осадка.

3. Раствор в конц. H₂SO₄ имеет зеленую окраску в отраженном свете и фиолетово-красную в проходящем. При разбавлении водой образуется коричневый раствор.

Применение. В микроскопии для окрасок.

o-БРОМБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



C₇H₅O₂Br

M 201,03

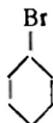
Т. пл. 148—150°

Свойства. Белый кристаллический порошок. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 0,18 г (25°); лучше растворима в горячей воде, спирте и эфире. Константа диссоциации: K²⁵ = 1,45 · 10⁻³.

Реакции. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Для синтетических целей.

БРОМБЕНЗОЛ



C₆H₅Br

M 157,02

d₄²⁰ 1,495

Т. кип. 156,2°

Т. пл. -30,6°

n_D²⁰ 1,5602

Свойства. Прозрачная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом, напоминающим бензол. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом, бензолом.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

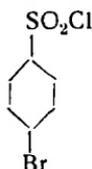
2. Имеет больший уд. вес, чем конц. соляная кислота, и в отличие от хлорбензола тонет в ней.

Применение. Как растворитель в органическом анализе, в качестве теплоносителя для сушильных шкафов; при определении показателя преломления минералов; при колориметрическом определении Си для растворения купри-пиридин-роданида; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2753—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	n_D^{20}	$n_D^{21,5}$	Бромистоводородная кислота (HBr), %
ч.	155—157	1,491—1,512	1,5595—1,5606	0,0008

***n*-БРОМБЕНЗОЛСУЛЬХОЛРИД**



M 255,53

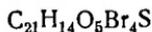
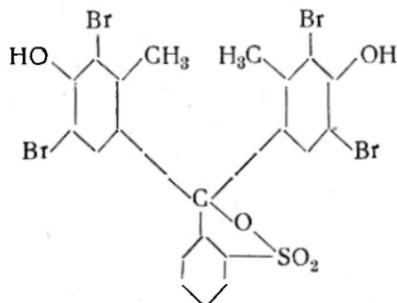
Т. пл. 75—76°
 Т. кип. 153° (15 мм)

Свойства. Бесцветные кристаллы в виде столбиков. Водой и спиртом при нагревании разлагается.

Реакция. При нагревании с раствором аммиака получается амид с т. пл. 165°.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных ароматических аминов по температурам плавления образующихся производных.

**БРОМКРЕЗОЛОВЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ
 (ТЕТРАБРОМ-*m*-КРЕЗОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, БРОМКРЕЗОЛГРЮН)**



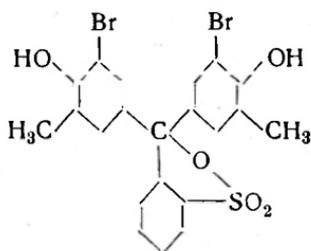
M 698,0

Свойства. Слегка буроватый кристаллический порошок. Мало растворим (с желтой окраской) в воде; лучше в спирте; нерастворим в эфире; в разб. растворах щелочей растворяется с синей окраской.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от желтой через зеленую до синей в пределах рН от 3,8 до 5,4.

Технические показатели (ВТУ МХП 3239—52). Интервал перехода окраски от желтой к голубой при рН 3,8—5,4. Испытание на растворимость в спирте (см. ВТУ МХП).

**БРОМКРЕЗОЛОВЫЙ ПУРПУРОВЫЙ
(ДИБРОМ-о-КРЕЗОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, БРОМКРЕЗОЛПУРПУР)**



$C_{21}H_{16}O_6Br_2S$

M 540,24

Свойства. Почти бесцветный, желтовато-розовый мелкокристаллический порошок. Нерастворим в воде; растворим с желтой окраской в спирте и с красно-фиолетовой в разб. растворах едких щелочей, углекислых солей щелочных металлов и в аммиаке.

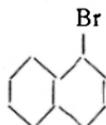
Применение. рН-индикатор с переходом окраски от бледножелтой к пурпурной (красно-фиолетовой) в пределах рН от 5,2 до 6,8.

Технические показатели (ТУ МХП 2863—51)

Индикатор

Внешний вид	Интервал перехода окраски от желтой к пурпурной, рН	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		пот. высуш.	ост. прокал.	
Мелкокристал. порошок, допустим коричневый оттенок	5,2—6,8	0,5	0,1	На растворимость

α-БРОМНАФТАЛИН



М 207,07

d_4^{15} 1,48834 Т. кип. . 281,2°; 139° (18 мм)
Т. пл. 6,1° (α-форма) n_D^{15} 1,66009

Свойства. Бесцветная или желтоватая жидкость с характерным запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и бензолом. В твердом состоянии существуют две формы, отличающиеся по температуре плавления. Летуч с парами воды.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый)

Применение. Для сушильных шкафов в качестве теплоносителя; для определения показателя преломления минералов; в микроскопии в качестве иммерсионной жидкости; как эталон для проверки рефрактометров; для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2782а—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	279—282	1,482—1,492	1,656—1,658	На бромиды

БРОМОФОРМ



М 252,77

d_4^{20} 2,8905 Т. кип. 149,5°
Т. пл. 8,3° n_D^{15} 1,60053

Свойства. Бесцветная тяжелая жидкость с запахом, напоминающим хлороформ. Очень мало растворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, бензолом и бензином. При действии света и воздуха постепенно разлагается, приобретая желтую окраску. Для стабилизации к бромоформу прибавляют 3—4% спирта, что сопровождается понижением уд. веса до 2,6—2,7.

Реакции. 1. Дает реакции, характерные для хлороформа (см.).

2. После кипячения с водно-спиртовым раствором щелочи в растворе можно обнаружить ионы брома.

Применение. Как растворитель при определении молекулярного веса; для определения показателя преломления минералов; для разделения минералов по удельному весу.

Хранение. В ампулах или склянках темного стекла с притертыми пробками (но не корковыми или резиновыми).

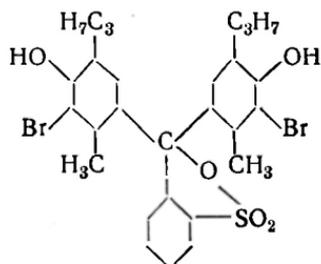
Технические показатели (ГОСТ 5851—51)

Трибромметан (бромформ)

Квалиф.	Осн. вещ., %	d_4^{20}	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
				нелет. ост.	бромистоводородная кислота (Br)	
ч. д. а.	98	2,8890—2,8910	1,5970—1,5980	0,002	0,00004	а) На свободный бром б) С серной кислотой
ч.	97	2,8870—2,8920	1,5960—1,5980	0,005	0,0004	На свободный бром

Примечание. Если трибромметан содержит стабилизатор, то на этикетке делается надпись «Стабилизирован (название стабилизатора)».

БРОМТИМОЛОВЫЙ СИНИЙ (ДИБРОМТИМОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, БРОМТИМОЛЬБЛАУ)



M 624,39

Свойства. Почти бесцветный, слегка розоватый кристаллический порошок. Нерастворим в воде; легко растворим с буровой окраской в спирте и с синей в разб. растворах щелочей и аммиака.

Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой через зеленую к синей в интервале pH от 6,0 до 7,6.

Технические показатели (ВТУ МХП 2598—51). Розовый мелкокристаллический порошок. Интервал перехода окраски от желтой через зеленую к синей при pH 6,0—7,6.

БРОМУКСУСНАЯ КИСЛОТА



M 138,96

d_{50}^{50} 1,934

Т. кип 208° (760 мм);

Т. пл. 49—50°

118° (15 мм)

Свойства. Белые гигроскопичные кристаллы. Растворима в воде, спирте и во многих органических растворителях. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,38 \cdot 10^{-3}$.

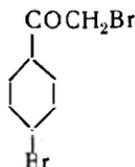
Реакции. Аналогичны хлоруксусной кислоте (см.).

Применение. Для синтетических целей.

Хранение. В банках с притертой пробкой.

Действие на организм. Вызывает раздражение кожи.

n-БРОМФЕНАЦИЛБРОМИД (4-БРОМБРОМАЦЕТОФЕНОН)



M 277,96

Т. пл. 109—109,5°

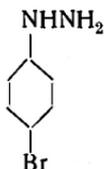
Свойства. Бесцветные иглы. Нерастворим в воде; растворяется в горячем спирте.

Реакция. Получение оксима; т. пл. 115°. Растворяют 0,5 г солянокислого гидроксилamina в 3 мл воды и прибавляют 2 мл 10%-ного раствора NaOH и 0,2 г препарата. К смеси добавляют спирт до получения прозрачного раствора, нагревают 10 мин. на водяной бане и затем охлаждают. Иногда бывает полезно прибавить немного дистиллированной воды для выделения оксима. Оксим перекристаллизовывают из смеси спирта с водой.

Применение. Для идентификации карбоновых кислот по температурам плавления образующихся производных.

Действие на организм. Вызывает болезненные ожоги кожи с образованием пузырей; пары его сильно действуют на глаза.

p-БРОМФЕНИЛГИДРАЗИН



$C_6H_7N_2Br$

M 187,05

Т. пл. 106°

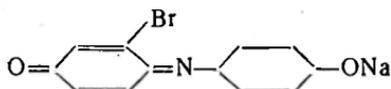
Свойства. Иглы из воды или спирта; листочки из бензина. Растворим в бензоле, спирте и эфире; довольно трудно растворим в бензине.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

2. Растворяется в кислотах и выпадает обратно при подщелачивании.

Применение. Для идентификации сахаров.

m-БРОМФЕНОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ (3-БРОМФЕНОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ)



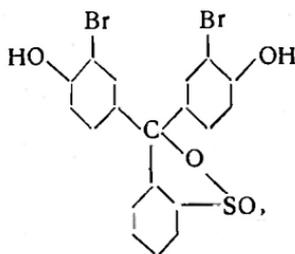
$C_{12}H_7O_2NBrNa$

M 300,10

Свойства. Темнофиолетовый, почти черный порошок. Легко растворим в воде и спирте. Щелочные растворы синего цвета при подкислении становятся красными; $pK = 7,82$. При действии восстановителей синяя окраска раствора переходит в слабозелтую, почти бесцветную.

Применение. Индикатор для колориметрического определения величины окислительно-восстановительного потенциала $E_0^{red} = +0,248$ при $pH = 7$.

БРОМФЕНОЛОВЫИ КРАСНЫЙ (ДИБРОМФЕНОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, БРОМФЕНОЛРОТ)



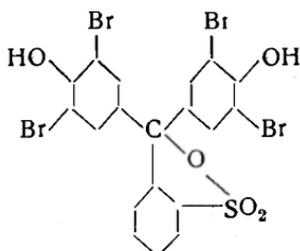
$C_{19}H_{12}O_5SBr_2$

M 512,2

Свойства. Светлый фиолетово-красный кристаллический порошок. Растворим в растворах щелочей с розовой окраской; растворим в спирте; нерастворим в эфире и бензоле.

Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой к красной в интервале pH от 5,2 до 7,0.

БРОМФЕНОЛОВЫЙ СИНИЙ
(ТЕТРАБРОМФЕНОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, БРОМФЕНОЛЬБАУ)



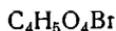
M 670,0

Свойства. Мелкие, почти бесцветные или розоватые кристаллы. Немного растворим в воде с желтой окраской, лучше в спирте и эфире; растворим с синей окраской в разб. растворах щелочей и аммиака.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от желтой через зеленую к синей в интервале рН от 3,0 до 4,6.

Технические показатели (ТУ МХП 2895—51). Интервал перехода окраски от желтой к синей при рН 3,0—4,6. Испытание на растворимость — см. ТУ МХП.

БРОМЯНТАРНАЯ КИСЛОТА



M 197,00

d 2,073
Т. пл 160—161°

Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г: воды 19 г (15°); растворим в спирте. Константы диссоциации: $K_1^{15} = 2,78 \cdot 10^{-3}$; $K_2^{15} = 3,9 \cdot 10^{-5}$.

При нагревании выше температуры плавления разлагается с отщеплением HBr и образованием фумаровой кислоты.

Применение. Для синтетических целей.

БРУЦИН



M 466,52

Т. пл 105°; 178° (безв.)

Свойства. Алкалоид. Белые кристаллы или кристаллический порошок. Кристаллизуется из водного спирта с 4 мол. H₂O. Растворимость

в 100 г: воды 0,31 г (на холоду); 0,66 г (при нагревании); спирта 98 г. Мало растворим в эфире; хорошо растворим в метиловом спирте, ацетоне и хлороформе. Водные растворы имеют щелочную реакцию на лакмус. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = -80,1^\circ$ для 2%-ного раствора безводного препарата в абс. спирте. Константа диссоциации; $K_1^{15} = 7,2 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{15} = 2,5 \cdot 10^{-11}$. Образует хорошо кристаллизующиеся соли. *Сильный яд.*

Реакции. 1. С конц. HNO_3 дает кровавокрасное окрашивание, переходящее при выпаривании раствора на водяной бане в желто-коричневое. Сухой остаток после растворения в воде и прибавления капли раствора SnCl_2 окрашивается в фиолетовый цвет.

2. При действии бромной воды появляется фиолетовая, постепенно исчезающая окраска, которая снова появляется при повторном прибавлении бромной воды, пока, наконец, не образуется желтый осадок.

Применение. Для колориметрического определения и обнаружения нитратов; для синтеза реагента какотелина (нитропроизводное бруцина), применяемого для обнаружения Sn^{II} и других сильных восстановителей.

БУМАГА РЕАКТИВНАЯ

Все бумаги выпускаются в виде книжечек шириной 10—12 мм, длиной 70—80 мм по 20 листков. О переходах окрасок индикаторных бумаг см. соответствующие индикаторы. Необходимо иметь в виду, что при нанесении на бумагу капли исследуемого раствора интервал pH изменения окраски бумаж может несколько отличаться от интервала pH перехода окрасок соответствующего индикатора в водном растворе, что обусловливается поглощением кислот или щелочей бумагой. При выполнении испытания погружением бумаги в большой объем исследуемого раствора эта разница проявляется слабее.

Хранение. Бумаги — в банках из оранжевого стекла или в коробках в помещении, свободном от H_2S (в случае свинцовой бумаги) или от окислителей (в случае иодкрахмальной бумаги).

Индикаторная бумага конго. Получается пропиткой фильтровальной бумаги раствором 2 г конго красного в 1 л дистиллированной воды и последующим высушиванием. Цвет бумаги яркокрасный. От минеральных кислот синеет, от щелочей снова краснеет. Разбавленные растворы уксусной и других слабых органических кислот окрашивают бумагу в фиолетовый цвет.

Индикаторная куркумовая бумага. Приготавливается пропиткой фильтровальной бумаги водно-спиртовым (1:1) раствором куркумы и последующим высушиванием. Цвет бумаги яркожелтый. От щелочей окрашивается в бурый цвет. Та же окраска получается при погружении в раствор борной кислоты.

Индикаторная лакмусовая (нейтральная) бумага. Приготавливается пропиткой фильтровальной бумаги раствором 12,5 г лакмуса в 1 л дистиллированной воды, подкисленной фосфорной кислотой до получения сиреневой окраски. Цвет бумаги бледносиреневый. От щелочей окрашивается в синий, от кислот — в красный цвет.

Индикаторная бумага тропеолиновая 00. Приготавливается пропиткой фильтровальной бумаги раствором 2 г тропеолина 00 в 1 л дистиллированной воды и последующим высушиванием. Цвет бумаги желтый. От действия кислот окрашивается в вишнево-коричневый цвет.

Индикаторная фенолфталеиновая бумага. Получается пропиткой фильтровальной бумаги водно-спиртовым (1:5) раствором фенолфталеина, содержащим в 1 л 5,2 г фенолфталеина. Цвет бумаги белый. От действия щелочей окрашивается в малиново-розовый цвет.

Иодкрахмальная бумага. Приготавливается пропиткой фильтровальной бумаги раствором, содержащим 2 г крахмала и 2 г иодистого калия в 1 л дистиллированной воды, и последующим высушиванием в затемненном месте. Цвет бумаги белый. От действия раствора, содержащего азотистую кислоту или свободные галоиды (хлор, бром), синее. Применяется для открытия окислителей, выделяющих иод из HJ и для определения наличия свободной азотистой кислоты при диазотировании аминов.

Свинцовая бумага. Получается пропиткой фильтровальной бумаги 10%-ным раствором уксуснокислого свинца и последующим высушиванием в помещении, свободном от сероводорода. Цвет бумаги белый. От действия сероводорода чернеет. Применяется для качественного обнаружения сероводорода.

Универсальная индикаторная бумага. Существует несколько сортов универсальной индикаторной бумаги. Бумага, выпускаемая лабораторией латвийского отделения Всесоюзного хим. общ. им. Д. И. Менделеева, дает следующие окраски, несколько отличающиеся от окрасок растворов универсального индикатора (см.).

pH окраска бумаги	pH окраска бумаги
1—малиновая	6—зеленовато-желтая
2—темнокрасная	7—оливково-зеленая
3—красная	8—темнозеленая
4—оранжевая	9—темносиние-зеленая
5—желтая	10—черная

При нанесении на полоску бумаги только капли исследуемого раствора могут быть большие ошибки в оценке pH. Лучшие результаты получаются при погружении полоски бумаги на 2—3 сек. в большой объем исследуемого раствора.

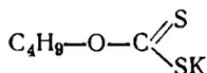
н-БУТИЛАМИН

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$	<i>M</i> 73,14
d_4^{20} 0,740	Т. кип. 77,8°	
Т. пл. —50°	n_D^{20} 1,401	

Свойства. Бесцветная жидкость с запахом аммиака. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Растворы имеют щелочную реакцию. Солянокислая соль хорошо растворима в воде и спирте, т. пл. 195°.

Применение. Для микрокристаллоскопического обнаружения цианидов и некоторых металлов платиновой группы.

БУТИЛКСАНТОГЕНАТ КАЛИЯ



M 188,35

Свойства. Желтоватые или желтовато-зеленоватые кристаллы со слабым, своеобразным запахом. Растворимость в 100 г: воды 48 г (0°); 92 г (35°) с образованием щелочных растворов; *n*-бутилового спирта 57,5 г (35°).

Реакции. Аналогичны калиевой соли этилксантогеновой кислоты (см. Этилксантогеновая кислота, калиевая соль).

Применение — см. Этилксантогеновая кислота, калиевая соль.

n-БУТИЛОВЫЙ СПИРТ ВТОРИЧНЫЙ (БУТАНОЛ-2)



M 74,12

d_4^{15} 0,81088

Т. кип. 99,5°

Т. пл. —114,7°

n_D^{15} 1,39946

Свойства. Бесцветная жидкость с неприятным запахом. Растворимость в 100 г воды 12,5 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром. Легко горюч. Т. вспышки 24°.

Реакции. 1. Проба на окисление. Проводится так же, как и с изопропиловым спиртом (см.), но красная окраска, возникающая после подщелачивания, почти не изменяется при последующем подкислении.

2. Образование иодоформа (см. Ацетон, реакция 1).

Применение. Растворитель; для синтетических целей.

изо-БУТИЛОВЫЙ СПИРТ



M 74,12

d_4^{15} 0,80376

Т. кип. 108,1°

Т. пл. —108°

n_D^{15} 1,39768

Свойства. Прозрачная бесцветная жидкость. Запах несколько напоминает запах изоамилового спирта, но менее резкий. Растворимость в 100 г воды 10 г (15°); смешивается со спиртом, эфиром и бензолом. Образует продукты присоединения с некоторыми минеральными солями, например $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. Легко горюч. Т. вспышки 22°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,68% об.

Реакции. 1. Проба на окисление. Реакция проводится так же, как и при изоамиловом спирте (см.). Должна появиться красно-фиолетовая окраска, свидетельствующая об образовании изомасляного альдегида.

2. Отрицательная проба на образование иодоформа (см. Этиловый спирт).

3. Реакция с пипероналом дает такие же результаты, как и с изопропиловым спиртом (см. *изо*-Пропиловый спирт).

Применение. Для извлечения LiCl из смеси с NaCl и KCl; для разделения бромистых стронция и бария и других солей; в органическом анализе как растворитель для кристаллизации и при омылениях; для синтезов.

Действие на организм — см. *n*-Бутиловый спирт (Бутанол-1).

Технические показатели

Спирт из

Квалиф.	d_4^{20}	n_D^{20}	Показатели перегонки	
			г. пред., °C перег.	отгон до нижн. темп. пред., %
ч. д. а.	0,8016—0,8021	1,3955—1,3960	107,3—108,3 (95% об.)	2
ч.	0,8016—0,8026	1,3955—1,3960	106,5—108,5 (95% об.)	2

n-БУТИЛОВЫЙ СПИРТ (БУТАНОЛ-1)

M 74,12

 d_4^{20} 0,8096

Т. кип. 118,0°

Т. пл. —89,8°

 n_D^{15} 1,40118

Свойства. Бесцветная жидкость со слабым запахом сивушного масла. Образует азеотропную смесь с водой (37% воды), кипящую при 92°. Растворимость в 100 г воды 9 г (15°); CaCl_2 высаливает его из растворов; смешивается со спиртом, эфиром и многими органическими растворителями. Легко горюч. Т. вспышки 47°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,7% об.

Реакции. 1. Проба на окисление (см. *изо-Амилловый спирт*) — дает интенсивную фиолетовую окраску. Отличие от вторичного бутилового спирта.

Технические показатели

Спирт бутиловый

Квалиф.	d_4^{20}	n_D^{20}	Показатели перегонки	
			г. предел, перег., °C	отгон при нижн. темп., %
ч. д. а.	0,8092—0,8097	1,3993—1,3995	117,3—118,3 (95% об.)	2
ч.	0,8092—0,8102	1,3993—1,3995	116,5—118,5 (95% об.)	2

(ГОСТ 6016—51)

бутиловый

Предельно допустимое содержание примесей, %						Испытания (см. ГОСТ)
кислотность (CH_3COOH), %	эфирность ($\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$), %	непред- соед. (C Br_2 на 100 г)	ацетон (CH_3COCH_3)	альдегиды (CH_3CHO)	нелетучий остаток	
0,01	0,05	0,01	0,003	0,01	0,001	Проба с H_2SO_4
0,02	0,2	0,1	0,01	0,05	0,005	

2. Отрицательная проба на образование иодоформа в отличие от вторичного бутилового спирта (см. Этиловый спирт).

3. Смешивают по 1 мл бутилового спирта и лед. CH_3COOH , прибавляют 0,5 мл конц. H_2SO_4 , слегка нагревают и разбавляют 10 мл воды — появляется приятный фруктовый запах бутилацетата.

4. При смешении равных объемов бутилового спирта и конц. H_2SO_4 не должно возникать окрашивания (бутиловый спирт, содержащий примеси, дает бурую окраску).

Применение. Как растворитель, для разделения KClO_4 и NaClO_4 ; для разделения NaCl и LiCl ; для промывания осадков натрий-цинкуранил-ацетата; при колориметрическом определении мышьяковой кислоты молибдатным способом; при определении жира в молоке; как среда при омылении сложных эфиров.

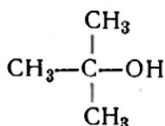
Действие на организм. Вызывает раздражение глаз. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,2 мг/л.

(ГОСТ 6006—51)

нормальный

Непред- соед. (C Br_2 на 100 г)	Предельно допустимое содержание примесей, %					Испытания (см. ГОСТ)
	кислотность (CH_3COOH),	эфирность ($\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$),	ацетон (CH_3COCH_3)	альдегиды (CH_3CHO)	нелетучий ост.	
0,005	0,008	0,1	0,005	0,01	0,002	Проба с H_2SO_4
0,3	0,016	0,3	0,01	0,05	0,005	

БУТИЛОВЫЙ СПИРТ ТРЕТИЧНЫЙ (ТРИМЕТИЛКАРБИНОЛ)


 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
M 74,12

d_4^{20}	0,7867	Т. кип.	82,5°
Т. пл.	25,6°	n_D^{20}	1,3878

Свойства. Бесцветные кристаллы с запахом камфары. Легко переохлаждается, особенно при небольшом содержании воды, и тогда представляет собой жидкость. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Образует с водой азеотропную смесь, содержащую 21,76% воды и кипящую при 79,92°. Трудно обезвоживается. Водные растворы расслаиваются при прибавлении поташа. Легко воспламеняется. Т. вспышки 11°.

Реакции. 1. Прибавляют в пробирку с 1 мл препарата 1 мл конц. соляной кислоты. В первый момент жидкости смешиваются, но после взбалтывания появляется слой третичного хлористого бутила (т. кип. 52°).

2. С резорцином в присутствии H_2SO_4 образуется красный хлопьевидный осадок.

3. Отрицательная проба на образование нодоформа (см. Ацетон, реакция 1).

Применение. Растворитель при определении молекулярных весов. Действие на организм — см. *n*-Бутиловый спирт (Бутанол-1).

Технические показатели (ВТУ МХП 2714—51)

Кваллф.	Т. заст., °С	Т. пред. перег., °С
ч.	22—25	80—83,5 (95% об.)

n-БУТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (БУТИЛАЦЕТАТ)

 $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
M 116,16

d_4^{25}	0,87636	Т. кип.	126,1
Т. пл.	-73,5°	n_D^{20}	1,39614

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным фруктовым запахом. Растворим в 120 ч. воды (25°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Растворяют крупинку хлорного железа в разб. соляной кислоте (1 : 1) и добавляют равный объем препарата. После встряхивания и отстаивания верхний слой бутилацетата окрашен извлеченным хлорным железом в желтый цвет; нижний слой почти бесцветен.

Применение. Растворитель при различных экстракциях. В пищевой промышленности бутилацетат называют иногда «грушевой эссенцией».

Продажные сорта «грушевой эссенции» могут быть смесью нескольких продуктов.

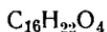
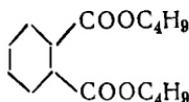
Действие на организм. Пары бутилацетата обладают некоторым наркотическим действием и раздражают слизистые оболочки носа и гортани. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,2 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 1541—47)

Бутилацетат

Квалиф.	Очищ. вел., %	n_D^{20}	Т. пред. перег., °С	Кислотность (СН ₃ СООН), %	Сухой остаток, %	Влага
ч.	95	0,873—0,880	122—127	0,005	0,001	Отсутствие

n-БУТИЛОВЫЙ ЭФИР ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ (ДИБУТИЛФТАЛАТ)



M 278,34

d	1,045
Т. кип.	340°
n_D^{25}	1,4925

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,04 г (25°); растворяется в спирте, эфире, ацетоне и бензоле.

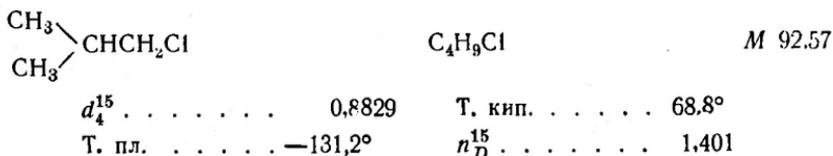
Применение. В качестве рабочего вещества (вместо ртути) в высковакуумных насосах и манометрах.

Технические показатели (ГОСТ 2102—51)

Дибутилфталат

Внешний вид	Осн. вещ., %	Кислотность (фталевая кислота), %	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, %	
				ост. прокат. (в виде сульфатов)	лет. вещ.
Прозрачная, бесцветная или слегка желтоватая маслянистая жидкость	99,5	0,05	1,0463—1,0475	0,003	0,3

ИЗО-БУТИЛ ХЛОРИСТЫЙ



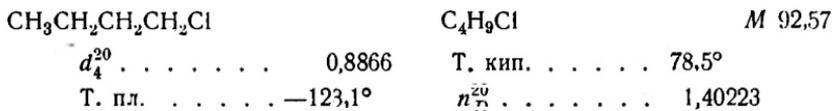
Свойства. Бесцветная, прозрачная жидкость. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

2. После непродолжительного нагревания со спиртовым раствором щелочи и подкисления азотной кислотой дает с AgNO_3 реакцию на Cl^- .

Применение. Для синтетических целей.

Н-БУТИЛ ХЛОРИСТЫЙ



Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2640—51)

Кваллф.	Т. пгел. перег., °С	d_4^{20}
ч.	75—78,5 (95% об.)	0,882—0,885

ВАЗЕЛИН

Естественный вазелин представляет собой полутвердую смесь нефтяных углеводородов с высоким молекулярным весом. Густая мазеподобная масса белого или желтоватого цвета, почти без запаха, тянется в нити. Температура каплепадения (иногда неправильно называемая температурой плавления) не ниже 37° .

Нерастворим в воде, мало растворим в абс. спирте, больше в эфире; вполне растворим при нагревании в бензине, хлороформе, жирных маслах и жирах. На воздухе не окисляется; от действия щелочей и конц. H_2SO_4 не изменяется. Желтый естественный вазелин обладает обычно зеленой или голубой флуоресценцией.

Искусственный вазелин получают сплавлением 1 ч. церезина (горный воск) с 4—8 ч. «жидкого парафина» в зависимости от т. пл. церезина.

зна. Флуоресценцией не обладает. В нити не тянется и обладает зернистым строением.

Косметический препарат «борный вазелин» — искусственный вазелин, смешанный с мелким порошком борной кислоты, отдельные кристаллики которой обычно чувствуются при растирании между пальцами. При взбалтывании расплавленного вазелина с водой или растворами щелочей, борная кислота переходит в раствор и может быть в нем открыта (см. Борная кислота). Не везде может заменять другие сорта вазелина.

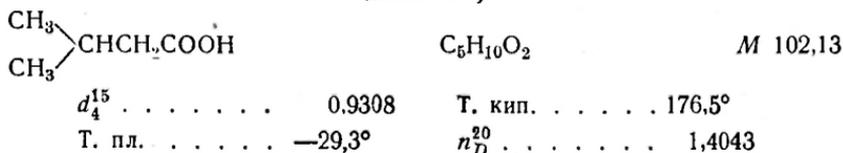
Применение. Для смазывания стеклянных кранов, рантов крышек эксикаторов и других шлифованных трущихся поверхностей. Для изготовления различных вакуумных и иных смазок.

ВАЗЕЛИНОВОЕ МАСЛО

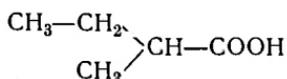
Свойства. Очищенная высококипящая фракция нефти, закипающая при $\sim 360^\circ$. Бесцветная маслянистая жидкость, почти без запаха и вкуса с уд. весом 0,871—0,886 (20°). Не флуоресцирует. Вязкость при 50° по Энглеру 4—4,5. Нерастворимо в воде; почти нерастворимо в абс. спирте; смешивается с эфиром, хлороформом, бензином, сероуглеродом, а также растительными маслами, кроме касторового. Цвет от действия конц. H_2SO_4 и щелочей не изменяется. Т. вспышки 120—185°.

Применение. В качестве смазки; для наполнения приборов, применяемых при определении температуры плавления.

ИЗО-ВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА (β, β' -ДИМЕТИЛПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



Свойства. Представляет собой в основном смесь двух кислот: указанной выше изо-валериановой и метилэтилуксусной



Бесцветная маслянистая жидкость с запахом, напоминающим запах гнилого сыра. Получается обычно окислением изоамилового спирта брожения. Растворимость в 100 г воды 4,2 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. Высаливается из растворов твердым CaCl_2 и другими легко растворимыми солями. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,68 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. Насыщенный раствор кальциевой соли изо-валериановой кислоты, приготовленный на холоду, при нагревании мутнеет, так как растворимость кальциевой соли в горячей воде меньше, чем в холодной.

2. Медная и железная соли изо-валериановой кислоты извлекаются из водных растворов эфиром, хлороформом, этилацетатом, амиловым спиртом, бензолом.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2934—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пред. перег., °С	d_4^{20}
ч.	99—100	170—178 (95% об.)	0,930—0,933

ИЗО-ВАЛЕРИАНОВЫЙ АЛЬДЕГИД



d_4^{20}	0.802	Т. кип.	92,5°
Т. пл.	—51°	n_D^{20}	1.3902

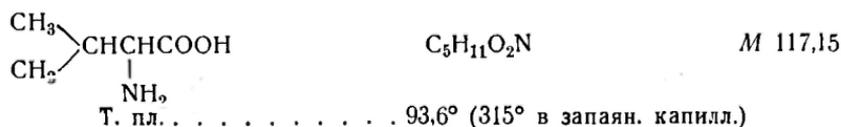
Представляет собой смесь двух альдегидов: выше указанного и метилэтилуксусного альдегида.

Свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом, более слабым, чем у низших гомологов. Мало растворим в воде; растворим в спирте и эфире.

Реакция. Образует с 2,4-динитрофенилгидразином оранжево-красные иглы динитрофенилгидразона. Т. пл. 123°.

Технические показатели (ТУ МХП 2880—51). Препарат квалификации «чистый» должен содержать 98% основного вещества.

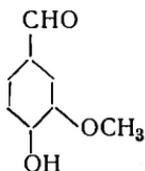
ВАЛИН (*l*, α -АМИНОИЗОВАЛЕРИАНОВАЯ КИСЛОТА)



Свойства. Белые блестящие шестиугольные пластинки. Вкус сладкий и в то же время чуть горьковатый. Сублимируется в вакууме без разложения. Растворимость в 100 г воды 9,11 г (16,5°); 7 г (25°). Очень мало растворим в спирте и эфире. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = +6,4^\circ$ в 5%-ном водном растворе; $[\alpha]_D^{20} = +28,8^\circ$ в 20%-ной соляной кислоте (0,2 г вещества в 6—7 г соляной кислоты).

Применение. При биохимических исследованиях.

ВАНИЛИН (3-МЕТОКСИ-4-ОКСИБЕНЗАЛЬДЕГИД)



M 152,14

d 1,056 Т. кип. (в токе CO_2) . 285°;
Т. пл. 81—82° 170° (15 мм)

Свойства. Белые или слабожелтоватые иглы с запахом ванили. На воздухе темнеет. Растворимость в 100 г воды 1 г (14°); 5 г (75°); растворяется в спирте, эфире, хлороформе, лед. уксусной кислоте и в растворах щелочей.

Реакции. 1. Водный раствор ванилина при добавлении нескольких капель раствора $FeCl_3$ окрашивается в интенсивно синий цвет, переходящий при нагревании в коричневый; при охлаждении выпадает осадок.

2. В конц. H_2SO_4 ванилин дает с α -нафтолом синевато-красное окрашивание, с β -нафтолом — зеленое, с резорцином — красное.

Применение. Для открытия белка и индола; качественный реактив на флороглюкотанноиды; для открытия флороглюцина.

d-ВИННАЯ КИСЛОТА (ВИННОКАМЕННАЯ КИСЛОТА; 1,2-ДИОКСИАНТАРНАЯ КИСЛОТА)



M 150,09

d 1,760
Т. пл. 168—170°

Свойства. Бесцветные, не изменяющиеся на воздухе кристаллы, без запаха, сильнокислого вкуса. При температуре выше 170° кислота разлагается с появлением запаха жженого сахара. Растворимость в 100 г: воды 139 г (20°); 200 г (100°); абс. спирта 25 г (15°); эфира 0,4 г (15°); в хлороформе не растворяется. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{25} = +11,98^\circ$ в 20%-ном водном растворе. Константы диссоциации; $K_1^{25} = 1,3 \cdot 10^{-3}$; $K_2^{25} = 6,9 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. К раствору, содержащему по 1 г препарата и $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ в 5 мл воды, прибавляют 1 мл 10%-ного раствора KCl , KNO_3 или NH_4Cl — выпадает белый кристаллический осадок кислого виннокислого калия или аммония.

2. Кусочек железного купороса величиной с маковое зернышко и ~0,2 г *d*-винной кислоты растворяют в 3—5 мл воды, затем добавляют по каплям H_2O_2 до тех пор, пока смесь не станет темнозеленой или черной. После этого прибавляют по каплям 5—10%-ный раствор $NaOH$. Появляется интенсивная фиолетовая окраска — отличие от лимонной, малоновой, янтарной и щавелевой кислот.

3. В сухой пробирке к смеси $\sim 0,1$ г винной кислоты и $\sim 0,1$ г β -нафтола прибавляют 5 капель H_2SO_4 и нагревают в кипящей водяной бане. Через полминуты появляется устойчивая зеленая окраска, не изменяющаяся при дальнейшем нагревании — отличие от яблочной, лимонной и миндальной кислот.

4. Винная и мезовинная кислоты при нагревании с уксусным ангидридом и пиридином дают зеленую окраску — отличие от лимонной кислоты, дающей карминово-красную окраску, от аконитовой, дающей фиолетово-красную, и от других дикарбоновых кислот, не дающих окраски или дающих бурю окраску.

Применение. С солями многих элементов *d*-винная кислота образует растворимые комплексные соединения, что широко используется в качественном и количественном анализе — для маскировки элементов или предотвращения выпадения их в осадок (Fe, Al, Ti, W и мн. др.). Для растворения плавов, после сплавления Nb_2O_5 и Ta_2O_5 с $K_2S_2O_7$. Для открытия и определения К.

Технические показатели (ГОСТ 5817—51)

Кислота винная

Ква-лиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		нераств. в H_2O	ост. про-кал.	суль-фаты (SO_4)	фосфаты (PO_4)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	кальций (Ca)
ч. д. а.	99,5	0,005	0,02	0,01	0,002	0,0005	0,0005	0,002
ч.	99	0,01	0,05	0,02	0,005	0,001	0,001	0,005

ВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА (*d,l*-ВИННАЯ КИСЛОТА)

HOOCCH(OH)CH(OH)COOH $C_4H_6O_6 \cdot H_2O$ M 168,10

d 1,697
Т. пл. 205—206° (безв.)

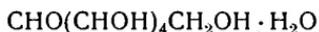
Свойства. Представляет собой рацемическую смесь оптических антиподов винной кислоты. Белые кристаллы. Кристаллизуется с 2 мол. H_2O , при температуре выше 73° с 1 мол. H_2O . Безводная кислота выпадает при еще более высокой температуре или при кристаллизации из спирта; кристаллизационная вода теряется при температуре выше 100°. Растворимость для продукта с 1 мол. H_2O в 100 г: воды 20,6 г (20°); 59,5 г (50°); 185 г (100°); спирта 2 г (на холоду); эфира 0,9 г. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 10,2 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{35} = 4 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. Дает аналогичные с *d*-винной кислотой реакции (см.).

2. Насыщенный раствор $CaSO_4$ («гипсовая вода») осаждает кислоту кальциевую соль, кристаллизующуюся с 4 мол. H_2O , — отличие от *d*-винной и мезо-винной кислот. Осадок растворяется при подкислении соляной кислотой и вновь выпадает после добавления аммиака — отличие от *d*-винной кислоты.

Применение. Там же, где и *d*-винная кислота (см.).

d-ГАЛАКТОЗА



М 198,17

Т. пл. 118—120°; 165,5° (безв.)

Свойства. Продукт гидролиза молочного сахара. Белые кристаллы. Кристаллизуется из спирта в безводном состоянии из воды с 1 мол. H_2O . Слабо сладкого вкуса. Растворимость в 100 г: воды 10,0 г (0°); 68,3 г (20°); спирта 6,6 г (38,5°). Оптически деятельна: $[\alpha]_D = +144^\circ$ в свежеприготовленном 10%-ном водном растворе; при прибавлении очень небольших количеств аммиака спустя несколько часов $[\alpha]_D = +82,0^\circ$.

Реакции. 1. Раствор галактозы восстанавливает реактив Фелинга (см.).

2. Образует с уксуснокислым свинцом в водно-спиртовом растворе белый осадок.

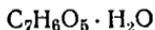
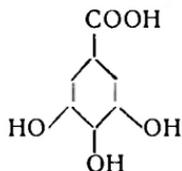
3. Растворяют 0,5 г галактозы в 10 мл разб. HNO_3 (3 ч. : 1 ч. воды) и упаривают раствор на водяной бане до 3—4 мл. При охлаждении выделяется трудно растворимый мелкокристаллический осадок слизиной кислоты.

Применение. В микробиологии.

Технические показатели (ВТУ МХП 2915—51)

Квалиф.	Ост. прожарк. (в виде сульфатов), %	Пот. высушив. %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	0,2	1,0	На пригодность для микробиологических работ

ГАЛЛОВАЯ КИСЛОТА (3,4,5-ТРИОКСИБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА)



М 188,13

 $d 1,694$

Т. пл. 235° (безв., с разл.)

Свойства. Бесцветный или светлоричневый кристаллический порошок. На свету темнеет. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O , которую теряет при 100—120°. Растворимость в 100 г: воды 1 г (13°); 3,3 г (100°); спирта 28 г (15°); эфира 2,5 г (15°); нерастворима в хлороформе и бензоле.

Реакции. 1. Насыщенный водный раствор препарата от прибавления капли разб. раствора FeCl_3 окрашивается в сине-черный цвет.

2. При нагревании с конц. H_2SO_4 до 140° вначале появляется зеленая и затем красная окраска. После охлаждения, разбавления водой и прибавления щелочи образуется синий раствор.

3. Щелочные растворы поглощают кислород воздуха, подобно пирогаллолу, и окрашиваются в бурый цвет.

4. К разб. раствору соли свинца прибавляют раствор KOH до растворения выпавшего вначале осадка $Pb(OH)_2$. В образовавшемся растворе растворяют несколько миллиграммов галловой кислоты и встряхивают при доступе воздуха — появляется красное окрашивание (отличие от танина).

5. При прибавлении раствора KCN появляется красное окрашивание, исчезающее при стоянии, но возвращающееся при встряхивании на воздухе — отличие от танина.

Применение. Для цветных реакций на Mo , Ca , Sr , Ba , Se , нитриты; в микроскопии; как деполяризатор при электроанализе; для восстановления фосфорномолибденовой кислоты.

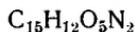
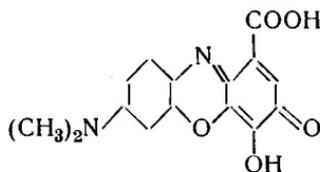
Хранение. В темных склянках.

Технические показатели (ВТУ МХП 2726—51)

Кислота галловая

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %			
		ост. прокат. (в виде сульфатов)	нераств. в H_2O	сульфаты (SO_4)	хлориды (Cl)
ч.	99,0	0,05	0,05	0,02	0,005

ГАЛЛОЦИАНИН



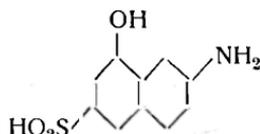
M 300,26

Свойства. Зеленый кристаллический порошок. Нерастворим в холодной воде; очень мало растворим в горячей воде; растворим с синей окраской в спирте, в растворах углекислых солей щелочных металлов с красноватой окраской; в конц. соляной кислоте с красной окраской; растворим в лед. уксусной кислоте.

Реакция. К разб. раствору $(CH_3COO)_2Pb$ прибавляют каплю спиртового раствора препарата и каплю аммиака — образуется фиолетовый осадок.

Применение. Для открытия Pb цветной реакцией.

ГАММА-КИСЛОТА
(2-АМИНО-8-ОКСИНАФТАЛИН-6-СУЛЬФОКИСЛОТА,
γ-КИСЛОТА)



$C_{10}H_9O_4NS$

M 239,25

Свойства. Кристаллы в виде мелких игол или белый порошок. Растворимость в 100 г воды 0,4 г при нагревании. Образует растворимые соли.

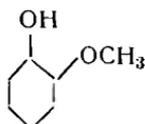
Реакции. 1. Растворы нейтральных солей гамма-кислоты обладают синей флуоресценцией. Прибавление раствора $FeCl_3$ вызывает появление грязноватой темнокрасной окраски.

2. Восстанавливает аммиачные растворы серебряных и медных солей.

3. При действии на препарат нитрита натрия и разб. соляной кислоты образуется лимонно-желтый осадок трудно растворимой диазосоединения. После прибавления едких щелочей или углекислых солей щелочных металлов она мгновенно образует темносиний раствор.

Применение. Индикатор на диазосоединения при реакциях сочетания; для синтеза диазосоединений.

ГВЯЯКОЛ (МОНОМЕТИЛОВЫИ ЭФИР ПИРОКАТЕХИНА)



$C_7H_8O_2$

M 124,13

d 1,140 Т. кип. 205°, 106,5° (24 мм)

Т. пл. 28,3° *n*_D . . . 1,54

Свойства. Белые или бледножелтые кристаллы или маслообразная жидкость с характерным смолистым запахом. Темнеет на свету и на воздухе. Растворимость в 100 г воды 1,7 г (15°); легко растворяется в большинстве органических растворителей; мало растворим в бензине. Летуч с водяным паром.

Реакции. 1. При прибавлении разб. раствора $FeCl_3$ к раствору гваякола появляется красно-оранжевая окраска, а затем желтая муть.

2. Капля разб. раствора $FeCl_3$ окрашивает 1%-ный спиртовый раствор гваякола в сине-зеленый цвет, очень быстро переходящий в зеленый и далее в желто-бурый.

3. Конц. HNO_3 дает с гваяколом интенсивно красное окрашивание.

4. В сухой пробирке сплавляют равные количества гваякола и фталевого ангидрида при добавлении капли конц. H_2SO_4 ; затем плав растворяют в разб. щелочи — образуется интенсивно фиолетовый раствор.

Применение. В микроскопии для удаления избытка фуксина при окраске; для открытия цианидов, нитратов и меди цветными реакциями; для синтетических целей.

n-ГЕКСАН



M 86,17

d_4^{20} 0,659
Т. пл. -94°

Т. кип. 68,95°
 n_D^{20} 1,3751

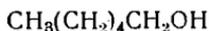
Свойства. Бесцветная, летучая, легко воспламеняющаяся жидкость со слабым запахом бензина. Составная часть бензина. Нерастворим в воде; растворимость в 100 г спирта ~ 50 г (33°); смешивается с абс. спиртом, эфиром и хлороформом.

Реакции. 1. Бумага, смоченная гексаном, при поджигании горит коптящим пламенем без зеленой каемки — отличие от галогеносодержащих растворителей.

2. Не растворяется в конц. соляной кислоте — отличие от легкокипящих кислородсодержащих растворителей.

Применение. Раствор масляного альдегида в гексане служит для поглощения озона из воздуха; для разделения жирных кислот и открытия воды в метиловом спирте; как растворитель.

n-ГЕКСИЛОВЫЙ СПИРТ, ПЕРВИЧНЫЙ



M 102,17

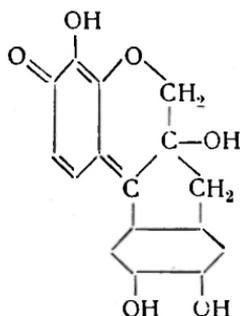
d_4^{15} 0,8224
Т. пл. -51,6°

Т. кип. 157,8°
 n_D^{20} 1,4133

Свойства. Бесцветная жидкость с ароматным запахом. Растворимость в 100 г воды 0,6 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром. Т. вспышки 74°.

Применение. Для отделения хлорида лития от хлоридов калия и натрия.

ГЕМАТЕИН



M 300,26

Т. пл. > 250° (с разл.)

Свойства. Коричнево-красные с желтовато-зеленым металлическим блеском кристаллы. Растворимость в 100 г воды 0,06 г; мало растворим в спирте и эфире; нерастворим в хлороформе и бензоле; легко растворяется в растворах аммиака с коричнево-фиолетовой окраской и в разб. щелочах с яркокрасной окраской. С солями многих металлов образует интенсивно окрашенные соединения.

Реакция. При прибавлении к раствору соли свинца красного свеже-приготовленного насыщенного раствора гематеина в горячей воде и капли аммиака выпадает черно-синий хлопьевидный осадок.

Применение. В микроскопии для окрасок; для цветных реакций на многие элементы.

ГЕМАТИН

$C_{84}H_{73}O_5N_4Fe$

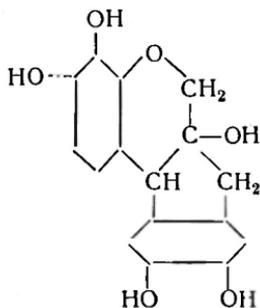
M 633,49

Свойства. Получается из гемоглобина при действии кислот. Аморфный синевато-черный или темнокоричневый порошок. Разлагается при 200° не плавясь. Нерастворим в воде, спирте, эфире, хлороформе. Растворяется в лед. уксусной кислоте при нагревании, а также в растворах щелочей или аммиака с образованием красных растворов.

Реакция. При нагревании гематина с лед. уксусной кислотой и кристалликом $NaCl$ из раствора после охлаждения выпадают темно-бурые кристаллы гемина (солянокислый гематин).

Применение. При биохимических исследованиях.

ГЕМАТОКСИЛИН



$C_{16}H_{14}O_6 \cdot 3H_2O$

M 356,32

Свойства. Бесцветные или слабожелтоватые кристаллы. Краснеет на свету. Плавится в кристаллизационной воде при $100-120^\circ$. Мало растворим в холодной воде и эфире; растворяется в воде и спирте при нагревании, а также в растворах щелочей, аммиака и буры. Водный раствор вращает плоскость поляризации вправо. Растворы при стоянии темнеют.

Реакции. 1. Растворы в щелочах на воздухе быстро приобретают сине-фиолетовую окраску, потом буреют.

2. Раствор гематоксилина в прокипяченной дистиллированной воде дает с баритовой водой и раствором основного уксуснокислого свинца белые осадки, синеющие на воздухе.

3. Водный раствор гематоксилина на холоду восстанавливает реактив Фелинга (см.).

Применение. Гематоксилин в растворах, особенно в щелочных, быстро окисляется кислородом воздуха в окрашенный гематин, обладающий индикаторными свойствами. Вследствие этого гематоксилин непосредственно может применяться как индикатор; граница перемены окраски из желтой в фиолетовую при pH 5,0—6,0; при титровании алкалоидов; для колориметрического определения и цветных реакций на Al , Pb и многие другие элементы; в микроскопии.

ГЕНЦИАНА ФИОЛЕТОВАЯ

Свойства. Смесь равных количеств метилового фиолетового и декстрина; может содержать примесь метиленового синего. Зеленый блестящий порошок. Разлагается при нагревании до 275°. Растворим в воде с фиолетовой окраской; хорошо растворим в хлороформе. Едкий натр через несколько минут осаждает из водного раствора основание, окрашенное в красновато-коричневый цвет. Основание не растворяется в воде; растворимо в бензоле, эфире, петролейном эфире и хлороформе. Плавится при 219°.

Реакции — см. Метилловый фиолетовый.

Применение. В микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ТУ МХП 1217—49). Испытания препарата проводятся: а) на подлинность — с разб. соляной и серной кислотами и б) на красящую способность бактериальных препаратов (см. ТУ).

n-ГЕПТАН

C_7H_{16}	C_7H_{16}	<i>M</i> 100,20
d_4^{20} 0,6838	Т. кип. 98,4°	
Т. пл. —90,65°	n_D^{20} 1,3878	

Свойства. Бесцветная, летучая, легко воспламеняющаяся жидкость с запахом, напоминающим бензин. Нерастворим в воде; смешивается с абс. спиртом, эфиром и хлороформом. Легко горюч. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси:* нижний предел 1,0% об.; верхний предел 6,0% об.

Реакции — см. *n*-Гексан.

Применение. При определении влажности; как эталон при определении «октанового числа» моторного топлива.

n-ГЕПТИЛОВЫЙ СПИРТ

$\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$	$\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$	<i>M</i> 116,20
d_4^{20} 0,825	Т. кип. 176,3°	
Т. пл. —34,6°	$n_D^{22,4}$ 1,4223	

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с характерным запахом. Очень мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Применение. Для синтетических целей.

ГИДРОХИНОН (1,4-ДИОКСИБЕНЗОЛ)



M 110,11

<i>d</i>	1,332
T. пл.	170,3°
T. кип.	285° (730 мм)

Свойства. Бесцветные или светлосерые кристаллы. Сублимируется без разложения несколько ниже температуры плавления, образуя лабильную форму. Растворимость в 100 г: воды 6 г (15°); бензола 0,02 г; хорошо растворим в горячей воде, спирте и эфире. Водные растворы на воздухе вследствие окисления приобретают бурю окраску, щелочная среда сильно ускоряет окисление. Окисление гидрохинона приводит к образованию хингидрона и затем *п*-хинона.

Реакции. 1. При растирании с увлажненным углекислым калием появляется слабая синяя окраска, которая через несколько минут переходит в темносинюю с зеленоватым металлическим блеском. Вода, спирт и аммиак мгновенно уничтожают окраску, хлороформ и бензол не изменяют ее.

2. В отличие от пирокатехина не осаждается из водного раствора при действии $(CH_3COO)_2Pb$.

3. Нагревают пробу гидрохинона в течение нескольких секунд с конц. H_2SO_4 до появления желтой окраски, затем выливают в разб. раствор Na_2CO_3 и подщелачивают; образующаяся соль дисульфокислоты гидрохинона имеет интенсивно синюю флуоресценцию — отличие от пирокатехина и резорцина.

4. Гидрохинон восстанавливает раствор Фелинга (см.) на холоду и аммиачный раствор $AgNO_3$ при подогревании.

5. К 0,1 г гидрохинона, растворенного в 3 мл воды, постепенно прибавляют 2—3 мл 10%-ного раствора хлорного железа — выпадают зеленые иголки хингидрона.

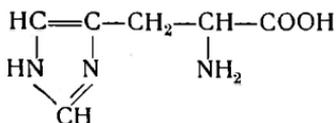
Применение. Фотопроявитель; как восстановитель гетерополикислот при колориметрических определениях P, Mg, Si и As; как восстановитель для Cu^{II} и Au; для открытия вольфрамов, нитратов, нитритов, Se и Te по цветным реакциям; в микроскопии.

Действие на организм. Гидрохинон вызывает дерматиты, а также конъюнктивиты и другие виды заболеваний глаз.

Технические показатели (ГОСТ 2549—44)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °C	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			зольность	H ₂ O
Выш. сорт 1 сорт	99,7	170	0,1	0,2
	99,4	170	0,2	0,3

ГИСТИДИН (α -АМИНО- β -ИМИДАЗОЛИЛПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_2\text{N}_3$

M 155,16

Т. разл. 287—288°

Свойства. Белые листочки. Хорошо растворим в горячей воде со слабощелочной реакцией; мало — в спирте; нерастворим в эфире. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = -39,7^\circ$ в 3,2%-ном водном растворе; в растворе соляной кислоты обладает правым вращением.

Реакции. 1. С диазосульфаниловой кислотой в растворе Na_2CO_3 препарат дает вишнево-красное окрашивание, которое при подкислении раствора переходит в оранжевое.

2. При добавлении к препарату бромной воды до желтого окрашивания и нагревании постепенно появляется виннокрасная окраска и, наконец, выпадают черные аморфные хлопья.

Применение. В микробиологии.

ГЛИАДИН

Свойства. Одно из главных белковых веществ пшеничной муки; входит в состав глютена, из которого может быть извлечен 70%-ным спиртом. Желтовато-серый порошок. Нерастворим в воде, абс. спирте и других нейтральных растворителях; растворим в разб. кислотах, в щелочах и в 70—80%-ном спирте — отличительный признак. При нагревании спиртового раствора не коагулирует. Характеризуется присутствием большого количества глутаминовой кислоты (около 37%) в продуктах его гидролиза.

Применение. При биохимических исследованиях.

ГЛИКОКОЛЬ (АМИНОУКСУСИАЯ КИСЛОТА; ГЛИЦИН)

$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$

M 75,07

d 1,161

Т. разл. 260°, начало разл. 232—236°

Свойства. Бесцветные или белые кристаллы сладкого вкуса. Растворимость в 100 г: воды 23 г (15°); спирта 0,1 г (15°); в эфире нерастворим. Константы диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 1,15 \cdot 10^{-10}$; $K_{\text{осп.}}^{25} = 1,7 \cdot 10^{-12}$.

Свободная кислота и ее соли образуют комплексные соли со многими минеральными солями.

Реакция. Раствор гликокола от прибавления раствора FeCl_3 окрашивается в темнокрасный цвет; от прибавления раствора солей меди — в темносиний цвет.

Применение. Для приготовления буферных растворов (ч. д. а.); как стандарт при колориметрическом определении аминокислот; для обнаружения Cu , Ag . Не смешивать с ядовитым фотографическим проявителем «глицин» — *l*-оксифениламиноуксусной кислотой!

Технические показатели (ГОСТ 5860—51)
Кислота аминуюксусная (гликоколь)

Ква- лиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %					ост. прокал.
		нераств. в Н ₂ O	хлориды (Cl)	суль- фаты (SO ₄)	железо (Fe)	аммоний- ные соли (NH ₄)	
ч. д. а. ч.	99,5—100,5	0,01	0,003	0,01	0,001	0,02	0,02
	98,5	0,02	0,005	0,02	0,003	0,03	

ГЛИКОЛЕВАЯ КИСЛОТА



M 76,05

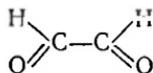
Т. пл. 80°

Свойства. Бесцветные иглы или листочки, расплывающиеся на влажном воздухе. Из водных растворов трудно кристаллизуется. Растворимость: в 100 г воды 90 г (25°); растворима в спирте и эфире. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,5 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. В сухую пробирку помещают пробу препарата, прибавляют 2 мл конц. H₂SO₄ и осторожно нагревают до появления желтой окраски; затем охлаждают и прибавляют 2 капли 5%-ного спиртового раствора гваякола. Появляется фиолетово-красная окраска — отличие от молочной кислоты, дающей в этих условиях интенсивно красную окраску.

2. Растворяют 0,2 г препарата в 10 мл раствора Na₂CO₃ и при нагревании и встряхивании прибавляют маленькими порциями порошок KMnO₄ до тех пор, пока образующаяся вначале зеленая окраска не станет грязносиней. Затем прибавляют для обесцвечивания несколько капель H₂O₂ и фильтруют. Фильтрат подкисляют уксусной кислотой и прибавляют раствор CaCl₂ — выпадает белый осадок щавелевокислого кальция.

ГЛИОКСАЛЬ



M 58,04

d 1,14

T. кип. 51° (776 мм)

T. пл. 15°

n_D^{20} 1,3828

Свойства. Жидкость, застывающая в желтые кристаллы, становящиеся бесцветными при сильном охлаждении. Очень хорошо растворим в воде и во многих органических растворителях.

Глиоксаль горит фиолетовым пламенем; пары его имеют зеленовато-желтую окраску. Легко полимеризуется. Образует продукт присоединения с 2 мол. NaHSO₃, выпадающий в виде белых твердых кристаллов, обладающих запахом сернистого газа, легко растворимых в

воде и нерастворимых в спирте. Водные растворы глиоксаля имеют кислую реакцию.

Реакции. 1. При нагревании глиоксаля в пробирке появляются зеленовато-желтые пары.

2. Восстанавливает аммиачный раствор соли серебра, но не восстанавливает реактив Фелинга (см.).

Применение. Для синтетических целей.

ГЛИЦЕРИН

$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$

$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

М 92,09

d_4^{20} 1,2613

Т. кип. 290° (с разл.)

Т. пл. $17,9^\circ$

n_D^{20} 1,47547

Свойства. Прозрачная, бесцветная, сиропообразная, очень вязкая жидкость, без запаха, сладкого вкуса. Гигроскопичен. При охлаждении ниже температуры плавления остается в устойчивом переохлажденном состоянии; может быть закристаллизован только при специальных условиях.

Смешивается с водой и спиртом; растворимость: в 100 г эфира 0,25 г; нерастворим в хлороформе, бензоле. Легко растворяет многие органические и неорганические соединения, щелочи, многие соли, иногда даже трудно растворимые в воде (гипс).

Реакции*. 1. В стаканчик помещают 0,5 г буры и приливают 20 мл воды. К 5 мл полученного раствора прибавляют 1 каплю раствора фенолфталеина, затем 1—2 капли глицерина и встряхивают — красная окраска исчезает, появляясь вновь при нагревании и исчезая при повторном охлаждении.

2. В сухую пробирку вносят 0,5 мл глицерина, добавляют кристаллы KHSO_4 до объема 2 мл и нагревают — появляются пары акролеина с характерным резким раздражающим запахом.

3. Если нагреть до 120° глицерин, фенол и конц. H_2SO_4 , взятые в равных объемах, и затем разбавить смесь водой, то при подщелачивании аммиаком раствор окрашивается в красный цвет.

Применение. Как комплексообразователь при титровании борной и германевой кислот; при определении СаО в цементе; в органическом анализе, как растворитель для кристаллизации, при определении содержания ацетильных групп и др.

Для определения показателя преломления минералов; в микроскопии; в микробиологии для приготовления питательных сред. В лабораторной практике как смешивающийся с водой и не испаряющийся растворитель; как высококипящий растворитель, как растворитель, придающий вязкость водным растворам — для стабилизации различных суспензий при колориметрических или нефелометрических определениях.

* Об обнаружении и определении глицерина в присутствии этиленгликоля см. Alliep, Chaignonier, Coletan, Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., 12, 384 (1940).

Д. Ж. Лоури, Глицерин и гликоли. Производство, свойства, анализ. Перев. под ред. Ю. С. Залькинда и М. И. Серякова, Госхимтехиздат, Л. 1933.

Технические показатели (ГОСТ 6259—52)

Квалиф.	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, ‰						Испытания (см. ГОСТ)
		ост. прокат. (в виде сульфатов)	хлориды (Cl)	сера об. и колчед. (сульфаты, тиосульфаты, сульфиды, сульфиты, сульфаты) (SO ₄)	тяжел. мет. (Pb)	эфирн. жирных кислот (C ₁₇ H ₃₅ O ₂ , C ₁₈ H ₃₇ O ₂)	мышьяк (As)	
ч. д. а.	1.4728—1.4744	0,001	0,00025	0,01	0,001	0,1	0,00005	а) На цвет б) На вещ., обугливаемые H ₂ SO ₄ в) На сахарозу и глюкозу г) На вещ., восстанавливающие аммиачный раствор серебра д) Реакция водного раствора
Для микроскопии	1.4278—1.4744	0,001	0,0005	0,02	0,0005	0,1	0,00005	
ч.	1.4710—1.4744	0,002	0,002	0,02	0,0005	0,2	0,0002	

ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА (*d*, α -АМИНОГЛУТАРОВАЯ КИСЛОТА)



M 147,13



d 1,538
Т. пл. 224—225° (с разл.)

Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,7 г (20°); нерастворима в абс. спирте и разб. кислотах. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20} = +12,04^\circ$ в 1%-ном водном растворе; $[\alpha]_D^{20} = +34,9^\circ$ в 10%-ной соляной кислоте. В щелочном растворе вращение левое.

Реакция. Цинковая соль трудно растворима в горячей воде — отличие от аспарагиновой кислоты.

Применение. При биохимических исследованиях.

ГЛУТАРОВАЯ КИСЛОТА



M 132,11

d . . . 1,429 ($d^{106,4} = 1,192$) Т. кип. . . 303°; 196° (10 мм)
Т. пл. 97—98° $n_D^{106,4}$. . . 1,4188

Свойства. Бесцветные кристаллы. Растворимость в 100 г воды 63,9 г (20°), легко растворима в абс. спирте, эфире, бензоле, хлороформе. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 4,73 \cdot 10^{-5}$; $K_2^{25} = 2,9 \cdot 10^{-6}$.

Применение. Для синтетических целей.

d-ГЛЮКОЗА (ДЕКСТРОЗА, ВИНОГРАДНЫЙ САХАР)



M 180,16



M 198,17

d (безв.) 1,544

Т. пл. (безв.) 146°

Т. разл. 200°

Свойства. Наиболее распространенный моносахарид. Белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Из разб. водных растворов кристаллизуется с 1 мол. H₂O. Моногидрат (т. пл. 83°) устойчив в интервале температур —5,3 до +50°.

Из конц. водных или спиртовых растворов кристаллизуется безводный продукт. Растворимость в 100 г: воды 54 г (0,5°); 120 г (30°); 243,8 г (50°); спирта 0,3 г (15°); 2,0 г (78°); нерастворима в эфире и ароматических углеводородах. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20}$ от +52,5 до +52,8°.

Реакции. 1. При нагревании глюкозы с 3%-ным раствором NaOH появляется желтая, а затем красновато-коричневая окраска.

2. При прибавлении реактива Фелинга к кипящему раствору глюкозы выпадает красный осадок Cu₂O — отличие от сахарозы, которая этой реакции не дает.

3. Немного твердого (CH₃COO)₂Pb · 3H₂O прибавляют к раствору глюкозы, нагревают до кипения и к горячему раствору осторожно добавляют раствор аммиака до появления небольшого исчезающего осадка. При дальнейшем кипячении осадок становится розовым.

4. Крупинки глюкозы и кристаллический (CH₃COO)₂Cu · H₂O растворяют в 3 мл 0,5%-ной CH₃COOH. Помещают пробирку на 2 мин. в сильно кипящую воду. Выпадает красный осадок Cu₂O — отличие от мальтозы, которая не дает этой реакции.

5. Отличие от фруктозы — см. Фруктоза.

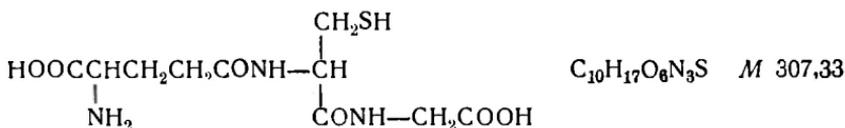
Применение. Для восстановления солей серебра и золота до металлов и солей окиси меди до солей закиси меди; как комплексобразователь при титровании борной кислоты; для изготовления стандарта бурых окрасок при колориметрическом определении органических веществ; в микробиологии.

Технические показатели (ГОСТ 6038—51)

Г л ю к о з а

Квалиф.	H ₂ O, %	$[\alpha]_D^{20}$ в 10%-ном водном растворе	Предельно допустимое содержание примесей, %						Испытание (см. ГОСТ)
			сульфаты (SO ₄)	тяж. мет ("b)	ст. прокал. (в виде сульфатов)	хлориды (Cl)	кальций (Ca)	железо (Fe)	
Безводная	1,0	+52,5 до +53,0°	0,004	0,0005	0,05	0,002	0,002	0,002	а) На декстрин б) На сахар в) На свободные кислоты г) На прозрачность и бесцветность раствора глюкозы в воде 1:10
Водная	9,0	+52,5 до +53,0°	0,004	0,0005	0,05	0,002	0,002	0,002	

ГЛЮТАТИОН



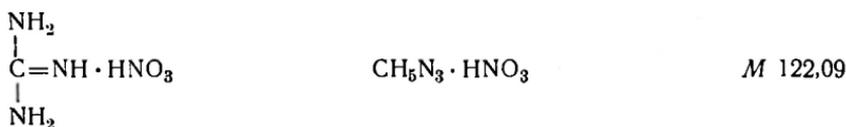
Т. пл. 190—192° (с разл.)

Свойства. Трипептид из глутаминовой кислоты, цистеина и гликокола. Белые кристаллы, $[\alpha]_D = -9,7^\circ$ в воде. Растворяется в холодной, но разлагается горячей водой; нерастворим в абс. спирте, эфире и других органических растворителях.

Реакция. При прибавлении Cu_2O к раствору препарата в 0,5 н. H_2SO_4 образуется нерастворимый комплекс.

Применение. При биохимических исследованиях.

ГУАНИДИН АЗОТНОКИСЛЫЙ



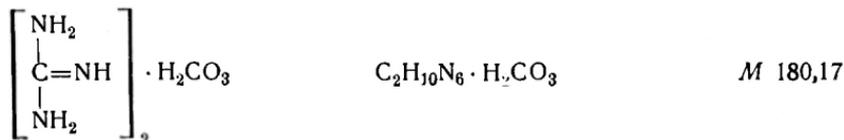
Т. пл. 214°

Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г: воды 25,6 г (20°); спирта 4,1 г (20°). Водный раствор обладает нейтральной реакцией.

Реакция. Реактив Нesslerа дает с азотнокислым гуанидином бесцветный или слабожелтый, вначале хлопьевидный, объемистый, затем плотный осадок.

Применение. При исследованиях комплексных кислот для их выделения в виде солей гуанидина.

ГУАНИДИН УГЛЕКИСЛЫЙ



$d \dots \dots \dots 1,25$
Т. пл. 197° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 50 г (24°); спирта 0,2 г (24°).

Реакции. 1. При подкислении водного раствора препарата выделяется CO_2 ; при прибавлении солей кальция выпадает белый осадок CaCO_3 .

2. Реактив Нesslerа дает бесцветный или слабожелтый, вначале хлопьевидный объемистый, затем плотный осадок.

Применение. Стандартное вещество для установки титра кислот; как осадитель при весовом определении Zn, Cd, Mn и др.; для отделения Mg от щелочных металлов; при исследованиях комплексных кислот.

ДАЛИЯ ФИОЛЕТОВАЯ (ФИОЛЕТОВАЯ ГОФМАНА)

Свойства. Смесь метилового фиолетового с фуксином. Зеленый кристаллический порошок или блестящие зеленые куски, легко растворимые в воде и спирте с красно-фиолетовой окраской.

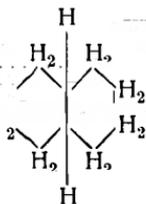
Реакции. 1. От прибавления к водному раствору красителя конц. соляной кислоты раствор окрашивается, в зависимости от количества кислоты, в сине-фиолетовый, грязнозеленый и желтый цвет.

2. При действии на раствор красителя раствора NaOH через несколько минут выпадает красно-коричневый осадок.

3. С конц. H₂SO₄ краситель дает желтовато-коричневый раствор.

Применение. В микроскопии

ДЕКАЛИН (ДЕКАГИДРОНАФТАЛИН)



C₁₀H₁₈

M 138,24

	<i>цис</i> -декалин	<i>транс</i> -декалин
.....	0,8967	0,8700
Т. пл.	— 43,3°	— 31,5°
Т. кип.	187,1° (776 мм)	194,7°
<i>d</i> ₄ ^20	1,4811	1,4697 (18°)

Свойства. Бесцветная, легко подвижная жидкость. Нерастворим в воде; растворим в спирте; смешивается с эфиром, ацетоном и бензолом. Существует в двух изомерных формах. Обычный декалин представляет собой смесь обоих изомеров. Не образует продуктов присоединения с пикриновой кислотой. Горюч. Т. вспышки 57°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Применение. Растворитель для кристаллизации органических соединений; в микроанализе; для определения показателя преломления минералов.

n-ДЕКАН

CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	C ₁₀ H ₂₂	M 142,28
<i>d</i> ₄ ^20	0,730	Т. кип. 174°; 108,0° (100 мм)
Т. пл.	—29,7°	<i>d</i> ₄ ^20 .4100

Свойства. Бесцветная жидкость, почти без запаха. Нерастворим в воде; смешивается с абс. спиртом и эфиром. *Образует с воздухом*

взрывоопасные смеси — нижний предел 0,6% об.; верхний предел 2,6% об.

Реакция. Горит сильно коптящим пламенем без зеленой каемки.

Применение. Для синтетических целей.

ДЕКСТРИН

$(C_6H_{10}O_5)_x$

$M(162,14)_x$

Свойства. Смесь продуктов гидролиза крахмала. Белый или желтоватый аморфный порошок. В 100 г воды растворяется 30 г (100°) с образованием клейкого опалесцирующего раствора; менее растворим в холодной воде; нерастворим в спирте и эфире. Оптически деятельен, обладает высоким правым вращением. $[\alpha]_D$ несколько меньше 200° .

Реакции. 1. Подкисленные растворы декстрина дают с раствором иода в КJ красно-фиолетовое окрашивание — отличие от крахмала, дающего синее окрашивание.

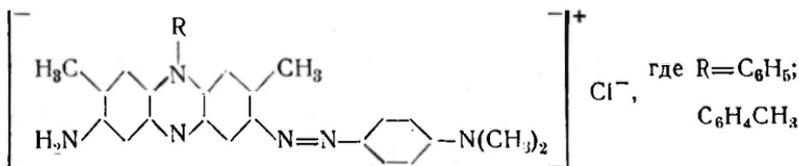
2. Декстрин восстанавливает реактив Фелинга (см.).

3. Растворы декстрина осаждаются известковой и баритовой водой и не дают осадка с основным уксуснокислым свинцом — отличие от гуммиарабика.

Применение. В качестве защитного коллоида в аналитической практике; стандарт при колориметрическом определении общего содержания органических веществ окислением $K_2Cr_2O_7$ в сернокислотных растворах; в микроскопии.

ДИАЗИНОВЫЙ ЗЕЛЕНый (ЯНУС ЗЕЛЕНый)

Смесь двух красителей общей формулы



Свойства. Коричневый или темнозеленый порошок, растворимый в воде с синей окраской. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 597,2$ м μ . Растворимость: в воде 5,2% (26°); в спирте 1,1% (26°).

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору красителя конц. соляной кислоты образуется синий осадок, растворяющийся при разбавлении водой.

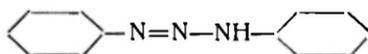
2. Продукт растворяется в конц. H_2SO_4 — образуется оливково-зеленый раствор, который при разбавлении водой последовательно в зеленовато-синий и затем в чистосиний.

3. При действии на краситель NaOH образуется черный осадок.

4. При прибавлении к сильно подкисленному соляной кислотой синею раствору красителя нескольких капель свежеприготовленного раствора $SnCl_2$ возникает красная окраска.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала; $E_0 = -0,259$ в при pH = 7. В микроскопии; для цветной реакции на Sn.

ДИАЗОАМИНОБЕНЗОЛ



$C_{12}H_{11}N_3$

M 197,23

Т. пл. стаб. форма 98°; лаб. форма 80,1°

Свойства. Золотистожелтые или светлокориичневые кристаллы. Нерастворим в воде и растворах щелочей; трудно растворим в холодном спирте, легче в горячем; легко растворим в эфире и бензоле. При сильном нагревании разлагается со слабым взрывом.

Реакции. 1. С уксуснокислым раствором α -нафтиламина дает интенсивно розовую окраску.

2. Спиртовой раствор $AgNO_3$ осаждает красно-желтые иголки серебряной соли препарата (замещение водорода при азоте).

3. При прибавлении к раствору препарата в сухом эфире маленького кусочка металлического натрия получается раствор натриевой соли, которая после улетучивания эфира выделяется в виде длинных желто-красных иголок.

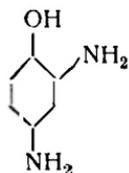
4. Розовый раствор препарата в разб. соляной кислоте быстро бледнеет — отличие от аминоазобензола, дающего устойчивую окраску.

Применение. Для исследовательских целей.

Технические показатели (ГОСТ 4769—51)

Квалиф.	Т. пл., °C	Пгедельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
		пот. высуш.	ост. прокал.	
ч. д. а.	97—98	0,05	0,02	а) На растворимость в этиловом спирте б) На растворимость в уксусной кислоте в) На содержание анилина
ч.	96—98	0,1	0,05	

2,4-ДИАМИНОФЕНОЛ СОЛЯНОКИСЛЫЙ (ФОТОПРОЯВИТЕЛЬ «АМИДОЛ»)



· 2HCl

$C_6H_8ON_2 \cdot 2HCl$

M 197,07

Свойства. Бесцветные или серовато-белые иглы. Легко растворим в воде, труднее в спирте. Водный раствор имеет кислую реакцию. При нагревании разлагается не плавясь.

Свободное основание весьма нестойко и быстро темнеет на воздухе. Т. пл. 78—80° (с разложением). Растворимо в кислотах, щелочах, спирте и менее в эфире.

Реакции. 1. Раствор препарата от прибавления раствора NaOH окрашивается при стоянии на воздухе в красный цвет, а от прибавления аммиака в синий.

2. При встряхивании 2 мл известковой воды с пробой препарата раствор окрашивается в желтый цвет, быстро изменяющийся в темно-синий.

3. Раствор препарата от прибавления раствора FeCl₃ окрашивается в интенсивно малиновый цвет.

4. От прибавления капли HNO₃ к раствору 0,05 г препарата в 5 мл конц. H₂SO₄ появляется красная окраска.

Применение. Фотопроявитель, может применяться для проявления в нещелочных растворах (в присутствии только Na₂SO₃).

Для цветных реакций и колориметрического определения нитритов, нитратов, свободного кислорода, хроматов, золота; для восстановления кремнемолибденовой кислоты при колориметрическом определении Si.

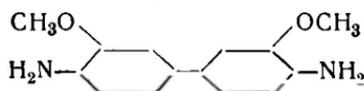
Действие на организм. Может вызвать экзему.

Технические показатели (ТУ МХП 2668—51)

А м и д о л

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		ост. проквал.	пот. высуш.	
ч.	92	0,2	0,1	На растворимость в H ₂ O

o-ДИАНИЗИДИН (3,3'-ДИМЕТОКСИБЕНЗИДИН)



C₁₄H₁₆O₂N₂

M 244,28

Т. пл. 137—138°

Свойства. Белые кристаллы, приобретающие фиолетовый оттенок при хранении на воздухе. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире, ацетоне, бензоле и бензине. Образует соли, которые обычно легко растворимы в воде. Сернокислая соль труднорастворима.

Реакция. Нейтральный спиртовый или водный слабо уксуснокислый раствор дианизидина при действии окислителей окрашивается в фиолетовый цвет.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор при титровании солей цинка ферроцианидом; для цветных реакций на Cu, Au, V и количественных определений нитритов и Au.

Действие на организм — см. Бензидин.

ДИАЦЕТИЛ



M 86,09

$d_4^{18,5}$ 0,981

Т. кип. 87—88°

Т. пл. —2,4°

$n_D^{18,5}$ 1,3933

Свойства. Желтая жидкость с резким запахом, напоминающим запах хинона. Растворимость в 100 г воды 25 г (15°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. При приливании к раствору диацетила в бензоле (содержащем тиофен) конц. H_2SO_4 кислота окрашивается в зеленый цвет.

Применение. Для синтетических целей.

n-ДИБРОМБЕНЗОЛ



M 235,92

d 2,261

Т. кип. 220,2°

Т. пл. 87,7°

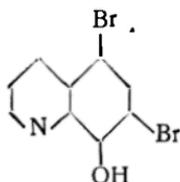
$n_D^{20,3}$ 1,5743

Свойства. Бесцветные кристаллы с характерным запахом. Нерастворим в воде; растворимость в 100 г спирта 1,6 г; эфира 71 г (25°); растворим в ацетоне, хлороформе и бензоле.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для синтетических целей.

5,7-ДИБРОМ-8-ОКСИХИНОЛИН (ДИБРОМОКСИН, БРОМОКСИН)



M 302,97

Т. пл. 196°

Свойства. Блестящие почти белые или светложелтые кристаллы. Сублимируется. Почти нерастворим в горячей воде и разб. минеральных кислотах, эфире, бензоле, сероуглероде; легко растворим в спирте.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый) — отличие от 8-оксихинолина.

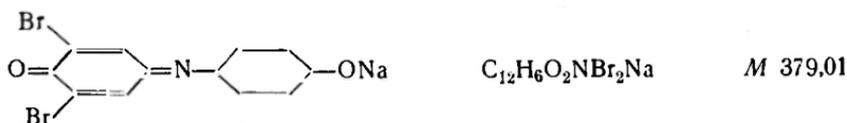
2. При разбавлении раствора в конц. соляной кислоте водой продукт выпадает в осадок.

Применение. Для весового определения Al, Cu, Fe, Pb, Ti и качественных реакций на Cu и V.

Технические показатели (ТУ МХП 1786—48)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	196—201 (2°)	0,05	а) На растворимость в соляной и серной кислотах б) На пригодность в качестве реактива на медь

2,6-ДИБРОМФЕНОЛИНДОФЕНОЛ, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ (2,6-ДИБРОМФЕНОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ)

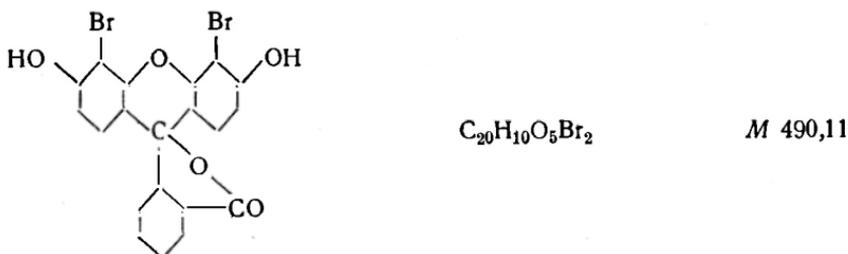


Свойства. Темнозеленый, почти черный порошок. Растворим в воде и спирте. Щелочные растворы синего цвета при подкислении становятся красными, $pK = 5,7$.

Реакция. При действии на препарат восстановителей, например аскорбиновой кислоты, синяя окраска индикатора переходит в светложелтую, почти бесцветную.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала, $E_0 = +0,218$ в при $pH = 7$. Для объемного определения аскорбиновой кислоты (витамин С).

4,5-ДИБРОМФЛУОРЕСЦЕИН

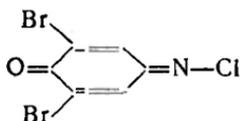


Т. пл. 285°

Свойства. Красно-бурые или красные кристаллы. Нерастворим в воде; очень мало растворим в эфире; растворяется в горячем спирте и в растворах щелочей с красной окраской.

Применение. Адсорбционный индикатор.

2,6-ДИБРОМХИНОНХЛОРИМИД



M 299,37

Т. пл. 83°

Свойства. Желтый мелкокристаллический порошок или призмы. Разлагается при 121°. Растворимость в 100 г воды 0,006 г; несколько растворим при нагревании в спирте и лед. уксусной кислоте.

Реакция. Дает с холодным щелочным раствором фенола или резорцина синее окрашивание — образование индофенола; при подкислении синий цвет раствора переходит в красный.

Применение. Для качественного и колориметрического определения фенолов; для синтеза индофенолов.

ДИ-*n*-БУТИЛАМИН



M 129,24

d_{20}^{20} 0,768

Т. кип. 159 (761)

n_D^{20} 1,4097

Свойства. Бесцветная жидкость с неприятным запахом. Смешивается с водой, спиртом, эфиром. Довольно сильное основание. Водные растворы обладают щелочной реакцией.

Реакция. Растворяют 3 капли продукта в 2 мл воды, добавляя каплю CS₂. Полученный бесцветный раствор образует при добавлении разб. раствора CuSO₄ бурый осадок.

Применение. Для синтетических целей.

Хранение. В склянках с притертыми пробками.

ДИИЗОАМИЛОВЫЙ ЭФИР



M 158,28

d_4^{20} 0,775

Т. кип. 173,4°

n_D^{20} 1,408

Свойства. Бесцветная жидкость. Растворим в воде; смешивается со спиртом, хлороформом и эфиром.

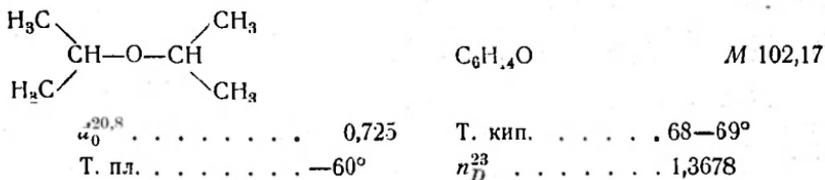
Применение. При определении активного водорода в органических соединениях по Церевитинову; как растворитель при магнийорганических синтезах.

Технические показатели (ТУ МХП 82—47)

Эфир диизоамиловый

Квалиф.	Т. пред. кип., °C	d_4^{20}	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	170—174 (90% об.)	0,7752—0,7762	а) Реакция б) Проба с H_2SO_4 в) На пригодность для реакции Гриньяра

ДИИЗОПРОПИЛОВЫЙ ЭФИР



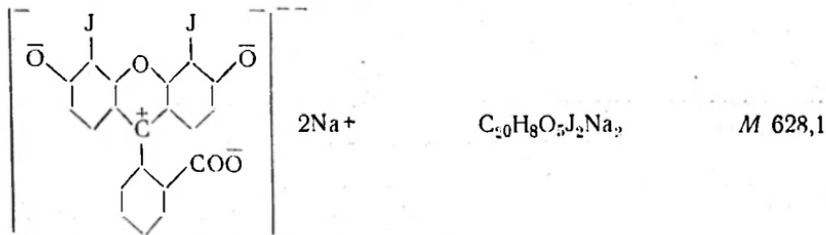
Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,2 г; смешивается со спиртом и эфиром. При хранении образует перекисные соединения.

Реакция. При взбалтывании равных объемов диизопропилового эфира и раствора крупинки хлорного железа в 2 мл 5—6 н. соляной кислоты эфирный слой становится желтым, а кислотный почти обесцвечивается.

Применение. Для экстрагирования хлорного железа из солянокислых растворов. Экстрагирует железо полнее, чем диэтиловый эфир, но менее полно, чем амилцетат.

Действие на организм. Пары раздражают глаза и слизистые оболочки носа и гортани.

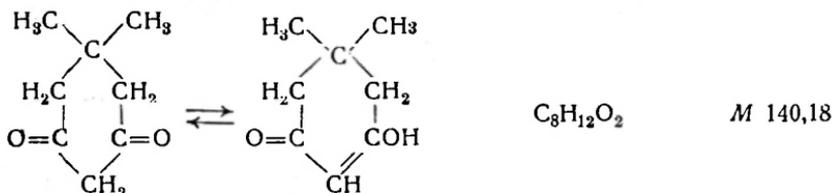
ДИИОДФЛУОРЕСЦЕИН, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ



Свойства. Желтовато-коричневый порошок. Растворим в воде с образованием растворов, обладающих вишнево-красной флуоресценцией. Свободное основание мало растворимо в воде, лучше в спирте и щелочах.

Применение. Адсорбционный индикатор при argentометрическом определении иодидов в присутствии хлоридов.

**ДИМЕДОН (5,5-ДИМЕТИЛДИГИДРОРЕЗОРЦИН,
1,1-ДИМЕТИЛЦИКЛОГЕКСАНДИОН-3,5)**



Т. пл. 148—149°

Свойства. Бесцветные или лимонно-желтые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 0,416 г (25°); 3,8 г (90°); спирта при нагревании 6,6 г; растворяется в нагретом бензоле, в эфире, этилацетате и хлороформе. Безводный димедон вполне устойчив, но водные растворы разлагаются и окисляются даже в темноте. Титруется щелочами как одноосновная кислота. Константа диссоциации: $K^{25} = 0.71 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. При прибавлении к 2 мл 0,5%-ного спиртового раствора димедона капли 40%-ного формалина немедленно выпадает осадок формальдимедона (т. пл. 189°), растворимый в щелочах.

2. С $FeCl_3$ растворы димедона окрашиваются в красный цвет.

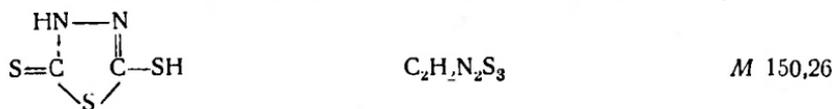
3. При действии солей диазония на щелочные растворы димедона образуются интенсивно окрашенные азосоединения.

Применение. Реактив для идентификации альдегидов по температурам плавления образуемых производных. Со всеми альдегидами (но не с кетонами) димедон образует хорошо кристаллизующиеся продукты конденсации. Применяется при определении альдегидов весовыми или объемными методами.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1851)

Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прожж., %	Испытания (см. СТ ГОХП)
99,5	144,5—146	0,05	а) На чувствительность к CH_3CH и CH_2O б) На прозрачность водного и спиртового растворов.

**2,5-ДИМЕРКАПТО-1,3,4-ТИОДИАЗОЛ
(ВИСМУТИОЛ-1, МЕРКАПТОСУЛЬФОТИОДИАЗОЛ)**



Т. пл. 168°

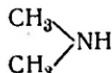
Свойства. Желтый кристаллический порошок. Нерастворим в воде и в разб. кислотах; растворим в спирте и водных щелочах.

Дикалиевая соль (т. пл. 285°) легко растворима в воде.

Реакция. Кристаллик хлористого или азотнокислого висмута растворяют в 2—3 мл воды, подкисленной HNO_3 , и к полученному раствору прибавляют несколько капель спиртового раствора препарата или водного раствора его калиевой соли — выпадает красный осадок.

Применение. Для цветной реакции на Bi и колориметрического его определения.

ДИМЕТИЛАМИН



M 45,08

d_4^{20}	0,67862
Т. пл.	—92,2°
Т. кип.	7,3°

Свойства. При комнатной температуре — газ. По запаху в конц. состоянии напоминает аммиак. В разб. состоянии диметиламин имеет запах, похожий на запах селедки или испорченной рыбы. В отличие от аммиака легко горюч. Очень легко растворим в воде, образуя сильно-щелочные растворы. Растворим в спирте и эфире. Обычно применяется в виде 30—33%-ного водного раствора. Константа диссоциации: $K^{25} = 5,2 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. С реактивом Несслера дает белый осадок.

2. Раствор препарата нагревают в пробирке, держа в парах (в пробирке) полоску фильтровальной бумаги, смоченную 10%-ным спиртовым раствором 2,4-динитрохлорбензола. Бумажка окрашивается в интенсивно желтый цвет. В тех же условиях диэтиламин дает слабую окраску (аммиак не дает окраски).

3. При добавлении конц. раствора NaNO_2 к разб. солянокислому раствору диметиламина и при подогревании образуется эмульсия маслянистого нитрозосоединения — отличие от первичных аминов, разлагающихся с выделением азота.

4. В водном растворе диметиламина растворяют каплю CS_2 ; растворение проходит почти мгновенно. Полученный раствор диметилдитиокарбамата дает даже с весьма разб. растворами солей меди характерную коричневую окраску или осадок.

Применение. Для осаждения $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и для отделения Mg от щелочей; для обнаружения хлорпикрина; для обнаружения CS_2 в воздухе при применении бумажки, смоченной раствором диметиламина, содержащим соли меди; для изготовления диметилдитиокарбаматов (реагент для Cu) и для других синтетических целей.

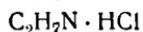
Технические показатели

(ТУ МХП 2645—51)

Димстиламин водный
раствор

Осн. вещ., %	аммиак, %	Испытания (см. ТУ)
33	1,0	На формалин

ДИМЕТИЛАМИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ



M 81,55

Свойства. Белые расплывающиеся на воздухе кристаллы с т. пл. 170—171°. Очень легко растворим в воде; растворяется в спирте и хлороформе; нерастворим в эфире.

Свободное основание при обычных условиях — газ, т. кип. 7,3°, т. пл. — 92,2° и $d_4^0 = 0,67862$.

Реакции. 1. При подщелачивании слабо подогретого раствора выделяется газообразный горючий диметиламин, обладающий неприятным запахом испорченной рыбы.

2. Другие реакции см. Диметиламин.

Применение. Катализатор при аналитическом ацелировании (см. также Диметиламин); для получения водных растворов диметиламина.

Технические показатели (ТУ МХП 2885—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокат., %
ч.	99,0	0,05

4-ДИМЕТИЛАМИНОАЗОБЕНЗОЛ-4'-АРСОНОВАЯ КИСЛОТА



Свойства. Красный порошок, растворимый с красной окраской в кислотах и с желтой в щелочах. Солянокислая соль кристаллизуется в темнофиолетовых блестящих иглах, похожих на кристаллы KMnO_4 . *Ядовита.*

Реакция. При добавлении к красному раствору препарата, подкисленному соляной кислотой, растворов солей циркония выпадает бурый осадок.

Применение. Для колориметрического определения и обнаружения Zr и обнаружения F.

n-ДИМЕТИЛАМИНОБЕНЗАЛЬДЕГИД



Т. пл. 74—75°
Т. кип. 176—177°(17 мм)

Свойства. Бледножелтые листочки. Нерастворим в воде; растворим в ацетоне, спирте, эфире, хлороформе и кислотах. Из кислотных рас-

творов выделяется щелочами. Летуч с парами воды. Солянокислая соль — белые кристаллы — т. пл. 107—109°.

Реакции. 1. При прибавлении к водно-спиртовому раствору препарата солянокислого анилина появляется желтое окрашивание или выпадает зеленовато-желтый осадок.

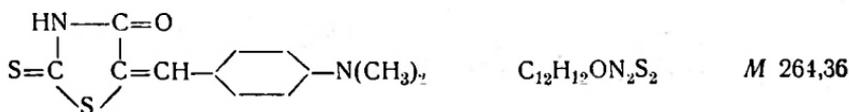
2. С солянокислым бензидином образует красный осадок.

Применение. Для качественного и количественного определения индола, триптофана, уробилина, алкалоидов; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2679—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	72—75 (2°)	0,15	а) На чувствительность к алкалоидам (к кодеину) б) На растворимость в спирте и соляной кислоте

n-ДИМЕТИЛАМИНОБЕНЗИЛИДЕНРОДАНИН



Т. пл. 240—270° (разл.); нач. разл. 200°

Свойства. Красный кристаллический порошок. Нерастворим в воде; очень мало растворим в ацетоне с желтой окраской, в спирте при нагревании, в эфире, хлороформе и бензоле; растворяется в сильных кислотах с желтой окраской.

Реакции. 1. На фильтровальную бумагу наносят 1 каплю разб. раствора AgNO₃ и затем 1—2 капли 0,03%-ного раствора препарата в ацетоне — образуется красно-фиолетовое пятно; после прибавления капли 1 н. HNO₃ окраска получается более отчетливой.

2. На фильтровальную бумагу наносят каплю раствора CuSO₄, подвергают пятно действию аммиака и прибавляют затем каплю раствора препарата — появляется черное пятно.

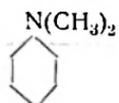
Применение*. Для открытия и определения цветными реакциями малых количеств Pd^{II}, Ag, Hg, Au, Pt, Cu^I.

* Обзор применения реагента см. Н. Holzer, Mikrochem. 10, 63 (1931).

Технические показатели (ВТУ МХП 3415—52)

Квалиф.	Внешний вид	Чувствительность к Ag ⁺	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч. д. а.	Красные игольчатые кристаллы или порошок со слегка лиловатым оттенком	0,001γ Ag	На растворимость в ацетоне

ДИМЕТИЛАНИЛИН



$\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$

M 121,18

d_4^{15} 0,96012

Т. кип. 194°; 126° (100 мм)

Т. пл. 2,45°

n_D^{15} . . . 1,56083

Свойства. Желтоватая маслянистая жидкость с характерным неприятным запахом. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире, хлороформе, бензоле и кислотах. Летуч с водяным паром. Константа диссоциации $K^{18} = 2,42 \cdot 10^{-10}$.

Солянокислая соль (т. пл. 85—95°) гигроскопична.

Реакции. 1. При прибавлении раствора $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ к разб. раствору солянокислого диметиланилина выпадает белый кристаллический осадок железистосинеродистого диметиланилина, растворимый в горячей воде и мало растворимый в холодной — отличие от анилина, не дающего осадка.

2. В 2—3 каплях 50%-ной H_2SO_4 растворяют микрокаплю препарата, прибавляют 3 капли 1%-ного раствора $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ и 2—3 капли 1%-ного раствора уксуснокислого цинка. Получается оранжевый осадок — отличие от диэтиланилина, дающего яркокрасный осадок.

3. При прибавлении к раствору препарата в разб. H_2SO_4 раствора хлорной извести появляется интенсивная оранжево-желтая окраска.

4. К раствору 1—2 капель продукта в разб. соляной кислоте прибавляют 2—3 капли 1 н. раствора NaNO_2 . Возникает яркожелтая окраска и затем, после разбавления холодной водой и прибавления избытка Na_2CO_3 , выделяется яркозеленый осадок нитрозодиметиланилина — отличие от анилина и монометиланилина.

Испытание на отсутствие монометиланилина. При смешении равных объемов (по 5—10 мл) диметиланилина и $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, имеющих одинаковую температуру, не должно происходить разогревание более чем на 1°.

Применение. Для колориметрического определения нитритов; для открытия в воздухе хлорпикрина с помощью реактивной бумаги, пропитанной диметиланилином; широко применяется для синтетических целей. Изготавливается и потребляется в больших количествах в анилинокрасочной промышленности.

Действие на организм. Аналогично анилину, но несколько слабее.

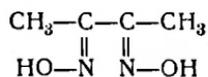
Технические показатели
Диметиланилин (ГОСТ 5855—51)

Ква-лиф.	Осн. ещ., %	Мон. метил-анилин, %	α , ²⁰ ₄	Т. затв. °С	Т кип., °С	Испытания (см. ГОСТ)
ч.	99,0	0,2	0,955—0,958	2,0—3,0	193,0—195,0	а) На отсутствие углеродоводородов б) На отсутствие анилина

Диметиланилин солянокислый (ВТУ МХП 3444—52)

Квалиф.	Внешний вид	Осн. вещ., %	Ост. прокал. (в иде сульфатов), %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	Сероватая, желтоватая или желтовато-зеленоватая сплавленная масса	98	0,15	На растворимость в H ₂ O

ДИМЕТИЛГЛИОКСИМ (ДИАЦЕТИЛДИОКСИМ, РЕАКТИВ ЧУГАЕВА)



M 116,12

Т. пл. 240—246°

Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,05 г (25°); 0,93 г (100°); легко растворяется в спирте, эфире и в растворах щелочей.

Реакции. 1. При добавлении аммиака и нескольких капель спиртового раствора препарата к раствору соли никеля немедленно образуется яркокрасный осадок.

2. К капле разб. раствора FeSO₄ прибавляют немного винной кислоты, 1 мл спиртового раствора диметилглиоксима и избыток аммиака — появляется интенсивная красная окраска.

3. При кипячении 0,5 г препарата с 2 мл 25%-ной H₂SO₄ появляется желтая окраска и наблюдается запах диацетила.

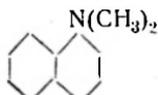
Применение. Для качественного и количественного определения Ni и Pd; для качественных обнаружений цветными реакциями Ni, Fe^{II}, Bi, Co, Cu, Pd, Re, Rh и для косвенного обнаружения Sn, V; при количественных, весовых, объемных и колориметрических определениях в присутствии окислителей Ni, Pd, Fe, Co, Rh.

Комплекс с Fe применяется как окислительно-восстановительный индикатор для титрования феррицианидом в аммиачных растворах. $E_0 = +0,25$ в при $pH = 9,4$; окисленная форма бесцветная (желтая); восстановленная — красная.

Технические показатели (ГОСТ 5828—51)

Внешний вид	Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокал., %	Т пл., °С	Испытания (см. ГОСТ)
Кристалл, порошок белого цвета	ч. д. а.	95	0,1	239—242	На растворимость в этиловом или метиловом спирте
Допускается слегка желтоватый оттенок	ч.	90	0,3	237—242	

ДИМЕТИЛ- α -НАФТИЛАМИН



M 171,23

d_{15}^{15} 1,0446

Т. кип. 272,0—274,0 (711 мм); 185° (69 мм)

n_D^{15} 1,624

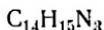
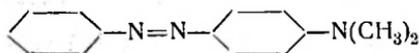
Свойства. Бесцветное или буроватое масло с неприятным запахом и слабой фиолетовой флуоресценцией. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и разб. минеральных кислотах.

Реакции. 1. Со спиртовым раствором $FeCl_3$ в кислой среде не дает фиолетового окрашивания — отличие от монометилнафтиламина.

2. Капля продукта, не растворяющаяся при взбалтывании с 3 мл воды, растворяется при добавлении соляной кислоты. При прибавлении к этому раствору капли 1 н. раствора $NaNO_2$ возникает интенсивно желтая окраска.

Применение. Для качественного и количественного колориметрического определения нитритов.

ДИМЕТИЛОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ (*n*-ДИМЕТИЛАМИНОАЗОБЕНЗОЛ, ДИМЕТИЛГЕЛЬБ)



M 225,28

Т. пл. 116—118°

Свойства. Золотисто-желтые листочки. Нерастворим в воде; растворим с желтой окраской в спирте, эфире, хлороформе, бензоле, бензине, минеральных кислотах и маслах. Солянокислая соль имеет т. пл. 168—174°.

Реакция. Желтый цвет раствора препарата в спирте переходит при подкислении соляной кислотой в интенсивно красный.

Применение. Кислотно-щелочной индикатор с переходами окраски от красной к желтой в интервале pH 2,9—4,0.

Технические показатели (ГОСТ 4679—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от красной к желтой, рН	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей %		Испытания (см. ГОСТ)
		пот. высуш.	ост. прокал.	
2,9—4,0	116—118	0,1	0,1	На растворимость в этиловом спирте

ДИМЕТИЛСУЛЬФАТ

$(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$
 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_4\text{S}$
М 126,13

d_{15}^{15} 1,3334
 Т. кип. 188,3—188,6°

Т. пл. —26,8°
 n_D^{20} 1,3874

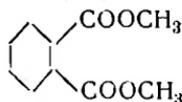
Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость. Очень мало растворим в воде, но постепенно разлагается ею; смешивается со спиртом, эфиром и ароматическими углеводородами.

Реакция. Растворяют 1 г фенола в 5 мл 5—10%-ного NaOH и прибавляют (из пипетки) в течение 2—3 мин. при энергичном встряхивании 5 капель диметилсульфата. После выливания содержимого пробирки в воду выделяются капельки приятно пахнущего масла — анизол. *Осторожно — опасаться непрореагировавшего диметилсульфата.*

Применение. В качестве метилирующего агента. Растворитель ароматических углеводородов при анализе моторного топлива и нефти.

Действие на организм. В жидком виде вызывает омертвление кожи; пары *очень ядовиты*. Противоядием служит вдыхание аммиака.

ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ (ДИМЕТИЛФТАЛАТ)



$\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4$
М 194,18

$d_4^{20,8}$ 1,192

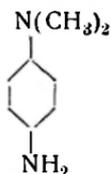
Т. кип. 280° (734 мм)

$n_D^{20,8}$ 1,5155

Свойства. Бесцветная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,43 г; смешивается со спиртом и эфиром.

Применение. Высококипящий растворитель.

Н-ДИМЕТИЛ-*n*-ФЕНИЛЕНДИАМИН (*n*-АМИНОДИМЕТИЛАНИЛИН)



М 136,19

d 1,036
Т. пл. 53°
Т. кип. 266,3°, 146—148° (24 мм)

Свойства. Красновато-фиолетовые кристаллы. На свету и на воздухе темнеет. Растворим в воде, спирте, эфире и хлороформе. Вследствие способности к переохлаждению может быть жидким и при комнатной температуре. Трудно летуч с парами воды.

Реакции. 1. К раствору препарата в разб. соляной кислоте прибавляют 1—2 капли сероводородной воды и по каплям разб. раствор $FeCl_3$. Появляется синяя окраска — образование метиленового синего.

2. С раствором белильной извести дает фиолетовое окрашивание, переходящее в зеленое. В отличие от *n*-фенилендиамина не образует осадка.

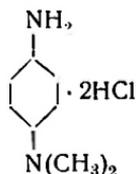
3. На часовое стекло помещают кристаллик препарата, прибавляют 10 капель 20%-ной CH_3COOH и с края кладут зернышко PbO_2 . Появляется фуксиновокрасное, затем фиолетово-синее и, наконец, черно-фиолетовое окрашивание.

Применение — см. Диметил-*n*-фенилендиамин солянокислый. Техническая серноокислая соль известна под названием «Урзол АС».

Хранение. В банках из темного стекла с очень хорошо притертыми стеклянными пробками, предпочтительнее в ампулах.

Действие на организм. Физиологическое действие подобно *n*-фенилендиамину (см.). Обладает более резко выраженным действием на кожу, вызывая покраснение, опухание и экзематические явления.

Н-ДИМЕТИЛ-*n*-ФЕНИЛЕНДИАМИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ (*n*-ДИМЕТИЛАНИЛИН ХЛОРИД)



М 209,12

Свойства. Белый или сероватый кристаллический порошок. Гигроscopicен. Растворим в воде и в спирте.

Реакции — см. Диметил-*n*-фенилендиамин.

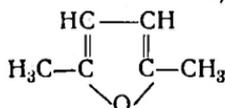
Применение. Ценный реагент для обнаружения и колориметрического определения H_2S и сульфидов.

В кислых растворах образует с окислителями красное окрашивание и применяется соответственно этому в качестве внешнего индикатора, при титровании солей бария хроматами; для определения V; для цветных реакций на окислители; для обнаружения Cl_2 , Br_2 , Mn, озона в воздухе (реактивная бумага). В микроскопии для открытия оксидаз.

Технические показатели (ТУ МХП 1866—48)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокат. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	99	0,06	На чувствительность к H ₂ S

2,5-ДИМЕТИЛФУРАН (СИЛЬВАН)



M 96,12

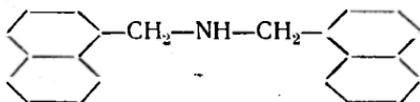
d_4^{20}	0,888
Т. кип.	93—94°
n_D^{20}	1,4363

Свойства. Бесцветная жидкость со своеобразным запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и со многими органическими растворителями. Осмоляется при действии конц. минеральных кислот.

Реакции — см. Фуран.

Применение. Для синтетических целей; растворитель.

ДИ-(1-НАФТИЛМЕТИЛ)-АМИН



M 297,38

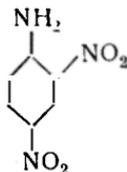
Т. пл.	62°
----------------	-----

Свойства. Бледножелтые кристаллы. Образует соли с кислотами. Соли с HNO₃, HCl и HClO₄ отличаются очень малой растворимостью в воде; соли с H₂SO₄, H₃PO₄ и CH₃COOH относительно хорошо растворимы в воде.

Реакция. Прибавление нескольких капель 10%-ного раствора препарата в 50%-ной CH₃COOH к раствору какой-нибудь азотнокислой соли вызывает образование осадка.

Применение. Для весового определения нитратов.

2,4-ДИНИТРОАНИЛИН



M 183,12

d	1,615
Т. пл.	187—188°

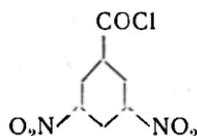
Свойства. Желто-оранжевые кристаллы. Очень мало растворимы в воде. Растворимость в 100 г спирта 0,76 г (21°); растворим с желтой

окраской во многих органических растворителях. Не образует солей с разб. минеральными кислотами.

Реакции. Растворяется в конц. H_2SO_4 , образуя почти неокрашенный раствор, при добавлении нитрозилсерной кислоты или твердого $NaNO_2$ диазотируется, образуя диазоний. После выливания в холодную воду (лучше на лед) диазоний способен сочетаться с β -нафтолом без подщелачивания. Образуется красный азокраситель. Диазоний динитроанилина по активности азосочетания превосходит диазосоединения всех прочих практически доступных аминов и способен азосочетаться даже с малосклонными к этому веществами (некоторые углеводороды с подвижным водородом, эфиры и др.). С фенолами может сочетаться даже в кислых растворах.

Применение. Для обнаружения фенолов, некоторых непредельных углеводов и др.

3,5-ДИНИТРОБЕНЗОИЛХЛОРИД



M 230,57

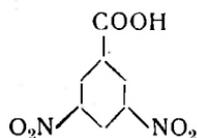
Т. пл. 66—68°

Т. кип. 196° (12 мм)

Свойства. Белые игольчатые кристаллы. Разлагается при действии воды и спирта.

Применение. Для идентификации спиртов по температурам плавления получаемых сложных эфиров или продуктов реакции последних с α -нафтиламином.

3,5-ДИНИТРОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



M 212,12

Т. пл. 204—205°

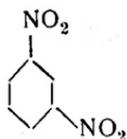
Свойства. Белые или бледножелтые кристаллы. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 2 г (95°); очень легко растворима в спирте и лед. уксусной кислоте; мало в эфире и бензоле. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,57 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. Растворяется на холоду в разб. растворах NaOH с красно-коричневой окраской.

2. Ацетоновый раствор препарата дает с раствором NaOH темно-синее окрашивание.

Применение. Для колориметрического определения креатинина; при идентификации алифатических эфиров, жирных и ароматических аминов.

m-ДИНИТРОБЕНЗОЛ



M 168,11

d_4^{20}	1,575
T. пл.	89,8°
T. кип.	300—302° (760 мм); 167° (14 мм)

Свойства. Бледножелтоватые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 0,3 г (99°); абс. спирта 3,3 г (20°); бензола 39,5 г (18°); легко растворяется в хлороформе и этилацетате. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. При кипячении с конц. раствором NaOH жидкость окрашивается в красно-бурый цвет.

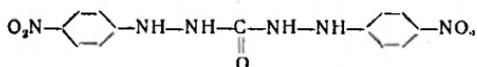
2. Энергично взбалтывают 0,2 г продукта в 3 мл конц. соляной кислоты при постепенном добавлении небольшими порциями цинковой пыли и спустя некоторое время фильтруют. Фильтрат нейтрализуют или подщелачивают раствором щелочи и затем доводят разб. H₂SO₄ или соляной кислотой до ясно кислой реакции на конго. После прибавления по каплям раствора NaNO₂ появляется буро-желтая окраска азокрасителя (основной коричневый).

Действие на организм. Ядовит. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели (ВТУ МХП 2807—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	88,5—90,5° (1°)	0,1	На динитротиофен

n,n'-ДИНИТРОДИФЕНИЛКАРБАЗИД



M 332,27

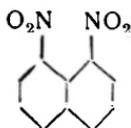
T. пл. 361°

Свойства. Желтые иглы при кристаллизации из бензола или CH₃COOH. Нерастворим в воде и эфире; растворим с желтой окраской в спирте.

Реакция. К 2 мл раствора соли кадмия (1—2 мг) прибавляют каплю формалина, несколько капель 0,1%-ного спиртового раствора препарата и несколько капель 5—10%-ного раствора NaOH. Образуется сине-зеленый осадок — отличие от дифенилкарбазида, дающего красно-фиолетовый осадок.

Применение. Для обнаружения Cd цветной реакцией.

1,8-ДИНИТРОНАФТАЛИН



М 218.16

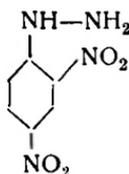
Т. пл. 170—172°

Свойства. Желтые пластинчатые кристаллы. Почти нерастворим в воде. Растворимость в 100 г: 88%-ного спирта 0,19 г (19°); бензола 7,2 г (16°); мало растворим в хлороформе; лучше в пиридине и легко в конц. H_2SO_4 . При нагревании выше температуры плавления разлагается со взрывом.

Реакция. При нагревании с раствором полисульфида натрия до 90° препарат остается без изменения — отличие от 1,5-динитронафталина.

Применение. Для синтеза диаминонафталина и для других синтетических целей.

2,4-ДИНИТРОФЕНИЛГИДРАЗИН



М 198.14

Т. пл. 194—198° (с разл.)

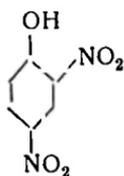
Свойства. Красный кристаллический порошок. Нерастворим в воде; мало растворим в спирте, эфире, сероуглероде и бензоле, лучше в анлине, этилацетате и в умеренно разб. минеральных кислотах. При нагревании с растворами щелочей превращается в динитрофенол.

Применение. Для идентификации альдегидов и кетонов по температурам плавления получающихся динитрофенилгидразонов.

Технические показатели (ТУ МХП 2799—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		пот. высуш.	ост. пр.кал. (в виде сульфатов)	
ч.	190—198 (2°)	0,2	0,2	На пригодность в качестве реактива на альдегиды

α-ДИНИТРОФЕНОЛ (2,4-ДИНИТРОФЕНОЛ)



М 184,11

d_4^{121} 1,428
Т. пл. 114—115°

Свойства. Бледножелтые кристаллы. Сублимируется при быстром нагревании. Растворимость в 100 г: воды 0,5 г (на холоду); 5 г (100°); спирта 4 г (20°). Хорошо растворяется при нагревании в эфире, хлороформе и бензоле; растворим с желтой окраской в растворах щелочей. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,0 \cdot 10^{-4}$.

Натриевая соль кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 4,5 г (25°); абс. спирта 2,7 г; ацетона 1 г (25°).

Реакция. При подщелачивании раствора препарата появляется интенсивно желтая окраска, исчезающая при подкислении.

Применение. Одноцветный индикатор для колориметрического определения рН с переходом окраски от бесцветной к желтой в пределах рН от 2,4 до 4,4.

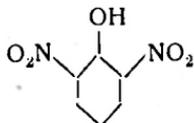
Действие на организм. Довольно ядовитое вещество. При легких формах отравления вызывает головные боли, повышение температуры, нарушение обмена веществ, тошноту; при неосторожном обращении может привести к дерматитам кожи.

Технические показатели (ВТУ МХП 2831—51)

Индикатор

Т. пл., °С (сухой)	Ост. прокал., %	Интервал перехода окраски от бесцветной к желтой, рН	Испытания (см. ТУ МХП)
111—114 (2)	0,5	2,4—4,4	На растворимость в спирте

β-ДИНИТРОФЕНОЛ (2,6-ДИНИТРОФЕНОЛ)



М 184,11

Т. пл. 63—64°

Свойства. Желтоватые кристаллы. Мало растворим на холоду в воде и спирте; растворим в воде и спирте при нагревании; растворим в эфире, хлороформе и бензоле, а также в растворах щелочей с желтой

окраской. Летуч с парами воды. Константа диссоциации $K^{25} = 1,7 \cdot 10^{-4}$.
Образует продукты присоединения с NH_3 .

Реакции — см. α -Динитрофенол.

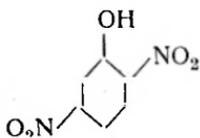
Применение. Одноцветный индикатор для колориметрического определения рН. Переход окраски от бесцветной к желтой в интервале рН от 2,4 до 4,0.

Технические показатели (ТУ МХП 2832—51)

Индикатор

Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Интервал перехода окраски от бесцветной к желтой, рН	Испытания (см. ТУ МХП)
61—63 (1°)	0,02	2,4—4,0	На растворимость в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

γ -ДИНИТРОФЕНОЛ (2,5-ДИНИТРОФЕНОЛ)



М 184,11

Т. пл. 104°

Свойства. Желтоватые кристаллы. Мало растворим на холоду в воде и спирте; хорошо растворим в эфире, в растворах щелочей (с желтой окраской), при нагревании в спирте. Летуч с парами воды. Константа диссоциации; $K^{25} = 0,7 \cdot 10^{-5}$.

Реакции — см. α -Динитрофенол.

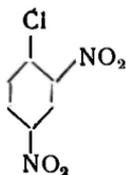
Применение. Одноцветный индикатор для колориметрического определения рН с изменением окраски от бесцветной к желтой в интервале рН от 4,0 до 5,8.

Технические показатели (ВТУ МХП 2834—51)

Индикатор

Т. пл., °С	Ост. прокал., %	Интервал перехода окраски от бесцветной к желтой, рН	Испытания (см. ТУ МХП)
104—107,5 (2°)	0,5	4,0—5,8	На растворимость в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

2,4-ДИНИТРОХЛОРБЕНЗОЛ



M 202,56

d	1,697
T. пл.	51° ₄
T. кип.	315°

Свойства. Бледножелтоватые кристаллы, существуют в трех формах: из них только одна стабильная. Нерастворим в воде; мало растворим в спирте на холоду, хорошо при нагревании; мало растворим в эфире и бензоле. При быстром нагревании до высокой температуры может взрываться.

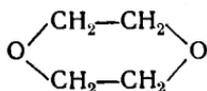
Реакции. 1. При кипячении с раствором NaOH появляется оранжевая окраска.

2. Растворяют на холоду 0,1 г препарата в 2 мл ацетона и прибавляют каплю 10%-ного раствора NaOH. Появляется фиолетово-синяя окраска, переходящая при прибавлении по каплям CH₃COOH в фиолетово-красную.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных алифатических и ароматических аминов по температурам плавления их производных; меркаптанов — по температурам плавления образующихся меркаптидов; для синтетических целей. Изготавливается и потребляется в больших количествах в анилинокрасочной промышленности для производства сернистых и других красителей.

Действие на организм. *Кровяной яд.* Вдыхание или соприкосновение с парами или пылью препарата приводит к сильному раздражению слизистых оболочек, синюшести, дерматитам; впитывается через кожу и вызывает экзему. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,001 мг/л.

ДИОКСАН



M 88,10

d ₄ ²⁰	1,0337	T. кип.	101,4°
T. пл.	11,8°	n _D ²⁰	1,42241

Свойства. Бесцветная жидкость со слабым приятным запахом. Смешивается с водой и многими органическими растворителями. Дает с водой постоянно кипящую смесь, содержащую 20% воды и кипящую при 86,8° (742 мм). Дает продукты присоединения с Br₂, H₂SO₄ и другими веществами. Легко горюч. Т. вспышки 11°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси:* нижний предел 2% об., верхний предел 22% об.

Реакция. Смешивают в пробирке 5 капель диоксана с 5 мл раствора Na_2CO_3 , прибавляют 0,5 г растертого в порошок KMnO_4 и кипятят 2 мин. Избыток KMnO_4 разрушают H_2O_2 и фильтруют. Подкисляют 2 мл фильтрата CH_3COOH , нагревают до кипения и прибавляют раствор CaCl_2 — выделяется белый осадок щавелевокислого кальция.

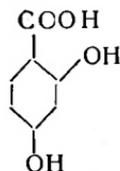
Применение. Для экстрагирования LiCl из смеси с NaCl ; как растворитель в органическом анализе.

Действие на организм. Наркотик, обладающий очень сильным действием. Почечный и печеночный яд. При содержании в воздухе более 1 мг/л очень опасен.

Технические показатели (ВТУ МХП 3111—52)

d_4^{20}	Т. затв., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
		своб. и связ. альдегид ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$)	перекиси (активный О)	
1,0320—1,0350	Не ниже 10°	0,15	0,0015	На растворимость в воде

2,4-ДИОКСИБЕНЗОИНАЯ КИСЛОТА (β-РЕЗОРЦИЛОВАЯ КИСЛОТА)



М 154,12

Т. пл. (безв.) . . 194—200° (с разл.); 213° (быстр. нагрев.)

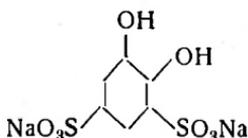
Свойства. Белые иглы. При кристаллизации из воды образует кристаллогидраты различного состава. Воздушно-сухая кислота имеет состав $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и при 100° теряет воду. При более высокой температуре препарат разлагается с выделением CO_2 и образованием резорцина. Растворимость в 100 г воды 0,26 г (17°); легко растворяется в горячей воде, спирте и эфире. Константа диссоциации $K_{\text{биол.}}^{25} = 5,16 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. Раствор препарата окрашивается от хлорной извести сначала в фиолетовый цвет, затем в красный и, наконец, в желто-бурый.

2. Раствор препарата от прибавления небольшого количества раствора FeCl_3 окрашивается в фиолетовый цвет, переходящий при осторожном добавлении раствора NaHCO_3 в красный.

Применение. Для колориметрического определения Fe, Ti и др.

1,2-ДИОКСИБЕНЗОЛ-3,5-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ (ПИРОКАТЕХИН-3,5-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ; «ТАИРОН»)



M 314,22

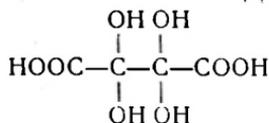
Свойства. Белые кристаллы. Легко растворима в воде с образованием бесцветных нейтральных растворов.

Реакции. 1. При прибавлении к разб. кислому раствору соли Fe^{III} нескольких капель раствора препарата появляется синяя окраска, переходящая от прибавления раствора CH_3COONa в фиолетовую, и от прибавления щелочи в красную.

2. К раствору соли титана прибавляют немного препарата и по каплям раствор CH_3COONa — появляется желтая окраска.

Применение. Для колориметрического определения Ti и Fe .

ДИОКСИВИННАЯ КИСЛОТА



M 182,09

T. пл. 114—115° (с разл.)

Свойства. Свободная дикетокислота $HOOC-CO-CO-COOH$ не известна. Дигидрат — белый кристаллический порошок. Очень легко растворяется в воде; водные растворы при нагревании разлагаются. Динатриевая соль кристаллизуется с 3 мол. H_2O ; при нагревании теряет H_2O и затем CO_2 . Растворимость динатриевой соли в 100 г воды 0,04 г (0°). Эфиры существуют только для кетоформы кислоты.

Реакции. 1. При прибавлении к 2 мл не слишком разб. раствора препарата 1—2 каплей насыщенного раствора Na_2CO_3 немедленно выпадает белый кристаллический осадок мало растворимой натриевой соли.

2. При прибавлении к раствору препарата раствора солянокислого фенилгидразина и при нагревании образуется оранжевый осадок.

3. Прибавляют к раствору препарата каплю солянокислого раствора $TiCl_4$ и нагревают — раствор окрашивается в коричневый цвет.

Применение. Для открытия и определения Na . Озазон диоксивинной кислоты, получаемый реакцией с фенилгидразином, применяется для открытия Ca и Mg ; для отличия природной воды от дистиллированной.

2,7-ДИОКСИНАФТАЛИН



M 160,16

T. пл. 190°

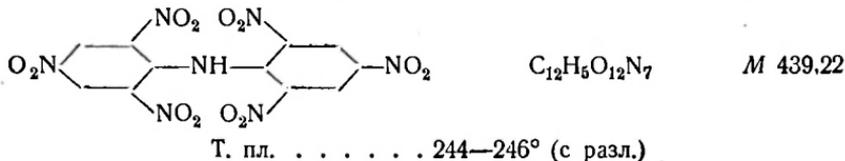
Свойства. Иглы или листочки. Сублимируется с частичным разложением. Легко растворим в кипящей воде, еще легче в эфире и спирте;

умеренно растворим в бензоле и хлороформе, почти нерастворим в сероуглероде и лигроине.

Реакция. Растворяют препарат в 2 мл чистой CH_3COOH и прибавляют незначительное количество какого-нибудь ароматического или алифатического альдегида. После непродолжительного нагревания, а часто уже на холоду, появляется интенсивная красная или красно-фиолетовая окраска.

Применение. Для качественного определения щавелевой кислоты (после восстановления магнием) по цветной реакции; при цветной реакции на иттербий.

ДИПИКРИЛАМИН (ГЕКСАНИТРОДИФЕНИЛАМИН)



Свойства. Желтые призматические кристаллы. *Взрывает.*

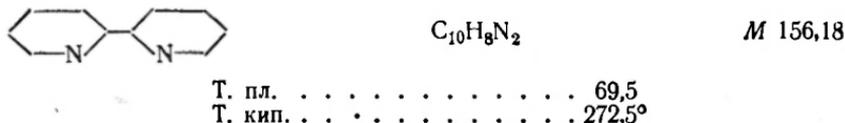
Нерастворим в воде, ацетоне, спирте, эфире и других органических растворителях; растворим с оранжевой окраской в растворе NaOH и с желтой — в лед. уксусной кислоте и в конц. HNO_3 . Имеет кислую реакцию. *Ядовит.* Натриевая и магниевая соли растворимы в воде. Аммонийная соль известна под названием «ауранция».

Реакции. 1. При действии аммиака образуется красный осадок мало растворимой аммонийной соли.

2. Растворяется в разб. растворе NaOH с оранжевой окраской; при добавлении к раствору не слишком малых количеств раствора KCl или NH_4Cl выпадает красный осадок менее растворимых солей калия или аммония.

Применение. Для цветной реакции и весового определения K ; для микрокристаллоскопического определения Cs , Rb и Tl .

α, α' -ДИПИРИДИЛ (2,2'-ДИПИРИДИЛ)



Свойства. Белый кристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,5 г; хорошо растворим в спирте, эфире, бензоле и хлороформе.

Реакция. При растворении в растворе FeSO_4 образуется интенсивно красный раствор (образование иона $[\text{Fe}(\text{Дипир.})_3]^{++}$).

Применение*. Для качественного и колориметрического определения железа по красной окраске комплекса $[\text{Fe}(\text{Дипир.})_3]^{++}$. Этот комплекс осаждает анионы и применяется для цветных и микрокристаллоскопических реакций на элементы, способные образовывать комплексные анионы (Cd , Zn , Ta и др.).

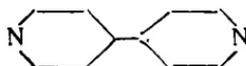
* Обзор по микрохимическому применению $[\text{Fe}(\text{Дипир.})_3]^{++}$ см. Н. С. Полуэктова, В. А. Назаренко, ЖПХ 10, 2105 (1937).

Этот же катион $[\text{Fe}(\text{Дипир.})_3]^{++}$ под влиянием сильных окислителей переходит в бледноголубой комплекс трехвалентного железа. Применяется как окислительно-восстановительный индикатор; $E_0 = 1,14$ в 1 н. H_2SO_4 . Комплекс $[\text{Ru}(\text{Дипир.})_3]^{+++}$ как окислительно-восстановительный индикатор $E_0 = 1,33$ в, окисленная форма бесцветная, восстановленная желтая. Для отделения Al от Fe, остающегося в виде комплекса в растворе после осаждения Al.

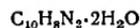
Технические показатели (ВТУ МХП 2868—51)

Т. пл., °С	Предельное разбавление (для Fe^{++})	Чувствит. к Fe^{++} в присут. 0,05 г Fe^{+++}	Испытания (см. ВТУ МХП)
69—72 (2°)	$1 \cdot 10^7$	$1 : 5 \cdot 10^5$	На растворимость в подкисл. H_2O

γ, γ' -ДИПИРИДИЛ (4,4'-ДИПИРИДИЛ)



M 156,18



Т. пл.	114°	73°
Т. кип.	304,8°	—

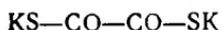
Свойства. Белый кристаллический порошок. Сублимируется. Мало растворим в холодной воде, лучше в горячей; растворим в спирте, эфире, хлороформе и бензоле. Образует азотнокислую соль с 2 мол. HNO_3 . Т. пл. 256°.

Реакции. 1. При прибавлении цинковой пыли к раствору препарата в 50%-ной CH_3COOH появляется сине-фиолетовое окрашивание, исчезающее при взбалтывании на воздухе.

2. γ, γ' -Дипиридил не образует с растворами солей железа (II) красной окраски — отличие от α, α' -дипиридила.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор, принимающий при действии восстановителей сине-фиолетовую окраску.

ДИТИООКСАЛАТ КАЛИЯ



M 198,35

Свойства. Бесцветные призмы. На свету разлагается. Легко растворяется в воде, давая раствор желтого цвета. С растворами солей тяжелых металлов образует окрашенные осадки, которые при нагревании переходят в сульфид соответствующего металла.

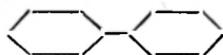
Реакции. 1. При действии разб. минеральных кислот на препарат выделяется H_2S и выпадает желтый аморфный осадок.

2. При прибавлении к конц. раствору NiSO_4 раствора препарата выпадают почти черные иглы (похожие на KMnO_4); с разб. раствором соли никеля образуется коричневый раствор.

Применение. Для колориметрического определения Ni.

Хранение. В банках оранжевого стекла.

ДИФЕНИЛ



$C_{12}H_{10}$

M 154,20

d_4^{78} 0,992

Т. кип. 256,1°; 145° (22 мм)

Т. пл. 70,5°

$n_D^{77,1}$ 1,5882

Свойства. Бесцветные листочки со своеобразным приятным запахом. Нерастворим в воде, кислотах и щелочах. Растворимость в 100 г: спирта 9,98 г (19,5°); метанола 6,57 г (19,5°).

Реакция. При прибавлении к раствору дифенила в сухом четыреххлористом углероде раствора $SbCl_5$ в том же растворителе появляется желто-красная окраска, а затем желтый осадок (см. Фенантрен).

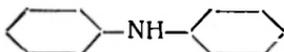
Применение. Растворитель при определении молекулярного веса органических соединений.

Технические показатели

(ТУ МХП 2666—51)

Т. пл., °С	Ост. прокал., %
68—71° (2°)	0,1

ДИФЕНИЛАМИН



$C_{12}H_{11}N$

M 169,22

d_{20}^{20} 1,160

Т. пл. 54,0°

Т. кип. 302°; 179° (22 мм)

Свойства. Белые кристаллы со слабым характерным запахом. На свету окрашивается. Нерастворим на холоду в воде. Растворимость в 100 г спирта 56 г (19,5°); растворим в эфире, метиловом спирте, бензоле, сероуглероде, лигroe и других органических растворителях; растворим в конц. растворах минеральных кислот, но при разбавлении растворов водой выпадает в неизменном виде.

Реакции. 1. Несколько миллиграммов дифениламина прибавляют на холоду к 1 мл конц. H_2SO_4 и встряхивают до растворения. Затем прибавляют очень маленькую крупинку $NaNO_3$ или капельку HNO_3 — появляется темносняя окраска.

2. Не растворяется даже при нагревании в растворах щелочей — отличие от растворимой в щелочах дифениламинсульфокислоты.

Применение. С окислителями в серноокислотном растворе дает снее окрашивание, что используется для открытия и колориметрического определения NO_3^- , NO_2^- . Окислительно-восстановительный индикатор

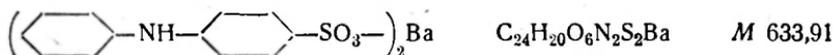
при титровании Fe^{++} окислителями и др. Окисленная форма фиолетово-синяя, восстановленная — бесцветная. $E_0 = +0,76$ в. Растворитель для кристаллизации; жидкость для сушильных шкафов; для синтетических целей.

Действие на организм. Аналогично анилину, но значительно слабее.

Технические показатели (ГОСТ 5825—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. затв., °С	Ост. прокал., %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	97,5	$52,6 \pm 0,2$	0,005	а) На чувствительность к NO_3^- и отсутствие окислителей б) На растворимость в 95% -ном спирте

4-ДИФЕНИЛАМИНОСУЛЬФОНАТ БАРИЯ



Свойства. Бесцветные, мелкие листочки, иногда с голубоватым оттенком. Мало растворим в холодной, несколько более в горячей воде. При нагревании разлагается не плавясь.

Реакции. Кристаллик препарата растворяют в 50 мл воды, подкисляют несколькими каплями H_2SO_4 и прибавляют каплю 0,02—0,05 н. раствора KMnO_4 . Возникает фиолетовая окраска, которая после прибавления нескольких капель раствора соли Мора или FeSO_4 переходит в светлозеленоватую.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор в объемном анализе $E_0 = +0,84$ в. Окисленная форма красно-фиолетовая, восстановленная — бесцветная. Индикаторное действие одинаково с дифениламиносульфонатом натрия.

Технические показатели (ТУ МХП 2763—51). Препарат испытывается на пригодность в качестве окислительно-восстановительного индикатора (см. ТУ МХП).

4-ДИФЕНИЛАМИНОСУЛЬФОНАТ НАТРИЯ



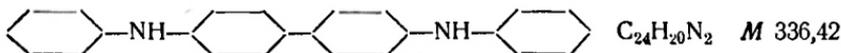
Свойства. Бесцветный мелкокристаллический порошок. Растворим в воде и водно-спиртовых растворах, при нагревании.

Реакции — см. Дифениламиносульфонат бария.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. Индикаторное действие одинаково с дифениламиносульфонатом бария (см.). Отличается от последнего лучшей растворимостью.

Технические показатели (ТУ МХП 2790—51). Препарат испытывается на пригодность в качестве окислительно-восстановительного индикатора (см. ТУ МХП).

ДИФЕНИЛБЕНЗИДИН



Т. пл. 244—245°

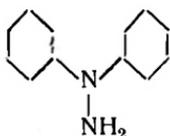
Свойства. Белый кристаллический порошок. Нерастворим в воде; мало растворим в спирте и ацетоне; хорошо растворим в кипящем толуоле и этилацетате.

Реакции. 1. При действии окислителей на спиртовой раствор препарата появляется фиолетово-синее окрашивание, исчезающее при избытке окислителя.

2. Бесцветный раствор в конц. H_2SO_4 становится фиолетовым при нагревании или синим при добавлении даже долей миллиграмма KNO_3 .

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор в объемном анализе ($E_0 = +0,76$ в сильноокислом растворе). Действие аналогично дифениламину (стр. 310), так как последний при окислении переходит в дифенилбензидин. В растворе H_2SO_4 применяется для качественного и колориметрического определения нитратов.

асим.-ДИФЕНИЛГИДРАЗИН (1,1-ДИФЕНИЛГИДРАЗИН)



$C_{12}H_{12}N_2$

M 184,23

d 1,190
Т. пл. 34,5°
Т. кип. 322,2°; 194° (50 мм)

Свойства. Желтые кристаллы. Очень мало растворим в воде; растворим в спирте, эфире, бензоле, хлороформе и других органических растворителях.

Солянокислая соль — кристаллический порошок белого или серого цвета. Растворимость в 100 г воды 20 г (15°), легко растворяется в спирте.

Реакция. Растворяется в конц. H_2SO_4 с темносиней окраской.

Применение. Для выделения и идентификации веществ, содержащих карбонильную группу. Солянокислая соль применяется для идентификации сахаров.

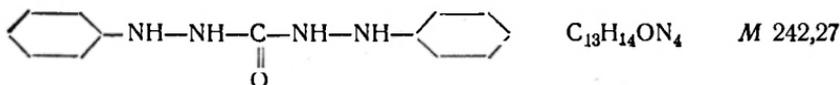
Хранение. В ампулах.

Технические показатели (ТУ МХП 2665—51)

1,1-Дифенилгидразин солянокислый

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	нераств. в H_2O
ч.	99—100,2	0,10	0,1

ДИФЕНИЛКАРБАЗИД (1,5-ДИФЕНИЛКАРБОГИДРАЗИД)



Т. пл. 175°

Свойства. Почти бесцветные или розоватые мелкие кристаллы. Очень мало растворим даже в горячей воде; нерастворим в эфире и хлороформе; растворим в спирте (при нагревании), в ацетоне и лед. уксусной кислоте.

Реакции*. 1. При прибавлении спиртового раствора препарата к подкисленному разб. раствору $K_2Cr_2O_7$ появляется интенсивно пурпурная окраска. Окрашенное вещество не извлекается бензолом.

2. При прибавлении к раствору $CuSO_4$ нескольких капель 1%-ного спиртового раствора препарата появляется интенсивная красно-фиолетовая окраска. Окрашенное вещество извлекается бензолом.

3. На фильтровальную бумагу, смоченную спиртовым раствором препарата и затем высушенную, наносят каплю 0,5—2%-ного раствора $CdCl_2$, после чего держат ее 2 мин. над склянкой с аммиаком — на бумаге появляется сине-фиолетовое пятно.

Применение. Для колориметрического определения Cr^{VI} , Hg^{II} , Pb ; окислительно-восстановительный индикатор при титровании бихроматом; в качестве адсорбционного индикатора при меркурометрическом определении хлоридов, цианидов; для качественного обнаружения Cd , Cr^{VI} , Cu , Fe , Hg , Mg , Mo , Pb , V по цветным реакциям.

* Обзор качественных реакций дифенилкарбазида см. I. M. Kohlhoff, Chem. Weekbl, 21, 20 (1923).

Технические показатели (ГОСТ 5859—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал., %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	165—175° (2°)	0,02	На чувствительность к Cr ^{VI} и Hg ^{II}

ДИФЕНИЛКАРБАЗОН



O

Т. пл. 157° (с разл.)

Свойства. Оранжево-красный кристаллический порошок. Нерастворим в воде; растворим с оранжевой окраской в спирте, хлороформе и бензоле.

Реакции. 1. При прибавлении нескольких капель 1%-ного спиртового раствора препарата даже к очень разб. раствору HgCl₂ появляется фиолетовая окраска. Окрашенное вещество извлекается бензолом.

2. *Оранжевый* спиртовой раствор дифенилкарбазона при добавлении щелочей *немедленно* становится красным — отличие от дифенилкарбазида, спиртовой раствор которого почти бесцветен и после подщелачивания краснеет *постепенно*, по мере окисления под влиянием кислорода воздуха.

Применение*. Для колориметрического определения Hg, Ag, Pb; как адсорбционный индикатор в меркурометрии при определении галлоидов и цианидов.

Технические показатели (ТУ МХП 2636—51)

Квалиф.	Ост. прокал., %	Чувствительность к Hg
ч. д. а.	0,1	1 : 1 · 10 ⁶

ДИФЕНИЛМОЧЕВИНА (КАРБАНИЛИД)



d 1,239

Т. пл. 240°

Т. кип. 260—262°

Свойства. Белые кристаллы. Очень мало растворима в воде, несколько больше в эфире, при нагревании растворима в спирте.

* Обзор аналитического применения см. H. Fischer, Mikrochem. 30, 38 (1941).

Реакции. 1. Нерастворима в разб. растворах кислот и щелочей.

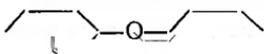
2. При нагревании спиртового раствора после добавления небольшого количества раствора соли свинца и аммиака почернения нет — отличие от дифенилтиоомочевины.

Применение. Для исследовательских целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2620—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прожж. (в виде сульфатов), %
ч.	240—242,5 (1°)	0,04

ДИФЕНИЛОВЫЙ ЭФИР (ДИФЕНИЛОКСИД)



М 170,20

d_4^{30} 1,066

Т. кип. 258,3°

Т. пл. 26,9°

n_D^{30} 1,57625

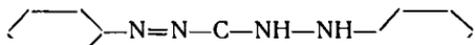
Свойства. Бесцветные кристаллы или сплавленная кристаллическая масса с запахом герани. Нерастворим в воде. Растворимость в 100 г 87%-ного спирта 5 г (10°); растворяется в эфире, бензоле и лед. уксусной кислоте; нерастворим в минеральных кислотах и щелочах.

Применение. Как теплоноситель для термостатов и других приборов.

Технические показатели (ВТУ МХП 2787—51)

Квалиф.	Т. затв., °С	Т. кип., °С
ч.	25—28	256—259

ДИФЕНИЛТИОКАРБАЗОН (ДИТИЗОН)



М 256,32

Свойства*. Мелкокристаллический порошок сине-черного цвета. Нерастворим в воде; очень мало растворим в спирте и эфире, несколько более с зеленой окраской в хлороформе и четыреххлористом углероде; растворим в H_2SO_4 , едких щелочах и углекислых солях щелочных металлов с быстро изменяющейся темнокрасной окраской.

Реакции. 1. В пробирке сильно встряхивают разб. раствор какой-нибудь свинцовой соли с раствором препарата в хлороформе, четырех-

* Свойства и применение см. Е. Б. Сендэл, Колориметрическое определение следов металлов, Госхимиздат, 1949.

хлористом углероде, бензоле или толуоле. При этом первоначально зеленая окраска раствора переходит в красную. Если провести такое же испытание с разб. раствором CuSO_4 , получается красно-бурая окраска.

2. Образует с элементами группы сероводорода и сернистого аммония (Cu, Zn, Pb, Ag и др.) окрашенные внутрикомплексные соли, растворимые с красной или малиновой окраской в хлороформе, четыреххлористом углероде и сероуглероде.

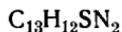
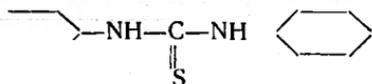
Применение. Для извлечения и колориметрических определений небольших количеств Ag, Bi, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Zn, Ni, In; важный аналитический реагент, имеющий большое практическое значение.

..... **Технические показатели (ТУ МХП 48—47)**

Д и т и з о н (дифенилтиокарбазон)

Квалиф.	Чувствит. к Zn	Ост. прокат., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	0,05γZn	0,5	На полную растворимость в CCl_4

ДИФЕНИЛТИОМОЧЕВИНА



M 228,31

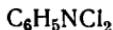
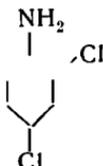
d 1,3
 Т. пл. 154°

Свойства. Блестящие белые листочки. Нерастворима в воде, разб. кислотах и щелочах; хорошо растворима в спирте и эфире.

Реакция. При нагревании препарата с разб. аммиаком, содержащим какую-нибудь соль свинца, реакционная масса медленно чернеет.

Применение. Для определения Ru и Os; в технике в качестве флотореагента; полупродукт при изготовлении дифенилгуанидина (ускоритель процесса вулканизации каучука).

2,4-ДИХЛОРАНИЛИН



M 162,02

*d*₄²⁰ 1,567
 Т. пл. 62—63°
 Т. кип. 245°

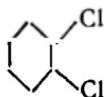
Свойства. Белые кристаллы, темнеющие на воздухе. Мало растворим в воде; растворим в спирте, эфире и многих других органических растворителях; растворяется в кислотах.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил* бромистый).

2. Диазотируется; образующийся диазоний дает с Р-солью в содовом щелочном растворе оранжево-красный азокраситель.

Применение. Для синтетических целей.

o-ДИХЛОРБЕНЗОЛ



M 147,01

d_4^{20} 1,305 Т. кип. 180,3°
Т. пл. -17,6° n_D^{22} 1,5518

Свойства. Бесцветная жидкость. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и бензолом.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил* бромистый).

2. Горит коптящим пламенем с зеленой каемкой.

Применение. Растворитель для кристаллизации; в органическом анализе; для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 3373—52)

Квалиф.	Внешний вид	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	Бесцветная или слегка желтоватая жидкость	178—181	1,302—1,309	1,5500—1,5518

p-ДИХЛОРБЕНЗОЛ



M 147,01

d_4^t 1,2321 (70°); 1,458 (21°) Т. кип. 174°
Т. пл. 53,2° $n_D^{69,9}$ 1,5266

Свойства. Бесцветные или белые кристаллы с характерным запахом; легко возгоняются даже при обыкновенной температуре. Нерастворим

в воде; растворяется в спирте, эфире, бензоле и многих других органических растворителях.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Растворитель для кристаллизации; в органическом анализе.

Технические показатели (ВТУ МХП 2817—51)

Квалиф.	Т. затв., °С	Ост. проквал. (в виде сульфатов), ‰	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	52—53	0,05	На растворимость в C ₂ H ₅ ОН

β,β'-ДИХЛОРДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР (ХЛОРЕКС)



M 143,02

d_{20}^{20} 1,222

Т. кип. 178,5°

Свойства. Бесцветная легкоподвижная жидкость. Растворимость в 100 г воды 1,1 г (20°); смешивается с диэтиловым эфиром, спиртом, бензолом и многими другими органическими растворителями.

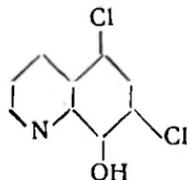
Реакции. 1. При внесении в пламя бумаги, смоченной препаратом, в пламени появляется зеленая каемка.

2. Тонет в воде. Реакции 1 и 2 служат отличием от обычного диэтилового эфира.

3. Маленькую крупинку хлорного железа растворяют в 2—3 мл конц. соляной кислоты и взбалтывают с равным объемом препарата. Нижний слой окрашивается извлеченным железом в желтый цвет — отличие от всех хлорированных углеводов.

Применение. Для экстракционного извлечения Fe; растворитель.

5,7-ДИХЛОР-8-ОКСИХИНОЛИН (ДИХЛОРОКСИН, ХЛОРОКСИН)



M 214,05

Т. пл. 179—180°

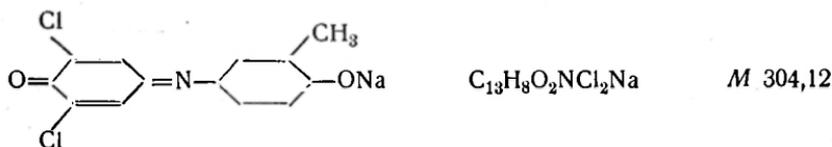
Свойства. Блестящие, белые, мелкие кристаллы. Практически нерастворим в воде; растворим с желтой окраской в конц. минеральных кислотах, эфире, сероуглероде; легко растворим в спирте и бензоле; растворим с желтой окраской в щелочах.

Реакции. 1. При прибавлении спиртового раствора препарата даже к разб. нейтральным растворам солей меди образуется зеленая муть или осадок.

2. Препарат дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*) — отличие от 8-оксихинолина.

Применение. Для осаждения в общем тех же элементов, которые осаждаются 8-оксихинолином, образуя комплексные соединения с большим молекулярным весом. В отличие от 8-оксихинолина непригоден для проведения объемных броматометрических определений. Рекомендуются для определения Cu, Fe и Ti.

2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДО-*o*-КРЕЗОЛ, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ (2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДО-*o*-КРЕЗОЛЯТ НАТРИЯ)

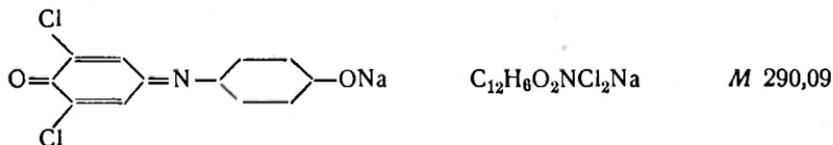


Свойства. Темнозеленый, почти черный порошок. Растворим в воде и спирте с синей окраской. Щелочные растворы синего цвета, при подкислении становятся красными. $pK = 5,5$.

Реакции. При действии сильных восстановителей синяя окраска раствора индикатора переходит в слабозелтую, почти бесцветную.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала. $E_3^{30} = 0,181$ в при $pH = 7$.

2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛ, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ (2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ)



Свойства. Темнозеленый порошок. Хорошо растворим в воде и спирте. Водный раствор синего цвета при подкислении переходит в красный. $pK = 5,7$.

Реакции. 1. При прибавлении препарата к раствору KJ в кислой среде происходит выделение иода.

2. При действии сильных восстановителей, например аскорбиновой кислоты, синяя окраска раствора индикатора переходит в слабозелтую, почти бесцветную.

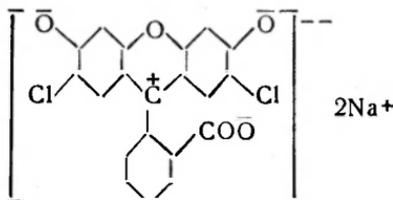
Применение. Для определения аскорбиновой кислоты. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0^{10} = +0,217$ в при $pH = 7$ (окисленная форма синяя). $E_0 = +0,67$ в при $pH = 0$ (восстановленная форма бесцветная, окисленная красная).

Технические показатели (ТУ МХП 1474—17)

2-6-Дихлорфенол-индофенол

Квалиф.	Осн. вещ., %	Характеристика (по ТУ МХП)
ч.	60	Порошок темнозеленого (почти черного) цвета, мало растворимый в воде. Водный раствор его в зависимости от pH окрашен в синий (щелочная среда) или красный цвет (кислая среда). При pH = 7 раствор имеет переходную фиолетовую окраску

2,7-ДИХЛОРФЛУОРЕСЦЕИН, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ



M 445,17

Свойства. Оранжевый порошок, образует оранжевые растворы. Щелочные растворы обладают яркой зеленой флуоресценцией, исчезающей при подкислении. Свободная кислота мало растворима в воде, спирте и эфире.

Применение. Как адсорбционный индикатор при argentометрическом определении хлоридов; флуоресцентный pH-индикатор, в щелочных растворах зеленая флуоресценция, возникающая при pH 4,0—6,0.

1,1-ДИХЛОРЭТАН (ХЛОРИСТЫЙ ЭТИЛИДЕН)



M 98,97

d_4^{20} 1,1755

Т. кип. $-57,3^\circ$

Т. пл. $-97,3^\circ$

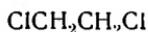
n_D^{20} 1,41638

Свойства. Бесцветная легкоподвижная жидкость с запахом, напоминающим хлороформ. Растворимость в 100 г воды 0,65 г (0°); 0,54 г (30°); смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом.

Реакции. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый); при горении дает пламя с зеленой каемкой.

Применение. Для синтетических целей.

1,2-ДИХЛОРЭТАН (ЭТИЛЕН ХЛОРИСТЫЙ)



M 98,97

d_4^{20} 1,2529

T. кип. 83,7°

T. пл. -35,3°

n_D^{20} 1,4443

Свойства. Бесцветная легкоподвижная жидкость с запахом хлорформа. Растворимость в 100 г воды 0,9 г (30°); смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. *Ядовит.*

Реакции. 1. Горит коптящим пламенем, имеющим зеленую каемку.

2. При нагревании капли 1,2-дихлорэтана с 1 мл хинолина до закипания хинолина возникает красная окраска (характерная реакция, отличающая 1,2-дихлорэтан от многих растворителей).

3. Растворяется на холоду в H_2SO_4 , образуя бесцветный раствор.

4. Не дает изонитрильной реакции — отличие от хлороформа.

Применение. Растворитель жиров, масел и др. Применение ограничивается вследствие токсичности.

Действие на организм. Токсичен, обладает наркотическим действием. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,05 мг/л.

Технические показатели (ГОСТ 5840—51)

Этилен хлористый (дихлорэтан)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег., °C	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
			нелет. ост.	свободный хлор	
ч. д. а.	1,2520—1,2535	83,0—84,0 (95% об.)	0,002	0,001	С серной кислотой —
ч.	1,2510—1,2540	82,0—85,0 (90% об.)	0,005	0,002	

ДИЭТАНОЛАМИН



M 105,14

d_4^{20} . . . 1,097

T. кип. 270° (748 мм); 217° (150 мм)

T. пл. . 28°

n_D^{20} . . . 1,4776

Свойства. Вязкая бесцветная жидкость, поглощающая влагу и CO_2 воздуха. Склонен сильно переохлаждаться. Нелетуч с парами воды. Смешивается с водой, спиртом, горячим ацетоном; мало растворим в эфире и бензоле. Водный раствор имеет сильно щелочную реакцию.

Реакция. В 2 мл воды растворяют несколько капель препарата и каплю CS_2 . При добавлении разб. раствора соли меди образуется бурый осадок — отличие от триэтаноламина.

Применение. Для приготовления диэтаноламиндитиокарбамата диэтаноламина (реагент на Cu).

ДИЭТИЛАМИН

$(C_2H_5)_2NH$

$C_4H_{11}N$

M 73,14

d_4^{15}	0,7094	Т. кип.	55,9°
Т. затверд.	—50,0°	n_D^{18}	1,3873

Свойства. Бесцветная горючая жидкость с запахом, в конц. состоянии напоминающим аммиачный. Гидрат с 1 мол. H_2O плавится при —19°. Очень хорошо растворим в воде; смешивается с эфиром. Водные растворы имеют сильнощелочную реакцию. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,26 \cdot 10^{-3}$. Образует растворимые соли с минеральными кислотами. Разрушает стекло и поэтому плохо сохраняется в стеклянной таре.

Реакция. Каплю CS_2 растворяют в растворе 1—2 капель препарата в 3 мл воды. При прибавлении к полученному прозрачному раствору разб. раствора какой-либо соли меди возникает коричневая окраска. Реакция аналогична реакции диметиламина.

Применение. Для приготовления реактива на Si — диэтилдитнокарбамата натрия; как сильное органическое основание.

Технические показатели (ВТУ МХП 2938—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. кип., °C	d_4^{20}
ч.	97,5	55—56	0,705—0,715

ДИЭТИЛАМИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ

$(C_2H_5)_2NH \cdot HCl$

$C_4H_{12}NCl$

M 109,60

d_4^{21}	1,0475	Т. пл.	228—229°
Т. кип.		Т. кип.	320—330°

Свойства. Белые гигроскопические листочки. Растворимость в 100 г воды 232 г (25°); мало растворим в абс. спирте; нерастворим в эфире; хорошо растворим в хлороформе.

Реакция. После добавления к водному раствору препарата раствора $NaOH$ полученный раствор дает реакции свободного диэтиламина (см.).

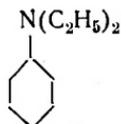
Применение. Для приготовления трудно сохраняемого свободного диэтиламина (см.) и его водных растворов.

Технические показатели

(ВТУ МХП 3263—52)

Осн. веш., %	Ост. прожал. (в виде сульфатов), %
99,0	0,06

ДИЭТИЛАНИЛИН



$\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}$

M 149,23

d_4^{20} 0,9350

Т. кип. 217,5°

Т. пл. стаб. форма —21,3°;
метастаб. форма —34,4°

n_D^{20} 1,54206

Свойства. Светложелтоватая маслянистая жидкость со своеобразным неприятным запахом. Растворимость в 100 г воды 1,2 г (12°); растворяется в спирте, эфире, хлороформе, разб. кислотах. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. К конц. раствору щавелевой кислоты в спирте прибавляют несколько капель диэтиланилина и встряхивают, при этом образуется осадок — отличие от диметиланилина.

2. На часовое стекло помещают каплю препарата, прибавляют 10 капель 30%-ной CH_3COOH , с края жидкости кладут зернышко PbO_2 — появляется яркооранжевая окраска, переходящая затем в желтую (с диметиланилином получается оранжевая окраска, переходящая через зеленую в серую).

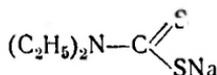
3. Растворяют 2 капли диэтиланилина в 1 мл воды и приливают 2—3 капли соляной кислоты. При внесении в полученный бесцветный раствор зернышка NaNO_2 возникает яркое красно-оранжевое окрашивание или осадок. Если раствор охладить, разбавить водой и добавить раствор Na_2CO_3 , то выпадает неустойчивый яркозеленый осадок свободного нитрозодиметиланилина. Диметиланилин дает такую же реакцию.

Применение. Для обнаружения Zn (с феррицианидом) по цветной реакции; при аналитическом ацетилировании; в органическом анализе; как растворитель для кристаллизации; для приготовления диэтиламина и для других синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 88—47)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. кип., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	0,934—0,940	215—217 (95% об.)	На отсутствие моноэтиланилина

ДИЭТИЛДИТИОКАРБАМАТ НАТРИЯ



$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NS}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

M 225,31

Свойства. Белый кристаллический порошок. Легко растворим в воде.

Реакции. 1. При прибавлении к очень разб. раствору CuSO_4 нескольких капель 0,1—0,5%-ного раствора препарата появляется коричневая окраска. При встряхивании окрашенного раствора с 1—2 мл четыреххлористого углерода или хлороформа окрашенное вещество переходит в нижний слой.

2. Подкисляют соляной кислотой не слишком разб. раствор препарата — выделяется белый осадок, исчезающий через 1—3 мин. При этом появляется запах сероуглерода.

Применение*. Для цветных реакций и колориметрического определения Cu ; для экстракционных извлечений небольших количеств тяжелых металлов (Cu , Cd , V , Ni , Co и др.).

Аналогично действует диметилдитиокарбамат натрия, являющийся промежуточным продуктом при изготовлении ускорителя процесса вулканизации каучука — тиурама (тетраметилтиурамдисульфида).

Технические показатели (ТУ МХП 2706—51)

Квалиф.	Осн. вец., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	98	а) На чувствительность к Cu б) На растворимость в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и H_2O

ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ



M 106,12

d_4^{20} 1,118 T . кип. 244,8°; 133° (14 мм)

T . пл. —6,5° n_D^{20} 1,4475

Свойства. Бесцветная вязкая, гигроскопичная жидкость, без запаха, жгуче-сладковатого вкуса. Способен переохлаждаться, не кристаллизуясь. На воздухе быстро поглощает влагу. Смешивается с водой, спиртом, ацетоном и этиленгликолем. В эфире растворим, но не смешивается с ним. Нерастворим в бензоле, хлороформе, четыреххлористом углероде.

Реакция. В сухой пробирке нагревают 5 капель диэтиленгликоля и 5 капель конц. H_2SO_4 до появления темнокоричневой окраски. После этого охлаждают, осторожно разбавляют водой до 5 мл, прибавляют при взбалтывании твердый NaOH до щелочной реакции и кипятят — появляется характерный запах «альдегидной смолы».

Применение. Как растворитель взамен этиленгликоля, рекомендуемый ввиду его меньшей токсичности по сравнению с этиленгликолем.

* Обзор применения для экстракционных извлечений см. Ю. А. Черников, Б. М. Добкина, Зав. лаб. 15, 1143 (1949).

Технические показатели (ВТУ МХП 2784а—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	244—250	1,114—1,124

ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ
(ДИЭТИЛОКСАЛАТ)

$\text{H}_5\text{C}_2\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{OC}_2\text{H}_5$ O O	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$	<i>M</i> 146,14
d_4^{20}	1,0785	Т. кип. 185,4°
Т. пл.	—40,6°	n_D^{20} 1,4101

Свойства. Бесцветная жидкость. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. При непродолжительном кипячении слабощелочного раствора диэтилоксалата образуется щавелевокислый натрий, обнаруживаемый по образованию осадка с солями кальция (после подкисления раствора уксусной кислотой).

Применение. Для осаждения из гомогенных растворов оксалатов редкоземельных и других элементов.

Технические показатели (ТУ МХП 2689—51)

Эфир диэтиловый щавелевой кислоты

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	182—185	1,079—1,090

ДИЭТИЛСУЛЬФАТ

$(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{SO}_2$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4\text{S}$	<i>M</i> 154,19
d_4^{20}	1,178	Т. кип. 210,2°; 96° (15 мм)
Т. пл.	—25°	n_D^{20} 1,3902

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с запахом мяты. Темнеет при хранении. Нерастворим в воде и постепенно ею разлагается; растворим в спирте, которым при нагревании постепенно разлагается. Смешивается с эфиром. *Ядовит.*

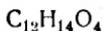
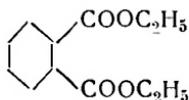
Реакции. 1. При кипячении с разб. раствором NaOH диэтилсульфат постепенно растворяется с образованием этилового спирта (см.) и этилсернокислого натрия.

2. При нагревании с конц. раствором KJ образуется иодистый этил, который может быть отогнан (см. Этил иодистый).

Применение. Для этоксилирования фенолов.

Действие на организм. Несколько менее ядовит, чем диметилсульфат.

ДИЭТИЛФТАЛАТ (ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ)



M 222,23

d_4^{14}	1,232
<i>T.</i> кип.	289,5°; 172° (12 мм)
n_D^{14}	1,5049

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость, без запаха, неприятного горького вкуса. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и многими другими органическими растворителями.

Применение. Как высококипящий растворитель; в парфюмерии в качестве фиксатора.

Технические показатели (ВТУ МХП 2966—51)

Эфир диэтиловый фталсвой кислоты

Квалиф.	Оси. веш., %	n_4^{20}	Кислотность (фталевая кислота), %
ч.	99,0	1,116—1,122	0,05

ДУЛЬЦИТ



M 182,17

d	1,466
<i>T.</i> пл.	188—189°
<i>T.</i> кип.	290—295° (3 мм)

Свойства. Белый кристаллический порошок со слабым сладким вкусом. Растворимость в 100 г воды 3,2 г (15°); 50 г (100°); очень мало растворим в спирте; нерастворим в эфире. Оптически недеятелен. Константа диссоциации: $K^{18} = 3 \cdot 10^{-14}$.

Реакция. Не восстанавливает реактив Фелинга (см.).

Применение. В микробиологии.

ЖЕЛАТИНА

Свойства. Бесцветные или слегка желтоватые, просвечивающие, гибкие листочки или куски без запаха и вкуса. Разбухает в холодной воде, поглощая ее в 5—10-кратном количестве по отношению к своему весу. Растворяется в горячей воде, причем после охлаждения застывает в виде студня. Растворяется в уксусной кислоте. Нерастворима в несмешивающихся с водой органических растворителях. Растворяется на холоду в щелочах; при нагревании в щелочных растворах быстро разлагается. Раствор желатин в воде обладает слабосильной реакцией.

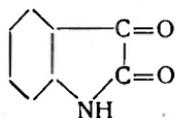
Реакции. 1. При прибавлении к 0,1%-ному раствору желатин несколько капель 10%-ного раствора танина образуется хлопьевидный осадок.

2. Желатин не осаждается при прибавлении раствора $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$, но осаждается при прибавлении основного уксуснокислого свинца («свинцового уксуса»).

Применение. В качестве защитного коллоида при различных нефелометрических и колориметрических определениях; для осаждения кремневой кислоты, дубильных веществ; в полярографии; в микробиологии и микроскопии.

Желатин высоких сортов широко применяется в фото- и кинопромышленности. Хорошие сорта фотожелатин более устойчивы в теплой воде (труднее растворяются), чем имеющиеся в продаже сорта пищевой желатин.

ИЗАТИН



M 147,13

Т. пл. 203,5°

Свойства. Темнокрасные или оранжево-красные кристаллы. Сублимируется. Мало растворим в холодной воде, лучше в горячей; хорошо растворим в ацетоне, метиловом и этиловом спиртах; растворим в конц. растворах щелочей.

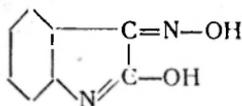
Реакция. К 5 мл конц. раствора NaOH прибавляют 0,1 г изатин; вначале образуется интенсивно красный раствор, окраска которого быстро бледнеет и переходит в желтоватую. При подкислении раствора выпадают желтовато-красные кристаллы неизменного изатин, кажущиеся менее красными по сравнению с исходным препаратом вследствие тонкого раздробления.

Применение. Для открытия и колориметрического определения тиофена в бензоле; пиррола, индикана и меркаптанов — в воздухе; для синтеза изатин-β-оксима и для других синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2684—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	198—202 (2°)	0,2	На чувствительность к тиофену

ИЗАТИН-β-ОКСИМ



$C_8H_6O_2N_2$

М 162,14

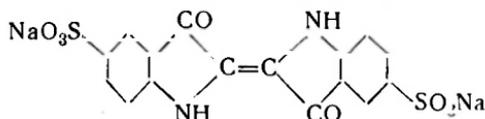
Т. пл. 202° (с разл.)

Свойства. Золотисто-желтые иглы. Трудно растворим в воде, лучше в этиловом спирте; слабо растворим в эфире; нерастворим в бензоле.

Реакция. При прибавлении 1%-ного спиртового раствора препарата к раствору соли ртути (II) или уранила выпадает красно-желтый или оранжевый осадок.

Применение. Для обнаружения U, Ag, Co, Cu, Fe, Pb, Ni и других элементов. Для определения U.

ИНДИГОКАРМИН (ИНДИГОДИСУЛЬФОНАТ НАТРИЯ ИЛИ КАЛИЯ)



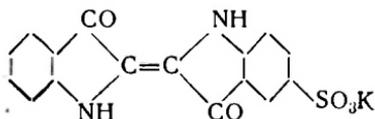
$C_{16}H_8O_8N_2S_2Na_2$ М 466,37

Свойства. Синий мелкокристаллический порошок. Мало растворим в воде с образованием темносиних растворов; нерастворим в спирте.

Реакция. Темносиний водный раствор индигокармина быстро обесцвечивается различными сильными восстановителями ($SnCl_2$, $Na_2S_2O_4$).

Применение. Необратимый (в бромометрии) или обратимый окислительно-восстановительный индикатор $E_0 = 0,296$ в при pH = 0, применяемый, например, при титровании окисным железом двухвалентного олова; вместо индиго для колориметрического определения нитратов. pH-индикатор с переходом окраски от синей к желтой в интервале pH от 11,6 до 14,0.

ИНДИГОМОНОСУЛЬФОНАТ КАЛИЯ



$C_{16}H_9O_5N_2SK$

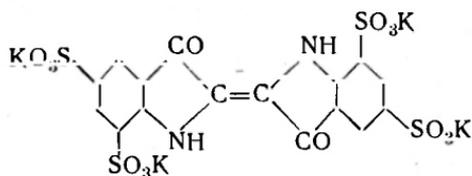
М 380,41

Свойства. Мелкий фиолетовый порошок. Мало растворим в воде. Растворы имеют голубую окраску. Нерастворим в спирте. Свободная кислота при нагревании до 200° разлагается.

Реакция. Голубой водный раствор препарата при прибавлении $Na_2S_2O_4$ или другого сильного восстановителя обесцвечивается; после взбалтывания на воздухе возникает прежняя окраска.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0 = +0,262$ в при pH.—0.

ИНДИГОТЕТРАСУЛЬФОНАТ КАЛИЯ



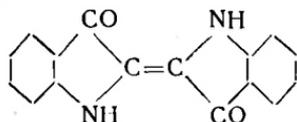
$C_{16}H_6O_{14}N_2S_4K_4$ *M* 734,9

Свойства. Синие кристаллы или порошок. Растворим в воде легче, чем другие менее сульфированные индигосульфونات; нерастворим в спирте.

Реакция. Фиолетово-синий раствор препарата обесцвечивается сильными восстановителями: $SnCl_2$ или $Na_2S_2O_4$.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор при биологических исследованиях. $E_0 = +0,365$ в при $pH = 0$; $E_0 = -0,046$ в при $pH = 7$.

ИНДИГОТИН (ИНДИГО СИНТЕТИЧЕСКОЕ)



$C_{16}H_{10}O_2N_2$ *M* 262,3

d . . . 1,35

Т. пл. . 390—392° (в запаян. капилл.)

Свойства. Темносиний порошок или комки с медным блеском. При нагревании до 290° начинает медленно возгоняться, образуя красновато-бурые пары. Нерастворим в воде, спирте, эфире и многих органических растворителях; растворяется с синей окраской при нагревании в ацетоне, хлороформе, анилине, нитробензоле.

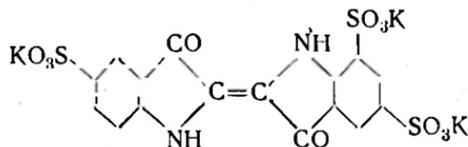
Реакции. 1. В щелочной среде в присутствии восстановителей ($Na_2S_2O_4$) тонкий порошок препарата переходит в раствор с светложелтой окраской. При взбалтывании этого раствора происходит обратное выделение синего осадка индиготина.

2. Растворяется на холоду в конц. H_2SO_4 с желто-зеленой окраской, которая далее медленно на холоду и быстрее при нагревании переходит в синюю вследствие образования сульфокислот индиго.

3. Не растворяется в воде и растворах щелочей даже при нагревании — отличие от индигокармина.

Применение. После растворения в H_2SO_4 для колориметрического определения нитратов и как необратимый окислительно-восстановительный индикатор в перманганатометрии и броматометрии.

ИНДИГОТРИСУЛЬФОНАТ КАЛИЯ



$C_{16}H_7O_{11}N_2S_3K_3$ *M* 616,7

Свойства. Темносиний кристаллический порошок. Несколько растворим с сине-фиолетовой окраской в воде. Нерастворим в спирте.

Реакция. Сине-фиолетовый раствор индиготрисульфоната калия обесцвечивается сильными восстановителями: SnCl_2 или $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$. После встряхивания обесцвеченного раствора на воздухе вновь возникает прежняя окраска.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0 = +0,332$ в при $\text{pH} = 0$; $E_0 = -0,081$ в при $\text{pH} = 7$.

ИНДИКАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Универсальные индикаторы представляют собой смеси индикаторов. Они имеют расширенный интервал pH , в котором происходит изменение окраски. В отечественной реактивной промышленности в качестве универсального индикатора принят индикатор Кольтгофа, пригодный для определения pH в растворах с интервалом pH от 2,0 до 10.

Для приготовления индикатора смешивают 15 мл раствора диметиламиноазобензола, 20 мл раствора бромтимолового синего, 5 мл раствора метилового красного, 20 мл раствора фенолфталеина и 20 мл раствора тимолфталеина. Все растворы спиртовые, концентрация всех растворов 0,1%. Индикатор поступает в продажу в виде спиртового раствора оранжево-красного цвета.

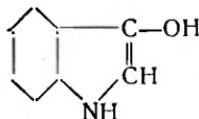
При определении pH на 10 мл исследуемого раствора берут 0,1 мл (3 капли) индикатора.

Индикатор выпускается также в виде сухого порошка оранжевого цвета, представляющего собой смесь указанных индикаторов в приведенных соотношениях. Для приготовления раствора из сухого препарата его растворяют в спирте.

Технические показатели (ВТУ МХП 2894—51) ЗИВ-1

pH	Окраска раствора	pH	Окраска раствора
2,0	Красно-розовый	7,0	Желто-зеленый
3,0	Красно-оранжевый	8,0	Зеленый
4,0	Оранжевый	9,0	Синне-зеленый
5,0	Желто-оранжевый	10,0	Фиолетовый
6,0	Лимонно-желтый		

ИНДОКСИЛ



M 133,14

Т. пл. 85°

Свойства. Желтый кристаллический порошок. Растворим в горячей воде, спирте, эфире и ацетоне; мало растворим в петролейном эфире. Пары обладают фекальным запахом.

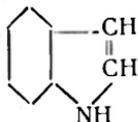
Реакции. 1. Растворы индоксила в горячей воде обладают желто-вато-зеленой флуоресценцией, исчезающей при добавлении соляной кислоты или КОН.

2. Спиртовый раствор индоксила дает с хлорным железом темно-красную окраску.

3. В щелочных растворах индоксил быстро окисляется воздухом в индиго.

Применение. Для синтетических целей.

ИНДОЛ (БЕНЗОПИРРОЛ)



C_8H_7N

M 117,14

Т. пл. 52°

Т. кип. $253-254^\circ$

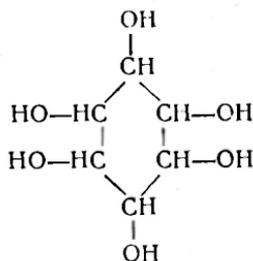
Свойства. Блестящие листочки, похожие на кристаллы бензойной кислоты. Растворим в горячей воде, спирте, эфире и бензоле. Обладает фекальным запахом. Перегоняется с водяным паром. Темнеет и осмоляется на воздухе.

Реакции. 1. Пары индола окрашивают полоску газетной бумаги, пропитанную раствором шавелевой кислоты, и сосновую лучинку, смоченную соляной кислотой, в красный цвет.

2. К водному раствору индола добавляют 8—10 капель 10%-ного раствора сelenистого ангидрида и 1 мл конц. HNO_3 — появляется чисто фиолетовое окрашивание. Чувствительность реакции 0,05 мг индола.

Применение. Для качественного определения нитритов цветной реакцией.

ИНОЗИТ



$C_6H_{12}O_6 \cdot 2H_2O$

M 216,19

d 1,752

Т. пл. 253°

Т. кип. 319° (15 мм)

Свойства. Белые кристаллы очень сладкого вкуса. Оптически недействителен. Растворим в воде; нерастворим в абс. спирте и эфире.

Реакции. 1. Не восстанавливает реактив Фелинга (см.).

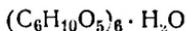
2. При смешении водных растворов инозита и $Hg(NO_3)_2$ образуется желтоватый осадок, который при нагревании становится темнокрасным.

после охлаждения переходит в раствор и снова появляется при нагревании.

3. Очень маленькую пробу растворяют в 1—2 каплях HNO_3 ($d = 1,2$), упаривают почти досуха, прибавляют затем аммиачный раствор CaCl_2 и снова упаривают — появляется розово-красная окраска. Если вместо CaCl_2 взять раствор $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Sr}$ или $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$, содержащий аммиак, то получается фиолетовая окраска.

Применение. Для синтеза реагента тетраоксихинона и других синтетических целей.

ИНУЛИН



M 990,86

d 1,4 (безв.)
 Т. пл. 160° (с разл.)

Свойства. Белый порошок, напоминающий крахмал, гигроскопичен. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 0,01 г (0°); 37 г (100°); спирта 0,02 г (16°); растворяется при нагревании без образования клейстера, но обратно выделяется трудно. Оптически деятелен: $[\alpha]_D \sim -35^\circ$ для воздушно-сухого препарата.

Реакции. 1. Водный раствор инулина дает с иодом желтую окраску.

2. Инулин осаждается из водных растворов гидратами оксидов щелочноземельных металлов.

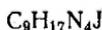
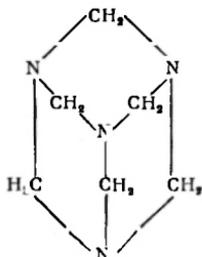
3. Инулин не восстанавливает реактив Фелинга (см.).

4. При кипячении с раствором щавелевой кислоты или с разб. соляной кислотой инулин образует левулезу.

5. Смешивают в пробирке по 2 мл раствора инулина и конц. соляной кислоты, добавляют немного резорцина и нагревают 2 мин. в кипящей водяной бане. Раствор принимает розовую окраску и выпадает осадок, который при растворении в спирте дает раствор такого же цвета.

Применение. В микробиологии.

ИОДАЛЛИЛУРОТРОПИН



M 308,18

Т. пл. 148° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы, без запаха. Очень хорошо растворим в воде и спирте; нерастворим в эфире и хлороформе.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

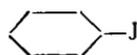
2. С растворами солей свинца, ртути и серебра образует осадки иодидов этих элементов.

3. При сильном подкислении соляной кислотой конц. водного раствора препарата появляется запах формалина.

4. При смешении равных объемов 5%-ного нейтрального раствора препарата и раствора соли кадмия образуется белый осадок.

Применение. Для качественного обнаружения и для осаждения Cd.

ИОДБЕНЗОЛ



M 204,01

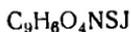
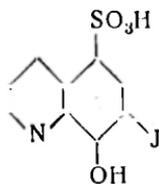
d_4^{15}	1,83829	T. кип.	188,45°
T. пл.	-31,35°	n_D^{18}	1,6213

Свойства. Бесцветная жидкость со своеобразным запахом, быстро желтеющая при хранении. Нерастворим в воде; растворим в спирте; смешивается с эфиром и хлороформом.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Для определения показателя преломления минералов.

7-ИОД-8-ОКСИХИНОЛИН-5-СУЛЬФОКИСЛОТА (ФЕРРОН; ЯТРЕН; ЛОРЕТИН)



M 351,13

T. пл. 260° (с разл.)

Свойства. Желтый мелкокристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,2 г (15°); 0,6 г (95°); растворим в H_2SO_4 ; очень мало растворим в спирте; нерастворим в эфире, бензоле, хлороформе и многих других органических растворителях. Водные растворы обладают желтой окраской.

Реакции. 1. Водные растворы препарата дают с солями железа зеленое окрашивание.

2. При нагревании 0,1 г препарата с 2—3 мл HNO_3 выделяются фиолетовые пары иода.

Применение. Для колориметрического определения Fe и F; для осаждения Ca, Sr, Ba, Th.

ИОДОФОРМ

CHJ_3

М 393,75

d 4,008
Т. пл. 119°

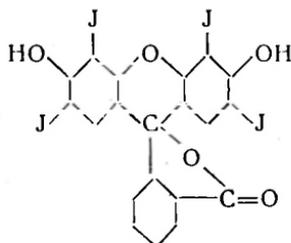
Свойства. Желтые кристаллы или кристаллический порошок с характерным неприятным запахом. Сублимируется. Растворимость в 100 г: воды 0,01 г (25°); спирта 1,5 г (17°); 11 г (при кипении); эфира 13,6 г (25°); хорошо растворим в ацетоне и мало в бензине. При нагревании выше температуры плавления разлагается с выделением иода. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. Дает реакции, характерные для хлороформа (см.).

2. Раствор иодоформа в диметиланилине, имеющий желтую окраску, нагревают почти до кипения или до тех пор, пока жидкость не потемнеет (избегать длительного нагревания). После охлаждения раствор, разбавленный спиртом в 2—3 раза, имеет в проходящем свете красный, а в отраженном — фиолетовый цвет.

Применение. Антисептик; при биохимических исследованиях.

ИОДЭОЗИН (ТЕТРАИОДФЛУОРЕСЦЕИН)



$\text{C}_{20}\text{H}_8\text{O}_5\text{J}_4$

М 835,9

Свойства. Коричнево-красный порошок. Нерастворим в воде; мало растворим в эфире, хлороформе, бензоле, легче в спирте и ацетоне. Растворяется в разб. растворах щелочей с вишнево-красной окраской и выпадает обратно при подкислении. Растворы иодоэозина не флуоресцируют. Иногда под названием «иодоэозин» выпускается его аммиачная соль, растворимая в воде.

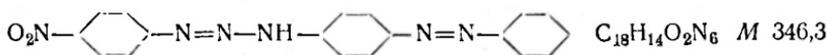
Реакция. При нагревании иодоэозина с конц. H_2SO_4 выделяются пары J_2 .

Применение. Для определения стойкости стекла к выщелачиванию; адсорбционный индикатор при аргентометрическом определении иодидов. Как рН-индикатор с переходом окраски от бесцветной к красной при рН 4,5—6,5.

Технические показатели (ГОСТ 4606—51)
Индикатор

Осн. вешч. в сухом веществе (J ₂) %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
	влага	остаток проквал. (в виде сульфатов)	
58,5	1,5	0,5	а) На чувствительность при титровании б) На растворимость в этиловом спирте

КАДИОН (*n*-НИТРОДИАЗОАМИНОАЗОБЕНЗОЛ) *



Т. пл. 197° (с разл.)

Свойства. Мелкие оранжевые иголочки. При нагревании темнеет при 192°, при нагревании выше температуры плавления разлагается с легким взрывом. Нерастворим в воде; мало растворим в спирте, несколько лучше в бензоле и ацетоне; легко растворим в спиртовых растворах щелочей со слабой пурпурной окраской. Минеральными кислотами быстро разлагается; разб. CH_3COOH на кадион не действует.

Реакция. Прибавляют 4—5 капель спиртового раствора кадиона к подкисленному уксусной кислотой раствору соли кадмия, затем подщелачивают избытком 1—2 н. раствора NaOH — образуется красный осадок.

Применение. Для цветной реакции на Cd .

КАЗЕИН

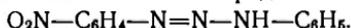
Свойства. Содержащее фосфор белковое вещество кислого характера. Белый аморфный порошок без вкуса и запаха. Практически нерастворим в воде и органических растворителях. Легко растворим в аммиаке и щелочах с образованием кислых или нейтральных солей и выделяется в неизменном виде при нейтрализации растворов кислотами; выделяющийся осадок растворим в небольшом избытке соляной кислоты. Разбухает в разб. соляной кислоте и может в большей или меньшей степени переходить в раствор в зависимости от рН среды. В разбавленных щелочных растворах обладает левым вращением.

Реакции. 1. При прибавлении к раствору казеина раствора алюмокалиевых квасцов $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2]$ выпадает осадок, растворимый в избытке осадителя.

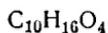
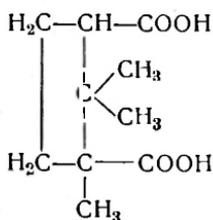
2. При действии на казеин бромной воды (*избегать избытка*) появляется фиолетовая окраска или осадок; после прибавления пиридина окраска переходит в синюю; окрашенное вещество извлекается амилловым спиртом или уксусноэтиловым эфиром.

Применение. Для определения пепсина в желудочном соке; при определении кремневой кислоты; для осаждения дубильных веществ.

* Кадионом называют также *n*-нитродиазозаминобензол



КАМФОРНАЯ КИСЛОТА



M 200,23

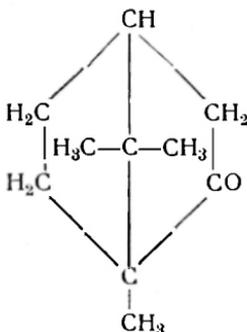
d	1,186
Т. пл.	187'

Свойства. Обыкновенная, или *d*-камфорная, кислота представляет собой бесцветные кристаллы, без запаха. Растворимость в 100 г воды 0,6 г (12°); 10 г (98°); растворима в спирте и ацетоне, но не в хлороформе. Оптически деятельна; $[\alpha]_D =$ от 47 до 48° в 10%-ном спиртовом растворе. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 2,25 \cdot 10^{-5}$; $K_2^{25} = 1,4 \cdot 10^{-5}$.

Реакция. При нагревании камфорной кислоты с конц. H_2SO_4 выделяется CO (см. Муравьиная кислота).

Применение. Для определения и отделения Ga; вместе с уксусным ангидридом для определения воды (по изменению величины угла вращения).

КАМФОРА



M 152,23

d	0,999
Т. пл.	179,5° (в запаян. капилл.)
Т. кип.	207,4°

Свойства. Бесцветные мягкие кристаллы, или белый кристаллический порошок с характерным запахом. Легко сублимируется даже при обыкновенной температуре. Растворимость в 100 г: воды 0,1 г; спирта 120 г (12°); эфира 173 г; хлороформа 300 г; растворяется во многих органических и некоторых неорганических растворителях. Летуча с па-

рами воды. Природная камфора оптически деятельна; $[\alpha]_D^{25}$ от $+41^\circ$ до $+42^\circ$ в спиртовом растворе. Синтетическая камфора или совершенно недеятельна, или же обладает незначительным вращением: $[\alpha]_D^{25}$ от -2° до $+5^\circ$ в спиртовом растворе.

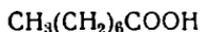
Перед измельчением камфоры в порошок ее предварительно смачивают небольшим количеством спирта или эфира. Горюча. Т. воспл. $52-70^\circ$.

Реакции. 1. Мелкие крупинки камфоры (*не брать руками*), брошенные на поверхность чистой воды в *чистом сосуде*, приходят в быстрое движение, которое прекращается от прибавления следов масла или жира.

2. Растворяется в конц. H_2SO_4 и выделяется в неизменном виде после выливания этого раствора в воду.

Применение*. Растворитель при определении молекулярного веса; в микроскопии; эталон в калориметрии.

КАПРИЛОВАЯ КИСЛОТА



M 144,21

d_4^{20} 0,9088 Т. кип. $239,3^\circ$; $136,4$ (12 мм)
Т. пл. $16,3^\circ$ n_D^{20} 1,4280

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с запахом пота. Пары действуют раздражающе и вызывают кашель. Растворимость в 100 г воды 0,25 г (100°); в холодной воде не растворяется; легко растворима в спирте, эфире, хлороформе, бензоле, лед. уксусной кислоте и сероуглероде.

Соли каприловой кислоты: медная (т. пл. $264-266^\circ$), цинковая (т. пл. $135-136^\circ$), свинцовая (т. пл. $83,5-84,5^\circ$) практически нерастворимы в воде.

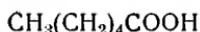
Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2729—51)

Осн. веш., %	d_4^{20}	n_D^{20}
97,0	0,9100—0,9125	1,4280—1,4312

* С. Н. Ушаков, Л. М. Песин, Камфора, Гос. науч.-техн. изд., 1931.

КАПРОНОВАЯ КИСЛОТА



M 116,16

d_4^{15} 0,9314 Т. кип. 205,3°
 Т. пл. —3,9° n_D^{20} 1,4170

Свойства. Бесцветная или слабожелтоватая маслянистая жидкость с характерным запахом пота. Растворимость в 100 г воды 1,1 г (20°); растворяется в спирте и эфире.

Реакции. 1. Капроновая кислота дает с раствором $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ кристаллический осадок — отличие от масляной и изовалерпановой кислот.

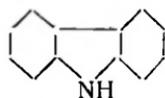
2. Железная и медная соли капроновой кислоты экстрагируются этилацетатом и бензолом из нейтральных водных растворов.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2599—52)

Квалиф.	n_D^{20}	d_4^{20}	Кислотность (капроновая к-та), 0,0	Ост. про- кал., 0,0	Непрод. соед. (з Вг ₂ на 100 г)
ч.	1,416—1,417	0,9260—0,9280	98,4	0,002	0,05

КАРБАЗОЛ



M 167,20

Т. пл. 246,0°
 Т. кип. 354,8°; 265°₂ (100 мм)

Свойства. Бесцветные чешуйки или таблички с перламутровым блеском. Легко возгоняется. В воде нерастворим; растворимость в 100 г: спирта 0,92 (14°); 3,88 г (75°); эфира 3 г (30°), бензола 5 г (50°). Растворим в сероуглероде, хлороформе, лед. уксусной кислоте и бензине; нерастворим в разб. минеральных кислотах.

Реакции. 1. Пробу карбазола (1—2 мг) растворяют на холоду в 1 мл конц. H_2SO_4 — раствор окрашивается в темножелтый цвет. После прибавления к нему кристаллика окислителя (KNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, капля 2%-ного раствора NaNO_2) появляется темнозеленая окраска. Прибавление к этому раствору кристаллика изатина приводит к появлению синего окрашивания.

2. Растворяют 0,01 г карбазола в 2,5 мл лед. CH_3COOH и затем добавляют 0,1 мл конц. H_2SO_4 и кристаллик изатина — появляется яркая карминово-красная окраска.

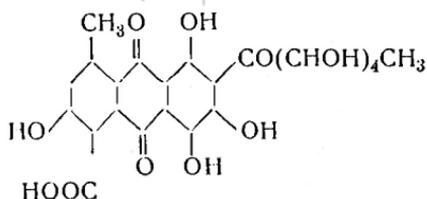
3. Карбазол с 10%-ным спиртовым раствором салицилового альдегида и конц. H_2SO_4 дает темносинее окрашивание.

Применение. Для колориметрического определения нитритов; для открытия лигнина и углеводов; для идентификации метиленовых соединений (отщепление метиленовой группы в виде формальдегида).

КАРМИН (из кошенили)

Свойства. Яркокрасный продукт, добываемый из кошенили (высушенные насекомые *Coccus cacti*, семейства Coccidae) и представляющий собой алюминиево-кальциевое соединение карминовой кислоты. Используется для получения карминовой кислоты.

КАРМИНОВАЯ КИСЛОТА



$C_{22}H_{20}O_{13}$

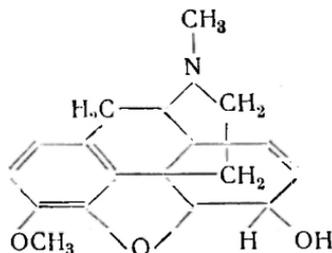
M 492,38

Свойства. Красные призмы. Несколько растворяется в горячей воде и спирте с яркокрасной окраской, в растворе NaOH — с синевато-красной. Нерастворима в бензоле и хлороформе. При нагревании не плавится, но темнеет при 130° и при 250° становится совершенно черной. Оптически деятельна. Образует анид — красные иглы; т. пл. $189-190^\circ$ (с разл.).

Реакция. Раствор в концентрированной H_2SO_4 при добавлении кристаллика H_3BO_3 и взбалтывании изменяет свою окраску.

Применение. В микроскопии для окрасок; для цветной реакции на Pb, Zr; для флуоресцентной реакции на В и Мо.

КОДЕИН



$C_{18}H_{21}O_3N \cdot H_2O$

M 317,37

	Основание	Солянокислый	Сернокислый
Т. пл.	155° (безв.)	280° (с разл.)	278° (с разл.)

Свойства. Бесцветные кристаллы. Кристаллизуется из воды и содержащих ее растворителей с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 0,8 г; спирта 60 г (на холоду); 100 г (при нагревании); эфира 8 г; хлороформа 160 г; бензола 9,5 г. Нерастворим в щелочах; хорошо растворим в разб. кислотах.

Водные растворы кодеина имеют горький вкус и щелочную реакцию.

Солянокислый кодеин кристаллизуется с 2 мол. H_2O ; растворимость в 100 г воды 5 г; спирта 0,7 г.

Сернокислый кодеин — кристаллизуется с 5 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 3,3 г (на холоду); 1,6 г (при нагревании); практически нерастворим в спирте, эфире и хлороформе.

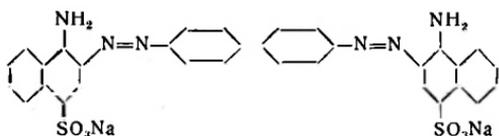
Реакции. 1. При нагревании с небольшим количеством воды кодеин превращается в бесцветное масло, затвердевающее вновь при охлаждении.

2. Раствор 0,05 г коденна в 5 мл конц. H_2SO_4 , к которому прибавлено очень немного хлорного железа, окрашивается при слабом нагревании в синий цвет.

3. 3 мл насыщенного (~0,8%-ного) водного раствора коденна, подкисленные 2 каплями разб. H_2SO_4 , не должны давать с каплей разб. раствора $FeCl_3$ синеватую окраску — отличие от морфина.

Применение. Для открытия Se, гипохлоритов и для других аналитических целей. Фармацевтический препарат.

КОНГО КРАСНЫЙ (БИФЕНИЛ-4,4'-БИС[(АЗО-2)-1-АМИНОНАФТАЛИН-4-СУЛЬФОКИСЛОТА], ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ, КОНГОРОТ)



$C_{22}H_{22}O_6N_6S_2Na_2$

М 696.67

Свойства. Темнокрасный порошок. Трудно растворим в холодной воде, щелочах и спирте; легко растворим в горячей воде. Растворы окрашены в красный цвет. Нерастворим в большинстве органических растворителей.

Реакция. Красный водный раствор препарата при добавлении капли уксусной кислоты становится фиолетовым, после добавления капли соляной кислоты выделяется синий осадок.

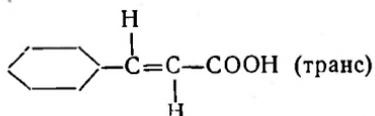
Применение. рН-индикатор. В виде «бумаги конго» служит для отличия «минеральнокислой среды», окрашивающей бумагу конго в синий цвет, от «уксуснокислой», окрашивающей ее в фиолетовый цвет. Изменение окраски в интервале рН 3,0—5,2 от сине-фиолетовой до красной; для осаждения белков; как адсорбционный индикатор.

Технические показатели (ГОСТ 5552—50)

И н д и к а т о р

Предельно допустимое содержание примесей, %			Интервал пере- хода окраски от сине-фиолетовой к красной, рН	Испытания (см. ГОСТ)
влага	нераств. в H_2O (считая на сухой)	ост. прокал. (в виде суль- фатов)		
5	1	27	3,0—5,2	На прозрачность индикаторного раствора

КОРИЧНАЯ КИСЛОТА (ФЕНИЛАКРИЛОВАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$

M 148,15

d 1,245
 T . пл. 133°
 T . кип. $300^\circ; 173^\circ$ (10 мм)

Свойства. Листочки в виде мелких призм. Растворимость в 100 г: воды 0,04 г (18°); значительная при нагревании; абс. спирта 24 г (20°); хлороформа 6 г (15°); очень хорошо растворима в эфире. Летуча с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,5 \cdot 10^{-5}$.

Натриевая, калиевая и аммонийная соли коричной кислоты легко растворимы в воде; кальциевая и бариевая соли трудно растворимы.

Цис-изомер существует в трех кристаллических формах; стабильная форма плавится при 68° .

Реакция. 2%-ный раствор KMnO_4 , на холоду окисляет коричную кислоту до бензальдегида.

Применение. Для аналитических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2836—51)

Кислота коричная (транс-изомер)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. пл., $^\circ\text{C}$	Ост. прскал. (в виде сульфатов), %
ч.	99	133—136 (1°)	0,5

КРАХМАЛ РАСТВОРИМЫЙ

$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_x$

M (162) $_x$

Свойства. Продукт неполного кислотного гидролиза крахмала. Белый или желтовато-белый порошок без вкуса и запаха с уд. весом 1,5 (20°). Нерастворим на холоду в воде, спирте и эфире. Растворим в кипящей воде 1%-ный раствор, представляет собой прозрачную, слабо опалесцирующую жидкость.

Реакция. Подкисленный соляной кислотой разб. раствор крахмала при прибавлении капли 0,1 н. раствора иода дает чистосинюю окраску, исчезающую при нагревании раствора и вновь появляющуюся после охлаждения — отличие от декстринов, дающих пурпурные окраски.

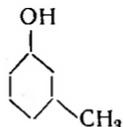
Применение *. Реактив на свободный иод; индикатор в иодометрии; защитный коллоид.

* П. К. Бобков, Производство растворимого крахмала и декстрина, Гос. науч.-техн. изд., 1931.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1868)

Пот. высуш., %	Кислотность сухого вещества (мл 0,1 н. раствора NaOH на 100 г)	Ост. прокал. (в пересчете на сухой), %	Испытания (см. СТ ГОХП)
12,0	20	0,3	а) На чувствительность к J ₂ — синяя окраска б) На отсутствие минеральных кислот в) На отсутствие восстан. веществ (декстрин, инвертный сахар) г) На прозрачность 10%-ного раствора в воде

m-КРЕЗОЛ



M 108,13

d_4^{15} 1,0380 Т. кип. 202,7°; 138° (100 мм)
Т. пл. 11,96° n_D^{15} 1,54318

Свойства. Слабозелтоватая жидкость с фенольным запахом. Растворимость в 100 г воды 2,5 г (40°); 5,5 г (100°); смешивается со спиртом и эфиром; растворяется в едких щелочах. Летуч с водяным паром.

Реакции. 1. С раствором FeCl₃ дает устойчивую красно-фиолетовую окраску — отличие от *o*-крезола.

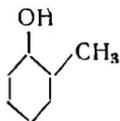
2. Реакция с фталевым ангидридом и H₂SO₄ проводится так же, как и с *o*-крезолом (см.), но после прибавления щелочи появляется сине-фиолетовая окраска.

Применение. Для синтеза индикатора *m*-крезолпурпурного и для других синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2687—51)

Квалиф.	Т. заст., °С	Т. пред. перег., °С	d_4^{20}	Испытания (см. ТУ)
ч.	10—12	201—203	1,034—1,036	а) На кислотность б) На растворимость в эфире в) На растворимость в растворе NaOH

о-КРЕЗОЛ



M 108,13

d_4^{41} 1,0273 Т. кип. 191,1°; 127,4° (100 мм)
 Т. пл. 30,8° n_D^{40} 1,5372

Свойства. Бесцветная жидкость или кристаллы с сильным запахом фенола. Летуч с водяным паром. Растворимость в 100 г воды 3 г (40°); 5,3 г (100°); выше температуры плавления смешивается со спиртом и эфиром. Горюч. Т. вспышки 81—86°.

Реакции. 1. Мало растворим в водном аммиаке — отличие от фенола.

2. При прибавлении к водному раствору о-крезола капли очень разб. раствора $FeCl_3$ появляется темнофиолетовая окраска, быстро переходящая в зеленую и в течение 1 мин. — в грязноватожелтую. При избытке $FeCl_3$ реакция не удаётся.

3. Смешивают в сухой пробирке небольшие количества о-крезола и фталевого ангидрида (2 : 1), прибавляют 2 капли конц. H_2SO_4 и осторожно нагревают до появления темнокоричневой окраски. После охлаждения прибавляют несколько капель воды и затем по каплям при взбалтывании разб. раствор $NaOH$ — при щелочной реакции появляется красная окраска.

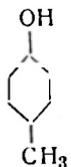
Применение. Для качественного открытия нитратов (по цветной реакции) и мышьяковой кислоты; для синтетических целей.

Действие на организм. Сходно с фенолом.

Технические показатели (ВТУ МХП 2924—51)

Квалиф.	Т. пред. перег., °С	Т. затв., °С	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	190—193 (95% об.)	28,5	На кислотность

п-КРЕЗОЛ



M 108,13

d_4^{41} 1,0179 Т. кип. 201,9°
 Т. пл. 34,8° n_D^{41} 1,53115

Свойства. Бесцветные кристаллы с фенольным запахом. Растворимость в 100 г воды 2,3 г (40°); 5 г (100°); выше температуры

плавления смешивается со спиртом и эфиром; растворяется в растворах щелочей. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. С раствором FeCl_3 дает чистую темносинюю окраску, устойчивую в течение длительного времени.

2. В сухую пробирку вносят небольшое количество препарата, прибавляют очень немного твердого NaNO_2 и затем 5 капель конц. H_2SO_4 . При помешивании появляется красная окраска.

Применение. Для синтеза 2-окси-5-метилазобензол-4'-сульфокислоты и для других синтетических целей.

o-КРЕЗОЛИНДОФЕНОЛ, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ (2-КРЕЗОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ)

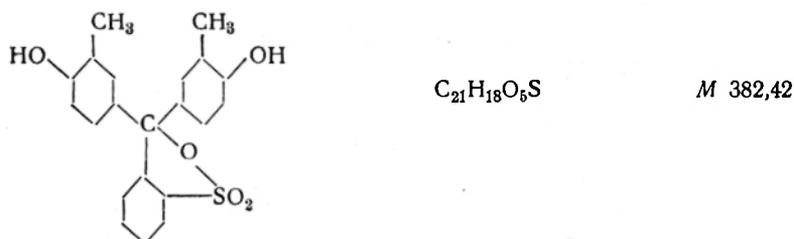


Свойства. Темнозеленый, почти черный порошок. Растворим в воде и спирте. Щелочные растворы имеют синий цвет, после подкисления становятся красными. $pK = 8,38$.

Реакция. При действии сильных восстановителей синяя окраска индикатора переходит в слабожелтую, почти бесцветную.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала, $E_0^0 = +0,195$ в при $pH = 7$.

КРЕЗОЛОВЫЙ КРАСНЫЙ (o-КРЕЗОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН; КРЕЗОЛРОТ)



Свойства. Темнокрасный мелкокристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,03 г; мало растворим в метилом и этиловом спиртах; почти нерастворим в ацетоне и бензоле; нерастворим в эфире и лигроине. Растворим с красно-фиолетовой окраской в разб. растворах едких щелочей, двууглекислых и углекислых солей щелочных металлов, а также в аммиаке.

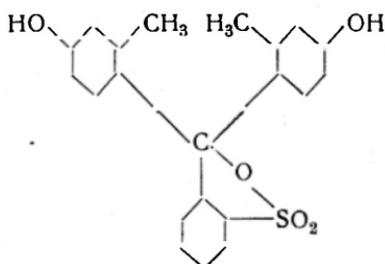
Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой к малиново-красной в интервале pH от 7,2 до 8,8.

Технические показатели (ГОСТ 5849—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от желтой к малиново- красной, рН	Предельно допустимое содержание примесей, %		
	влага	ост. прокат. (в виде сульфатов)	нераств. в этиловом спирте, %
7,2—8,8	3	0,2	0,2

***m*-КРЕЗОЛОВЫЙ ПУРПУРОВЫЙ (*m*-КРЕЗОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН)**



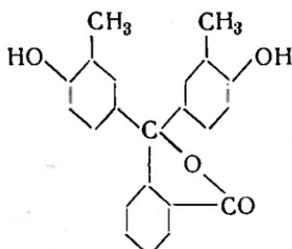
$C_{21}H_{18}O_5S$

M 382,42

Свойства. Коричнево-зеленый мелкокристаллический порошок. Мало растворим в воде; довольно хорошо растворим с желтой окраской в метиловом и этиловом спиртах и в уксусной кислоте; нерастворим в эфире, бензоле, хлороформе, четыреххлористом углероде и этилацетате; растворим с красно-фиолетовой окраской в разб. растворах едких щелочей углекислых солей щелочных металлов и аммиака.

Применение. рН-индикатор с двумя переходами. Переход окраски от красной к желтой в пределах рН от 0,5 до 2,5 и от желтой к красно-фиолетовой (пурпуровой) в пределах рН от 7,6 до 9,2.

***o*-КРЕЗОЛФТАЛЕИН**



$C_{22}H_{18}O_4$

M 346,36

Т. пл. 219—220°

Свойства. Белый или бледнокремовый мелкокристаллический порошок. Легко растворим в спирте, эфире, лед. уксусной кислоте; трудно

растворим в бензоле; несколько растворим в горячей воде; растворим в разб. растворах щелочей с фиолетовой окраской.

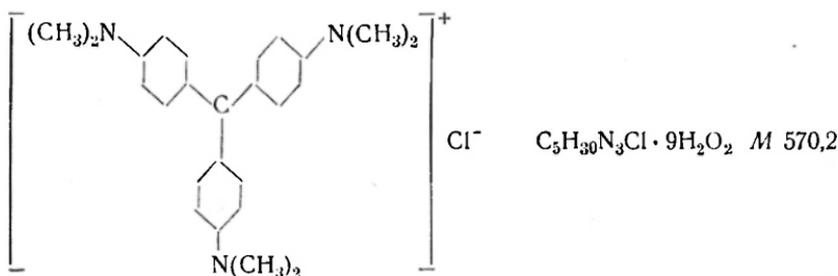
Применение. Индикатор для определения pH с изменением окраски от бесцветной до красной в пределах pH от 8,2 до 9,8.

Технические показатели (ВТУ МХП 2901—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от бесцветной к красной. pH	Испытания (см. ТУ МХП)
8,2—9,8	На растворимость

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ФИОЛЕТОВЫЙ (КРИСТАЛЛВИОЛЕТ)



Свойства. Кристаллы с бронзовым блеском, кристаллизующиеся из воды с 9 мол. H_2O ; безводный краситель — кристаллы с зеленым металлическим блеском. Максимумы поглощения в воде: $\lambda_{\text{I}} = 591,0$ и 540,5 мμ. Растворы в воде и спирте интенсивно фиолетового цвета.

Реакции. 1. От добавления соляной кислоты к фиолетовому водному раствору красителя окраска становится синей, зеленой или желтой в зависимости от количества кислоты; через несколько минут подкисленные растворы обесцвечиваются.

2. Краситель с конц. H_2SO_4 образует желтый раствор; при разбавлении водой по мере разбавления окраска переходит вначале в зеленую, затем в синюю и, наконец, при сильном разбавлении в фиолетовую.

3. При действии NaOH на краситель через некоторое время образуется фиолетовый осадок.

4. Нейтральный водный фиолетовый раствор красителя при прибавлении кристаллика $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ быстро обесцвечивается (см. Метилловый фиолетовый).

Применение. Индикатор для определения pH с переходом окраски от зеленой до синей в пределах pH от 0,5 до 2,0; для осаждения, отделения и для цветных реакций на Zn , Sb , Tl , Cd , W , Au , Hg и другие элементы, способные образовывать комплексные галлоидные или кислородные анионы с высоким молекулярным весом; для колориметрического определения Zn , Hg , W ; в микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ТУ 1134—52)

Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
5	4	а) На влияние растворителей и реактивов б) На доброкачественность окраски бактерий

α-КРОТОНОВАЯ КИСЛОТА (ЭТИЛИДЕНУКСУСНАЯ КИСЛОТА)

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ (транс) $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ M 86,09

d_4^{22} 0,96 Т. кип. 189°
 Т. пл. 72° n_D^{22} 1,43

Свойства. Иглы или призмы с запахом, напоминающим масляную кислоту. Растворимость в 100 г воды 8,3 г (15°); при нагревании растворима в лигнине. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,04 \cdot 10^{-5}$.

Реакция. Кротоновая кислота восстанавливает аммиачный раствор солей серебра.

Применение. Для синтетических целей.

КРОТОНОВЫЙ АЛЬДЕГИД

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ M 70,09

$d_4^{20,5}$ 0,852 Т. кип. 102,1°
 Т. пл. -69° $n_D^{20,5}$ 1,4362

Свойства. Бесцветная жидкость с крайне резким запахом. Растворимость в 100 г воды 15 г; растворяется в спирте. Летуч с водяным паром. Легко воспламеняется. Т. вспышки 13°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,9% об.; верхний предел 15,5% об.

Реакции. 1. Растворяется в NaHSO_3 , но при подщелачивании раствора Na_2CO_3 обратно не выделяется.

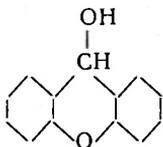
2. Смешивают по 2 мл водных растворов кротонowego альдегида и 20%-ного раствора КОН и кипятят 1/2 мин. — образуется желтый раствор, из которого выпадает желтый осадок, переходящий в оранжевый.

3. Смешивают по 2 мл водных растворов кротонowego альдегида и 0,5%-ного нитропруссиды натрия и затем добавляют 5 капель раствора NaOH — появляется темно-розовая окраска.

Применение. При осаждении Си сероводородом в присутствии Zn для предотвращения осаждения последнего.

Действие на организм. Сильно раздражает слизистые оболочки глаз. По действию сходен с акролеином.

КСАНТГИДРОЛ (ДИБЕНЗПИРАНОЛ)



$C_{13}H_{10}O_2$

М 198,21

Т. пл. 123° (с разл.)

Свойства. Белые мелкие игольчатые кристаллы. Нерастворим в воде; растворяется в спирте, хлороформе, а также в конц. кислотах, из которых выпадает обратно при разбавлении водой, вследствие гидролиза солей. В сухом виде неустойчив и распадается на ксантен и ксантон с выделением воды. Спиртовые растворы сравнительно более устойчивы и могут сохраняться в течение 3 мес. Простой способ получения ксантгидрола из ксантона, позволяющий иметь свежеприготовленный препарат, состоит в следующем.

Получение ксантгидрола. В колбу емкостью 500 мл, снабженную обратным холодильником, вносят 10 г ксантона, 240 мл ректификованного спирта и прибавляют 35 г чистого мелко измельченного NaOH. Колбу нагревают на водяной бане до кипения и затем прибавляют в течение $\frac{3}{4}$ —1 часа небольшими порциями цинковую пыль (продукта, содержащего 92,5% активного цинка, расходуется 10 г). Новую порцию пыли прибавляют тогда, когда окраска раствора начинает ослабевать. После введения всего количества цинковой пыли колбу продолжают нагревать в течение нескольких часов при легком кипении. Признаком окончания реакции является переход всего ксанточа в раствор, причем из отфильтрованной пробы при охлаждении не выделяется кристаллов ксантона. Отфильтровывают еще теплый раствор через воронку Бюхнера, промывают осадок ~10 мл спирта и отжимают. Фильтрат, при помешивании, медленно вливают в 700 мл дистиллированной воды. Выпавший белый хлопьевидный осадок отсасывают и промывают дистиллированной водой до исчезновения щелочной реакции промывных вод (проба с фенолфталеином).

Сырой ксантгидрол (~10 г) сушат на воздухе и перекристаллизовывают из спирта. Для этого в предварительно подогретые 60 мл спирта всыпают ксантгидрол, нагревают на водяной бане до растворения (3—4 мин.) и фильтруют. Если продукт был окрашен, — прибавляют немного угля. Фильтрат помещают на полчаса в ледяную воду, после чего выпавшие кристаллы отсасывают и сушат на воздухе.

Выход 7—8 г. Из маточного раствора после отгонки спирта в вакууме можно получить еще небольшое количество кристаллов, обычно слегка розовых.

Реакции. 1. Раствор препарата в конц. H_2SO_4 обладает желтой окраской и зеленой флуоресценцией.

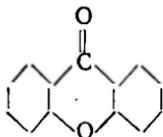
2. Растворяют 0,2 г препарата в 2 мл соляной кислоты ($d = 1,12$) и прибавляют каплю 3%-ного раствора $FeCl_3$ — выделяется желтый кристаллический осадок.

3. Смешивают 2 ч. водного раствора мочевины с 7 ч. лед. CH_3COOH и к 2 мл полученного раствора прибавляют 5—6 капель 10%-ного спиртового раствора препарата — выпадает белый осадок диксантимочевины.

Применение. Для идентификации амидов, уретанов, сульфониамидов и замещенных барбитуровых кислот по т. пл. образующихся производных; для весового и объемного определения мочевины.

Хранение. В эвакуированных ампулах в прохладном месте; в виде спиртового раствора.

КСАНТОН (ДИБЕНЗПИРОН, ОКИСЬ БЕНЗОФЕНОНА)



$C_{13}H_8O_2$

М 196,19

Т. пл. 174°

Т. кип. 349—350° (730 мм)

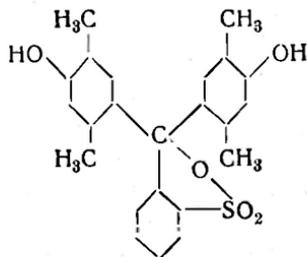
Свойства. Бледножелтые иголочки. Сублимируется. Нерастворим в холодной воде; мало растворим в горячей; растворимость в 100 г спирта на холоду 0,7 г, при нагревании 8,5 г; мало растворим в эфире, лучше в хлороформе и бензоле. Мало летуч с парами воды.

Применение. Для синтеза ксантгидрола (см.).

Технические показатели (ВТУ МХП 3447—52)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	173—177 (2°)	0,15

КСИЛЕНОЛОВЫЕ СИНИИ (n-КСИЛЕНОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН)



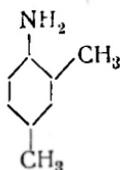
$C_{23}H_{22}O_5S$

М 410,47

Свойства. Темнокрасный или коричнево-зеленый кристаллический порошок. Слегка растворим в спирте; растворим с синей окраской в разб. растворах щелочей. При подкислении синих щелочных растворов выпадает в виде красного осадка.

Применение. рН-индикатор с двумя переходами. Первый переход окраски от красной к желтой в интервале рН от 1,2 до 2,8 и второй от желтой к синей в интервале рН от 8,0 до 9,6.

м-КСИЛИДИН



$C_8H_{11}N$

М 121,18

d_4^{20}	0,978
Т. кип.	216° (728 мм)
n_D^{20}	1,5606

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость, темнеющая на свету и на воздухе. Очень мало растворим в воде; растворяется в разб. растворах кислот. Летуч с водяным паром. Константа диссоциации: $K^{15} = 6,3 \cdot 10^{-10}$.

Солянокислая соль — т. пл. 235—236°.

Реакции. 1. На бумаге, смоченной спиртовым или эфирным раствором хинонхлоримида, уксуснокислый раствор препарата даст через 15—20 мин. красно-бурое пятно (см. *п*-Ксилидин).

2. Диазотируется (см. *п*-Анизидин) и после смешения диазония со щелочным раствором β -нафтола образует оранжево-красный осадок азосоединения.

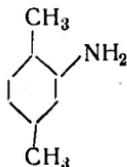
Применение. Для отделения Zr от La и Pr; для цветных реакций на Au, Iг, Os, NO_2^- ; для определения показателя преломления минералов.

Действие на организм. Сходно с *п*-толуидином (см.).

Технические показатели (ТУ МХП 197—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег., °С
ч.	0,973—0,979	215—217° (95% об.)

п-КСИЛИДИН



$C_8H_{11}N$

М 121,18

d_4^{21}	0,9790	Т. кип.	213,5°
Т. пл.	15,5°	n_D^{21}	1,5591

Свойства. Бесцветная маслянистая легко кристаллизующаяся при охлаждении жидкость. На свету и на воздухе постепенно темнеет. Ле-

туч с парами воды. Мало растворим в воде, так же как и его серно-кислая соль. Константа диссоциации: $K^{20} = 9,63 \cdot 10^{-10}$.

Солянокислая соль — т. пл. 228°.

Реакции. 1. На бумаге, смоченной спиртовым или эфирным раствором хинонхлоримида и уксуснокислым раствором *n*-ксилидина, через 15—20 мин. образуется интенсивно черное пятно. Смесь *n*- и *m*-ксилидинов дает черное пятно с красной каймой.

2. *n*-Ксилидин при нагревании с небольшим количеством хромовой смеси переходит в ксилохинон, легко обнаруживаемый по запаху — отличие от *m*-ксилидина.

3. Легко диазотируется (см. *n*-Анизидин), образуя диозоний, дающий со щелочным раствором β -нафтола оранжево-красный азокраситель.

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Сходно с *n*-толуидином и анилином (см.).

l-КСИЛОЗА (ДРЕВЕСНЫЙ САХАР)

$\text{HOH}_2\text{C}(\text{СНОН})_2\text{СНО}$

$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$

M 150,13

d 1,535

Т. пл. 145—148°

Свойства. Моносахарид. Белые иглы или кристаллический порошок сладкого вкуса. Растворимость в 100 г воды 117 г (20°). Хорошо растворима в спирте; нерастворима в эфире. Не сбраживается обычными расами дрожжей. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20} = +92^\circ$ в свежеприготовленном водном растворе; через два часа или после прибавления небольшого количества аммиака $[\alpha]_D^{20} = +19^\circ$. С повышением температуры удельное вращение возрастает.

Реакции. 1. При кипячении с 10—12%-ной соляной кислотой образуется фурфурол; пары его окрашивают в красный цвет бумагу, смоченную раствором анилина в CH_3COOH .

2. При нагревании восстанавливает реактив Фелинга (см.).

3. В 1—2 мл 15—17%-ной соляной кислоты вносят ксилозу, более чем может раствориться, и нагревают почти до кипения. Появляется вишнево-красная окраска, которая через несколько минут исчезает; раствор мутнеет и выпадает осадок.

4. Ксилоза с эфирным раствором НВг дает пурпурно-красное окрашивание, появляющееся через 1—2 часа — отличие от арабинозы.

Применение. При биологических работах.

КСИЛОЛ

$\text{C}_6\text{H}_4(\text{СН}_3)_2$

C_8H_{10}

M 106,16

Свойства. Смесь трех изомерных ксилолов с преобладающим содержанием *m*-ксилола. Технический ксилол содержит также толуол и этилбензол. Бесцветная, прозрачная, легкоподвижная жидкость со своеобразным запахом. Нерастворим в воде, растворах кислот и щелочей; смешивается с абс. спиртом и абс. эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки 30°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1% об.; верхний предел 7,6% об.

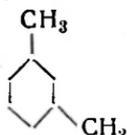
Реакции. 1. Бумага, смоченная ксилолом, горит коптящим пламенем без зеленой каемки — отличие от растворителей, содержащих галоген.

2. При взбалтывании ксилола с раствором FeCl_3 в 6 н. соляной кислоте (уд. вес 1,10) слой ксилола не экстрагирует соли железа и не окрашивается в желтый цвет — отличие от кислородсодержащих растворителей.

Применение. Для определения воды в различных соединениях; растворитель для кристаллизации органических веществ; жидкость для сушильных шкафов; в микроскопии.

Действие на организм. Хроническое отравление парами ксилола вызывает нервные расстройства, головные боли, сонливость, тошноту, изменение состава крови.

м-КСИЛОЛ



C_8H_{10}

М 106,16

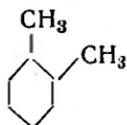
d_4^{20} 0,8641 Т. кип. 139,1°
Т. пл. —47,9° n_D^{20} 1,4984

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Нерастворим в воде; смешивается с абс. спиртом, эфиром и многими другими органическими растворителями. Легко воспламеняется. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Реакция. При многочасовом кипячении с 1%-ной HNO_3 образует м-толуиловую кислоту.

Применение. Как растворитель для кристаллизации; для определения показателя преломления минералов.

о-КСИЛОЛ



C_8H_{10}

М 106,16

d_4^{20} 0,8800 Т. кип. 144,41°
Т. пл. —25,2° n_D^{20} 1,5052

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость с запахом, напоминающим запах бензола или толуола. Нерастворим в воде; смешивается с абс. спиртом и эфиром. Горит коптящим пламенем без зеленой каемки. Легко воспламеняется. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Применение. Растворитель.

Технические показатели (ВТУ МХП 2940—51)

Т. пред. перег., °С	d_4^{20}	Бромное число	Очистка по образцовой шкале (см. ВТУ МХП)
142—145 (95% об.)	0,8700—0,8802	0,2	0,15

n-КСИЛОЛ



C_8H_{10}

M 106,16

d_4^{20}	0,861	Т. кип.	138,35°
Т. пл.	13,3°	n_D^{20}	1,4958

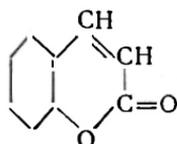
Свойства. Бесцветная, легкоподвижная жидкость, застывающая при охлаждении. Нерастворим в воде; растворим в спирте, очень хорошо в эфире и во многих других органических растворителях. Легко воспламеняется. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Реакции. 1. При длительном кипячении *n*-ксилола с разб. HNO_3 образуется *n*-толуиловая кислота с т. пл. 181°.

2. Замерзает в ледяной воде — отличие от *o*- и *m*-ксилолов; при погружении пробирки с небольшим количеством *n*-ксилола в кипящую водяную баню не кипит — отличие от бензола. Горит коптящим пламенем без зеленой каемки — отличие от хлорбензола.

Применение. Растворитель; для синтетических целей.

КУМАРИН



$C_9H_6O_2$

M 146,14

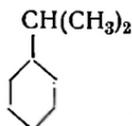
d_4^{20}	0,935
Т. пл.	70°
Т. кип.	291°

Свойства. Бесцветные или белые кристаллы с приятным запахом и жгучим вкусом. Сублимируется без разложения. Растворимость в 100 г воды 0,3 г (на холоду); 2 г (при нагревании); легко растворим в спирте. Растворяется в эфире, хлороформе и при нагревании в растворах щелочей с желтой окраской и зеленоватой флуоресценцией. При подкислении щелочных растворов кислотой выпадает белый осадок кумаровой кислоты.

Реакция. При нагревании насыщенного водного раствора кумарина с раствором J в КJ (1% J, 2% КJ) образуются сине-черные нитевидные кристаллы с металлическим блеском.

Применение. Для синтетических целей.

КУМОЛ (ИЗОПРОПИЛБЕНЗОЛ)



C_9H_{12}

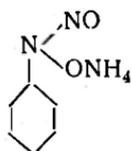
M 120,19

d_4^{20} 0,864 Т. кип. 152,4°
 Т. пл. -96,0° n_D^{20} 1,4932

Свойства. Бесцветная горючая жидкость с запахом ароматических углеводов. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом; растворим в конц. H_2SO_4 . Летуч с водяным паром. Легко воспламеняется. Т. вспышки 38°.

Применение. Растворитель.

КУПФЕРОН (НИТРОЗОФЕНИЛГИДРОКСИЛАМИН, АММОНИЙНАЯ СОЛЬ)



$C_6H_9O_2N_3$

M 155,16

Т. пл. 163—164° (не четко)

Свойства. Белые или слегка буроватые, блестящие чешуйки со сладковатым вкусом. Хорошо растворим в воде, в бензоле, в спирте (при нагревании); растворим в эфире. При нагревании разлагается с частичным образованием нитробензола. При длительном хранении препарат медленно разлагается и приобретает более темную окраску. Однако несколько потемневший препарат практически вполне пригоден для аналитических целей. Константа диссоциации: $K = 5,3 \cdot 10^{-5}$.

Реакция. Водный раствор купферона с растворами солей окиси железа образует красновато-коричневый осадок.

Применение*. Образует трудно растворимые внутриклеточные соли со многими элементами, преимущественно многовалентными: Al, Bi, Cu, Fe, Ga, Hg, Mn, Nb, Sn, Ta, Th, Ti, V, Zr, что используется для их весового определения и отделения одних элементов от других (например, Cu от Fe и мн. др.).

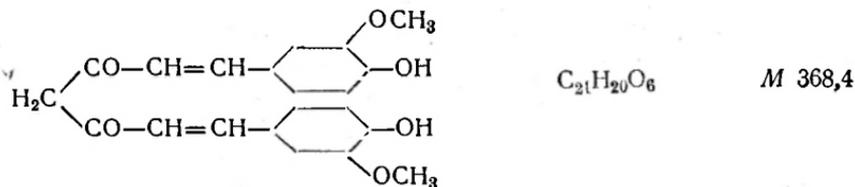
Хранение. В банках из темного стекла с притертыми пробками. Внутрь банки помещают небольшое количество $(NH_4)_2CO_3$, завернутого в фильтровальную бумагу. Держать в прохладном месте.

* Экстрагирование купферонатов см. Ф. Г. Жаровский, Укр. хим. журн. 17, 209 (1951).

Технические показатели (ГОСТ 5857—51)

Квалиф.	Ост. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
		нераств. в H ₂ O	ост. прокал.	
ч. д. а.	95,0	0,2	0,05	На чувствит. к Fe ^{III} и Cu ^{II}

КУРКУМИН



Т. пл. 183°

Свойства. Естественный краситель. Оранжево-желтый кристаллический порошок. Нерастворим в воде; очень мало в эфире, со слабо зеленоватой флуоресценцией; при нагревании растворяется в спирте; растворимость в 100 г бензола 0,05 г; хорошо растворим в лед. уксусной кислоте, а также в щелочах с яркой коричнево-красной окраской. После прибавления кислот к щелочным растворам окраска переходит в светложелтую и куркумин выпадает в осадок. Растворим в конц. H₂SO₄ с желто-красной окраской.

Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой до красно-бурой в интервале pH 7,8—9,2; в виде реактивной «куркумовой» бумаги — для качественного определения H₃BO₃; реактив для цветных реакций на Be, Zr, Mg, H₃BO₃.

ЛАКМОИД (РЕЗОРЦИНОВЫЙ СИНИЙ)

Смесь нескольких красителей типа индофенолов или оксазинов, получаемая из резорцина.

Преобладает краситель состава C₁₂H₉O₃N. (*M* 215,2)

Свойства. Темнофиолетовые блестящие чешуйки или порошок. Растворим в спирте, ацетоне, частично в эфире. В виде солей растворим в воде.

Реакции. Насыщенный водный раствор лакмоида обладает синефиолетовым цветом, переходящим при нагревании в чистосиний. После прибавления капли 1 н. раствора соляной кислоты раствор приобретает красную окраску, переходящую после прибавления 1—2 капель 1 н. раствора едкого натра в синюю.

Применение. Индикатор при титровании сильных минеральных кислот и оснований. Кислые растворы имеют красную окраску, щелочные — синюю, нейтральные — фиолетовую. Интервал перехода от рН 4,0 до рН 6,4. Не применим в присутствии HNO_2 и H_2S . В микроскопии для окрасок и контроля рН при приготовлении питательных сред.

Технические показатели (ГОСТ 5877—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Интервал перехода окраски, рН	Испытания (см. ГОСТ)
	ост. прокал.	пот. высуш.		
ч. д. а.	0,3	10	4,0—6,4	а) На чувствительность к кислоте и щелочи б) На интенсивность окраски в) На растворимость в кипящей воде
ч.	1	10	4,0—6,4	

ЛАКМУС

Свойства. Синий пигмент, получаемый из различных видов лишайников.

Синий порошок, кусочки или кубики. Главную часть красящего вещества составляют азолитмин $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_5\text{N}$ и эритролитмин $\text{C}_{13}\text{H}_{22}\text{O}_6$.

Продажные сорта лакмуса содержат много наполнителей и только 4—5% красящего вещества. Частично растворим в воде и спирте. Растворы окрашены в синий цвет. От прибавления кислот раствор принимает красную окраску, вновь переходящую в синюю при прибавлении избытка раствора щелочи.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от красной к синей в интервале рН от 5,0 до 8,0; для приготовления реактивной «лакмусовой бумаги», применение которой основано на традиции и которая уступает более совершенным новым индикаторным бумагам, например универсальной индикаторной бумаге (см. Универсальный индикатор); для бактериологических исследований.

ЛАКТОЗА (МОЛОЧНЫЙ САХАР)



М 360,31

d 1,525
Т. пл. 202° (безв. 223°)

Свойства. Белый кристаллический порошок слабо сладкого вкуса. Растворимость в 100 г воды 17 г (на холоду); 40 г (при нагревании); мало растворима в спирте; нерастворима в эфире и хлороформе. Теряет кристаллизационную воду при 130°. Оптически деятельна. В

в неготовленных водных растворах $[\alpha]_D = +83,5^\circ$, после суточного стояния или прибавления 0,1%-ного раствора аммиака вращение достигает постоянной величины $+52,3^\circ$.

Реакции. 1. Восстанавливает реактив Фелинга (см.).

2. К раствору $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ прибавляют избыток лактозы и далее по каплям вводят разб. раствор NaOH — жидкость приобретает васильково-синюю окраску.

3. Растворяется без изменения на холоду в конц. H_2SO_4 . При нагревании раствора до 100° он становится зеленовато-черным, выделяются CO_2 и SO_2 .

Применение. В микробиологии для получения питательных сред.

Технические показатели (ВТУ МХП 2914—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
	ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.	
ч.	0,2	0,5	На пригодность для микробиологических работ

ЛАУРИНОВАЯ КИСЛОТА

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$ *M* 200,31

d_4^{50} 0,8707 *T.* кип. $299,2^\circ; 166^\circ$ (10 мм)

T. пл. $44,1^\circ$ n_D^{50} 1,4304

Свойства. Бесцветные или белые иглы. Нерастворима в воде; растворяется в спирте, эфире и бензоле и особенно легко в петролейном эфире. Летуча с парами воды.

Соли лауриновой кислоты: натриевая — растворима в 100 г спирта 2,5 г (15°); 14,5 г (при нагревании); кальциевая — мало растворима в воде и растворима в 100 г абс. спирта 0,07 г (15°); 2,2 г (при нагревании); свинцовая — растворима в эфире.

Реакция. NaCl высаливает щелочные соли лауриновой кислоты из водных растворов.

Применение. Для приготовления солей; для синтетических целей.

ЛЕВУЛЕЗА (*d*-ФРУКТОЗА, ФРУКТОВЫЙ САХАР)

$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{COCH}_2\text{OH}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ *M* 180,16

d 1,669

T. пл. $102-104^\circ$

Свойства. Белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Легко растворяется в воде. Из конц. водных растворов кристаллизуется с 0,5 мол. H_2O . Оптически деятельна: начальное значение $[\alpha]_D^{20} = -133^\circ$ и конечное значение -92° в 10%-ном водном растворе.

Растворимость безводной левулезы в 100 г: абс. спирта 8,5 г (18°); пиридина 18,5 г (20°).

Реакции. 1. Растворяют 50 мг левулезы в 1 мл воды и нагревают в кипящей водяной бане 5—10 мин. с 0,5 мл 20%-ной соляной кислоты, содержащей дифениламин; появляется яркое синее окрашивание. Образующееся соединение растворимо в изоамиловом спирте.

2. Пробу левулезы и резорцина растворяют в 3—4 мл 12%-ной соляной кислоты и нагревают не более 20 сек. — быстро возникает интенсивная розовая окраска и выделяется осадок, растворяющийся при прибавлении спирта.

3. При нагревании с молибденовокислым аммонием появляется синяя окраска.

4. В пробирку помещают 1 мл 0,1%-ного водного раствора левулезы, прибавляют 5 мл соляной кислоты ($d = 1,18$) и опускают в нагретую до 70° воду; не более чем через 4 мин. появляется окраска (при проведении реакции с 10%-ным раствором глюкозы окраска наступает только через 6 мин.).

Применение. В микробиологии; в токсикологии.

ЛЕВУЛИНОВАЯ КИСЛОТА (АЦЕТОПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)

$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ M 116,11
 d 1,143 T . кип. 245,8° (с разл.); 141,8° (10 мм)
 T . пл. 33,5° n_D^{17} 1,4429

Свойства. Белые или бесцветные пластинки или листочки. Легко растворима в воде, спирте и эфире. Константа диссоциации: $K^{\pm 5} = 2,4 \cdot 10^{-8}$.

Реакции. 1. С иодом и раствором NaOH уже на холоду образует иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. При подщелачивании смешанных водных растворов левулиновой кислоты и нитропруссиды натрия появляется красная окраска, переходящая от прибавления CH_3COOH в малиново-красную.

Применение. Для синтетических целей.

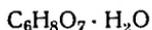
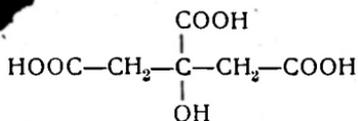
L-ЛЕЙЦИН (α -АМИНОИЗОКАПРОНОВАЯ КИСЛОТА)

$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CHCH}_2\text{CHCOOH}$ $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_2\text{N}$ M 131,17
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{NH}_2$
 d 1,293
 T : пл. 293—295° (быстрое
нагревание в
запаян. капилл.)

Свойства. Белый кристаллический порошок, обладает слегка пригорным, чуть горьковатым вкусом. Растворимость в 100 г: воды 2 г (17°); 6,6 г (при нагревании); спирта 0,07 г (17°); уксусной кислоты 10,9 г; легко растворяется в разб. соляной кислоте; нерастворим в эфире. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = -10,4^\circ$ в воде; $[\alpha]_D^{21} = +17,3^\circ$ в 20%-ной соляной кислоте.

Применение. В качестве эталона при колориметрическом определении содержания азота аминокислот.

ЛИМОННАЯ КИСЛОТА



M 210,14

d 1,542 (безв.)

Т. пл. 153° (безв.)

Свойства. Бесцветные прозрачные кристаллы без запаха или белый порошок приятного кислого вкуса. Растворимость в 100 г: воды 133 г (на холоду); 200 г (100°); абс. спирта 76 г (15°); абс. эфира 2,2 г (15°). Кристаллизуется с 1 мол. H₂O, которую теряет при нагревании до 100°. В сухом помещении выветривается уже при температуре 30°. Водные растворы легко плесневеют. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 8,2 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{100} = 3,2 \cdot 10^{-6}$; $K_3^{100} = 0,7 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. Раствор препарата при добавлении суспензии Ca(OH)₂ до щелочной реакции остается прозрачным при комнатной температуре, но при кипячении мутнеет и выделяет осадок кальциевой соли — отличие от винной и шавелевой кислот. После охлаждения осадок, если он кипятился недолгое время, снова почти полностью растворяется. Во избежание поглотения CO₂ из воздуха пробирку нагревают в кипящей водяной бане и во время охлаждения закрывают пробкой.

2. При нагревании с уксусным ангидридом и пиридином в течение нескольких минут жидкость окрашивается вначале в фуксиново-красный цвет, а затем синее.

3. К нагретому до 80° раствору 0,5 г препарата в 10 мл воды прибавляют 5 мг мелко растертого KMnO₄.

После обесцвечивания прибавляют до щелочной реакции раствор аммиака и затем 0,1 н. раствор иода — тотчас же или по охлаждении выпадает иодоформ, получающийся из образовавшегося при реакции ацетона.

4. В конц. уксуснокислом растворе препарат не дает осадка с уксуснокислой медью и не восстанавливает аммиачный раствор AgNO₃ — отличие от винной кислоты.

5. Лимонная кислота легче четыреххлористого углерода и плавает на нем — отличие от *d*-винной кислоты (уд. вес 1,594), которая тяжелее и тонет в четыреххлористом углероде.

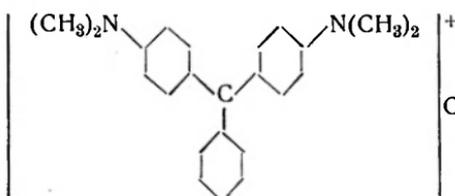
Применение. Образует с ионами металлов растворимые комплексные соединения, не разлагающиеся при нагревании, что широко используется при анализах для маскировки и предотвращения выпадения в осадок многих элементов. Считается одним из наиболее сильных маскирующих комплексообразователей, применяемых для предотвращения выпадения гидроокисей элементов в щелочных растворах. Для приготовления буферных смесей; для приготовления реактива Луффа (взамен реактива Фелинга) при определении сахара. С пикриновой кислотой — для приготовления реактива Эсбаха; для определения белка в моче; как растворитель фосфатов при анализе удобрений.

Технические показатели (ГОСТ 3652—51)

Кислота лимонная

Ква-лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		нелет. вещ.	нераств. в H ₂ O	тяж. мет. (Pb)	сульфаты (SO ₄)	кальций (Ca)	железо (Fe)	фосфаты (PO ₄)
х. ч.	99,8	0,01	0,002	0,0005	0,002	0,002	0,00025	0,001
ч. д. а.	99,8	0,03	0,005	0,0005	0,005	0,005	0,0005	0,001
ч.	99,0	0,07	0,01	0,001	0,01	0,02	0,001	0,005

МАЛАХИТОВЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ



Солянокислая соль
 $C_{23}H_{25}N_2Cl$ M 364,90
 Щавелевокислая соль
 $(C_{23}H_{25}N_2)_2C_2O_4 \cdot 2H_2C_2O_4$
 M 927

Свойства. Краситель. Щавелевокислая соль (оксалат) — зеленые лисочки с металлическим блеском. Мало растворима в холодной воде с сине-зеленой окраской, легче растворима в горячей воде и в спирте. Солянокислая соль плохо кристаллизуется.

Двойная соль с хлористым цинком $3C_{23}H_{25}N_2Cl + 2ZnCl_2 + 2H_2O$ — призматические кристаллы с латунным блеском. Легко растворима в воде и спирте.

Реакции. 1. При постепенном прибавлении к водному раствору красителя соляной кислоты окраска переходит в зеленую, желто-зеленую и далее в оранжево-желтую; подкисленные растворы через несколько минут бледнеют и обесцвечиваются.

2. Краситель образует с конц. H_2SO_4 желтый раствор, переходящий при разбавлении водой сначала в желто-зеленый, а затем в зеленый.

3. При прибавлении к раствору красителя раствора $NaOH$ постепенно выпадает зеленовато-белый осадок, растворимый в эфире. Этот эфирный раствор окрашивается от прибавления CH_3COOH в зеленый цвет.

4. Кристаллик нейтрального $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ быстро обесцвечивает нейтральные растворы красителя.

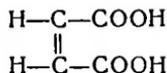
5. Отличием от сходного красителя бриллиантового зеленого служит положение максимума поглощения водных растворов: малахитовый зеленый $\lambda = 616,9 \text{ м}\mu$; бриллиантовый зеленый $\lambda = 623,0 \text{ м}\mu$.

Применение. В микроскопии для окрасок; качественный реактив на сульфиты; рН-индикатор с переходом окраски от желтой в зеленую в интервале рН от 0,0 до 2,0 и от зеленой в бесцветную в интервале рН от 11,0 до 13,5.

Технические показатели (ВТУ МХП 2805—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
	ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.	
ч.	2,0	3,5	На пригодность для биологических работ

МАЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА



M 116,07

d 1,609
T. пл. 130°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 79 г (25°); 393 г (98°); спирта 70 г (30°); эфира 8 г (25°); весьма мало растворима в бензоле. При нагревании в вакууме выше 150° переходит в ангидрид. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 1,17 \cdot 10^{-2}$; $K_2^{25} = 2,6 \cdot 10^{-7}$.

Реакции. 1. Не слишком разб. раствор препарата в воде или сероуглероде в присутствии следов брома на солнечном свете в течение нескольких минут почти количественно переходит в фумаровую кислоту, выпадающую в виде осадка (см. Фумаровая кислота).

2. При нагревании в сухой пробирке, помещенной в кипящую водяную баню, не плавится — отличие от малеинового ангидрида.

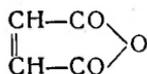
Применение. Стандартное вещество для алкалометрии.

Технические условия (ТУ МХП 2806—51)

Кислота малеиновая

Квалиф.	Осн. вещ., %	T. пл., °C	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ТУ МХП)
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	хлориды (Cl)	фосфаты (P ₂ O ₅)	нераств. в H ₂ O	
ч.д.а.	99,5	129—132 (2°)	0,01	0,01	0,002	0,01	На отсутствие фумаровой кислоты
ч.	99,0	129—132 (2°)	0,05	0,05	0,002	0,02	

МАЛЕИНОВЫЙ АНГИДРИД



М 98,06

<i>d</i>	1,5
Т. пл.	52,8°
Т. кип.	202°; 122° (10 мм)

Свойства. Белый кристаллический порошок с довольно резким запахом. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 16,3 г (30°); растворим в ряде обычных органических растворителей, трудно в хлороформе и бензине. Легко вступает в реакции с соединениями, имеющими сопряженные двойные связи.

Реакции. 1. Растворяется в воде с образованием малеиновой кислоты (см.).

2. Растворы малеинового ангидрида в диметиланилине обладают темной оранжево-красной окраской.

Применение. Реактив для качественных и количественных определений сопряженных двойных связей в органических соединениях; для синтетических целей.

Технические показатели (ГОСТ 5854—51)

Ангидрид малеиновый

Ква- лиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
			ост. прокал.	хлориды (Cl)	нераств. в H ₂ O	
ч. д. а. ч.	99,5	52—53	0,005	0,05	0,005	На отсутствие малеиновой и фумаровой кислот
	98,5	51—53	0,01	0,2	0,01	

МАЛОНОВАЯ КИСЛОТА



М 104,06

<i>d</i>	1,631
Т. пл.	135,6° (с разл.)

Свойства. Мелкие белые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 138 г (16°); спирта 42 г (25°); абс. эфира 8 г (15°); растворима в метиловом спирте. При остаточном давлении 8—10 мм сублимируется без разложения. Константы диссоциации: $K_1^{5} = 1,71 \cdot 10^{-3}$; $K_2^{5} = 2,0 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. Бариевая, кальциевая, свинцовая и серебряная соли малоновой кислоты трудно растворимы в холодной воде.

2. 0,5 г малоновой кислоты нагревают в сухой пробирке выше температуры плавления — происходит разложение с выделением CO₂ и появлением резкого запаха CH₃COOH.

Применение. Для установки титра щелочей; в качестве комплексообразователя при разделении с помощью 8-оксихинолина ряда элементов (например, Fe и Al); для устранения влияния Fe при электролитическом определении Cu.

МАЛОНОВЫЙ ЭФИР

$\text{H}_5\text{C}_2\text{OOCCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$	<i>M</i> 160,17
d_4^{20}	1,055	Т. кип. 199,3°
Т. пл.	-51,5°	n_D^{20} 1,4162

Свойства. Бесцветная жидкость. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Обесцвечивает бром на холоду.

Применение. Для синтетических целей.

МАЛЬТОЗА (СОЛОДОВЫЙ САХАР)

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{H}_2\text{O}$		<i>M</i> 360,31
d	1,540	
Т. пл.	108° (с разл.); 160—165 (безв.)	

Свойства. Дисахарид. Белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O , которую теряет при нагревании до 100°. Растворимость в 100 г воды 108 г (20°); мало растворима в спирте и нерастворима в эфире. Оптически деятельна; в свежеприготовленных водных растворах $[\alpha]_D^{20} = +112,5^\circ$; через 5 час. или после прибавления незначительных количеств аммиака $[\alpha]_D^{20}$ достигает конечной величины $+136,0^\circ$ (для гидрата).

Реакции. 1. Восстанавливает раствор Фелинга (см.).

2. Растворяют 1,3 г уксуснокислой меди в 19,5 мл воды и добавляют 0,5 мл 33%-ной CH_3COOH . Полученный раствор при кипячении не восстанавливается мальтозой — отличие от моносахаридов.

3. При растворении мальтозы в конц. H_2SO_4 на холоду изменений не наблюдается; после нагревания раствора до 100° начинается разложение мальтозы и раствор приобретает сначала синевато-красную, а затем почти черную окраску.

Применение. В микробиологии; при изготовлении стандарта бурых окрасок при колориметрическом определении органических веществ.

МАННИТ

$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	<i>M</i> 182,17
d	1,489	
Т. пл.	166°	
Т. кип.	290—295 (3 мм)	

Свойства. Белые кристаллы сладкого вкуса. Слабо вращает плоскость поляризации влево: $[\alpha]_D = -0,25^\circ$; прибавление буре или арсенита натрия вызывает сильное правое вращение. Растворимость в 100 г воды 13 г (14°); абс. спирта 0,7 г (14°); пиридина 0,47 г; хорошо растворим в горячей воде и анилине; нерастворим в эфире.

Реакции. 1. Не восстанавливает реактив Фелинга (см.).

2. К 2 мл 7—10%-ного раствора CuSO_4 прибавляют разб. раствор аммиака до получения прозрачного синего раствора, затем разбавляют водой до 20 мл. К 5 мл полученного раствора прибавляют пробу маннита и встряхивают — образуется осадок.

3. Раствор маннита в конц. соляной кислоте после добавления к нему при размешивании бензальдегида образует нерастворимый осадок трибензильденового соединения с т. пл. 190—192° для рацемата и 213—217° для оптически активного маннита.

Применение. При титровании борной и германиевой кислот щелочами; для открытия H_3BO_3 по цветной реакции с бромтимоловым синим; как комплексообразователь для Nb и Ta; в микробиологии.

Технические показатели (ТУ МХП 2837—51)

Ква-лиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %					Кислотность (CH_3COOH), %
		ост. прокал.	нераств. в H_2O	восст. вещ.	тяж. мет. (Pb)	хлориды (Cl)	
ч. д. а.	165,5—169,0 (2°)	0,1	0,01	0,05	0,002	0,02	0,006

d-МАННОЗА



M 180,16

d 1,539

Т. пл. 132° (с разл.)

Свойства. Белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Растворимость в 100 г воды 248 г (17°); мало растворима в спирте и почти нерастворима в эфире. Оптически деятельна: для свежеприготовленного 2%-ного водного раствора $[\alpha]_D^{20} = -13,6^\circ$; после 6-часового стояния или прибавления незначительных количеств аммиака устанавливается конечное значение $[\alpha]_D^{20} = +14,2^\circ$.

Реакции. 1. *d*-Манноза восстанавливает реактив Фелинга (см.).

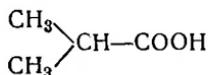
2. При смешении конц. растворов маннозы и основного уксуснокислого свинца быстро выпадает осадок — отличие от глюкозы, не дающей осадка.

3. *d*-Манноза сбраживается дрожжами.

4. Растворяют 2 г солянокислого фенилгидразина и 3 г $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ в 20 мл воды и добавляют небольшое количество полученного реактива к раствору *d*-маннозы — выпадает фенилгидразон из не очень разб. растворов быстро и на холоду (из конц. растворов глюкозы фенилгидразон выпадает через 1—2 дня).

Применение. При биохимических исследованиях; для получения питательных сред.

ИЗО-МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА



M 88,10

d_4^{15}	0,9527	Т. кип.	154,7°
Т. пл.	-46,1°	n_D^{20}	1,3930

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость с запахом прогорклого масла. Растворимость в 100 г воды 20 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. Из водных растворов *изо*-масляная кислота высаливается прибавлением твердого $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,4(1,62) \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. Смешивается с водой лишь в определенных соотношениях — отличие от масляной кислоты.

2. Растворимость кальциевой соли *изо*-масляной кислоты в воде при нагревании возрастает — отличие от кальциевой соли *н*-масляной кислоты.

3. К насыщенному на холоду раствору кальциевой соли *изо*-масляной кислоты прибавляют равный объем ацетона. Раствор вначале остается прозрачным, затем появляются тонкие игольчатые кристаллы и приблизительно через час масса полностью закристаллизовывается.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2933—51)

Кислота *изо*-масляная

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пред. перег., °C	Ост. прокал., %	d_4^{20}
ч.	98—100	148—156 (95% об.)	0,005	0,948—0,950

Н-МАСЛЯНАЯ КИСЛОТА



M 88,10

d_4^{20}	0,9577	Т. кип.	164,0°
Т. пл.	-5,5°	n_D^{20}	1,39796

Свойства. Бесцветная жидкость, в разбавленном растворе обладающая запахом прогорклого масла. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Летуча с водяным паром. Горюча. Т. вспышки 77°. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,5 \cdot 10^{-5}$.

Натриевая, аммонийная и кальциевая соли *н*-масляной кислоты растворимы в воде.

Реакции. 1. Высаливается из водных растворов твердым $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

2. Насыщенный на холоду раствор кальциевой соли *н*-масляной кислоты при нагревании мутнеет с образованием осадка, который растворяется при охлаждении — отличие от *изо*-масляной кислоты.

3. Натриевая соль *н*-масляной кислоты легко растворяется в *изо*-амиловом спирте — отличие от натриевой соли пропионовой кислоты.

4. При нагревании со спиртом и небольшим количеством конц. H_2SO_4 появляется приятный фруктовый запах — образование этилового эфира n -масляной кислоты.

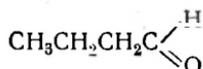
5. Смешивается с водой во всех соотношениях — отличие от iso -масляной кислоты.

Применение. При определении критической температуры растворения жиров; для контрольных определений поверхностного натяжения; для устранения влияния Fe при электролитическом определении Cu.

Технические показатели (ТУ МХП 41 — 47)

Квалиф.	Осн. вещ. %	Т. пред. кип., °С	Ост. прокал., %	Бромное число (г Br ₂ на 100 г)	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	$100 \pm 0,5$	161—165 (92% об.)	0,01	0,004	На отсутствие высших жирных кислот

n -МАСЛЯНЫЙ АЛЬДЕГИД



M 72,10

d_4^{20}	0,817	Т. кип.	75,7°
Т. пл.	—99°	n_D^{20}	1,3843

Свойства. Бесцветная жидкость с удушливым запахом. Растворимость в 100 г воды 4 г; смешивается со спиртом и эфиром. Растворяет около 3% воды.

Реакция. 2,4-Динитрофенилгидразон n -масляного альдегида представляет собой бледнооранжевые таблички из спирта или удлинённые призмы из лигроина. Т. пл. 123°.

Применение. Раствор в гексане применяется как реактив на озон.

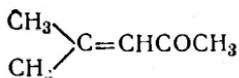
Технические показатели

(ТУ МХП 1523—51)

Альдегид масляный
(нормальный)

Осн. вещ., %	Т. кип., °С
98	73—76

МЕЗИТИЛА ОКИСЬ


 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$
 $M \ 98,14$

d_4^{20} 0,857 Т. кип. 130°
 Т. пл. -59° n_D^{20} 1,444

Свойства. Легкоподвижная бесцветная жидкость с характерным запахом. На воздухе желтеет. Растворимость в 100 г воды 3 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром и с большинством органических растворителей. Образует азеотропную смесь с водой (30%) с т. кип. 91,5°. *Легко воспламеняется.* Т. вспышки 28°.

Реакции. 1. С иодом и щелочью образует иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. Моментально обесцвечивает раствор брома в четыреххлористом углероде.

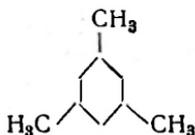
Применение. Растворитель.

Технические показатели (ВТУ МХП 2801—51)

Окись мезитила

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	98,5	128—132	0,855—0,865

МЕЗИТИЛЕН (1,3,5-ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛ)


 C_9H_{12}
 $M^* \ 120,19$

d_4^{20} 0,8651 Т. кип. 164,6
 Т. пл. α -форма 44,8°; β -форма 51,7° n_D^{25} 1,4967

Свойства. Бесцветная жидкость. Нерастворим в воде, растворим в спирте; смешивается с эфиром и бензолом. Летуч с парами воды.

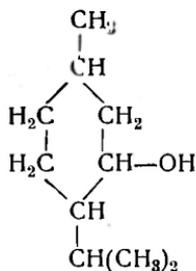
Реакция. Пикрат мезитилена — желтые кристаллы, т. пл. 96,6°.

Применение. Растворитель.

Технические показатели (ТУ МХП 2683—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}
ч.	163—166	0,862—0,874

МЕНТОЛ



$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$

M 156,26

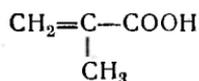
d_4^{50}	0,8839	Т. кип.	216,3°; 110,0° (20 мм)
d_4^{20}	0,9007	n_D^{25}	1,458
Т. пл.	42,5°		

Свойства. Бесцветные кристаллы с запахом и вкусом мяты. Растворимость в 100 г воды 0,04 г (на холоду). Легко растворяется в спирте, эфире, хлороформе, уксусной кислоте и петролеинном эфире. Легуч с парами воды. Оптически деятелен: в 10%-ном спиртовом растворе $[\alpha]_D^{25} = -50,7^\circ$.

Реакция. К спиртовому раствору ментола прибавляют немного перекиси бензоила, затем конц. H_2SO_4 и нагревают — появляется темнокрасная окраска. Полученный раствор при добавлении спирта принимает красную окраску, которая постепенно переходит в синюю.

Применение. В микроскопии.

МЕТАКРИЛОВАЯ КИСЛОТА (α -МЕТИЛАКРИЛОВАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$

M 86,09

d_4^{20}	1,015	Т. кип.	161°; 60° (10 мм)
Т. пл.	15°	n_D^{20}	1,4314

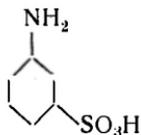
Свойства. Жидкость, легко застывающая при охлаждении. Легко растворима в воде при нагревании; смешивается со спиртом и эфиром. При перегонке под обычным давлением и при повторной перегонке в вакууме часть кислоты полимеризуется в белую аморфную массу.

Реакции. 1. Обесцвечивает раствор брома в четыреххлористом углеводе.

2. Водный раствор метакриловой кислоты или ее солей обесцвечивает раствор KMnO_4 .

Применение. Для синтетических целей.

МЕТАНИЛОВАЯ КИСЛОТА (1,3-АМИНОБЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТА)



M 173,19

Свойства. Белые кристаллы; кристаллизуется с 1,5 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 2 г (15°); мало растворима в спирте и эфире. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

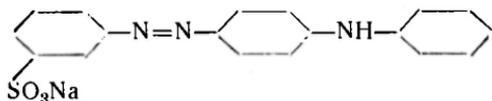
Реакции. 1. Нагревание тщательно растертой смеси препарата с натронной известью не приводит к появлению характерного запаха ароматических аминов — отличие от сульфаниловой и нафтионовой кислот.

2. При нагревании с хромовой смесью не образует хинона, обладающего характерным запахом, напоминающим запах хлора — отличие от сульфаниловой кислоты.

3. Растворяют 15—20 мг препарата в 5 мл воды, добавляют 2 капли 1 н. раствора $NaNO_2$ и каплю соляной кислоты. При вливании образовавшегося раствора диазония в щелочной раствор β -нафтола или 2-нафтол-3,6-дисульфокислоты (см.) возникает интенсивно оранжевая окраска азокрасителя.

Применение. Для синтетических целей.

МЕТАНИЛОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ (ТРОПЕОЛИН Ж)



Свойства. Коричнево-желтый порошок. Растворим с желтой окраской в воде. *Ядовит.*

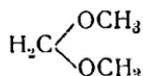
Реакция. При добавлении к раствору красителя в воде нескольких капель 5—10%-ного раствора $CaCl_2$ выпадает мало растворимая желтая кальциевая соль.

Применение. рН-индикатор. Водный раствор при подкислении изменяет желтый цвет на малиновый в интервале рН от 2,3 до 1,2.

Для колориметрического определения жесткости воды, основанного на побледнении окраски раствора реагента вследствие выпадения осадка его кальциевой или магниевой соли.

Технический продукт называется «Кислотный желтый метаниловый».

МЕТИЛАЛЬ



M 76,09

d_4^{15}	0,8665	Т. кип.	42,3°
Т. пл.	-104,8°	n_D^{20}	1,3537

Свойства. Бесцветная, легко подвижная горючая жидкость с запахом хлороформа. Растворимость в 100 г воды 33 г; смешивается со спир-

том, эфиром и многими другими органическими растворителями. Образует азеотропную смесь с метиловым спиртом. Легко воспламеняется.

Реакция. К 2 мл водного раствора метилаля прибавляют очень немного резорцина и затем осторожно по стенкам пробирки приливают 2 мл конц. H_2SO_4 . На границе слоев появляется красное кольцо, а в водном слое — белый осадок, который затем становится фиолетово-красным.

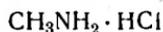
Применение. Как растворитель для кристаллизации; в микроскопии.

Хранение. В прохладном месте.

Технические показатели (ТУ МХП 2069—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. кип., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	0,860—0,872	41—43	На растворимость в H_2O

МЕТИЛАМИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ



M 67,52

Т. пл. 227—228° (возгон.)

Т. кип. 225—230° (15 мм)

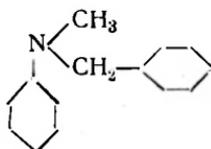
Свойства. Бесцветные расплывающиеся кристаллы. Легко растворим в воде; нерастворим в эфире, ацетоне и хлороформе; растворимость при нагревании в 100 г абс. спирта 23 г.

Свободное основание — газ с т. кип. —6,7°; т. пл. —93,4°.

Реакция. При нагревании в пробирке пробы препарата с 1 мл 10%-ного $NaOH$ выделяется газообразный метиламин, обладающий запахом, похожим на аммиачный, и вызывающий покраснение смоченной фенолфталеиновой бумаги. В отличие от аммиака пары метиламина при поджигании загораются.

Применение. Для синтетических целей; для приготовления водных растворов метиламина.

МЕТИЛБЕНЗИЛАНИЛИН



M 197,27

d_{24}^{26} 1,042 Т. кип. 305—306°; 210° (60 мм)

Т. пл. 9,2° n_D^{30} 1,6008

Свойства. Маслянистая жидкость. Нерастворим в воде; растворяется в спирте и эфире; растворяется в разб. кислотах с образованием солей.

Реакция. Каплю препарата взбалтывают с 5 мл воды и растворяют добавлением 2—3 капель соляной кислоты. При добавлении к этому раствору суспензии диазосульфаниловой кислоты и далее медленно по

каплям 5%-ного раствора $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ возникает розовая окраска, переходящая от избытка раствора CH_3COONa в буровато-оранжевую.

Применение. Для синтетических целей.

МЕТИЛ БРОМИСТЫЙ (БРОМ-МЕТИЛ)

CH_3Br

M 94,95

Вес 1 л (25°; 1 атм) 3,9739 г Т. пл. -93,7°
 d_4^{20} 1,732 Т. кип. 3,46°

Свойства. При обыкновенной температуре бесцветный газ, при сжижении дает бесцветную прозрачную жидкость. Очень мало растворим в воде; растворим в спирте, эфире, хлороформе и сероуглероде.

Реакция. В бесцветное пламя газовой горелки вводят медную проволоку и через стеклянную трубку с оттянутым кончиком, который вставляется в боковое отверстие горелки, пропускают ток бромистого метила — появляется окрашивание: при очень слабом токе бромистого метила — зеленое, а при более сильном — очень интенсивное светло-голубое.

Хранение. В металлических баллончиках или в небольших толстостенных стеклянных ампулах, наполненных менее половины; в прохладном месте.

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Сильный яд для нервной системы, вызывающий при небольших концентрациях головные боли, апатию, судороги, потерю сознания. Характерен длительный период между временем отравления и проявлением заболевания.

МЕТИЛ-*n*-БУТИЛКЕТОН

$\text{CH}_3\text{COCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$

M 100,16

d_4^{15} 0,8158 Т. кип. 127,2°
Т. пл. -56,9° n_D^{15} 1,40273

Свойства. Бесцветная жидкость. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Образует бисульфитное соединение. Легко воспламеняется. Т. вспышки +23°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 1,22% об.; верхний предел 8,0% об.

Реакции. 1. При действии раствора иода и щелочи образуется иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. Получение семикарбазона. 1 мл препарата растворяют в пробирке в 10 мл спирта и разбавляют водой до слабого помутнения, которое устраняют прибавлением нескольких капель спирта. Затем в раствор вносят 1 г солянокислого семикарбазида и 1,5 г $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, сильно взбалтывают и опускают пробирку в нагретую до кипения воду. После 5—10-минутного нагревания и охлаждения пробирку погружают в воду со льдом и если не наступает кристаллизация, то вызывают ее потиранием стенок пробирки стеклянной палочкой. Выпавшие кристаллы отсасывают и перекристаллизовывают из спирта. Т. пл. 118°.

Применение. Растворитель; для экстракционного извлечения FeCl_3 из солянокислых растворов.

МЕТИЛ-*n*-ГЕКСИЛКЕТОН

$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$ M 128,21

d_4^{15} 0,8227 Т. кип. 172,9°
Т. пл. -20,5° n_D^{20} 1,41722

Свойства. Бесцветная жидкость с сильным своеобразным запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакции. 1. При действии раствора иода и щелочи образуется иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. Метил-*n*-гексилкетон очень полно экстрагирует FeCl_3 из солянокислых растворов, содержащих 15—20% HCl .

Применение. Как растворитель; для экстракций.

МЕТИЛ ИОДИСТЫЙ

CH_3I M 141,94

d_4^{15} 2,2930 Т. кип. 42,5°
Т. пл. -66,45° n_D^{20} 1,5293

Свойства. Бесцветная легкоподвижная жидкость; приобретает на свету бурую окраску. Растворимость в 100 г воды 1,8 г (15°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Со спиртовым раствором AgNO_3 на холоду постепенно образует осадок AgI .

Применение. При определении гидроксильных групп по Чугаеву — Церевитинову; для идентификации третичных аминов по температурам плавления соответствующих иодидов четвертичных аммониевых оснований; как растворитель; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 49—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	41,5—43,5	2,276—2,286	На нейтральность реакции

МЕТИЛЕН БРОМИСТЫЙ (ДИБРОММЕТАН)

CH_2Br_2 M 173,86

d_4^{15} 2,5098 Т. кип. 96,9°
Т. затв. -52,8° n_D^{15} 1,5446

Свойства. Бесцветная или желтоватая жидкость. Растворимость в 100 г воды 1,17 г (0°); 1,15 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром и ацетоном.

Реакции — см. Метилен хлористый.

Применение. Для синтетических целей.

МЕТИЛЕН ИОДИСТЫЙ (ДИИОДМЕТАН)

CH_2I_2

М 267,85

d_4^{20} . . . 3,3212

Т. кип. 181° разл.

Т. пл. стаб. форма $6,1^\circ$; метастаб. форма $5,6^\circ$

n_D^{15} 1,74428

Свойства. Обычно желтоватая, сильно преломляющая свет жидкость, темнеющая на свету и на воздухе. Растворимость в 100 г воды 1,6 г (0°); 1,4 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Летуч с парами воды.

Реакция. При взбалтывании при 0° с конц. раствором AgNO_3 образуется бесцветный кристаллический осадок двойного соединения $\text{CH}_2\text{I}_2 \cdot \text{AgNO}_3$.

Применение. Для определения удельного веса и показателя преломления минералов; в микроскопии.

Хранение. В склянках из темного стекла с притертыми пробками.

Технические показатели (ВТУ МХП 2813—51)

Квалиф.	Т. затв., $^\circ\text{C}$	d_4^{20}	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	Не ниже 5,6	3,325—3,335	а) На нейтральность реакции б) На отсутствие своб. I_2

МЕТИЛЕН ХЛОРИСТЫЙ (ДИХЛОРМЕТАН)

CH_2Cl_2

М 84,94

d_4^{20} 1,3255

Т. кип. $40,2^\circ$

Т. пл. $-96,5^\circ$

n_D^{20} 1,4237

Свойства. Бесцветная жидкость. Растворимость в 100 г воды 2 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром. Взрывоопасных смесей с воздухом не образует.

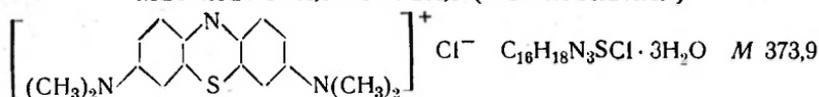
Реакция. В течение 15 мин. кипятят в колбе с обратным холодильником 2 г препарата, 2 г КОН и 18 г спирта. После подкисления в жидкости можно обнаружить присутствие формальдегида и ионов хлора.

Применение. Как легко летучий растворитель; для синтезов.

Хранение. В склянках с корковыми или очень хорошо притертыми стеклянными пробками в прохладном месте; наиболее надежно в запаянных ампулах.

Действие на организм. Обладает наркотическим действием со сравнительно быстро проходящим эффектом,

МЕТИЛЕНОВАЯ ГОЛУБАЯ (МЕТИЛЕНБЛАУ)



Свойства. Блестящие темнозеленые кристаллы или мелкий темный порошок. Трудно растворим на холоду в воде и спирте, легче при нагревании. Растворы окрашены в синий цвет. Нерастворим в эфире, бензоле и хлороформе. Растворим в конц. H_2SO_4 с желтовато-зеленой окраской раствора.

Реакции. 1. Отфильтрованный от твердых частиц раствор метиленовой голубой в подкисленной H_2SO_4 воде взбалтывают с цинковой пылью — синий раствор обесцвечивается. Бесцветный раствор, слитый с отстоявшейся цинковой пылью, при взбалтывании на воздухе вновь синее.

2. При подщелачивании NaOH водного раствора красителя голубая окраска переходит в фиолетовую.

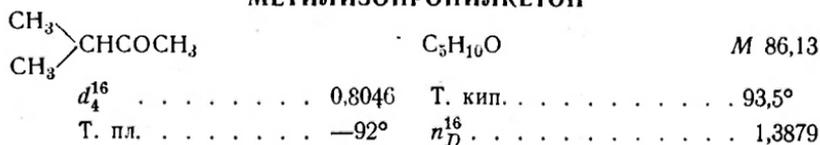
3. К очень разб. светлоголубому водному раствору красителя добавляют каплю очень разб. раствора иода — голубая окраска исчезает и раствор почти обесцвечивается. После добавления раствора AgNO_3 вновь возникает голубая окраска.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0 = 0,53$ в при $\text{pH} = 0$; $E_0 = +0,011$ в при $\text{pH} = 7$; в объемном анализе, преимущественно в титанометрии и для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала; для приготовления светофильтров и, в частности, смешанных индикаторов; в виде суспензии периодида метиленового голубого для цветных реакций на ртуть, олово и др.; в микроскопии и в микробиологии для окрасок.

Технические показатели (ТУ X-43—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
	пот. выс.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
ч.	22,0	1,0	а) На влияние реактивов на краситель б) На интенсивность окраски бактерий

МЕТИЛИЗОПРОПИЛКЕТОН



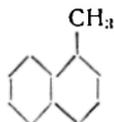
Свойства. Бесцветная жидкость с запахом, несколько напоминающим ацетон. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Горюч. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Реакции. 1. Растворяют небольшое количество FeCl_3 в 15—20%-ной (весов.) соляной кислоте. При взбалтывании этого раствора с равным объемом метил-изо-пропилкетона кетон извлекает хлорное железо и окрашивается в желтый цвет.

2. Семикарбазон метил-изо-пропилкетона имеет т. пл. 112° .

Применение. Экстрагирующий растворитель.

α -МЕТИЛНАФТАЛИН (1-МЕТИЛНАФТАЛИН)



$\text{C}_{11}\text{H}_{10}$

M 142,19

d_4^{25} 1,0163 Т. кип. $244,8^\circ; 110^\circ$ (12 мм)

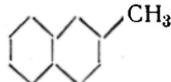
Т. пл. -22° n_D^{25} 1,61494

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с запахом, напоминающим запах нафталина. Летуч с водяным паром; нерастворим в воде; растворим в спирте и эфире.

Реакция. Дает пикрат — оранжево-желтые иглы с т. пл. $141-142^\circ$.

Применение. Растворитель; для синтетических целей.

β -МЕТИЛНАФТАЛИН (2-МЕТИЛНАФТАЛИН)



$\text{C}_{11}\text{H}_{10}$

M 142,19

d_4^{40} 0,9904 Т. кип. $241,1^\circ; 110-112^\circ$ (16 мм)

d_4^{20} 1,029 n_D^{40} 1,60192

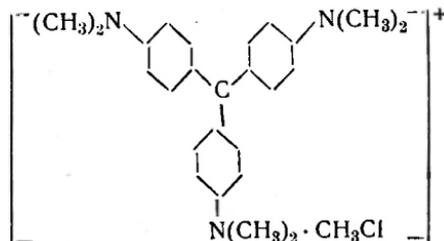
Т. пл. $34,1^\circ$

Свойства. Моноклинические кристаллы или сплавленная кристаллическая масса. Нерастворим в воде; очень хорошо растворим в спирте и эфире.

Реакция. β -Метилнафталин дает пикрат — оранжево-желтые иглы с т. пл. $116-117^\circ$.

Применение. Для синтетических целей.

МЕТИЛОВЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ (МЕТИЛГРЮН)



$\text{Cl}^- + \text{ZnCl}_2 \quad \text{C}_{26}\text{H}_{38}\text{N}_3\text{Cl}_2 \cdot \text{ZnCl}_2$

M 594,8

Свойства. Мелкие зеленые кристаллы с золотистым блеском или светлозеленый порошок. Растворяется в воде, образуя синевато-зеленый

раствор, который при нагревании до кипения становится более синим; в спирте не растворяется. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 633,8$ м μ .

Реакции. 1. Фильтровальная бумага, смоченная раствором красителя, при нагревании становится фиолетовой вследствие отщепления хлористого метила и образования кристаллического фиолетового.

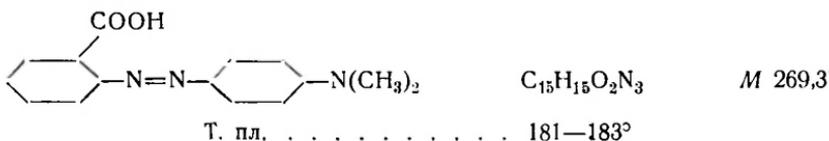
2. При прибавлении соляной кислоты к раствору красителя или при растворении красителя в конц. H_2SO_4 получается красновато-желтый раствор, переходящий при разбавлении водой в желтовато-зеленый.

3. При действии $NaOH$ краситель обесцвечивается.

Применение. В микроскопии для окраски; в смеси с фенолфталеином — индикатор для определения кислотности молока. pH-индикатор с переходом окраски от желтой к зеленой в интервале pH от 0,1 до 2,0.

МЕТИЛОВЫЙ КРАСНЫЙ (МЕТИЛРОТ)

(*n*-ДИМЕТИЛАМИНОАЗОБЕНЗОЛ-*o*-КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА)



Свойства. Блестящие темнофиолетовые кристаллы или красно-бурый порошок. Нерастворим в воде; растворим с бурой окраской в спирте.

Реакция. При прибавлении соляной кислоты к спиртовому раствору препарата возникает красное окрашивание, переходящее после прибавления раствора $NaOH$ в желтое.

Применение. Индикатор. Применяется в виде 0,1—0,2%-ного раствора в 60%-ном спирте. Переход окраски от красной к желтой при pH от 4,2 до 6,2.

При долговременном хранении раствора метилового красного в 90—95%-ном спирте чувствительность значительно понижается вследствие этерификации карбоксильной группы.

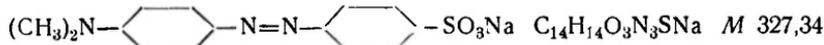
В качестве индикатора может применяться растворимая в воде натриевая соль метилового красного, которая в растворах не изменяется.

Технические показатели (ГОСТ 5853—51)

Индикатор

Т. пл., °С	Интервал перехода окраски от красной к желтой, pH	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
		ост. прквал. (в виде сульфатов)	нераств. в C_2H_5OH	
172—182 (2°)	4,2—6,2	0,3	0,5	На окисляемость бромид-броматом

**МЕТИЛОВЫЙ ОРАНЖЕВЫЙ (МЕТИЛОРАНЖ;
4-ДИМЕТИЛАМИНОАЗОБЕНЗОЛ-4'-СУЛЬФОКИСЛОТА,
НАТРИЕВАЯ СОЛЬ; ГЕЛИАНТИН; ОРАНЖ III)**



Свойства. Оранжево-желтые листочки или порошок. Растворимость на холоду в 100 г воды 0,2 г с желтой окраской; в спирте нерастворим.

Реакции. 1. При прибавлении к не слишком разб. раствору красителя соляной кислоты раствор становится розовым и выпадает красно-коричневый кристаллический осадок.

2. С конц. H_2SO_4 краситель образует не яркий бурый раствор, который при разбавлении водой переходит в розовый.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от красной к желтой в интервале рН от 3,0 до 4,4. Для объемного определения олова (Sn^{II} при нагревании обесцвечивает метиловый оранжевый); для обнаружения обесцвечивающих индикатор сильных восстановителей (Ti^{III} , Cr^{II} и др.) и окислителей (Cl_2 , Br_2).

Технические показатели (СТ ГОХП 27—2116)

Индикатор

Интервал перехода окраски, рН	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. СТ ГОХТ)
	ост. проквал. (в виде сульфатов)	нераств. в H_2O	
3,0—4,4	18,5—22,0	0,15	а) На чувствительность б) На окисляемость

МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ * (МЕТАНОЛ)

CH_3OH CH_4O M 32,04

d_4^{20} 0,7913 T. кип. 64,7°
T. пл. —97,7° n_D^{15} 1,33057

Свойства. Бесцветная подвижная жидкость. Запах вполне чистого метилового спирта похож на запах этилового спирта. Обычный, не вполне чистый препарат, особенно полученный сухой перегонкой дерева, часто обладает неприятным запахом. Смешивается с водой и большинством органических растворителей. С водой не образует постоянно ки-

* Определение содержания метилового спирта в смесях с этиловым спиртом по показателям преломления см. Williams, Ind. Eng. Chem. 19, 844 (1927) и в смесях со спиртом и водой по показателям преломления и удельному весу — см. Berl, Ranis, Ber. 60, 2225 (1927).

Технические показатели (ВТУ МХП 2220—50)
Метанол (спирт метиловый синтетический)

Ква- лиф.	d_4^{20}	Т. пред. пере- °С	пред- тон до 64,1° °/о	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ВТУ МХП)	
				кислотность (НСООН), %	эфирь (НСООСН), %	ацетон	вещ., реа ир с реактивом Фессера (С. I, СОСН ₃)		недел осг.
ч. д. а.	0,7910—0,7915	64,1—65,1 (9,0/° об.)	1	0,003	0,01	0,001	0,004	0,001	а) На издеде- ные соедине- ния б) Проба с Н ₂ SO ₄ в) На про-об/ с I(MnO ₂) г) На смешивае- мость с Н ₂ O
ч.	0,7910—0,7920	64,1—65,1 (9,0/° об.)	1	0,005	0,03	0,003	0,008	0,005	

пящей смеси. Из водного раствора выделяется при прибавлении твердого поташа. Легко воспламеняется. Т. вспышки — 1°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 5,5% об., верхний предел 21,0% об.*

Реакция. 1. В колбу емкостью 50 мл прибавляют 5 мл насыщенного раствора Na₂C₂O₇, затем 2 мл смеси равных объемов метилового спирта и 50%-ной H₂SO₄. Оставляют стоять на 5 мин., разбавляют смесь равным объемом воды и перегоняют с холодильником, собирая дестиллат в пробирку. К отгону прибавляют небольшой избыток углекислого свинца; смесь кипятят и фильтруют в горячем состоянии. При охлаждении фильтрата из него выделяются длинные призматические кристаллы муравьинокислого свинца.

Применение. Для разделения сульфатов кальция (нерастворим) и магния (растворим); в смеси с изобутиловым спиртом для разделения бромидов стронция и бария; как добавка к растворам для более полного осаждения битартрата калия и других солей. Для открытия и определения бора.

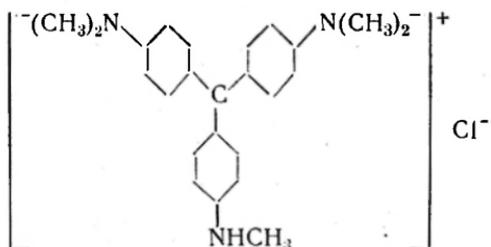
В органическом элементарном анализе для восстановления окисленной медной спирали. Для синтетических целей в качестве метилирующего агента.

Вследствие сильной ядовитости к употреблению в качестве растворителя не рекомендуется.

Действие на организм. Сильный яд для нервной системы. Обладает способностью накапливаться в организме. Типичны поражения зрительного нерва, приводящие к полной слепоте, вызываемые попаданием в организм уже 5—10 мл CH_3OH . Прием внутрь и вдыхание паров опасно. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,05 мг/л. Особенно опасен из-за сходства с этиловым спиртом по внешнему виду и запаху и вследствие незначительности количеств, достаточных для смертельного исхода.

МЕТИЛОВЫЙ ФИОЛЕТОВЫЙ (МЕТИЛВИОЛЕТ)

Смесь хлористоводородных солей высокометилированных парарозанилинов, содержащих главным образом тетра-, пента- и гексаметилзамещенные парарозанилины. Преобладает



Свойства. Большею частью куски с зеленым металлическим блеском или порошок. Максимумы поглощения в воде: $\lambda = 587,0$ и $535,0$ м μ . Растворяется в воде и спирте с фиолетовой окраской.

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору красителя разб. соляной кислоты в зависимости от количества прибавленной кислоты раствор становится синим, зеленым или желтовато-бурым. Через несколько минут разбавленные подкисленные растворы бледнеют и почти обесцвечиваются.

2. С конц. H_2SO_4 краситель образует желтоватый раствор, который при разбавлении водой переходит в желтовато-зеленый, зеленый, синий или фиолетовый, в зависимости от степени разбавления.

3. С NaOH постепенно дает буровато-красное окрашивание и осадок.

4. Краситель в разб. нейтральных растворах при прибавлении кристаллика $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ быстро обесцвечивается.

Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой к зеленой в интервале pH от 0,13 до 0,5 и от синей к фиолетовой в интервале pH от 1,5 до 3,2. Неудобен тем, что окраски в кислых растворах обесцвечиваются и тем скорее, чем выше кислотность.

Как органический катион с большим ионным весом осаждает многие тяжелые комплексные анионы, причем в кислых растворах это осаждение сопровождается изменением окраски («твердофазные» цветные реакции). На этом свойстве основаны многие цветные реакции и колориметрические методы определения ряда элементов — Zn, Cd, Hg, Sb, Tl, Au и др., образующих с CNS^- , J^- , Br^- , Cl^- комплексные анионы, для отделения Zn, Cd, Sb, осаждаемых в виде комплексных анионов. В микроскопии для окрасок.

Широко применяемые обычные фиолетовые («химические») чернила представляют собой водный раствор метилового фиолетового. Фиолетовая штемпельная краска, ленты для пишущих машин, «химические» карандаши содержат метиловый фиолетовый.

Краситель может содержать небольшое количество соединений меди, от которых освобождаются осаждением меди из подкисленного раствора препарата сероводородом. Технический продукт известен под названием «Основной фиолетовый К».

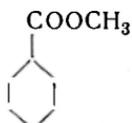
Технические показатели

(ТУ МХП 1893—48)

индикатор

Интервал перехода окраски, рН	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %
0,13—3,2	0,5

МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (МЕТИЛБЕНЗОАТ)



$C_8H_8O_2$

M 136,14

d_4^{15}	1,0933	Т. кип.	199,5°
Т. пл. стаб. форма —12,5°; лаб. форма —13,9°		$n_D^{18,7}$	1,5144

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным запахом. Нерастворим в воде; смешивается с эфиром, хлороформом и другими органическими растворителями.

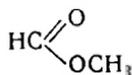
Реакция. После 10—20-минутного нагревания с 10%-ным раствором NaOH до кипения жидкости омыляется; при подкислении раствора выделяются кристаллы бензойной кислоты.

Применение. Растворитель в микроскопии.

Технические показатели (ТУ МХП 2680—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. кип., °С	d_4^{20}	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	98	198—201	1,087—1,092	На кислотность

МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ (МЕТИЛФОРМИАТ)



М 60,05

d_4^{20} 0,9742 Т. кип. 31,5°
Т. пл. -99,0° n_D^{20} 1,3440

Свойства. Бесцветная, легколетучая жидкость с приятным запахом. Растворимость в 100 г воды 30 г (20°); смешивается с метиловым спиртом и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки -19°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 6% об.; верхний предел 20% об.

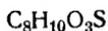
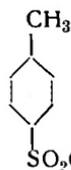
Применение. Растворитель; обладает слабо выраженным наркотическим действием.

Технические показатели (ВТУ МХП 101—51)

Эфир метиловый муравьиной кислоты

Квалиф.	Т. пред. перег., °С	d_4^{20}	Кислотность (НСООН), %
ч.	31—34 (95% об.)	0,970—0,982	0,1

МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР *n*-ТОЛУОЛСУЛЬФОКИСЛОТЫ



М 186,23

Т. пл. 28°

Свойства. Бесцветные кристаллы или сплавленная масса со своеобразным слабым запахом. Нерастворим в воде; легко растворяется в спирте, эфире, бензоле. Ядовит.

Применение. Для синтетических целей, в качестве метилирующего агента.

МЕТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (МЕТИЛАЦЕТАТ)



М 74,08

d_4^{20} 0,9335 Т. кип. 57,3°
Т. пл. -98,7° n_D^{20} 1,3562

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным фруктовым запахом. Растворимость в 100 г воды 33 г (22°); смешивается со спиртом и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки -13°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 4,1% об.; верхний предел 13,9% об.

Применение. Растворитель для отделения LiCl от хлоридов других щелочных металлов; для различных экстракций и кристаллизаций.

Хранение. В склянках с корковыми пробками.

Действие на организм. Обладает слабо выраженным наркотическим и раздражающим слизистые оболочки действием. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,1 мг/л.

Технические показатели (ВТУ МХП 2786а—51)

Эфир метиловый уксусной кислоты

Квалиф.	Оси. вещ., %	Т. пред. перег., °С	n_{D}^{20}	Кислотность (СН ₃ СООН), %
ч.	98,0	55,5—58,0 (95% об.)	0,925—0,935	0,1

МЕТИЛПРОПИЛКЕТОН



М 86,13

d_4^{15} 0,8113 Т. кип. 102,4°

Т. пл. —77,8° n_D^{15} 1,3923

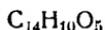
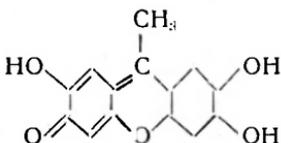
Свойства. Бесцветная жидкость с запахом, напоминающим ацетон. Мало растворим в воде, смешивается со спиртом, ацетоном и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки +7°.

Реакции. 1. При действии иода и щелочи образуется иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

2. Крупинку хлорного железа растворяют в соляной кислоте (уд. в. 1,10—1,15). После взбалтывания этого раствора с метилпропилкетон верхний слой кетона окрашивается извлеченным хлорным железом в желтый цвет, а нижний кислотный слой почти обесцвечивается.

Применение. Экстрагирующий растворитель.

9-МЕТИЛ-2,3,7-ТРИОКСИФЛУОРОН



М 258,22

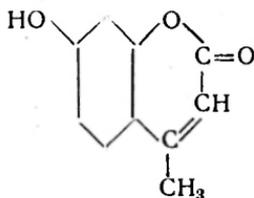
Свойства. Темнокрасный или красно-бурый порошок. При нагревании чернеет и разлагается без плавления. Нерастворим в воде и в разб. кислотах; растворим с желтой окраской в спирте, уксусной кислоте, ацетоне и с красной окраской — в водных растворах щелочей.

Реакции.* Каплю спиртового раствора препарата помещают на фильтровальную бумагу и на оставшееся после испарения спирта желтое пятно помещают каплю по возможности слабо солянокислого раствора SbCl₃ — возникает красное пятно.

Применение. Для цветных реакций на Sb.

* Подробнее см. J. Gillis, J. Hoste, A. Claeys, Anal. Chim. Acta 1, 291 (1947).

β-МЕТИЛУМБЕЛЛИФЕРОН (7-ОКСИ-4-МЕТИЛКУМАРИН)



$C_{10}H_8O_3$

M 176,16

Т. пл. 185—186°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Из горячей воды кристаллизуется с 1 мол. H_2O , которую полностью теряет при выдерживании над конц. H_2SO_4 или при 110°. Практически нерастворим в холодной воде; трудно растворим в горячей, незначительно в эфире и хлороформе; легко растворим в спирте, этилацетате, аммиаке и растворах щелочей.

Реакции. 1. Растворы в конц. H_2SO_4 обладают синей флуоресценцией. Так же флуоресцируют растворы в водных разб. щелочах; после подкисления этих растворов флуоресценция исчезает.

2. Не дает окрашивания с $FeCl_3$.

3. Восстанавливается при нагревании аммиачный раствор $AgNO_3$.

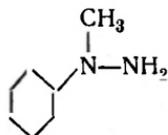
Применение. Флуоресцентный рН-индикатор, применяемый при титровании окрашенных растворов. При титровании кислых растворов щелочами синяя флуоресценция появляется при рН 6,5—7 и достигает наибольшей яркости при рН 7,4; для открытия HNO_2 цветной реакцией.

Технические показатели (ТУ МХП 81—51)

Индикатор

Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
	ост. прокал.	пот. высуш.	
185—189° (3°)	0,1	0,1	На чувствительность к кислотам и щелочам

N,N-МЕТИЛФЕНИЛГИДРАЗИН



$C_7H_{10}N_2$

M 122,17

$d_4^{1,6}$ 1,0384

Т. кип. 131° (35 мм); 116,5—118° (21 мм)

$n_D^{21,6}$ 1,5824

Свойства. Бесцветная или светлокоричневая маслянистая жидкость. Почти нерастворим в холодной воде; несколько лучше в горячей; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом.

Реакции. 1. При нагревании восстанавливает реактив Фелинга (см.).
2. Раствор препарата в соляной кислоте дает с формалином зелено-краску.

Применение. Для идентификации кетоз.

Действие на организм — см. Фенилгидразин.

МЕТИЛ ХЛОРИСТЫИ

CH_3Cl

М 50,49

Вес 1 л (норм. усл.) 2,3075 г Т. пл. —97,72°

d (к воздуху) . . 1,785 Т. кип. —24,1°

Свойства. Бесцветный газ с запахом, напоминающим хлороформ. Растворимость в 100 мл: воды 280 мл (16°); спирта 3500 мл (20°); эфира около 4000 мл. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 8,2% об.; верхний предел 19,7% об.

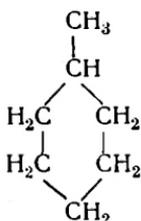
Реакция. 1. Водный раствор препарата при прибавлении раствора AgNO_3 не изменяется. Но после нагревания подщелоченного водного раствора препарата и последующего подкисления азотной кислотой при добавлении раствора AgNO_3 появляется муть.

Применение. Для синтетических целей.

Хранение. В сжиженном состоянии в стальных баллонах.

Действие на организм. Сильный яд для нервной системы. Слабый наркотик. Особенно опасно длительное пребывание в атмосфере, содержащей даже низкие концентрации хлористого метила. При несильных отравлениях вызывает головокружение, опьянение, сонливость, затем апатию, нарушение движений.

МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАН (ГЕКСАГИДРОТОЛУОЛ)



C_7H_{14}

М 98,18

d_4^{20} 0,7694 Т. кип. 100,9°

Т. пл. —126,6° n_D^{20} 1,4231

Свойства. Бесцветная жидкость. Нерастворим в воде и в растворах кислот и щелочей; растворим в спирте и эфире. *Легко воспламеняется.* Т. вспышки —4°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,15% об.

Реакция. Горит сильно коптящим пламенем без зеленой каемки.

Применение. Растворитель; эталон для калибрования термометров.

МЕТИЛЭТИЛКЕТОН (БУТАНОН-2)



M 72,10

d_4^{15}	0,8101	Т. кип.	79,6°
Т. пл.	-86,9°	n_D^{20}	1,3814

Свойства. Бесцветная жидкость с запахом ацетона. Растворимость в 100 г воды 37 г (20°); с повышением температуры растворимость уменьшается; смешивается со спиртом, эфиром, бензолом. Образует с H₂O азеотропную смесь. Т. кип. 73,6°. Легко воспламеняется. Т. вспышки -7°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,81% об.; верхний 11,5% об.

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору препарата твердого NaCl до насыщения происходит расслаивание.

2. К 2 мл водного 0,5%-ного раствора нитропруссиды натрия прибавляют 2 капли метилэтилкетона и затем капают 8—10%-ного раствора NaOH — возникает красная окраска.

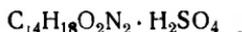
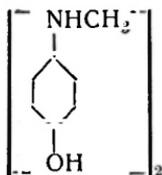
3. К 1 мл 1%-ного раствора ванилина в конц. соляной кислоте прибавляют 1 мл конц. H₂SO₄ и затем 1 мл 1%-ного водного раствора препарата — появляется зеленая окраска. После нагревания до 100° окраска переходит в темносинюю. Ацетон и метилизопропилкетон на холоду окраски не дают, а при нагревании дают фиолетовую окраску.

Применение. Растворитель для экстракций и кристаллизаций.

Технические показатели (ВТУ МХП 3024—51)

Квалиф.	Пред. перег.	Нелет. ост., %	-20 4	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	78—81	0,02	0,8035—0,8065	а) На кислотность б) На влажность в) Проба с соляной кислотой

МЕТОЛ (N-МЕТИЛ-п-АМИНОФЕНОЛСУЛЬФАТ)



M 344,38

Т. пл. 250—260° (с разл.)

Свойства. Бесцветные или слабо желтоватые кристаллы. Окрашивается на воздухе. Растворимость в 100 г воды 4 г (25°); 17 г (98°);

мало растворим в спирте; нерастворим в эфире. Свободное основание — иглы с т. пл. 87°.

Реакция. 1. Водный раствор метола при прибавлении к нему разб. раствора FeCl_3 медленно окрашивается в фиолетовый цвет.

2. При нагревании водного раствора метола с реактивом Фелинга (см.) выпадает красный осадок закиси меди.

3. При прибавлении к подкисленному H_2SO_4 5%-ному водному раствору метола по каплям 20%-ного раствора NaNO_2 выпадают иголки нитрозометола — отличие от гидрохинона и *m*-аминофенола.

4. Водный раствор метола при прибавлении раствора BaCl_2 образует осадок BaSO_4 — отличие от гидрохинона.

Применение. В микроскопии при обработке препаратов методом восстановления солей серебра и для окраски гистологических препаратов; для разделения Au и Pd посредством избирательного восстановления; для восстановления фосфорномолибденовой кислоты. Фотопроявитель.

Действие на организм. При неосторожном обращении с сухим препаратом наблюдались случаи экземы.

Технические показатели (ГОСТ 24—40)

Метил - пара - а м и н о ф е н о л с у л ь ф а т (Метол)

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		
		<i>m</i> -аминофенол-сульфат	зола	влага
Высший сорт . . .	96,5	Следы	0,15	0,6
1 сорт	93,5—96,4	3,0	0,3	1,0

МИНДАЛЬНАЯ КИСЛОТА (ФЕНИЛОКСИУКСУСНАЯ КИСЛОТА)



М 152,14

d_4^{20} 1,300

Т. пл. 118,1°

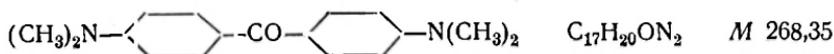
Свойства. Белые кристаллы со слабым запахом. Растворимость в 100 г воды 16 г (20°); хорошо растворима в спирте и эфире. Константа диссоциации: $K^{25} = 4,17 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. К 0,3 г препарата в пробирке прибавляют 5 мл смеси равных объемов раствора KMnO_4 и 15—20%-ной H_2SO_4 и нагревают — появляется запах бензальдегида.

2. При прибавлении к водному раствору препарата равного объема конц. H_2SO_4 и при последующем прибавлении еще H_2SO_4 в объеме полученной смеси на дне пробирки появляется фиолетовая окраска, постепенно переходящая в коричневую; одновременно появляется запах бензальдегида.

Применение. Осадитель Zr, Hf.

МИХЛЕРА КЕТОН (ТЕТРАМЕТИЛДИАМИНОБЕНЗОФЕНОН)



Т. пл. 179°
Т. кип. > 360° (с разл.)

Свойства. Блестящие серебристые или зеленоватые листочки. Нерастворим в воде; мало растворим в спирте и эфире; хорошо растворим в бензоле при нагревании.

Реакции. 1. Растворяется в лед. CH_3COOH с желтой окраской, которая после добавления зернышка Zn и нагревания переходит в зеленую или сине-зеленую.

2. Несколько миллиграммов кетона Михлера, 2 капли диметиланилина и 1 каплю POCl_3 слегка нагревают в сухой пробирке (не до кипения). Бывший вначале оранжевым раствор быстро становится бурым и далее фиолетовым или синим.

Применение. Для синтетических целей.

МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА (α -ОКСИПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



d_4^{20} 1,206—1,216 Т. кип. 122° (14 мм)
Т. пл. 16,8° n_D^{20} 1,44

Свойства. Сиропобразная, прозрачная, бесцветная или слабо желтоватая жидкость. Несколько гигроскопична. Смешивается с водой, спиртом, эфиром и глицерином; нерастворима в хлороформе и бензине. Перегоняется с перегретым паром. При нагревании отщепляет воду и поэтому обычно представляет собой смесь молочной кислоты с ее ангидридом. Продажная молочная кислота содержит приблизительно 50% молочной кислоты, 30% ее ангидрида, лактил-молочную кислоту, лактон и воду. Константа диссоциации: $K^{25} = 3 \cdot 10^{-4}$ ($1,38 \cdot 10^{-4}$).

Реакции. 1. При нагревании в пробирке 5 мл 0,1%-ного водного раствора KMnO_4 с каплей препарата появляется запах ацетальдегида.

2. Горит слабо светящим пламенем без обугливания.

3. Смесь 0,2 мл 0,1%-ного раствора препарата с 2 мл конц. H_2SO_4 нагревают 2 мин. в кипящей воде и прибавляют после охлаждения 2—3 капли 5%-ного спиртового раствора гваякола — раствор окрашивается в розово-красный цвет.

4. С FeCl_3 дает желтое окрашивание.

5. После прибавления к препарату избытка щелочи, раствора J в KJ и нагревания образуется иодоформ (см. Ацетон, реакция 1).

Применение. В качестве слабого комплексообразователя; при полярнографических определениях металлов; при электролитическом осаждении Cu в присутствии Fe , Zn и Mn .

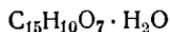
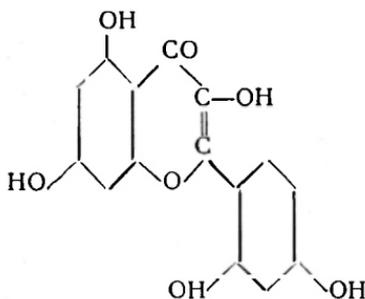
Для качественного определения пирогаллола; для осаждения протеинов и уреатов; при колориметрическом определении фенолов и мочевоы кислоты; в микроскопии при окрасках и как фиксатор.

Технические показатели (ГОСТ 490—41)

(Пищевая)

Концентрация	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		зола	(N) общ.
Средняя	40	1—3	0,15—0,45
Повышенная	70	1,5—4,5	0,25—0,80

МОРИН (3,5,7,2',4'-ПЕНТАОКСИФЛАВОН)



M 320,25

Т. пл. 286—288° (начало размягчения 281°)

Свойства. Морин — красящая составная часть желтого дерева (красильное тутовое дерево). Бледножелтые иглы или порошок. Кристаллизуется с 1—2 мол. H₂O. Растворимость в 100 г воды 0,03 г (20°); также мало растворим в эфире и уксусной кислоте; растворим в спирте и щелочах с темножелтой окраской.

Реакции. 1. Растворяется в конц. H₂SO₄ с желтой окраской и яркой синевато-зеленой флуоресценцией.

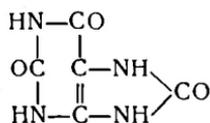
2. Спиртовый раствор морина окрашивается от прибавления FeCl₃ в темный оливково-зеленый цвет.

3. При нагревании морина с реактивом Фелинга (см.) происходит выпадение осадка Cu₂O.

4. При добавлении к спиртовому раствору морина раствора соли алюминия даже при очень больших разбавлениях появляется интенсивная зеленая флуоресценция.

Применение. Для качественного открытия Al по флуоресценции.

МОЧЕВАЯ КИСЛОТА (2,6,8-ТРИОКСИПУРИН)



M 168,11

$d \dots \dots \dots > 1,893$
 $T. \text{ разл.} \dots \dots \dots > 360^\circ$

Свойства. Белые кристаллы без запаха и вкуса. Растворимость в 100 г воды 0,01 г (на холоду); 0,06 г (98°); нерастворима в спирте и эфире; растворяется в едких щелочах и углекислых солях щелочных металлов, в растворе CH_3COONa , в глицерине и в конц. H_2SO_4 (без нагревания). Реагирует как слабая двухосновная кислота.

Реакции. 1. К небольшому количеству мочево́й кислоты прибавляют конц. HNO_3 и выпаривают досуха на водяной бане. При действии паров аммиака на полученный красноватый осадок появляется интенсивная пурпурная окраска (образование мурексида). При прибавлении раствора NaOH окраска переходит в интенсивно синюю.

2. Если на фильтровальную бумагу нанести каплю разб. раствора AgNO_3 и затем каплю разб. раствора препарата в Na_2CO_3 , то быстро появляется черное пятно.

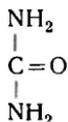
3. При нагревании с натронной известью мочево́я кислота разлагается с выделением аммиака и образованием NaCN , который может быть открыт в остатке по реакции образования берлинской лазури.

Применение. Для открытия вольфраматов по синему окрашиванию.

Технические показатели (ВТУ МХП 3472—52)

Квалиф.	Внешний вид	Осн. веш. %	Пот. высуш. %
ч.	Белый или слегка желтоватый кристал. порошок	98	0,5

МОЧЕВИНА (КАРБАМИД)



M 60,06

$d \dots \dots \dots 1,335$
 $T. \text{ пл.} \dots \dots \dots 132,7^\circ$

Свойства. Бесцветные кристаллы. При нагревании выше температуры плавления разлагается. Растворимость в 100 г: воды 100 г (17°);

20 г (20°); 100 г (78°); метилового спирта 20 г; почти нерастворима в эфире и хлороформе. Водные растворы имеют нейтральную реакцию.

Реакции. 1. При подкислении водных растворов мочевины, содержащих NaNO_2 , происходит выделение азота.

2. В сухой пробирке осторожно и слабо нагревают около 0,5 г мочевины, до затвердевания расплавленной вначале массы. При этом происходит выделение аммиака и образование белого возгона. По охлаждении растворяют остаток в 1 мл теплого 5—10%-ного раствора NaOH и прибавляют каплю раствора CuSO_4 — появляется фиолетово-красная окраска (биуретовая реакция).

3. Нагревают 1 г мочевины с 2 мл воды до полного растворения и по охлаждении прибавляют 2 мл конц. HNO_3 . После охлаждения выпадает мало растворимая в воде азотнокислая соль. Тщательно отфильтрованные и промытые холодной водой кристаллы после высушивания плавятся при 163° .

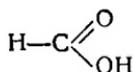
4. Со шавелевой кислотой образует мало растворимую соль.

Применение. При анализах для разрушения окислов азота и азотистой кислоты; для осаждения в виде гидроксидов или основных солей Al и других элементов, соли которых легко гидролизуются; при осаждении Ga в виде основного сульфата; как стабилизатор при определении мочевой кислоты по Фолину. Для питательных сред в микробиологии.

Технические показатели (ТУ МХП 1221—44)

Квалиф.	Осн. вещ., °	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, ‰						Испытания (см. ТУ МХП)
			тяж. мет. (Pb)	ост. прокал.	пот. высущ.	сульфаты (SO_4)	хлориды (Cl)	железо (Fe)	
ч. д. а.	99,5	131—133	0,001	0,02	0,02	0,005	0,001	0,001	На отсутствие нитратов
ч.	99,0	130—133	0,005	0,1	0,1	0,01	0,002	0,005	

МУРАВЬИНАЯ КИСЛОТА



М 46,03

d_4^{15} 1,2265 Т. кип. 100,7°
Т. пл. 8,4° (безв.) n_D^{20} 1,3714

Свойства. Бесцветная жидкость с резким едким запахом. Сильный восстановитель.

Смешивается с водой, спиртом и эфиром. С водой образует постоянно кипящую смесь, содержащую 77,5% муравьиной кислоты и имеющую т. кип. 107,1°. Растворяет многие органические и неорганические соединения. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,4 \cdot 10^{-4}$.

Все нейтральные соли муравьиной кислоты растворимы в воде.

Реакция. 1. Восстанавливает холодный раствор $KMnO_4$ — отличие от CH_3COOH .

2. В сухую пробирку вносят 0,5 мл препарата и 5 капель конц. H_2SO_4 и осторожно нагревают на малом пламени газовой горелки. Выделяется окись углерода, которую можно определить по реакциям (см. Щавелевая кислота) — отличие от уксусной кислоты. Пробу выполняют под тягой.

3. Пробу препарата растворяют в воде (1:4) и нейтрализуют раствором $NaOH$. К полученному раствору прибавляют раствор $AgNO_3$ и кипятят; жидкость окрашивается в бурый цвет, и выпадает серый осадок металлического серебра — отличие от CH_3COOH .

4. Пары муравьиной кислоты горят голубым пламенем.

Применение. Восстановитель; для выделения из растворов Pt, Pd; для разрушения избытка MnO_4^- ; в качестве составной части буферных растворов, применяемых при осаждении ZnS ; при отделении Be от Al и Fe; для разделения W и Mo; при гидролитическом осаждении Ti; в органическом анализе — реактив на первичные и вторичные ароматические амины, с которыми дает кристаллические производные с характерными температурами плавления. Растворитель для определения молекулярного веса, кристаллизаций и др. Для определения метоксигрупп. В микроскопии как фиксатор.

Действие на организм. Пары вызывают сильное раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

В конц. водных растворах вызывает ожоги кожи.

Технические показатели (ГОСТ 848—51)
Кислота муравьиная безводная

Квалиф.	О. н. в. ш., %	Т. затв., °C	d_4^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, %					Испытания (см. ГОСТ)	
				ост. прокаж. (в виде сульфатов)	ост. в. ш. (Cl)	сульфат (SO ₄)	тлж. мет. (Pb)	железо (Fe)		уксусная кислота
ч.	99,7	7,5°	1,217—1,223	0,003	0,0005	0,001	0,0002	0,0001	0,1	а) Проба с водой б) На щавелевую кислоту



НАФТАЛИН



М 128,16

d_4^{85}	0,9752	Т. кип.	217,96°
d_4^{20}	1,145	n_D^{85}	1,5898
Т. пл.	80,2°		

Свойства. Бесцветные блестящие чешуйки, крупные кристаллы или кристаллический порошок с характерным запахом. Сублимируется даже при обычных температурах. Растворимость в 100 г: воды 0,003 г (25°); спирта 9,5 г (19,5°); эфира 46 г (16°); очень хорошо растворим в бензоле и в большинстве органических растворителей. Летуч с парами воды. *Весьма горюч.* Т. воспламенения 86°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 9% об.

Реакции. 1. Кипятят 0,5 г нафталина в течение нескольких минут с конц. H_2SO_4 при добавлении небольшого количества желтой HgO , далее прибавляют резорцин и продолжают нагревать еще некоторое время. После растворения продукта реакции в воде и прибавления до щелочной реакции раствора $NaOH$ наблюдается зеленая флуоресценция.

2. При нагревании раствора нафталина в хлороформе с сухим $AlCl_3$ выделяется HCl и раствор окрашивается в зеленовато-синий цвет.

3. Нафталин с формалином и H_2SO_4 дает на холоду синее окрашивание, усиливающееся при слабом нагревании и постепенно переходящее в темнофиолетовое и сине-черное.

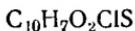
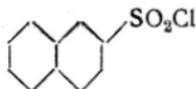
Применение. В органическом анализе, как растворитель для кристаллизации трудно растворимых красителей, при определении молекулярных весов; для сушильных шкафов; как эталон в калориметрии; для калибровки термометров. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 1571—47)

Сублимированный

Т. пл., °С	Зольность, %	Испытания (см. ТУ)
79,6	0,01	а) Проба с H_2SO_4 б) Проба с HNO_3

β-НАФТАЛИНСУЛЬФОХЛОРИД (2-НАФТАЛИНСУЛЬФОХЛОРИД)



М 226,68

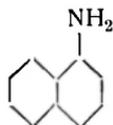
Т. пл.	79°
Т. к п.	201° (13 мм)

Свойства. Бесцветные листочки. Нерастворим в воде; растворяется в бензоле, хлороформе, сероуглероде, в абс. спирте; мало растворим в петролейном эфире.

Реакция. С диметиламином препарат образует соответствующий замещенный сульфамид с т. пл. 96°, очень мало растворимый в холодной и горячей воде и хорошо растворимый в спирте, эфире и хлороформе.

Применение. Для выделения и идентификации аминокислот.

α-НАФТИЛАМИН (1-АМИНОНАФТАЛИН)



$C_{10}H_9N$

M 143,18

d 1,11 Т. кип. 300,8°
Т. пл. 50° n_D^{51} 1,6703

Свойства. Белые иголки с неприятным запахом. На воздухе принимает красноватую окраску. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 0,17 г; хорошо растворяется в спирте, эфире и в разб. соляной кислоте. Летуч с парами воды. Горюч. Константа диссоциации: $K^{25} = 9,9 \cdot 10^{-11}$.

Солянокислая соль α-нафтиламина — белые иглы. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 3,8 г (20°); растворима в спирте и эфире.

Реакции. 1. При нагревании подкисленного соляной кислотой раствора препарата с $FeCl_3$ выделяются зеленые хлопья — отличие от β-нафтиламина.

2. Раствор α-нафтиламина в лед. CH_3COOH от прибавления амилнитрита становится фиолетовым; после добавления конц. соляной кислоты окрашивается в синий цвет — отличие от β-нафтиламина, дающего другие окраски.

3. При прибавлении к подкисленному CH_3COOH водному раствору α-нафтиламина сульфаниловой кислоты и капли раствора $NaNO_2$ возникает розовое окрашивание.

Применение. Реактив (с сульфаниловой кислотой) для колориметрического определения и цветных реакций на нитриты; в каталитической цветной реакции на Os и Ru. Под влиянием окислителей образует окрашенные соединения и в связи с этим применяется для цветных реакций на V, Cr, Cu, Hg, Tl, озон и др.; в газовом анализе для открытия окиси азота. Для синтетических целей.

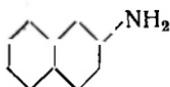
Действие на организм см. β-Нафтиламин и анилин. Предельно допустимое содержание в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1549)

Нафтиламин - альфа

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. затв., °С	Ост. прокал., %	Испытания (см. СТ ГОХП)
ч. д. а.	99,5	47—48	0,05	На растворимость 1 г в 3 мл 95% спирта и 0,5 г в 25 мл уксусной кислоты $d = 1,04$

β-НАФТИЛАМИН (2-АМИНОНАФТАЛИН)



$C_{10}H_9N$

M 143,18

d_4^{20} 1,061 Т. кип. 306,1°
 Т. пл. 111—112° n_D^{20} 1,6493

Свойства. Белые или красноватые кристаллы без характерного запаха. Сублимируется. Растворим в горячей воде, спирте, эфире. Водные растворы обладают сильной синей флуоресценцией, растворы солей не флуоресцируют. Довольно легко растворим в разб. соляной кислоте. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,0 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. В отличие от α-нафтиламина не дает окраски с раствором $FeCl_3$.

2. Раствор β-нафтиламина в лед. CH_3COOH при прибавлении амилнитрита становится желто-красным и после подкисления конц. соляной кислотой окрашивается в темнокрасный цвет.

3. При добавлении к спиртовому раствору β-нафтиламина водной суспензии диазосульфаниловой кислоты выпадает темнокрасный осадок азосоединения.

Применение. Может применяться вместо α-нафтиламина для определения NO_2^- ; для микрокристаллоскопического обнаружения анионов, образуемых Pd, Hg и др. элементами. В органическом анализе для разделения альдегидов и кетонов и при реакции Дебнера. Для синтетических целей.

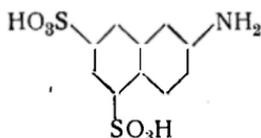
Действие на организм. Физиологическое действие подобно анилину (см.). Вызывает синюшность. Значительно более ядовит, чем α-нафтил-амин. Обладает канцерогенным действием. Предельно допустимое содержание в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 1543—47)

Нафтиламин - бета

Ква-лиф.	Т. пл., °С	Нартолы, (нераств. в HCl), %	Ост. прокал., %	Внешний вид	Запах
ч.	109,5—112 (1,5°)	0,05	0,05	Мелкокристал. порошок с розоватым оттенком	Отсут. фекального запаха

2-НАФТИЛАМИН-5,7-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА



М 303,39

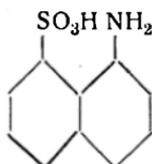
Свойства. Кристаллизуется с 5 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 23 г (20°); спирта 10 г (10°); эфира 24 г (4°). Мононатриевая соль кристаллизуется с 4 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 81 г (20°).

Динатриевая соль кристаллизуется с 6 мол. H_2O — растворимость в 100 г воды 72 г (20°).

Растворы солей обладают зеленой флуоресценцией.

Применение. Для синтеза азосоединений.

1,8-НАФТИЛАМИНСУЛЬФОКИСЛОТА (ПЕРИ-КИСЛОТА)



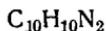
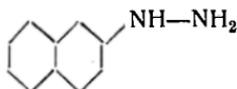
М 241,27

Свойства. Иглы, кристаллизующиеся с 1 мол. H_2O , которая теряется при 130° . Растворимость в 100 г воды 0,02 г (21°); 0,4 г (100°); растворима в лед. уксусной кислоте. Константа диссоциации $K^{25} = 1,02 \cdot 10^{-5}$.

Реакция. Насыщенный на холоду водный раствор препарата при прибавлении незначительного количества хлорного железа принимает интенсивную фиолетовую окраску.

Применение. Для синтеза азосоединений.

β -НАФТИЛГИДРАЗИН (2-НАФТИЛГИДРАЗИН)



М 158,20

Т. пл. 124—125°

Свойства. Бесцветные блестящие листочки, темнеющие на свету, особенно в присутствии влаги. Мало растворим в воде и эфире, легко в спирте при нагревании, в лед. уксусной кислоте, хлороформе и бензоле. Очень неустойчив — при хранении на воздухе разлагается и поэтому выпускается в виде солянокислой соли (т. пл. $232-234^\circ$).

Солянокислая соль β -нафтилгидразина — белые с сероватым оттенком кристаллы, розовеющие на воздухе. Устойчива при хранении в плотно закрытых банках в темном месте. Мало растворима в воде и в 95%-ном спирте на холоду; значительно растворима в 45%-ном спирте при нагревании и в горячей воде.

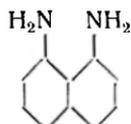
Реакции. 1. В водном растворе окисляется FeCl_3 с образованием нафталина и выделением азота.

2. При нагревании до 250° происходит разложение с образованием нафталина, β -нафтиламина и выделением азота и аммиака.

Применение. Для определения сахаров.

Действие на организм. Вызывает дерматит.

1,8-НАФТИЛЕНДИАМИН



$\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2$

M 158,20

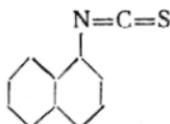
$d_4^{20,4}$ 1,127 Т. кип. 205° (12 мм)
Т. пл. $66,5^\circ$ $n_D^{20,4}$ 1,6828

Свойства. Белые кристаллы, постепенно окрашивающиеся в фиолетово-бурый цвет даже при хранении в темноте. Сублимируется. Мало растворим в горячей воде и хлороформе; хорошо растворим в спирте и эфире.

Реакция. В водно-спиртовых растворах дает с FeCl_3 осадок темного цвета.

Применение. Для цветных реакций на Se и нитриты.

α -НАФТИЛИЗОТИОЦИАНАТ



$\text{C}_{11}\text{H}_7\text{NS}$

M 185,24

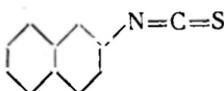
Т. пл. 58°

Свойства. Иглы из спирта. Нерастворим в воде; растворяется в эфире, бензоле и горячем спирте, значительно менее в петролейном эфире.

Реакция. При смешении в спиртовом или бензольном растворе эквивалентных количеств α -нафтилизотиоцианата и диэтиламина образуется диэтил- α -нафтилтиомочевина с т. пл. $107-108^\circ$.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных алифатических аминов.

β -НАФТИЛИЗОТИОЦИАНАТ



$\text{C}_{11}\text{H}_7\text{NS}$

M 185,24

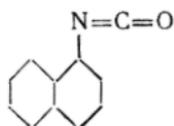
Т. пл. $62-63^\circ$

Свойства. Буроватые иглы из спирта. Очень хорошо растворяется в эфире и горячем спирте.

Реакция. Растворяют 0,2 г металлического Na в 5—6 мл безводного метилового спирта и прибавляют раствор 1,4 г препарата в 5 мл бензола. Образовавшееся натриевое производное β-нафтилтиоуретана через 3—5 мин. разлагают прибавлением разб. соляной кислоты, промывают водой бензольный раствор, высушивают его и выпаривают. Полученный β-нафтилтиоуретан после перекристаллизации из спирта или бензола имеет т. пл. 105°.

Применение. Для идентификации вторичных алифатических аминов.

α-НАФТИЛИЗОЦИАНАТ



$C_{11}H_7ON$

M 169,17

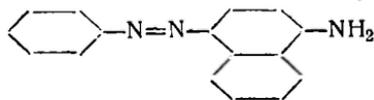
d 1,18
 Т. кип. 269—270°; 140—141° (12 мм)

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Нерастворим в воде, но водой разлагается; растворяется в спирте, эфире, хлороформе, бензоле и бензине.

Реакция. При кипячении с соляной кислотой образуется солянокислая соль α-нафтиламина (см.).

Применение. Для идентификации спиртов, фенолов, первичных и вторичных аминов и галогидных алкилов — по температурам плавления производных.

НАФТИЛОВЫЙ КРАСНЫЙ (БЕНЗОЛ-(АЗО-1)-4-АМИНО-НАФТАЛИН)



$C_{16}H_{13}N_3$

M 247,29

Т. пл. 123°

Свойства. Красно-фиолетовые блестящие иглы. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и бензоле с красно-бурой окраской; немного растворим в разб. кислотах с розовой окраской. Образует с минеральными кислотами соли.

Хлористоводородная соль — т. пл. 205°; сернокислая соль — т. пл. 214—215°.

Реакция. При кипячении с цинковой пылью и подкисленной водой препарат расщепляется на анилин и 1,4-нафтилendiамин. Для облегчения растворения препарата в воде можно добавлять спирт. По окончании реакции анилин отгоняют с паром и делают соответствующие пробы (см. Анилин).

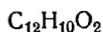
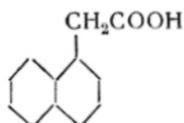
Применение. рН-индикатор с переходом окраски от красной к оранжевой в интервале рН от 4,0 до 5,0.

Технические показатели (ТУ МХП 1660—47)

И н д и к а т о р

Интервал перехода окраски, pH	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		нераств. в C ₂ H ₅ OH	ост. прокал.
4,0—5,0	122—124 (1—1,5°)	0,5	0,1

α-НАФТИЛУКСУСНАЯ КИСЛОТА



M 186,20

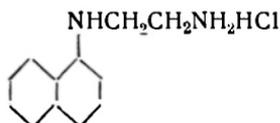
Т. пл. 133°

Свойства. Игольчатые кристаллы, не имеющие запаха. Мало растворима в холодной воде, легко в горячей воде; растворимость в 100 г спирта 3,3 г; легко растворима в эфире, ацетоне, хлороформе и в растворах щелочей.

Реакция. При прокаливании с известью образует α-метилнафталин.

Применение. При исследовательских работах; является растительным ростовым гормоном.

1-НАФТИЛЭТИЛЕНДИАМИН, ХЛОРИД



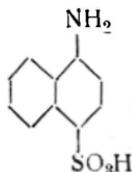
M 222,71

d 1,114
 Т. кип. 204° (9 мм)
 n_D^{25} 1,5648

Свойства. Белые кристаллы, растворимые в воде. Свободное основание — вязкое желтоватое масло.

Применение. Легко сочетается с диазониями, образующимися при действии HNO₂ на амины и, в частности, на сульфаниламид и поэтому применяется для колориметрического определения нитритов, косвенно — калия (через кобальтинитрит) и сульфатов (сочетание тетразотированного бензидина после осаждения сульфата бензидина).

НАФТИОНОВАЯ КИСЛОТА
(1,4-НАФТИЛАМИНСУЛЬФОКИСЛОТА)



М 232,25

Свойства. Белый кристаллический порошок, розовеющий на воздухе. Кристаллизуется с 0,5 мол. H_2O . При нагревании обугливается, не плавясь. Растворимость в 100 г воды 0,03 г (10°); 0,2 г (100°); практически нерастворима в спирте и эфире; растворима в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,1 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. При растворении препарата в растворах NaOH образуется раствор натриевой соли, обладающий яркой синей флуоресценцией.

2. Растворяют по 6—8 мг препарата, Na_2CO_3 и 3—4 мг $NaNO_2$ в 2 мл воды и добавляют к раствору несколько капель соляной кислоты до кислой реакции. Выпадает белый осадок диазосоединения, которое с раствором β -нафтола или Р-соли в 5%-ном NaOH образует краснорубый азокраситель.

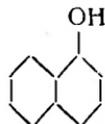
Применение. Для колориметрического определения NO_2^- ; флуоресцирующий индикатор для определения pH в интервале от 3,0 до 6,0 (щелочные растворы флуоресцируют, кислотные не флуоресцируют) Диазоний нафтионовой кислоты образует с 8-оксихинолином интенсивно окрашенное азосоединение, что используется для косвенного колориметрического определения элементов, осаждаемых 8-оксихинолином. Для синтеза азосоединений.

Технические показатели (ВТУ МХП 3025—51)

Кислота нафтионовая

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш. (125°)
ч.	95,0	0,2	4,0

α -НАФТОЛ (1-ОКСИНАФТАЛИН)



М 144,16

$\alpha_4^{98,7}$ 1,099 Т. кип. 282,5°
Т. пл. 96° $n_D^{98,7}$ 1,6206

Свойства. Белые кристаллы со слабым фенольным запахом. На свету розовеет и темнеет. Сублимируется. Возгоняется с парами воды.

Мало растворим в воде; легко растворяется в спирте, эфире, бензоле, хлороформе и в растворах щелочей.

Реакции. 1. При добавлении к водному раствору α -нафтола раствора FeCl_3 образуется молочно-белая муть, а затем осадок, быстро принимающий фиолетовую окраску.

2. С раствором белильной извести или гипохлорита натрия дает фиолетовый осадок — отличие от β -нафтола, дающего зеленую окраску.

3. Раствор 0,05 г препарата в 10 мл 1%-ного NaOH при нагревании до кипения с 5 каплями CHCl_3 дает через 20 сек. синюю окраску, переходящую далее в зелено-синюю и затем медленно через 4 часа — в желто-зеленую — отличие от β -нафтола, образующего менее устойчивую окраску.

4. В 2 мл воды вносят по крупинке α -нафтола и *n*-аминофенола или его соли. Прибавляют несколько капель конц. раствора NaOH и взбалтывают. Под влиянием кислорода воздуха возникает синяя окраска.

Применение. Для колориметрического определения Ti^{IV} , Nb^{V} , W^{VI} , с которыми в растворе в конц. H_2SO_4 дает цветные реакции; для цветной реакции на нитриты и медь; вместе с *n*-фенилендиаминном — для каталитической реакции на V.

Качественный реактив на тирозин, белки, алкалоиды хищной корки. Реактив на сахара и углеводы. Для открытия оксидаз и для характеристики ароматических *n*-диаминов; для синтеза монооксинафтаценхионсульфокислоты (реактив Н. С. Полуэктова на Ge) и для других синтетических целей.

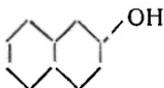
Действие на организм. Пыль препарата вызывает раздражение слизистых оболочек; оказывает раздражающее действие на кожу; вызывает судороги, рвоту, бессознательное состояние. Ядовитее, чем β -нафтол.

Технические показатели (ГОСТ 5838—51)

Н а ф т о л - а л ь ф а

Квалиф.	Осн. вец., %	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	99,3	94—97 (2°)	0,03	а) На растворимость в растворе NaOH б) Нейтральность реакции раствора в этиловом спирте

β -НАФТОЛ (2-ОКСИНАФТАЛИН)



M 144,16

<i>d</i>	1,217
Т. пл.	123°
Т. кип.	285—286°

Свойства. Белые или слегка буроватые пластинки или желтоватый кристаллический порошок со слабым запахом фенола. Сублимируется.

Растворимость в 100 г: воды 0,1 г (на холоду); 1,25 г (при нагревании); спирта 160 г; эфира 96 г; растворим в хлороформе и растворах щелочей. При долгом хранении темнеет на воздухе. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. При прибавлении к горячему водному раствору β -нафтола нескольких капель раствора FeCl_3 появляется слабозеленая окраска, через некоторое время выпадают белые хлопья.

2. Раствор белильной извести или гипохлорита натрия окрашивает водный раствор β -нафтола в слабозеленый цвет, исчезающий при дальнейшем прибавлении реагента — отличие от α -нафтола.

3. Растворяют 0,05 г β -нафтола в 10 мл 1%-ного раствора NaOH , прибавляют 5 капель хлороформа и нагревают до кипения, — через 20 сек. появляется синяя окраска, исчезающая затем через 10 мин. — отличие от α -нафтола, с которым получается устойчивая окраска.

Применение. Для установки титра растворов солей диазония при определении нафтолов и для обнаружения диазосоединений. Для цветных реакций и колориметрического определения нитратов, Si и хлоратов; в растворе в конц. H_2SO_4 для цветных реакций на Ti^{IV} , Nb , W . Для качественного определения алилового спирта, хлороформа, метилового спирта; для идентификации анестезина и новокаина; как поглотитель этилена и окиси углерода взамен α -нафтола; для синтетических целей. Как флуоресцентный индикатор с интервалом возрастания флуоресценции при pH 8,6—10,0.

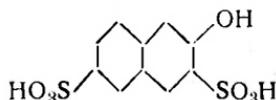
Действие на организм. Аналогично α -нафтолу (см.).

Технические показатели (ГОСТ 5835—51)

Нафтол - бета

Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Т. пл., °С	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	99,5	0,03	121—123	а) На отсутствие нафталина б) На отсутствие веществ, нерастворимых в спирте в) На отсутствие альфа-нафтола

2-НАФТОЛ-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА (Р-КИСЛОТА)



М 304,30

Свойства. Расплывающиеся серебристые блестящие иглы. Растворима в воде и спирте; нерастворима в эфире. Водные растворы солей после подщелачивания обладают голубой флуоресценцией.

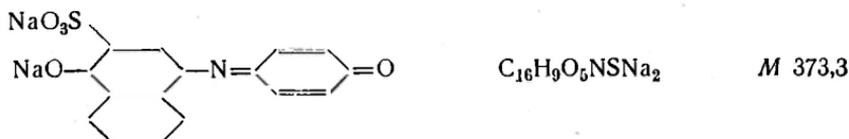
Динатриевая соль Р-кислоты выпадает в виде игольчатых кристаллов из конц. водного раствора при высаливании поваренной солью.

Легко растворима в воде, мало растворима в спирте, не растворима в бензоле.

Реакция. При добавлении водной суспензии диазосульфаниловой кислоты к содово-щелочным растворам Р-соли раствор окрашивается в интенсивно красный цвет.

Применение. Реактив на соли диазониев и ароматические амины (после их диазотирования); для синтетических целей. Как флуоресцентный индикатор с возрастанием флуоресценции в интервале рН 8,4—10,6.

1-НАФТОЛ-2-СУЛЬФОКИСЛОТАИНДОФЕНОЛ, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ



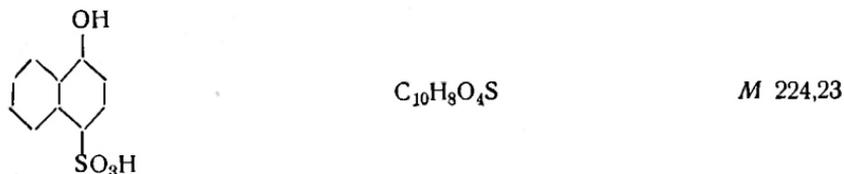
Свойства. Темносиний порошок. Хорошо растворим в воде и спирте. Синий водный раствор при подкислении переходит в красный.

Реакции. 1. Голубой разб. водный раствор препарата слегка подщелачивают и добавляют несколько крупинок твердого гидросульфита натрия $Na_2S_2O_4$ — раствор обесцвечивается. После взбалтывания на воздухе вновь возникает синяя окраска.

2. При добавлении к синему водному раствору капли разб. CH_3COOH окраска переходит в красную; после прибавления щелочи вновь возникает синяя окраска.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0 = 0,123$ в при рН = 7.

1,4-НАФТОЛСУЛЬФОКИСЛОТА (КИСЛОТА НЕВИЛЛЬ-ВИНТЕРА)



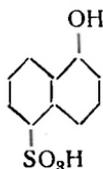
Т. пл. 170° (с разл., быстрое нагревание)

Свойства. Бесцветные или розоватые таблочки. Очень хорошо растворима в воде.

Реакция. Соли 1,4-нафтолсульфокислоты в водном растворе с чрезвычайно малым количеством раствора $FeCl_3$ дают нестойкую интенсивную синюю окраску. Избыток $FeCl_3$ тотчас же вызывает грязновато-зеленую окраску.

Применение. При приготовлении 2-нитрозо-1-нафтол-4-сульфокислоты, являющейся реактивом на Fe и Co; для синтеза азосоединений. Как флуоресцентный индикатор с возрастанием флуоресценции в интервале рН 7,0—9,0.

1,5-НАФТОЛСУЛЬФОКИСЛОТА (АЗУРИНОВАЯ КИСЛОТА)



$C_{10}H_8O_4S$

М 224,23

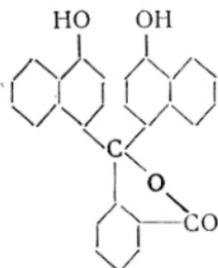
Т. пл. 110—120°

Свойства. Бесцветные или розовые расплывающиеся гигроскопичные кристаллы. Легко растворима в воде.

Реакция. В содово-щелочной среде сочетается с диазосульфаниловой кислотой (см. Сульфаниловая кислота) с образованием азокрасителя, растворимого с оранжевой окраской в кислотах и с темнокрасной в щелочах.

Применение. Для качественного определения нитритов по цветной реакции; для синтеза азосоединений.

α-НАФТОЛФТАЛЕИН



$C_{28}H_{18}O_4$

М 418,42

Т. пл. 253—255°

Свойства. Кристаллический порошок бледнокрасного или серовато-зеленого цвета. Совершенно чистый препарат и его спиртовые растворы бесцветны. Представляет, по видимому, смесь орто- и параизомеров. Кристаллизуется из бензола с 1 мол. C_6H_6 , которую теряет в вакууме при нагревании выше 100°. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в метиловом и этиловом спиртах, эфире и ледяной CH_3COOH ; мало растворим в бензоле. При подщелачивании растворов возникает синяя окраска; в конц. H_2SO_4 растворяется с зеленым окрашиванием.

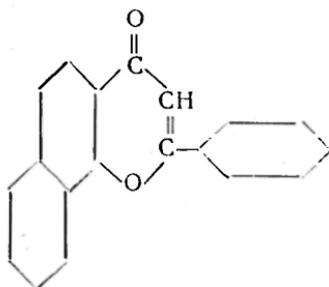
Применение. рН-индикатор с переходом окраски от розовой (при не вполне чистом препарате) к зеленовато-синей в интервале рН от 7,4 до 8,6.

Технические показатели (ВТУ МХП 3061—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от розовой к зеленовато-синей, рН	Испытания (см. ВТУ МХП)
7,4—8,6	На растворимость в этиловом спирте

α -НАФТОФЛАВОН (7,8-БЕНЗОФЛАВОН)



$C_{19}H_{12}O_2$

M 272.29

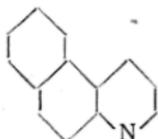
Т. пл. 155—156°

Свойства. Листочки или иглы желтого цвета. Растворим в спирте, ледяной уксусной кислоте и этилацетате; растворяется в конц. H_2SO_4 с желтой окраской и зеленой флуоресценцией.

Реакция. В нейтральных растворах дает с иодом чистую синюю окраску. Реакция заметна даже в 0,000012 н. растворах иода.

Применение. Индикатор в иодометрии взамен крахмала; более чувствителен к иоду, чем крахмал; индикатор при титровании As и Sb броматом; для колориметрического и объемного определения Cl_2 .

β -НАФТОХИНОЛИН (НАФТИН, 5,6-БЕНЗОХИНОЛИП)



$C_{13}H_9N$

M 179.21

Т. пл. 93—94°

Т. кип. 350° (721 мм)

Свойства. Белые мелкие листочки. Мало растворим в воде; хорошо растворим в спирте, эфире, бензоле; растворяется в разб. минеральных кислотах. Трудно летуч с водяным паром.

Реакции. 1. К раствору соли кадмия, содержащему KJ, прибавляют раствор препарата в разб. H_2SO_4 или HCl — выпадает кристаллический осадок.

2. Растворяется в соляной кислоте с голубой флуоресценцией.

3. Спиртовый раствор препарата после добавления раствора $FeCl_3$ окрашивается в коричневый цвет.

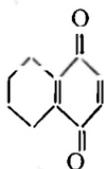
Применение*. С комплексными анионами, обладающими большим молекулярным весом, образует мало растворимые неокрашенные осадки. Применяется для обнаружения и осаждения элементов, образующих эти анионы (Cd, Zn, Bi, Cd, Cu, Hg).

* Обзор см. W. Prodingер, Organische Fallungsmittel in der quantitativen Analyse, Stuttgart, 1939.

Технические показатели (ТУ НКХП 416—41)

Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ТУ НКХП)
	нераств. в 0,5 н. H ₂ SO ₄	ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.	нафтил- амин-бета	
90—94 (2°)	0,1	0,1	0,05	0,02	На чувствительность к Cd

α-НАФТОХИНОН (1,4-НАФТОХИНОН)



M 158,15

Т. пл. 125—126°

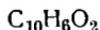
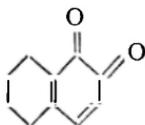
Свойства. Желтые кристаллы с характерным запахом бензохинона. Сублимируется при температуре выше 100°. Мало растворим в воде, хорошо в спирте при нагревании; растворим в эфире, хлороформе, ледяной уксусной кислоте, сероуглероде и в бензоле; мало растворим в бензине. При сильном нагревании разлагается со взрывом. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. С растворами щелочей дает растворы, окрашенные в красно-бурый цвет.

2. Пробу препарата растворяют в сухом сероуглероде и прибавляют немного безводной SbCl₅. После улетучивания растворителя выпадают красные иглы.

Применение. Для синтетических целей.

β-НАФТОХИНОН (1,2-НАФТОХИНОН)



M 158,15

Т. пл. 115—120° (с разл.)

Свойства. Оранжевый порошок или оранжево-красные кристаллы. Мало растворим в воде; растворим в спирте, эфире и бензоле. Нелетуч с парами воды.

Реакции. 1. Растворяется в конц. H₂SO₄ с зеленой окраской.

2. Раствор препарата в сероуглероде дает с безводным SnCl₄ зеленый хлопьевидный осадок.

Применение. Для синтетических целей.

β-НАФТОКИНОН-4-СУЛЬФОНАТ НАТРИЯ



$C_{10}H_6O_3Na$

M 260,20

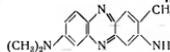
Свойства. Желтовато-оранжевый порошок. Легко растворим в воде; почти нерастворим в спирте.

Реакции. 1. Растворяют каплю анилина в 2 мл воды, прибавляют 5–6 мг бромистого водородистого, добавляют каплю 0,5 н. раствора NaOH и нагревают — поблещает кирпично-красная окраска; при прибавлении CH_3COOH выделяется красно-оранжевый осадок.

2. При добавлении препарата к уксуснокислым растворам α-аминонисулов появляется пурпурная окраска.

Применение. Для колориметрического определения аминокислот; для цветных реакций на аминогруппу и группу $=CH_2$ с подвижными водородами.

НЕЙТРАЛЬНЫЙ КРАСНЫЙ (2-МЕТИЛ-3-АМИНО-6-ДИМЕТИЛ-АМИНОФЕНАЗИН, ХЛОРИСТОВОДОРОДНАЯ СОЛЬ; НЕЙТРАЛЬРОТ)



$C_{20}H_{27}N_5Cl$

M 288,78

Свойства. Темнозеленый кристаллический порошок. Легко растворим в воде с красной окраской; растворяется в спирте с желтой окраской и легкой флуоресценцией.

Реакции. 1. Водный раствор красителя дает с конц. соляной кислотой синее окрашивание.

2. При прибавлении к раствору красителя щелочи образуется желто-коричневый осадок, растворяющийся в спирте и эфире с сильной флуоресценцией.

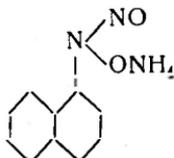
Применение. pH-индикатор с переходом окраски от красной к желтой в пределах pH от 6,8 до 8,0; в микроскопии для окраски; окислительно-восстановительный индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала. $E_0 = -0,330$ в при pH = 7.

Технические показатели (ТУ МХП 2601—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от красного к желтому, pH	Ост. пров. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
6,8—8,0	2,0	а) На растворимость в этиловом спирте б) На отсутствие своб. минер. к-ты

НЕОКУПФЕРОН (α -НАФТИЛНИТРОЗОГИДРОКСИЛАМИН, АММОНИЙНАЯ СОЛЬ)



$C_{10}H_{11}O_2N_3$

M 205,21

Т. пл. 125—126° (с разл.)

Свойства. Белые или слегка коричневатые кристаллы. Чувствителен к свету. Растворим в воде и метиловом спирте; нерастворим в эфире. Водные растворы неустойчивы.

Реакция. Дает осадки или помутнение даже с очень разб. растворами $FeCl_3$, например содержащими 1 мг железа в литре.

Применение. Осаждает те же элементы, что и купферон (см.), но более полно. Поэтому этот реагент применяется для осаждения следов Fe и других элементов.

НИГРОЗИН СПИРТОРАСТВОРИМЫИ

Свойства. Краситель. Представляет собою смесь веществ не выясненного строения. Получается запеканием смеси анилина, солянокислого анилина и нитробензола в присутствии железных стружек. Серовато-черный порошок. Нерастворим в воде; растворяется в спирте с синеvато-черной окраской.

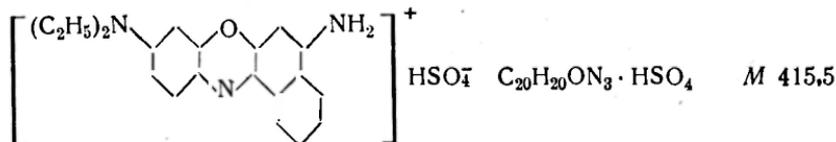
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к спиртовому раствору красителя не замечается особых изменений в окраске раствора.

2. С конц. H_2SO_4 краситель образует темнозеленый раствор, переходящий после разбавления водой в фиолетовый, из которого затем выпадает сине-черный осадок.

3. С едким натром в спиртовом растворе краситель дает красно-vато-черный осадок.

Применение. В микроскопии для окрасок.

НИЛЬСКИЙ СИНИИ А



Свойства. Зеленый кристаллический порошок с бронзовым блеском. Мало растворим в холодной воде и хорошо при нагревании; растворим в спирте. Водные и спиртовые растворы окрашены в синий цвет. Максимум поглощения в воде $\lambda = 644,5 \text{ м}\mu$.

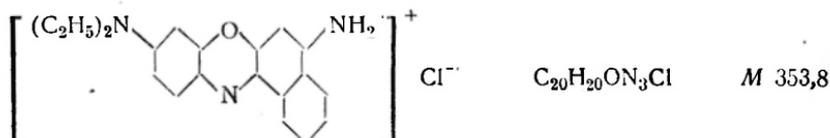
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к не слишком разб. теплomu водному раствору красителя выпадает хлоргидрат в виде иголок, которые в проходящем свете кажутся фиолетовыми и в отраженном — зелеными.

2. С 0,1%-ным раствором NaOH краситель образует красный осадок, растворяющийся в эфире с коричнево-оранжевой окраской и тем-нозеленой флуоресценцией.

3. С конц. H₂SO₄ краситель образует коричневый раствор, переходящий после разбавления водой в зеленый и затем в синий.

Применение. Для приготовления смешанных индикаторов в нейтрализационном анализе; в микроскопии для окрасок.

НИЛЬСКИЙ СИНИЙ В

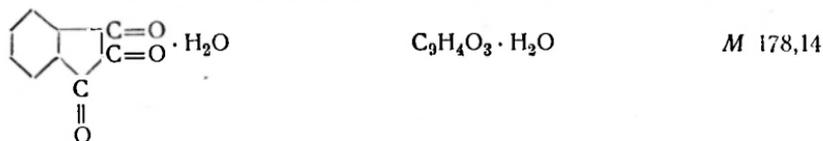


Свойства. Краситель. Зеленовато-черный порошок, растворим в спирте. Нильский синий В в воде менее растворим, чем нильский синий А. Растворы в спирте и воде окрашены в синий цвет.

Реакции — см. Нильский синий А.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от синей к красной в пределах рН от ~ 10 до 11; в микроскопии для окрасок.

НИНГИДРИН (ТРИКЕТОГИДРИНДЕНГИДРАТ)



Т. пл. (безв.) 239—240° (с разл.); —H₂O 125°

Свойства. Белые кристаллы, окрашивающиеся в красноватый цвет при нагревании до 125°. Хорошо растворим в воде, щелочах и мало в спирте. *Ядовит.*

Реакции. 1. При нагревании до кипения водных растворов α-аминокислот, содержащих нингидрин, появляется синяя окраска.

2. С 10%-ным водным раствором пиридина дает желтую окраску.

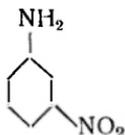
3. Восстанавливает реактив Фелинга (см.).

Применение. Для качественного определения аминокислот, полипептидов и пептонов по цветным реакциям.

Технические показатели (ВТУ МХП 3188—52)

Квалиф.	Ост. проквал (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	0,5	а) На чувствительность к гликоколю б) На растворимость в воде

m-НИТРОАНИЛИН



M 138,12

d 1,43
 Т. пл. 114°
 Т. кип. 305° (с разл.); 167,8° (10 мм)

Свойства. Желтые или коричневые игольчатые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 0,11 г (20°); спирта 7,11 г (20°) (с желтой окраской); эфира 7,8 (20°). Растворим почти без окраски в минеральных кислотах. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 4,0 \cdot 10^{-12}$.

Солянокислая соль хорошо растворима в воде и спирте.

Реакции. 1. Растворяют небольшой кристаллик препарата в 2 мл ~10–20%-ной соляной кислоты и добавляют каплю 1 н. раствора $NaNO_2$. Образующийся раствор диазония при прибавлении к щелочному раствору β -нафтола дает яркокрасный осадок азокрасителя.

2. В пробирку с 0,3–0,4 г препарата и таким же количеством цинковой пыли приливают 5 мл разб. соляной кислоты. Периодически встряхивают в продолжение 5 мин., затем фильтруют и к фильтрату прибавляют по каплям 2 мл 2,5%-ного раствора $NaNO_2$ — образуется красно-бурый осадок или раствор — отличие от *o*- и *p*-нитроанилина.

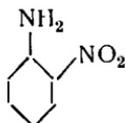
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. То же, что и анилина (см.).

Технические показатели (ТУ НКХП 360—41)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С (высуш.)	Ост. прокат. (в виде сульфатов), %
ч. д. а.	99	112,5—114	0,03

o-НИТРОАНИЛИН



M 138,12

d 1,442
 Т. пл. 71,5°
 Т. кип. 284° (с разл.); 150° (10 мм)

Свойства. Желто-оранжевые кристаллы в виде листочков или игл. Мало растворим в холодной воде, легко в горячей (с желтой окраской), в спирте и хлороформе и очень легко в эфире; растворим

в конц. минеральных кислотах. Летуч с водяным паром. Константа диссоциации: $K^{25} = 0,56 \cdot 10^{-14}$.

Солянокислая соль разлагается при 155°, нерастворима в бензоле. Сернохислая соль — иглы, т. пл. 144°.

Реакции. 1. Спиртовый раствор *o*-нитроанилина при прибавлении к нему спиртового раствора КОН окрашивается в кровавокрасный цвет.

2. После восстановления цинковой пылью в водно- или спиртово-щелочном растворе или Sn^{++} в солянокислой среде получается *o*-фенилендиамин (см.).

Применение. Для микрохимического определения иодидов, ускоряющих реакцию между *o*-нитроанилином и бромбензолом, идущую с образованием НВг; как реактив для цветной реакции на древесину; для синтетических целей.

Действие на организм. Сильный кровавой яд. То же, что и анилина (см.).

Технические показатели (ТУ МХП 2639—51)

Квал.ф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	70—72,5 (1,5°)	0,15

n-НИТРОАНИЛИН



M 138,12

<i>d</i>	1,437
Т. пл.	147,5°
Т. кип.	194° (10 мм)

Свойства. Блестящие светложелтые иглы. Растворимость (с желтой окраской) в 100 г: воды 0,08 г (18,5°); при нагревании 2,2 г; спирта 5,8 г (20°); эфира 6,1 г (20°). Растворим с желтой окраской в метиловом спирте, бензоле и почти без окрашивания в конц. минеральных кислотах. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,1 \cdot 10^{-12}$. **Ядовит.**

Реакции. 1. Спиртовый раствор *n*-нитроанилина при прибавлении спиртового раствора NaOH изменяет свою первоначальную чисто желтую окраску на темную желто-коричневую.

2. Диазотируется и дает с β -нафтолом яркочерное нерастворимое азосоединение (см. *m*-Нитроанилин).

3. В отличие от *o*- и *m*-нитроанилина нелетуч с водяным паром.

4. Проводят восстановление препарата цинковой пылью и соляной кислотой в *n*-фенилендиамин, фильтруют и полученный фильтрат раз-

бавляют водой до 20 мл. К 2 мл разб. раствора прибавляют 2 мл 10%-ного раствора NaOH и 1 мл насыщенного водного раствора фенола, хорошо охлаждают (лучше льдом) и добавляют несколько капель раствора гипохлорита натрия или белильной извести — через минуту появляется темносиняя окраска.

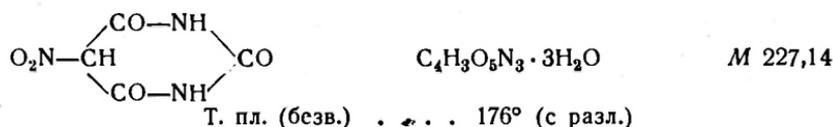
Применение. Диазотированный препарат применяется для количественного определения способных к азосочетанию нафтолов и фенолов и для открытия аммиака в воздухе. Как основное вещество для установки титра $TiCl_3$. Для синтетических целей.

Действие на организм. То же, что и анилина (см.). При попадании на кожу часто приводит к появлению экземы. Из трех изомерных нитроанилинов наиболее токсичен.

Технические показатели (ТУ МХП 1461—46)

Квалиф.	Осн. вец., %	Т. пл., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	99,5	147 (сухой)	а) Проба с NH_3 б) На пригодность для определения NH_3

5-НИТРОБАРБИТУРОВАЯ КИСЛОТА (ДИЛИТУРОВАЯ КИСЛОТА)



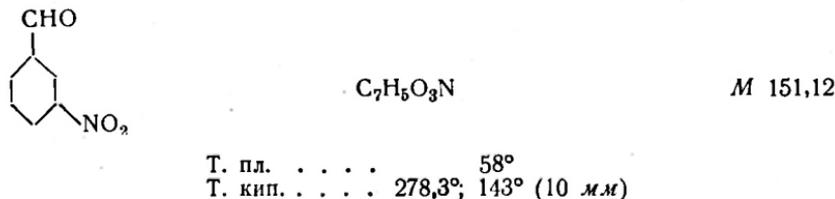
Свойства. Призмы и листочки (из воды). Теряет кристаллизационную воду на воздухе. Растворимость в 100 г воды 0,09 г (25°); значительно больше при нагревании. Растворима в спирте и в растворах NaOH; нерастворима в эфире.

Реакции. 1. При прибавлении к раствору натриевой соли препарата капли не слишком разб. раствора KCl выпадает кристаллический осадок трудно растворимой калиевой соли.

2. Растворяется в избытке щелочи с интенсивно желтой окраской.

Применение. Для качественного обнаружения К.

m-НИТРОБЕНЗАЛЬДЕГИД



Свойства. Желтоватый кристаллический порошок. Летуч с парами воды. Очень мало растворим в воде; растворим в спирте, эфире, хлороформе и большинстве органических растворителей.

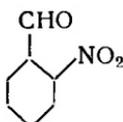
Реакция. При кипячении препарата с 10%-ным раствором NaOH в течение 1—2 мин. жидкость окрашивается в *желтый* цвет — отличие от *о*- и *п*-нитробензальдегида.

Применение. Реактив для микрохимического открытия фенолов.

Технические показатели (ТУ МХП 99—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	56,5—58,5 (1,5°)	а) На содержание орто-изомера б) На растворимость в C ₂ H ₅ OH

о-НИТРОБЕНЗАЛЬДЕГИД



M 151,12

Т. пл. 43—44°

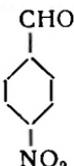
Т. кип. 273,5°; 133,4° (10 мм)

Свойства. Светложелтые иглы с запахом бензальдегида. Мало растворим в воде; легко растворим в спирте, эфире, хлороформе и большинстве других органических растворителей. Летуч с парами воды.

Реакция. Несколько кристаллов препарата растворяют в воде при нагревании, охлаждают до выделения его в виде беловатого осадка, прибавляют немного ацетона и слегка подщелачивают. Образуется синий осадок индиго — отличие от *м*- и *п*-нитробензальдегида.

Применение. Для качественного и колориметрического определения ацетона.

п-НИТРОБЕНЗАЛЬДЕГИД



M 151,12

Т. пл. 106—107°

Свойства. Белые или желтоватые кристаллы. При осторожном нагревании возгоняется. Почти нерастворим в воде, мало в эфире, легко в спирте, бензоле и лед. уксусной кислоте. Трудно летуч с парами воды.

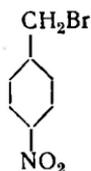
Реакция. При кипячении с 10%-ным раствором NaOH в течение 1—2 мин. жидкость окрашивается в темный буро-красный цвет.

Применение. Реактив на первичные ароматические амины, идентифицируемые по температурам плавления продуктов конденсации с *п*-нитробензальдегидом.

Технические показатели (ТУ МХП 2969—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		ост. проакал. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO ₄)	
ч.	105—107 (1°)	0,1	0,5	На содержание о-изомера

n-НИТРОБЕНЗИЛБРОМИД



M 216,04

Т. пл. 99—100°

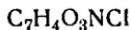
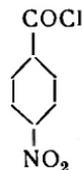
Свойства. Светложелтые иглы. Нерастворим в воде; растворимость в 100 г спирта 2 г (19°); хорошо растворим в эфире, а также в лед. уксусной кислоте.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Для идентификации карбоновых кислот, замещенных барбитуровых кислот и фенолов по температурам плавления получающихся соединений.

Действие на организм. Вызывает ожоги кожи; пары раздражают слизистые оболочки и обладают сильным слезоточивым действием.

n-НИТРОБЕИЗОИЛХЛОРИД



M 185,57

Т. пл. 72°
 Т. кип. 154° (12 мм)
*n*_D²⁰ 1,5647

Свойства. Желтые иглы с резким запахом. Водой и спиртом разлагается. Растворим в эфире.

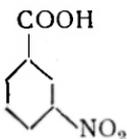
Реакция. Нагревают до кипения раствор какой-либо α -аминокислоты с 3—4 мл 10%-ного раствора Na_2CO_3 и прибавляют немного препарата — появляется окраска от темносиней до красной.

Применение. Для получения *n*-нитробензойных производных аминов; для идентификации спиртов и фенолов по температурам плавления их производных с *n*-нитробензоилхлоридом.

Технические показатели (ВТУ МХП 2815—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %
ч.	70—73 (2°)	0,2

***m*-НИТРОБЕНЗОИННАЯ КИСЛОТА**



M 167,12

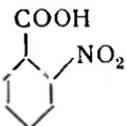
d 1,494
Т. пл. 140—141°

Свойства. Почти белые, слегка желтоватые с горьким вкусом кристаллы. Существует в двух лабильных и одной стабильной форме. Растворимость в 100 г: воды 0,24 г (16,5°); спирта 31 г (11,7°); эфира 25 г (10,2°); хлороформа 3,7 г. Мало растворима в бензоле, сероуглероде и бензине. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,4 \cdot 10^{-4}$.

Реакция. При нагревании в кипящей воде плавится — отличие от *o*-нитробензойной кислоты.

Применение. Для микрокристаллохимического обнаружения алкалоидов; для осаждения и разделения ряда элементов.

***o*-НИТРОБЕНЗОИННАЯ КИСЛОТА**



M 167,12

d 1,575
Т. пл. 147,5°

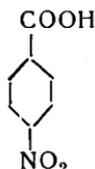
Свойства. Светложелтые игольчатые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 0,65 г (20°); 90%-ного спирта 28 г (11°); эфира 22 г (11°); метилового спирта 50 г; мало растворима в бензоле, сероуглероде и бензине; легко растворима со светложелтоватой окраской в растворе щелочей. Константа диссоциации: $K^{25} = 6,56 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. Водные растворы обладают сладким вкусом.

2. Не плавится при нагревании с кипящей водой — отличие от *m*-нитробензойной кислоты.

Применение. Для синтетических целей.

p-НИТРОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



$C_7H_5O_4N$

M 167,12

d 1,550
Т. пл. 242—243°

Свойства. Кристаллы светложелтого цвета. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды: 0,02 г (15°); 90%-ного спирта 0,9 г (10°); эфира 2,2 г (12,5°); ацетона 5,5 г; метилового спирта 10 г. Растворяется с желтой окраской в водных растворах щелочей. Константа диссоциации: $K^{25} = 4,0 - 4,3 \cdot 10^{-4}$.

Применение. Для микрокристаллоскопического обнаружения алкалоидов; для установления титра щелочей.

Технические показатели (ВТУ МХП 3445—52)

Кислота нитробензойная-пара

Квалиф.	Внешний вид	Т. пл., °С	Осн. веш., %	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	Белый, желтоватый или желтовато-зеленоватый кристаллический порошок	240—243 (1,5°)	99,0	0,1

НИТРОБЕНЗОЛ



$C_6H_5O_2N$

M 123,11

d_4^{20} 1,2034 Т. кип. 210,8°; 139,9 (100 мм)
Т. затв. 5,7° n_4^{20} . . . 1,5524

Свойства. Бледножелтая жидкость с характерным запахом масла горького миндаля. Растворимость в 100 г воды 0,2 г; хорошо растворяется в спирте, смешивается с эфиром и бензолом. Летуч с парами воды. Горюч. Т. вспышки 90°.

Реакции. 1. Нагревают до кипения 2 капли фенола, 3 капли воды и кусочек КОН величиной с горошину; после прибавления нитробензола появляется коричнево-красная окраска. При замене КОН на NaOH окраска не появляется — отличие от *o*- и *p*-нитротолуолов, которые дают коричневую окраску и с NaOH.

2. Прибавляют каплю нитробензола и небольшой кусочек Sn к 0,5 мл конц. соляной кислоты. После того как бурная вначале реакция несколько ослабевает, нагревают до исчезновения запаха нитробензола. Затем смесь охлаждают и каплю раствора вносят на стеклянной палочке в 5 мл разб. раствора белильной извести или гипохлорита натрия. Вследствие окисления полученного анилина возникает интенсивно фиолетовая окраска (см. Анилин).

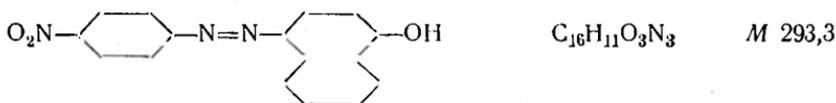
Применение. Растворитель при определении молекулярных весов; для кристаллизации; для определения показателя преломления минералов; для обнаружения сульфидов; при физических исследованиях; для синтетических целей.

Действие на организм. Сильнейший кровавый яд и одновременно яд для нервной системы. Вдыхание в течение короткого промежутка времени значительных количеств паров нитробензола приводит к быстрой потере сознания и явлениям паралича. При медленном и длительном действии на организм: синюшность, головокружение, рвота, нарушения нервной деятельности, могущие иметь весьма тяжелый исход. Предельно допустимая концентрация паров нитробензола в воздухе 0,005 мг/л.

Технические требования (ГОСТ 5846—51)

Ква-лиф.	d_4^{20}	Т. затв. °С	Т. пред. перег., °С	n_D^{20}	Своб. азотная кислота (HNO ₃) %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	1,2030— —1,2040	+5,6 до 5,8	209,5—211,5 (95% об.)	1,5524— 1,5530	0,001	На отсут- ствие динитротно- фена
ч.	1,2025— —1,2045	+5,5 до 5,8	208,5—212,0 (95% об.)	1,5520— 1,5533	0,003	

n-НИТРОБЕНЗОЛАЗО- α -НАФТОЛ (4-НИТРОБЕНЗОЛ-(1-АЗО-1) 4-ОКСИНАФТАЛИН, МАГНЕЗОН II)



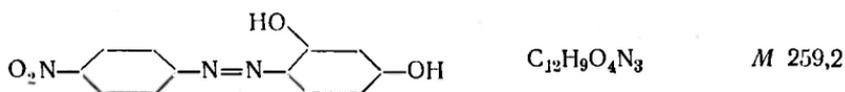
Т. пл. 234—235° (с разл.)

Свойства. Темнокоричневые или красные иглы со стальным блеском. Разлагается при нагревании до 255—260°. Очень мало растворим в обычных органических растворителях, лучше в кипящем нитробензоле; хорошо растворим в щелочах.

Реакция. Препарат растворяется в разб. растворе NaOH с красно-фиолетовой окраской. При прибавлении этого раствора к разб. растворам солей магния выпадающий Mg(OH)₂ окрашивается в синий цвет.

Применение. Для цветной реакции на Mg.

***n*-НИТРОБЕНЗОЛАЗОРЕЗОРЦИН (2,4-ДИОКСИ-4'-НИТРОАЗО-
БЕНЗОЛ, МАГНЕЗОН I)**



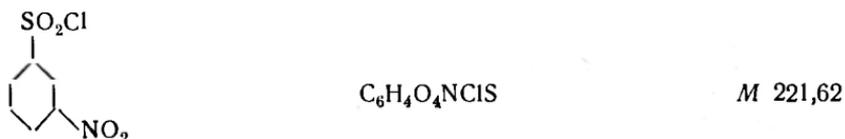
Т. пл. 199—200°

Свойства. Темнокрасный кристаллический порошок. Нерастворим в воде; мало растворим в кипящем спирте, ацетоне, уксусной кислоте и толуоле с желтой окраской, хорошо растворяется в щелочах с малиновой окраской.

Реакция. Растворяют 0,1 г препарата в 100 мл 1%-ного раствора NaOH и несколько капель этого раствора прибавляют к раствору соли магния, который затем подщелачивают раствором NaOH; появляется красно-фиолетовый осадок.

Применение. Для открытия Mg цветной реакцией.

***m*-НИТРОБЕНЗОЛСУЛЬФОХЛОРИД**



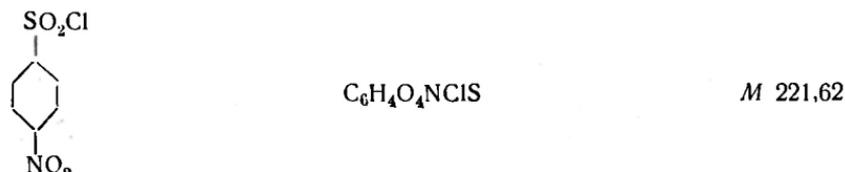
Т. пл. 63—64°

Свойства. Светложелтые игольчатые кристаллы. Нерастворим в воде, но разлагается ею при нагревании; растворим в спирте при нагревании.

Реакция. При нагревании с раствором аммиака образуется амид, имеющий т. пл. 167—168°.

Применение. Для определения первичных и вторичных алифатических и ароматических аминов по температурам плавления их продуктов конденсации.

***p*-НИТРОБЕНЗОЛСУЛЬФОХЛОРИД**



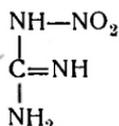
Т. пл. 79,5—80,5°

Свойства. Желтые иголочки из лигроина. Нерастворим в воде, но разлагается ею при нагревании.

Реакция. При нагревании с раствором аммиака переходит в амид — светложелтые призмы с т. пл. 179—180°, который растворим в щелочах.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных алифатических, а также ароматических аминов.

НИТРОГУАНИДИН



M 104,07

Т. пл. 246—247°

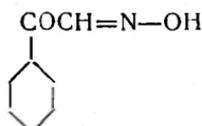
Свойства. Белый мелкокристаллический порошок. Растворимость в 100 г воды 0,3 г (19,3°); 9 г (100°); мало растворим в спирте и эфире. Разлагается щелочами. *Взрывчатое вещество.*

Реакция. При нагревании спиртового раствора препарата происходит его разложение с выделением NH_3 , окислов азота и CO_2 .

Применение. Для синтетических целей.

Хранение. По правилам хранения взрывчатых веществ.

ИЗО-НИТРОЗОАЦЕТОФЕНОН



M 149,14

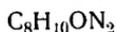
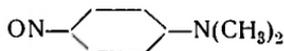
Т. пл. 126—128°

Свойства. Белые пластинки в виде призм. Мало растворим в холодной воде, лучше в горячей; растворим в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов.

Реакция. При прибавлении к водной суспензии *изо*-нитрозоацетофенона раствора соли Fe^{++} и далее раствора CH_3COONa возникает синяя окраска.

Применение. Для качественного определения Fe^{++} по цветной реакции.

n-НИТРОЗОДИМЕТИЛАНИЛИН



M 150,18

Т. пл. 86—87°

Свойства. Блестящие зеленые кристаллы. Очень трудно растворим в воде; растворим в спирте, эфире, хлороформе и в разб. минеральных кислотах с интенсивной желтой окраской. Мало летуч с парами воды. В сухом виде способен к самовозгоранию. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,95 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. При кипячении препарата с раствором NaOH вместе с парами воды отгоняется диметиламин (см.).

2. Раствор препарата в 1%-ной соляной кислоте — интенсивно желтый; при прибавлении Na_2CO_3 к этому *холодному* раствору выпадает травянисто-зеленый осадок.

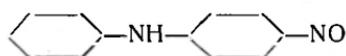
Применение. Для поглощения HCl при определении CO_2 ; как осадитель фенолгликозидов; для получения диметиламина и для других препаративных целей.

Действие на организм. При попадании на кожу может вызвать экзему.

Технические показатели (ТУ МХП 2780а-51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч.	85—88 (1°)	0,05	0,5

n-НИТРОЗОДИФЕНИЛАМИН



$C_{12}H_{10}ON_2$

M 198,22

Т. пл. 144,6°

Свойства. Зеленые пластинки с синеватым блеском. Очень мало растворим в воде и бензине; легко растворим в спирте, эфире, хлороформе и бензоле с коричневой окраской; растворим в конц. растворах щелочей и в конц. H_2SO_4 .

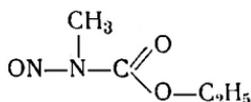
Реакции. 1. Растворяется в конц. H_2SO_4 с красной окраской, которая при нагревании быстро переходит в фиолетовую.

2. С цинковой пылью и уксусной кислотой образует *n*-аминодифениламин (см.).

3. Взбалтывают пробу препарата с 3 мл воды и нагревают до кипения, продукт не плавится; после прибавления NaOH не происходит выделения диметиламина — отличие от *n*-нитрозодиметиламина (см.).

Применение. Для колориметрического определения Pd.

НИТРОЗОМЕТИЛУРЕТАН (ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР МЕТИЛНИТРОЗОКАРБАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ)



$C_4H_8O_3N_2$

M 132,12

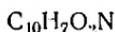
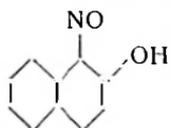
d_4^{20} 1,122 Т. кип. 65° (13 мм)

Т. пл. -20° n_D^{20} 1,4363

Свойства. Буроватая жидкость. При перегонке под атмосферным давлением взрывает. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и бензолом. Легко горюч.

Применение. Для синтетических целей.

α -НИТРОЗО- β -НАФТОЛ (РЕАКТИВ М. А. ИЛЬИНСКОГО)



М 173,16

Т. пл. 109,5°

Свойства. Оранжево-бурые кристаллы или порошок. Растворимость в 100 г: воды 0,1 г (20°); спирта 2,4 г (13°); легко растворяется с буровато-желтой окраской в спирте при нагревании, в эфире, бензоле, лед. уксусной кислоте и в растворах щелочей. Летуч с парами воды, причем неочищенный продукт осмоляется.

Реакция. 1. Раствор препарата в 50%-ной уксусной кислоте приливают к нейтральному раствору соли кобальта и добавляют раствор CH_3COONa . При нагревании выпадает осадок буро-красного цвета.

2. Растворяют пробу препарата в конц. H_2SO_4 и прибавляют немного фенола — вначале получается светлозеленая, а потом синяя окраска. После разбавления полученного раствора водой и прибавления щелочи появляется опять светлозеленая окраска.

3. При смешении растворов препарата и KJ происходит выделение J .

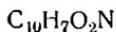
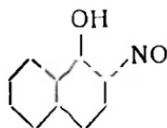
4. Растворы препарата в разб. растворах $NaOH$ обладают желтовато-зеленой флуоресценцией.

Применение. Образует трудно растворимые окрашенные внутрикомплексные соединения с некоторыми металлами, что используется для цветных реакций и весового или колориметрического определения Co , Pd (с отделением от Pt), Cu , Fe .

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1547)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прокол., %	Испытания (см. СТ ГОХП)
ч. д. а.	99 —101	106—109	0,1	На чувствительность к кобальту
ч.	97,5—101	105—109	0,2	

3-НИТРОЗО- α -НАФТОЛ



М 173,16

Т. пл. 162—164° (с разл.)

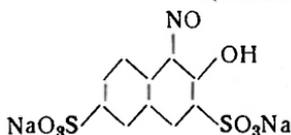
Свойства. Желтые или желто-зеленые иглы или порошок. Легко растворим в метиловом и этиловом спиртах, ацетоне и лед. уксусной кислоте; мало растворим в бензоле, хлороформе, эфире и петролейном эфире; почти нерастворим в холодной воде. Растворы в органических растворителях окрашены в оранжевый цвет. В конц. H_2SO_4 растворим с интенсивно красной окраской; при выливании раствора в воду препарат выпадает в неизменном виде. Летуч с парами воды. Натриевая соль препарата — красно-коричневые иглы — хорошо растворимы в воде и спирте.

Реакции. 1. При смешении нейтральных растворов солей кобальта и спиртового раствора препарата с последующим добавлением раствора CH_3COONa и легким подогреванием образуется красный осадок.

2. К нескольким каплям раствора, содержащим 2—5 мг $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, прибавляют 0,5 мл конц. соляной кислоты и для перевода солей циркония (ZrO^{++}) в соли циркония (Zr^{++++}) содержимое пробирки выпаривают до остатка 2—4 капель. После охлаждения разбавляют 1—2 мл воды и к этому раствору прибавляют раствор препарата. Получается интенсивно красная окраска раствора; после прибавления раствора CH_3COONa выпадает осадок (с изомерным α -нитрозо- β -нафтолом получается комплекс, окрашенный в зеленовато-желтый цвет).

Применение*. Для весовых и колориметрических определений Co, Cu, Fe, Pd; для разделения некоторых элементов (например, Co от Ni и др.); для цветных реакций на Co, Cu, Fe, Mo, Ni, V, Zr.

НИТРОЗО-Р-СОЛЬ (1-НИТРОЗО-2-НАФТОЛ-3,6-ДИСУЛЬФО-КИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



M 377,3

Свойства. Золотисто-желтые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 2,5 г (на холоду); 10 г при нагревании; легко растворима в метиловом и этиловом спиртах. Нейтральные и подкисленные растворы нитрозо-Р-соли имеют светложелтую окраску, щелочные — оранжевую.

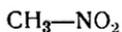
Реакция. При прибавлении к 1 мл нейтрального 0,1%-ного раствора какой-либо соли кобальта, 1 мл 0,5%-ного водного раствора нитрозо-Р-соли и подогреванием появляется красная окраска.

Применение. Для колориметрического определения Co и косвенно K.

Технические показатели (ВТУ МХП 2707—51)

Квалиф.	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	На чувствительность к Co

НИТРОМЕТАН



M 61,04

d_4^{20} 1,139 Т. кип. 101,2°

Т. пл. —29,0° n_D^{20} 1,382

Свойства. Бесцветная легкоподвижная жидкость. Растворимость в 100 г воды 9,5 г (20°); растворяется в спирте и щелочах. Водные

* См. обзор Н. Fischer, Mikrochem. 30, 38 (1941).

растворы имеют кислую реакцию. Смешивается с большинством органических растворителей. *Ядовит.*

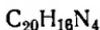
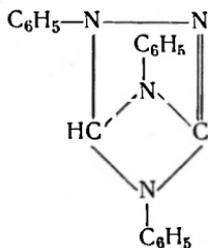
Реакции. При прибавлении $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ к водному раствору нитрометана происходит образование метиламина (см.). Последний образуется также при действии SnCl_2 , но в этом случае для обнаружения метиламина раствор после окончания реакции необходимо подщелочить.

Применение. Растворитель.

Технические показатели
(ТУ МХП 2664—51)

Т. кип., °С	d_4^{20}
100—101,5	1,136—1,142

НИТРОН (ДИФЕНИЛЭНДАНИЛОДИГИДРО-1,2,4-ТРИАЗОЛ)



M 312,36

Т. пл. 189—190° (с разл.)

Свойства. Желтоватые листочки или порошок. Нерастворим в воде и трудно в эфире; растворяется в горячем спирте и ацетоне; легко растворим в бензоле, хлороформе, этилацетате и разб. кислотах (кроме HNO_3 и HClO_4). Спиртовый раствор на свету краснеет вследствие разложения. Нитрон — довольно сильное основание, образующее устойчивые соли, даже с угольной кислотой.

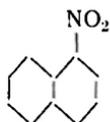
Реакция. К 10%-ному раствору нитрона в 5%-ной CH_3COOH прибавляют несколько капель разб. HNO_3 или раствора какой-нибудь азотнокислой соли; мгновенно выпадает почти бесцветный осадок мало растворимого азотнокислого нитрона.

Применение. Для весового определения NO_3^- , ClO_4^- , WO_4^{2-} и перенатов ReO_4^- .

Технические показатели (ГОСТ 5843—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Активность к х. ч. HNO_3 и ее солям, %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
			ост. прокал.	пот. высуш. (при 103°)	
ч. д. а.	180—193 (4°)	98	0,2	7,5	На растворимость в CH_3COOH

α -НИТРОНАФТАЛИН (1-НИТРОНАФТАЛИН)



$C_{10}H_7O_2N$

M 173,16

d 1,331 Т. затв. 56,4°
Т. пл. 61,5° (58,5°) Т. кип. 304°

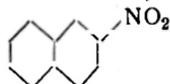
Свойства. Желтые, мелкие игольчатые кристаллы, без запаха (отличие от β -изомера, имеющего запах корицы). Нерастворим в воде и в водных растворах кислот и щелочей; очень легко растворим в сероуглероде; растворимость в 100 ч. 87,5%-ного спирта 2,8 ч. (15°).

Реакции. 1. При растворении в конц. H_2SO_4 окрашивает раствор в темнокрасный цвет.

2. В 0,5 мл конц. соляной кислоты помещают небольшое количество препарата и маленький кусочек олова. После того как бурная реакция ослабевает, нагревают до полного растворения. Раствор разбавляют равным объемом воды, прибавляют хлорное железо и нагревают, выделяются зеленые хлопья — отличие от β -нитронафталина, не образующего зеленых хлопьев.

Применение. При физико-химических исследованиях и для синтетических целей.

β -НИТРОНАФТАЛИН (2-НИТРОНАФТАЛИН)



$C_{10}H_7O_2N$

M 173,16

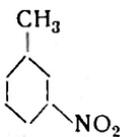
Т. пл. 79°
Т. кип. 312,5° (734,4 мм); 165° (15 мм)

Свойства. Бесцветные листочки или длинные ромбические иглы с запахом корицы. Легко растворим в спирте, эфире, хлороформе и уксусноэтиловом эфире; нерастворим в воде и в водных растворах кислот и щелочей. Летуч с водяным паром.

Реакция. В отличие от α -нитронафталина после восстановления оловом в соляной кислоте, прибавления избытка хлорного железа и нагревания не образует зеленых хлопьев.

Применение. Для синтетических целей.

m -НИТРОТОЛУОЛ



$C_7H_7O_2N$

M 137,13

d_4^{20} 1,1571 Т. кип. 232,6°
Т. пл. 16,1° n_D^{20} 1,5475

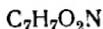
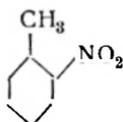
Свойства. Светложелтая маслянистая жидкость с запахом нитробензола. Почти нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Летуч с парами воды. *Легко горюч.*

Применение. Для исследовательских целей.
Действие на организм. Аналогично нитробензолу (см.). Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,005 мг/л.

Технические показатели (ВТУ МХП 3122—52)

Квалиф.	d_4^{20}	Пред. перег., °С	n_D^{20}
ч.	1,1560—1,1600	228—232,5 (95% об.)	1,5460—1,5475

o-НИТРОТОЛУОЛ



M 137,13

d_4^{20} 1,1629 Т. кип. 221,7°
 Т. пл. стаб. α -форма — 3,2°; n_D^{20} 1,5474
 метастаб. β -форма — 9,3°

Свойства. Желтая маслянистая жидкость с запахом нитробензола. Почти нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Летуч с парами воды. Кристаллизуется при застывании в двух формах, отличающихся по температурам плавления. *Легко горюч.*

Реакции. 1. Восстанавливают препарат в *o*-толуидин и испытывают полученный раствор с белильной известью или гипохлоритом натрия — появляется желтовато-бурое окрашивание (проведение реакции см. Нитробензол).

2. Реакция с NaOH (см. Нитробензол).

3. При нагревании *o*-нитротолуола с конц. раствором NaOH до 150° наряду с другими продуктами получается антралиловая кислота (см.).

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Аналогично нитробензолу (см.). Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,005 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 2071—49)

Т. пред. перег., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
218—223° (95% об., в пределах 3°)	На отсутствие динитротолуола, углеводородов, <i>l</i> -нитротолуола и воды

p-НИТРОТОЛУОЛ



$C_7H_7O_2N$

M 137,13

d_4^{15} 1,2259 Т. кип. 238,5°
 Т. пл. 51,6° n_D^{20} 1,5346

Свойства. Желтоватые кристаллы. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире, хлороформе и бензоле. Горюч. Т. вспышки 106°.

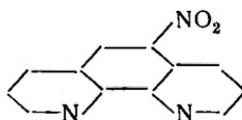
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Подобно нитробензолу. Токсичность препарата часто усиливается вследствие присутствия в техническом продукте примеси тетранитрометана. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,005 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 2072—49)

Т. заст. °С	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ТУ МХП)
	влага	ост. прокал. (в виде сульфатов)	нераств. ост. в толуоле, %	
51	0,05	0,03	0,05	На отсутствие углеводов и динитротолуола

НИТРОФЕНАНТРОЛИН



$C_{12}H_7O_2N_3$

M 225,20

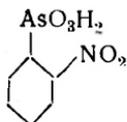
Т. пл. 201—202°

Свойства. Бесцветные или светложелтые иглы или мелкокристаллический порошок. Трудно растворим в воде и лигронне, легче в спирте; нерастворим в разб. растворе NaOH; растворим в разб. соляной кислоте.

Реакция. При добавлении 3—5 мг препарата к раствору кристаллика $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ в 2—3 мл воды возникает красное окрашивание вследствие образования комплекса $[Fe(C_{12}H_7O_2N_3)_3]^{++}$. После подкисления серной кислотой и добавления избытка раствора нитрита церия (IV) появляется бледно-голубая окраска вследствие образования комплекса $[Fe(C_{12}H_7O_2N_3)_3]^{+++}$.

Применение. В виде феррокомплекса как окислительно-восстановительный индикатор в объемном анализе. Окисленная форма бледно-голубая, восстановленная — красная. $E_0 = +1,25$ в.

o-НИТРОФЕНИЛАРСОНОВАЯ КИСЛОТА



М 265,04

Т. пл. 232—233°

Свойства. Бледножелтоватые, почти бесцветные иглы. Кристаллизуется из воды с 1 мол. H_2O . Безводная кислота трудно растворима в холодном спирте, лучше при нагревании; мало растворима в хлороформе и ацетоне. *o*-Нитрофениларсоновая кислота трудно растворима в холодной и легко в горячей воде. *Ядовита.*

Реакция. При прибавлении препарата к подкисленным соляной кислотой растворам солей циркония и нагревании происходит осаждение нитрофениларсоната циркония в виде белого аморфного осадка.

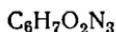
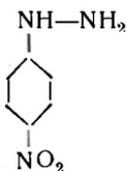
Применение. Для синтеза *o*-аминофениларсоновой кислоты и для других синтетических целей.

Технические показатели

(ТУ МХП 2808—51)

Квалиф.	Содерж. As, %
ч.	30—31

n-НИТРОФЕНИЛГИДРАЗИН



М 153,14

Т. пл. 157° (с разл.)

Свойства. Мелкие оранжево-красные кристаллы. Мало растворим в холодной воде и бензоле, лучше при нагревании; хорошо растворим в спирте, эфире, лед. уксусной кислоте и в разб. минеральных кислотах.

Реакция. При прибавлении к окрашенному в желтый цвет водному раствору препарата 1—2 капель 10%-ного раствора NaOH появляется красное окрашивание. После подкисления раствора восстанавливается первоначальный желтый цвет.

Применение. Реактив на альдегиды, кетоны и сахара (характерные температуры плавления кристаллических продуктов конденсации), для количественного определения фурфурола, метилфурфуурола и ацетона; при микрохимическом анализе альдегидов и кетонов.

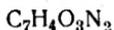
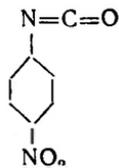
Действие на организм. Аналогично фенолгидразину (см.).

Технические показатели (ТУ НИХП 387—41)

Нитрофенилгидразин-пара

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокат. (в виде сульфатов) %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	153—158 (2°)	0,2	а) На растворимость в уксусно-этиловом эфире б) На растворимость в соляной кислоте в) На пригодность в качестве реактива для идентификации кетонов (ацетона)

n-НИТРОФЕНИЛИЗОЦИАНАТ



М 164,12

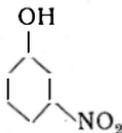
Т. пл. 56—57°

Свойства. Иглы с резким запахом. Водой разлагается; растворяется в эфире, хлороформе, бензоле и лигроиине. При нагревании и при долгом стоянии подвергается полимеризации, которая ускоряется прибавлением пиридина.

Реакция. При непродолжительном нагревании *n*-нитрофенилизоцианата с большим избытком этилового спирта образуется *n*-нитрофенилуретан с т. пл. 130°. Спирт должен быть безводным, иначе в качестве побочного продукта образуется соответствующая замещенная мочевины. Этот продукт, однако, легко отделяется при нагревании с лигроином, в котором он нерастворим.

Применение. Для идентификации спиртов, первичных и вторичных аминов и аминокислот по температурам плавления образуемых производных — уретанов со спиртами и замещенных мочевины с аминами. Более удобен, чем фенилизоцианат, так как не вызывает слезотечения.

m-НИТРОФЕНОЛ



М 139,11

d_4^{100} 1,280

Т. пл. 97°

Т. кип. 194° (70 мм)

Свойства. Бледножелтые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 1,35 г (20°); очень хорошо растворим в спирте и эфире; легко растворим

с желтой окраской в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов; нерастворим в петролейном эфире. Не летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,0 \cdot 10^{-8}$.

Реакции. 1. Желтые растворы препарата в разб. растворах щелочей при подкислении обесцвечиваются.

2. Бесцветный раствор *m*-нитрофенола в безводном пиридине желтеет только после добавления капли воды — отличие от *o*- и *p*-нитрофенолов, сразу дающих желтые растворы.

3. Осаждает водные растворы белков.

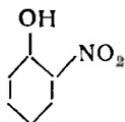
Применение. Одноцветный рН-индикатор для титрования и колориметрического определения рН по Михаэлису с переходом окраски от бесцветной к желтой в интервале рН 6,8—8,6.

Технические показатели (ВТУ МХП 2870—51)

Индикатор

Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Интервал перехода от бесцветной к желтой, рН	Испытания (см. ВТУ МХП)
96—98,5 (1,5°)	0,2	6,8—8,6	На растворимость в C_6H_6

o-НИТРОФЕНОЛ



M 139,11

d_4^{20}	1,2712
Т. пл.	45°
Т. кип.	217,2°

Свойства. Светложелтые кристаллы со специфическим запахом. Мало растворим в холодной воде, значительно больше в горячей; хорошо растворим в спирте, эфире, бензоле и с желтой окраской в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 7,5 \cdot 10^{-8}$.

Реакции. 1. Желтые разб. растворы препарата в разб. щелочах при подкислении обесцвечиваются.

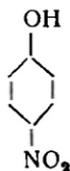
2. Осаждает водные растворы белков.

Применение. Одноцветный рН-индикатор с переходом окраски от бесцветной к желтой в интервале рН 5,0—7,0.

Технические показатели (ТУ₁ МХП 91—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	14—46	На отсутствие солей <i>o</i> -нитрофенола

***n*-НИТРОФЕНОЛ**



M 139,11

$d_4^{117.3}$ 1,282
 Т. пл. 113,8°

Свойства. Слабозелтые почти бесцветные кристаллы (смесь двух форм). Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 1,6 г (25°); легко растворим в спирте, эфире, а также (с желтой окраской) в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов. Нелетуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 6,5 \cdot 10^{-8}$.

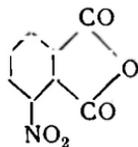
Реакции. Желтые растворы препарата в разб. щелочах при подкислении обесцвечиваются.

Применение. Одноцветный рН-индикатор с переходом окраски от бесцветной к желтой в интервале рН 5,6—7,4. Красная безводная натриевая соль — для определения и поглощения воды.

Технические показатели (ТУ МХП 1614—47)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	112—114,5	0,1	На растворимость в NaOH и содержание нитрофенолята

3-НИТРОФТАЛЕВЫЙ АНГИДРИД



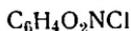
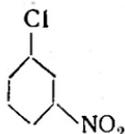
M 193,11

Т. пл. 162—163°

Свойства. Бесцветные иглы. Легко растворим в спирте при нагревании, в хлористом ацетиле, ацетоне и горячей лед. уксусной кислоте; мало растворим в бензоле.

Применение. Для идентификации алифатических спиртов по температурам плавления образующихся сложных эфиров.

m-НИТРОХЛОРБЕНЗОЛ



M 157,56

d_4^{20} 1,3422

T. пл. стаб. форма 44,5°; метастаб. форма 24,0°

T. кип. 235,6°

Свойства. Бледножелтые кристаллы. Нерастворим в воде; мало растворим в холодном спирте, лучше при нагревании; растворим в эфире, хлороформе, сероуглероде и лед. уксусной кислоте.

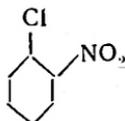
Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

2. При нагревании медленно растворяется в щелочах с желтой окраской.

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм — см. *п*-Нитрохлорбензол.

o-НИТРОХЛОРБЕНЗОЛ



M 157,56

d_4^{30} 1,3053

T. пл. 32,5°

T. кип. 245,5° (753 мм); 119° (8 мм)

Свойства. Светложелтые кристаллы. Нерастворим в воде; растворим в спирте при нагревании, в бензоле и эфире.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

2. После непродолжительного нагревания и кипячения с растворами щелочей образуется яркожелтый раствор.

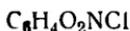
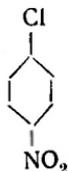
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм (см. *п*-Нитрохлорбензол). Вследствие низкой т. пл. еще более легко всасывается через кожу. Из трех изомерных нитрохлорбензолов наиболее ядовит.

Технические показатели (ТУ МХП 2167—49)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	31,5—33,5 (1°)	0,05

***n*-НИТРОХЛОРБЕНЗОЛ**



M 157,56

d 1,52
 Т. пл. 83—84°
 Т. кип. 242°; 113° (8 мм)

Свойства. Бледножелтые кристаллы. Нерастворим в воде; слабо растворим в спирте на холоду, хорошо с желтоватой окраской в кипящем спирте, в эфире и в сероуглероде.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галонды (см. *изо*-Амил бромистый).

2. При взбалтывании с кипящим 10%-ным раствором NaOH постепенно растворяется и образует желтый раствор.

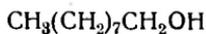
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Является кровавым ядом и ядом нервной системы. Более токсичен, чем нитробензол; имеет с ним много общего по действию на организм. При соприкосновении легко всасывается через кожу. Предельно допустимая конц. паров в воздухе 0,001 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 2169—49)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокат. (в виде сульфатов) %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	81,5—83,5 (1°)	0,05	а) На растворимость в C_6H_6 б) На прозрачность 20%-ного раствора в C_2H_5OH

***n*-НОНИЛОВЫЙ СПИРТ (ПЕРВИЧНЫЙ)**



M 144,25

d_4^{20} 0,828 Т. кип. 213,5°; 99,7° (10 мм)
 Т. пл. —5° n_D^{20} 1,4311

Свойства. Бесцветная жидкость с сильным запахом цитронеллола и роз. Нерастворим в воде; растворим в спирте и эфире.

Реакция. Нониловый спирт с фенилизотиоцианатом образует фенилуретан с т. пл. 62—64°.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2946—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	n_D^{20}	n_D^{20}
ч.	209,9—212,5	0,8277—0,8310	1,4330—1,4355

ОАЗОН ДИОКСИВИННОЙ КИСЛОТЫ, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ



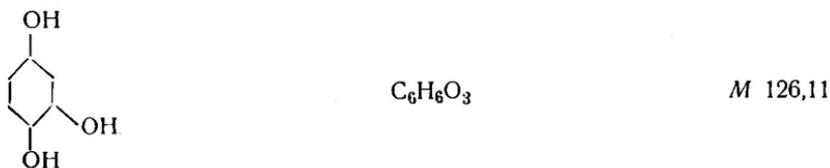
Т. пл. 200° (с разл.)

Свойства. Светложелтый кристаллический порошок. Растворимость в воде (в бидистиллате) в 100 г 2,0 г (20°). Свободная кислота — оранжево-желтые кристаллы с т. пл. 200°, хорошо растворима в спирте при нагревании и в лед. уксусной кислоте.

Реакция. При прибавлении крупинки препарата к капле сильно разб. раствора CaCl_2 и перемешивании тонкой стеклянной палочкой капля покрывается пленкой и в скором времени выделяется осадок кальциевой соли. Реакцию можно проделать и с водопроводной водой, поставив рядом контрольный опыт с дважды дистиллированной водой, с которой реактив дает прозрачный раствор.

Применение. Для микрохимического определения Са и отличия природной воды от дистиллированной; для определения чистоты дистиллированной воды.

ОКСИГДРОХИНОН (1,2,4-ТРИОКСИБЕНЗОЛ)



Т. пл. 141°

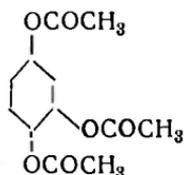
Свойства. Легко растворим в воде, спирте, эфире; трудно растворим в бензоле и хлороформе.

Реакции. 1. Водный раствор препарата с небольшим количеством хлорного железа дает коричневатую-зеленую окраску, переходящую в синюю при добавлении раствора Na_2CO_3 .

2. Щелочной раствор препарата при взбалтывании на воздухе быстро бурет.

Применение. При определении кислорода в газовом анализе вместо пирогаллота и оксигидрохинонтриацетата.

**ОКСИГИДРОХИНОНТРИАЦЕТАТ (ТРИУКСУСНЫЙ ЭФИР
1,2,4-ТРИОКСИБЕНЗОЛА; ПИРОГАЛЛОЛ А)**



$C_{12}H_{12}O_6$

M 252,22

Т. пл. 96—97°
Т. кип. 300° (с разл.)

Свойства. Нерастворим в воде; растворим в горячем этиловом, изопропиловом и других спиртах. Разлагается в кислых и щелочных растворах с образованием оксигидрохинона, растворимого в воде.

Реакции — см. Оксигидрохинон.

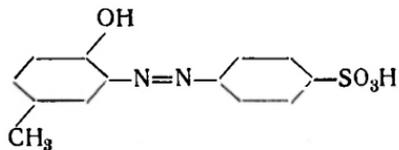
Применение. При определении кислорода в газовом анализе в качестве заменителя обычного пирогаллола. В отличие от пирогаллола при больших концентрациях кислорода в анализируемом газе не выделяет окиси углерода.

Технические показатели (ГОСТ 6408—52)

Пирогаллол А

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
			своб. уксус. к-та (CH ₃ COOH)	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
ч. д. а.	97,5	94—98 (2°)	0,05	0,1	На поглощение O ₂

2-ОКСИ-5-МЕТИЛАЗОБЕНЗОЛ-4'-СУЛЬФОКИСЛОТА (ЦИРКОНОН)



$C_{13}H_{12}O_4N_2S$

M 292,31

Свойства. Желтые кристаллы. Легко растворим в холодной воде, трудно в холодном спирте. При нагревании разлагается без плавления.

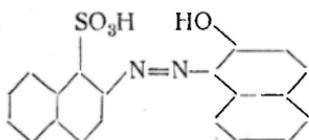
Реакции. 1. При подщелачивании желтого водного раствора препарата возникает оранжевая окраска.

2. При прибавлении нескольких капель 1%-ного водного раствора препарата к 2—3 мл раствора ZrOCl₂, подкисленного каплей соляной

кислоты, мгновенно возникает светложелтая муть, хорошо заметная даже при разбавлении циркония, равном $1 \cdot 10^6$.

Применение *. Для обнаружения и весового определения Zr.

2-ОКСИНАФТАЛИН-(1-АЗО-2)-НАФТАЛИН-1-СУЛЬФОКИСЛОТА



$C_{20}H_{14}O_4N_2S$

M 378,4

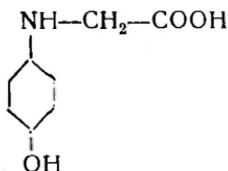
Свойства. Темномалиновый порошок, разлагающийся при нагревании без плавления. Нерастворима в воде, разб. кислотах и щелочах; немного растворима с оранжевой окраской в спирте, особенно при добавлении капли пиридина.

Реакции. 1. Несколько миллиграммов продукта растворяют в чистой пробирке в 2 мл спирта, содержащих каплю пиридина. После вливания половины полученного раствора в 10 мл водопроводной воды почти моментально возникает малиновая окраска, вызываемая образованием тонкой суспензии кальциевой соли реагента.

2. При выливании другой половины спиртового раствора в 10 мл дважды перегнанной дистиллированной воды образуется оранжевый раствор.

Применение **. Для оценки качества дистиллированной воды цветной реакцией; для отличия природной воды от дистиллированной и для обнаружения цветной реакцией незначительных концентраций растворенных минеральных солей.

n-ОКСИФЕНИЛАМИНОУКСУСНАЯ КИСЛОТА (ФОТОПРОЯВИТЕЛЬ «ГЛИЦИН», ОКСИФЕНИЛГЛИЦИН)



$C_8H_9O_3N$

M 167,16

T. пл. 240—241° (с разл.)

Свойства. Бесцветные листочки с розоватым или сероватым оттенком. Мало растворима в воде и спирте; нерастворима в эфире; легко растворима в щелочах и минеральных кислотах, но не в уксусной. Не смешивать с гликолем — аминокислотой, для которой также часто применяется название глицин. *Ядовита.*

* Подробнее о применении и синтезе см. В. И. Кузнецов, ЖПХ 8, 1260 (1940).

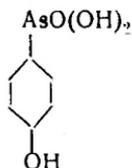
** Подробнее см. В. И. Кузнецов, Зав. лаб. 14, 545 (1948).

Реакции. 1. При осторожном прибавлении к подкисленному соляной кислотой водному раствору препарата раствора хлорной извести появляется темнофиолетовая окраска, которая при дальнейшем прибавлении окислителя переходит в светложелтую.

2. С раствором AgNO_3 на холоду дает осадок черного цвета.

Применение. Фотопроявитель («Глицин»).

п-ОКСИФЕНИЛАРСОНОВАЯ КИСЛОТА



$\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_4\text{As}$

M 218,03

Т. пл. 173—174° (с разл.)

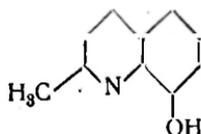
Свойства. Белые иглы. Несколько растворима в воде и спирте; мало растворима в эфире и этилацетате; растворяется в разб. растворах щелочей. *Ядовита.*

Реакция. С бромной водой дает осадок трибромфенола.

Применение. Для осаждения и весового определения титана.

Технические показатели (ВТУ МХП 2854—51). Препарат квалификации ч. должен содержать 34—34,5% As.

8-ОКСИХИНАЛЬДИН (о-ОКСИХИНАЛЬДИН, МЕТИЛОКСИН)



$\text{C}_{10}\text{H}_9\text{ON}$

M 159,18

Т. пл. 74°
Т. кип. 266—267°

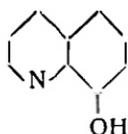
Свойства. Белые кристаллы или кристаллический порошок с запахом фенола. Летуч с водяным паром. Нерастворим в воде; хорошо растворим в спирте, ацетоне, хлороформе и бензоле, а также в растворах минеральных кислот и щелочей с желтой окраской.

Реакции. 1. Водный раствор препарата дает с раствором FeCl_3 зеленую окраску.

2. При добавлении 0,5%-ного спиртового раствора препарата к содержащим виннокислые соли аммиачным растворам алюминия (0,5 мг/мл Al) осадка не образуется — отличие от 8-оксихинолина.

Применение. Для весового определения многих элементов; 8-оксихинальдин осаждает все элементы несколько менее полно, чем 8-оксихинолин, и некоторые элементы (Al) не осаждает. В уксуснокислом растворе, содержащем ацетат, осаждает Zn, Cd, Mo^{VI} , W^{VI} , V^{V} и другие элементы.

8-ОКСИХИНОЛИН (о-ОКСИХИНОЛИН, ОКСИН)



C_9H_7ON

M 145,15

Т. пл. 75—76°
Т. кип. 266—267°

Свойства. Почти белые, слегка желтоватые кристаллы или кристаллический порошок с характерным запахом. Почти нерастворим в воде и в эфире; хорошо растворим в спирте, ацетоне, хлороформе, бензоле, а также в разб. растворах минеральных кислот и щелочей. Летуч с водяным паром. Щелочные растворы 8-оксихинолина имеют желтую окраску. Константа диссоциации: $K = 2 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Водноспиртовой раствор 8-оксихинолина дает с раствором $FeCl_3$ зеленую окраску.

2. При добавлении спиртового раствора 8-оксихинолина к аммиачным растворам солей алюминия, содержащим соли винной кислоты, образуется светложелтоватый зернистый осадок.

Применение*. 8-Оксихинолин образует с большим числом элементов, при определенных для каждого элемента значениях pH, трудно растворимые внутрикомплексные соли, что широко используется в аналитической практике для разделений, весовых или объемных (посредством бромирования бромид-броматом) определений элементов.

В уксуснокислом растворе (с ацетатом) и при других условиях применяется для определения Cu, Zn, Cd, Al, In, Ti, Zr, Nb, Bi, Mo, W, Mn, Fe, Co, Ni и др.

В аммиачном растворе применяется для определения Mg; используется для осаждения Ga и Al (в аммиачном растворе, содержащем соли винной кислоты). Ряд осаджений производится в растворе едкого натра.

Применяется также при микроаналитических и колориметрических определениях различных элементов (Al, Ca, Zn).

Для синтеза дибром-8-оксихинолина и ряда азодериватов 8-оксихинолина, применяемых в качестве аналитических реагентов.

Технические показатели (ГОСТ 5847—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °C	Ост. прокал., %	Испытания (см. ГОСТ)
ч. д. а.	99,5	73—74	0,02	Прозрачность растворов в спирте и CH_3COOH
ч.	99,0	72,5—74	0,05	

* См. Р. Берг, Применение о-оксихинолина в аналитической химии, ОНТИ, 1937.

Практическая область применения см. A. Robertshaw, Analyst 67, 259 (1942).

изо-ОКТАН (2,2,4-ТРИМЕТИЛПЕНТАН)



d_4^{20} 0,692 Т. кип. 99,2°
Т. пл. -107,4° n_D^{20} 1,3915

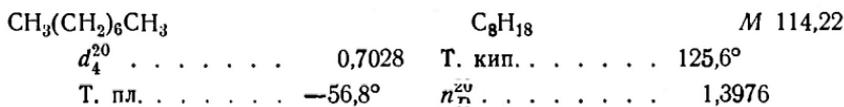
Свойства. Бесцветная жидкость. Нерастворим в воде, очень мало растворим в спирте; растворяется в эфире. Горит коптящим пламенем. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.*

Применение. Как эталон при оценке детонационных свойств моторного топлива.

Технические показатели (ТУ НКХП 415—41)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. кип., °С	n_D^{20}	Непред. соед. (з Вг ₂ на 100 з)
ч.	0,6902—0,6939	99—100,6 (95% об.)	1,3914—1,3924	0,2

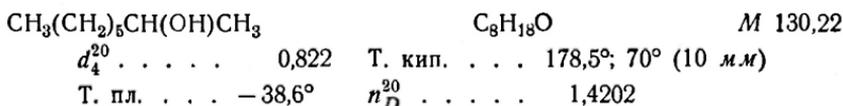
н-ОКТАН



Свойства. Бесцветная жидкость с запахом бензина, содержится в продажном лигроине. Нерастворим в воде, мало растворим в спирте и значительно в эфире. Легко воспламеняется. Т. вспышки 13°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 0,8% об., верхний предел 3,2% об.

Применение. Растворитель.

н-ОКТИЛОВЫЙ СПИРТ (ВТОРИЧНЫЙ) (КАПРИЛОВЫЙ СПИРТ)



Свойства. Бесцветная жидкость с ароматным запахом. Практически нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом.

Применение. Для устранения пенообразования при различных биологических анализах и синтетических работах.

Технические показатели (ВТУ МХП 2912—51)

Квалиф.	Т. пред. перег., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	170,5—179,5 (95% об.)	0,818—0,822	1,4220—1,4261

n-ОКТИЛОВЫЙ СПИРТ (ПЕРВИЧНЫЙ)

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$	M 130,22
d_4^{20} 0,8276	Т. кип. 195,2°; 88,3° (10 мм)	
Т. пл. —16,7°	n_D^{20} 1,4304	

Свойства. Бесцветная жидкость с ароматным запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом. Т. вспышки 81°. Применение. Растворитель. Применяется вместо амилового спирта при восстановлении кетонов.

Технические показатели (ВТУ МХП 3062—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	193—195,5	0,8250—0,8270	1,4290—1,43045

ОЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$	M 282,45
d_4^{20} 0,895	Т. кип. 360° (с разл.); 223° (10 мм)	176,5° (1 мм)
Т. пл. α -форма 13,6°;	n_D^{20} 1,45823	
β -форма 16,25°	n_D^{70} 1,44179	

Свойства. Чистая олеиновая кислота — бесцветная или слабо желтоватая маслянистая жидкость, без запаха. На воздухе, особенно если она не вполне чиста, окрашивается в бурый цвет и приобретает прогорклый запах. Кристаллизуется в виде двух форм, отличающихся по температурам плавления: α -форме и стабильной β -форме. Вследствие значительного переохлаждения застывает при $\sim +4^\circ$. Нерастворима в воде, растворяется в спирте, эфире, бензоле и бензине. Перегоняется с перегретым паром при 250°.

Реакции. 1. При прибавлении к нескольким каплям препарата разб. раствора КОН раствор при встряхивании сильно пенится (образование мыла). Полученный щелочной раствор дает белый осадок даже с очень разб. растворами солей кальция или магния.

2. При прибавлении к 0,5 мл желтого разб. раствора брома в четыреххлористом углеводе или хлороформе нескольких капель препарата происходит обесцвечивание.

3. В цилиндр с притертой пробкой помещают 1 мл препарата, 5 мл HNO_3 ($d = 1,4$) и вносят маленькими порциями медные стружки. Цилиндр встряхивают, приоткрывая время от времени пробку, чтобы дать доступ воздуху для образования NO_2 . Жидкая вначале кислота застывает в твердую белую массу (элаидиновая реакция).

4. Олеиновая кислота образует среднюю свинцовую соль, которая, в отличие от свинцовых солей насыщенных кислот, растворима в эфире и петролейном эфире.

5. Кальциевая соль имеет т. пл. $83-84^\circ$.

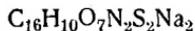
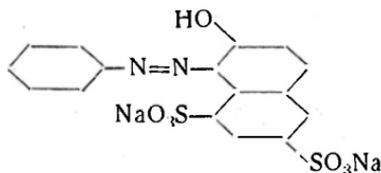
Применение. Для открытия и определения малых количеств Са и Mg; в объемном анализе — для определения жесткости воды; для качественной пробы на Си и аммиак (наблюдение под микроскопом); при колориметрическом определении иодных чисел (для установки расчетного фактора).

Технические показатели (ТУ МХП 2501—51)

„Для определения жесткости воды“

t_{20}^4	Кислотное число	Число омыления	Ост. прокал., %	Испытания (см. ТУ)
0,89—0,91	190—205	* 190—208 (но не более чем на 3 в сравнении с кислотным числом)	0,1	а) На пригодность для определения жесткости воды б) На отсутствие свободных минеральных кислот

ОРАНЖЕВЫЙ Ж (БЕНЗОЛ-(АЗО-1)-2-ОКСИНАФТАЛИН-6,8-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



M 452,4

Свойства. Желто-красный порошок или кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 10,9 г (26°); спирта 0,22 г (26°). Водный раствор — оранжево-желтого цвета. Максимальное поглощение в воде ~ 485 м μ .

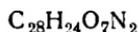
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя не наблюдается изменения окраски.

2. При подщелачивании водного раствора красителя NaOH образуется оранжево-красный раствор, окрашенный в несколько раз интенсивнее исходного неподщелоченного раствора.

3. С конц. H_2SO_4 краситель образует оранжево-желтый раствор; после разбавления водой раствор сохраняет эту окраску.

Применение. В микроскопии для окрасок; рН-индикатор с переходом окраски от желтой к оранжево-красной в интервале рН от 11,5 до 14,0.

ОРЦИН

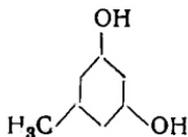


M 500,5

Свойства. Продукт, вырабатываемый из некоторых лишайников, по свойствам близок к лакмусу. Красный мелкокристаллический порошок. Нерастворим в воде, хлороформе, сероуглероде, эфире и бензоле; растворяется в спирте, ацетоне и уксусной кислоте с красной окраской, в разб. растворах щелочей с синевато-фиолетовой окраской, переходящей при подкислении в красную.

Применение. В микроскопии для окрасок.

ОРЦИН (5-МЕТИЛРЕЗОРЦИН)



M 142,15

<i>d</i>	1,290 (безв.)
Т. пл.	107—108° (безв.); 56° (гидрат)
Т. кип. (безв.)	287—290°

Свойства. Бесцветные кристаллы, краснеют на воздухе. Хорошо растворим в воде, спирте, эфире; менее растворим в бензоле; трудно растворим в хлороформе. Из водных растворов высаливается хлоридом натрия и другими хорошо растворимыми солями.

Реакции. 1. Водный раствор орцина при прибавлении хлорного железа окрашивается в черно-фиолетовый цвет.

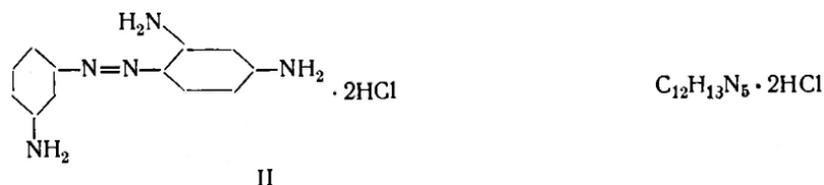
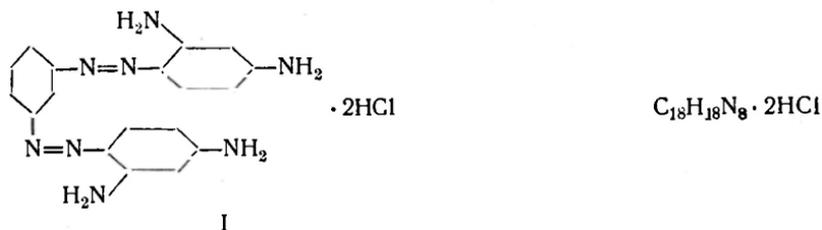
2. Водный раствор орцина при прибавлении раствора белильной извести окрашивается вначале в интенсивно красный цвет, затем в бурый и, наконец, в желтый.

3. К 1 мл водного раствора орцина прибавляют 1 мл раствора 10%-ного NaOH и каплю хлороформа. При встряхивании и нагревании появляется фиолетово-красная окраска; после разбавления водой жидкость становится темнокрасной с зеленой флуоресценцией (при резорцине флуоресценции нет).

Применение. Для качественного определения NO_2^- , NO_3^- , нитрозилсерной кислоты, хроматов по цветным реакциям; для колориметриче-

ского определения пентоз, пентозанов и фурфурола; в микроскопии для открытия инулина; для синтеза реактива на Ве и для других синтетических целей.

ОСНОВНОЙ КОРИЧНЕВЫЙ (БИСМАРК КОРИЧНЕВЫЙ)



Смесь солянокислых солей в основном (I) и (II), содержащая также соли и других полиаминоазосоединений.

Свойства. Черно-коричневый порошок. Растворим в воде и спирте с коричневой окраской.

Реакции. 1. Водный раствор красителя с NaOH дает коричневый осадок.

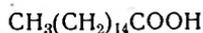
2. В конц. H_2SO_4 препарат растворяется, образуя коричневый раствор, переходящий при разбавлении водой в красный и затем в коричневый.

Применение. В микроскопии для окрасок; для приготовления растворов «свидетелей», имитирующих различные буроватые окраски.

Технические показатели (ТУ 1135—52)

Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
6	45	а) На влияние растворителей и реактивов б) На доброкачественность окраски бактерий

ПАЛЬМИТИНОВАЯ КИСЛОТА



M 256,42

d_4^{80}	0,8414	Т. кип.	205,8° (10 мм);
Т. пл.	62,8°		153,6° (1 мм)
		n_D^{80}	1,4269

Свойства. Белые перламутровые чешуйки. Нерастворима в воде; растворимость в 100 г абс. спирта 9,3 г (20°), лучше при нагревании; хорошо растворяется в эфире, хлороформе, лед. уксусной кислоте, мало в петролейном эфире.

Реакции. 1. Растворы препарата в разб. щелочах и в аммиаке при взбалтывании сильно пенятся.

2. Соли щелочных металлов, получаемые нейтрализацией (по фенолфталеину) спиртового раствора препарата спиртовым раствором щелочи с последующим выпариванием, растворяются в спирте и в небольших количествах воды без разложения; при значительном разбавлении происходит гидролиз и выделяется пальмитиновая кислота.

3. Раствор препарата в разб. аммиаке образует даже с очень разб. (0,1%-ными) растворами солей кальция или магния или с водопроводной водой белые хлопьевидные осадки.

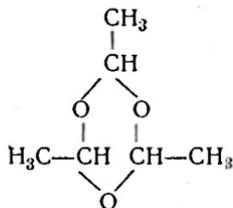
Применение. Для определения жесткости воды (Mg, Ca); для осаждения Ca, Ba, Mg, Pb, Hg, Zn.

Технические показатели (ВТУ МХП 2936—51)

Кислота пальмитиновая

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Кислотное число	Число омыления	Иодное число
ч.	59—62 (1,5°)	0,5	209—220	209—223	Не более 4

ПАРАЛЬДЕГИД



M 132,16

d_4^{15}	0,9962	Т. кип.	124,3°
Т. пл.	12,6°	n_D^{20}	1,4049

Свойства. Полимер ацетальдегида. Бесцветная жидкость с характерным запахом; при охлаждении застывает в кристаллы. Раствори-

мость в 100 г воды 12 г (13°), при нагревании растворимость уменьшается—6 г (100°), раствор мутнеет и расслаивается; смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом Легко воспламеняется. Т. вспышки 27°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси*—нижний предел 1,3% об.

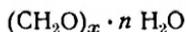
Реакция. При осторожном нагревании на водяной бане со следами конц. H_2SO_4 переходит в ацетальдегид, дающий характерные для него реакции (см. Ацетальдегид).

Применение. Растворитель при определении молекулярного веса; для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 53—51)

Квалиф.	Т. пред. перег., °С	Т затв., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %					Непред. соед. (г Br ₂ на 100 г)	Испытания (см. ТУ МХП)
			кислотность (CH ₃ COOH)	ислет. веш.	м. альдегид	ацетальдегид (CH ₃ CHO)	эфиры (CH ₃ COOC ₂ H ₅)		
ч.	122,5—125 (90% об.)	11,5	0,05	0,005	0,005	0,3	0,05	0,1	На перекисные соединения

ПАРАФОРМ (ТРИОКСИМЕТИЛЕН)



Свойства. Белый аморфный порошок с запахом формальдегида. Представляет собой смесь различных полимеров формальдегида. При нагревании улетучивается; определенной температуры плавления не имеет. Растворимость в 100 г воды 0,24 г (20°), лучше растворим в горячей воде, но постепенно разлагается ею с образованием формальдегида; нерастворим в спирте и эфире; растворим в растворах едких щелочей, углекислых солей щелочных металлов и Na_2SO_3 .

Реакция. При выпаривании на водяной бане раствора препарата в аммиаке остается белый кристаллический остаток уротропина.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2711—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ВТУ МХП)
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	хлориды	сульфаты	
ч.	95,0	0,2	0,005	0,005	Реакция

n-ПЕНТАН



M 72,15

d_4^{20}	0,6263	Т. кип.	36,1°
Т. пл.	-129,7°	n_D^{20}	1,3575

Свойства. Легко подвижная, летучая, горючая жидкость с запахом бензина, входящая в состав петролейного эфира. Растворимость в 100 г воды 0,5 г (16°); смешивается с абс. спиртом и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки — 10°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,4% об.; верхний предел 8% об.

Реакции. 1. При взбалтывании *n*-пентана с раствором FeCl₃ в 6—7 н. соляной кислоте, имеющим желтую окраску, *n*-пентан *не* извлекает соли железа и *не* окрашивается в желтый цвет — отличие от диэтилового эфира.

2. Горит коптящим пламенем — отличие от диэтилового эфира.

Применение. Растворитель; для наполнения низкотемпературных термометров.

ПЕПСИН

Свойства. Протеолитический фермент желудочного сока. Белый или слегка желтоватый порошок со слабым своеобразным запахом и кисло-сладковатым вкусом. Растворим в воде и в 20%-ном спирте; нерастворим в 90%-ном спирте, эфире и хлороформе. Расщепляет почти все природные белки до пептонов в сильноокислой среде; оптимум при pH 1,5—2,0.

Применение. В микробиологии и для биологических работ.

ПЕПТОНЫ

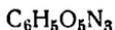
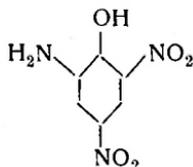
Свойства. Промежуточные продукты распада белков. Получаются или путем кислотного гидролиза белков или при действии на белки пепсина. Аморфные порошки белого цвета с горьким вкусом. Легко растворяются в воде и солевых растворах. Не свертываются при кипячении и не высаливаются.

Реакции. 1. Пептоны осаждаются, хотя и неполно, при прибавлении к их растворам танина или трихлоруксусной кислоты.

2. При прибавлении к сильнощелочному раствору пептона нескольких капель разб. растворов CuSO₄ появляется красная или красно-фиолетовая окраска.

Применение. В микробиологии.

ПИКРАМИНОВАЯ КИСЛОТА (2,4-ДИНИТРО-6-АМИНОФЕНОЛ)



M 199,12

Т. пл. 169°

Свойства. Красно-коричневые кристаллы; при нагревании вспыхивают. Растворимость в 100 г воды 0,14 г (22°); растворяется в спирте, легко в горячем бензоле и кипящей лед. уксусной кислоте; мало рас-

творима в эфире, хлороформе. Образует соли с кислотами и основаниями. Константа диссоциации: $K_1^{15} = 1 \cdot 10^{-4}$. *Огне- и взрывоопасна.*

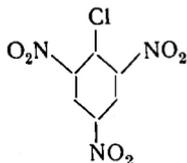
Реакции. 1. Прибавление к водному раствору пикраминовой кислоты нескольких капель раствора NaOH вызывает появление интенсивно красно-коричневой окраски.

2. Цинковая и кадмиевая соли пикраминовой кислоты очень мало растворимы в воде.

Применение. В качестве цветового стандарта при колориметрическом определении сахаров; качественный реактив на белки. Дает цветные реакции с протейнами и аминокислотами, но не с их солями.

Действие на организм. Более токсична, чем пикриновая кислота (см.).

ПИКРИЛ ХЛОРИСТЫЙ (2,4,6-ТРИНИТРОХЛОРБЕНЗОЛ)



M 247,56

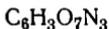
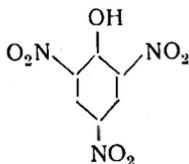
d 1,797
T. пл. 83°

Свойства. Почти белые иглы. Нерастворим в воде; легко растворим в бензоле, горячем хлороформе и кипящем спирте; мало растворим в эфире и бензине. *Взрывоопасен.*

Реакции. Уже при слабом нагревании с растворами щелочей переходит в пикриновую кислоту, образующую интенсивно желтые растворы.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных аминов по температурам плавления образуемых ими пикрамидов.

ПИКРИНОВАЯ КИСЛОТА (2,4,6-ТРИНИТРОФЕНОЛ)



M 229,11

d 1,767
T. пл. 122,5°

Свойства. Бледножелтые блестящие кристаллы без запаха, с сильно горьким вкусом. При быстром нагревании (>300°), ударе или детонации взрывает. Растворимость в 100 г: воды 1,2 г (20°); 2 г (100°); спирта 6,2 г (20°); 66 г (при кипении); эфира 2,1 г (20°). Хорошо растворима в метиловом спирте, бензоле, пиридине и многих других органических растворителях.

Водные растворы пикриновой кислоты окрашивают кожу и животные волокна в желтый цвет. Дает со многими полициклическими ароматическими углеводородами и их производными молекулярные соединения «пикраты». *Взрывчатое вещество.*

Реакции. 1. При прибавлении к насыщенному водному раствору пикриновой кислоты раствора КОН образуется желтый кристаллический осадок трудно растворимой в воде и спирте калиевой соли.

2. Пробу пикриновой кислоты прибавляют к 5 мл 5%-ного раствора NaOH и нагревают до кипения. К полученному интенсивно желтому раствору прибавляют каплю раствора $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ или глюкозы — появляется красное окрашивание (образование соли пикраминовой кислоты).

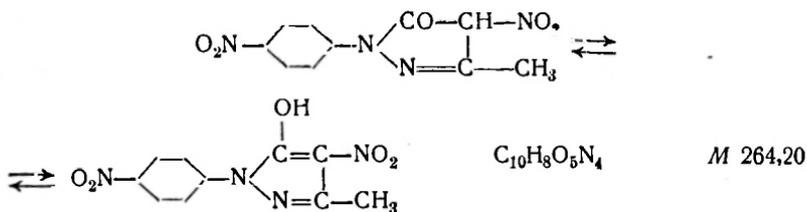
Применение. Для колориметрического определения К по окраске водного раствора пикрата; для весового определения В; для обнаружения цианидов; в газовом анализе для поглощения H_2 (с раствором коллоидального Pd).

В органическом анализе для идентификации ароматических углеводородов, аминов, фенолов, алкалоидов, гетероциклических соединений и ароматических эфиров по температурам плавления кристаллических продуктов присоединения к ним пикриновой кислоты. Реактив для осаждения и определения алкалоидов; как составная часть реактива Эсбаха для осаждения и определения белков и протеинов (см. Лимонная кислота); в микроскопии; для приготовления светофильтров.

Хранение. По правилам, установленным для хранения взрывчатых веществ.

Действие на организм. При неосторожном обращении возможны кожные заболевания типа экземы, желтизна кожи. Общее действие в сравнении с большинством ароматических нитросоединений проявляется значительно слабее.

ПИКРОЛОНОВАЯ КИСЛОТА [1-(*n*-НИТРОФЕНИЛ)-3-МЕТИЛ-4-НИТРОПИРАЗОЛОН-5]



Т. пл. 116,5°; при 125° (разл.)

Свойства. Желтые иглы. Растворимость в 100 г: воды 0,9 г (17°); спирта 4,8 г (17°); эфира 0,5 г (17°). Водные растворы пикролоновой кислоты обладают кислой реакцией по лакмусу. Образует трудно растворимые кальциевую, медную, свинцовую и др. соли.

Реакции. 1. При прибавлении к раствору CaCl_2 или $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ нескольких капель раствора натриевой соли пикролоновой кислоты выпадают мелкокристаллические осадки.

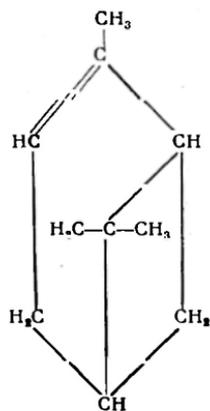
2. При прибавлении к водно-спиртовому раствору пикролоновой кислоты по каплям раствора метиленовой синей выпадает осадок, растворимый в хлороформе.

Применение. Для весового и микрориссталлоскопического определения Pb, Ca, Sr, Mg, Th, осадитель алкалоидов.

Технические показатели (ВТУ МХП 3006—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.	
ч.	110—116,5 (1°)	0,2	0,2	На чувствительность в качестве реактива на ион Ca^{++}

α -ПИНЕН



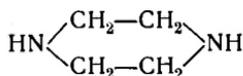
М 136,23

α_4^{20}	0,8585	Т. кип.	155,0°
Т. пл.	-55°	n_D^{20}	1,4658

Свойства. Составная часть скипидара. Легкоподвижная жидкость с запахом скипидара. На воздухе постепенно окисляется. Нерастворим в воде; легко растворяется в спирте, эфире и других органических растворителях. Легко растворяет канифоль. Легко воспламеняется. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси.* Оптически деятелен, известны *d*- и *l*-формы. $[\alpha]_D^{20} = 48,3^\circ$.

Применение. Растворитель; для синтетических целей.

ПИПЕРАЗИН



M 86,14



M 194,23

Основание
(безв.)

Кристаллогидрат
6H₂O

Т. пл. 105—106°

41°

Т. кип. 145—146°

125—130°

Свойства. Бесцветные гигроскопические кристаллы, способные улетучиваться. Сильное основание, поглощает CO₂ из воздуха. Растворимость в 100 г воды 15 г (20°); кристаллизуется из воды в виде шестиводного гидрата C₄H₁₀N₂ · 6H₂O; растворим в спирте, нерастворим в эфире.

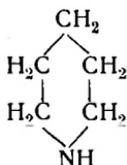
Водные растворы имеют сильно щелочную реакцию. Константа диссоциации: $K^{25} = 6,4 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. Образует осадки с пикриновой кислотой, танином, реактивом Несслера.

2. К 2 мл 0,5%-ного раствора нитропруссид натрия прибавляют очень немного пиперазина и затем 1 мл свежеприготовленного раствора уксусного альдегида — появляется интенсивная синяя окраска.

Применение. Пиперазин образует хорошо кристаллизующиеся соли с рядом анионов и применяется для микрокристаллоскопических реакций на элементы, способные образовывать кислородные (Mo, W, V) или комплексные анионы с J⁻, CNS⁻, Br⁻ (Sn, Sb, Bi, Co, Cu, Zn, Fe, In, Au).

ПИПЕРИДИН (ГЕКСАГИДРОПИРИДИН)



M 85,15

d_4^{15} 0,8659 Т. кип. 106,4°

Т. пл. —10,5° n_D^{20} 1,4530

Свойства. Бесцветная жидкость с очень неприятным запахом, дымит на воздухе вследствие взаимодействия с CO₂. Летуч с парами воды. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Растворим в бензоле и хлороформе; легко растворим в кислотах. Сильное органическое основание. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,58 \cdot 10^{-3}$. Образует гидрат с т. пл. —14°. Легко воспламеняется.

Реакции. 1. Растворяют каплю пиперидина в 2 мл воды и прибавляют фенолфталеин — появляется яркокрасное окрашивание — отличие от пиридина, не дающего окрашивания.

2. В 2 мл воды растворяют 2 капли пиперидина и прибавляют 1 каплю сероуглерода, которая быстро растворяется. Полученный раствор даже с очень разб. растворами солей меди дает бурый осадок или окрашивание.

3. К 2 мл водного раствора нитропруссид натрия прибавляют каплю пиперидина, затем 1 мл очень слабого водного раствора ацетальдегида (не более 1 : 10000); появляется темносиняя окраска — отличие от пиридина.

4. При смешении водных растворов пиперидина и пикриновой кислоты выпадает желтый микрокристаллический осадок пикрата, очень трудно растворимый в холодной воде.

Применение. Для осаждения Mg и Zn в виде гидроокисей. С нитропруссидом натрия и акролеином дает цветную реакцию, что используется для открытия акролеина в глицерине.

Хранение. В ампулах или склянках с очень хорошо притертыми стеклянными пробками. Корковые пробки постепенно разрушаются.

ПИРИДИН



C_5H_5N

M 79,10

d_4^{20}	0,9830	T. кип.	115,5°
T. пл.	-41,5°	n_D^{20}	1,5102

Свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом «денатурированного спирта». Очень гигроскопичен. Образует с водой постоянно кипящую смесь с т. кип. 92—93° (40,6% воды; $\sim 3H_2O$ на 1 мол. пиридина). Смешивается с водой, спиртом, эфиром и многими органическими растворителями. Слабое основание, образующее соли с сильными кислотами. Легко воспламеняется. Т. вспышки 20°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 1,8% об.; верхний предел 12,4% об. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,4 \cdot 10^{-9}$. Летуч с парами воды.

Получение чистого пиридина достигается выделением его в виде перхлората (плавится без разложения при 288°)*.

Реакции. 1. Избыток пиридина с растворами солей меди дает голубую окраску.

2. При прибавлении к капле пиридина 2—3 капель ацетонового раствора щавелевой кислоты образуется осадок щавелевокислой соли, нерастворимой в ацетоне — отличие от гомологов пиридина.

3. При смешении спиртовых растворов пиридина и хлористого кадмия образуется белый осадок двойного соединения.

4. При прибавлении к капле пиридина 2—3 капель конц. раствора NH_4SCN и 1 капли раствора сернокислой меди выпадает яркозеленый осадок — отличие от пиперидина, дающего бледноголубой хлопьевидный осадок.

* О получении пиридина, вполне свободного от гомологов, см. F. Arndt, P. Nachtwey, Ber. 59, 448 (1926).

5. Водный или спиртовой 0,1%-ный раствор пиридина нагревают со спиртовым раствором 2,4-динитрохлорбензола; после охлаждения и прибавления раствора NaOH появляется красно-фиолетовая окраска.

Применение. Широко используется при весовых, нефелометрических и объемных определениях Zn, Cu, Cd, Hg, Ni, Co и других металлов, образующих с пиридином в присутствии роданидных и других анионов трудно растворимые соли. Применяется для осаждения в виде гидроксидов * и отделения Fe, Al, Cr от более трудно гидролизующихся ионов Mn, Co и Ni. Для цветной реакции на элементарную серу.

Избирательный растворитель для отделения Li от K и Na; при определении иодных чисел жиров и колориметрических определениях Cu и Sb. Широко применяется в органическом анализе как растворитель; при определении молекулярного веса; для кристаллизации; при аналитическом ацелировании; при определении гидроксильных групп по Чугаеву—Церевитинову; для определения метоксильных групп по пиридиновому способу; в микроскопии; для синтезов.

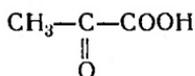
Действие на организм. Вызывает раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, кашель.

Технические показатели (ГОСТ 2747—44)

Пиридин

Квалиф.	d_{20}^{20}	Пред. кип., °C	Испытания (см. ГОСТ)
ч.	0,982—0,986	114—117	На полную растворимость в H ₂ O

ПИРОВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА



M 88,06

d_4^{15} 1,267 T. кип. . . 165° (с разл.);
57,9° (10 мм)

T. пл. 13,6° n_D^{15} 1,4302

Свойства. Желтоватая жидкость, в чистом состоянии имеющая запах уксусной кислоты; не вполне чистые препараты часто обладают запахом жженого сахара. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,2 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. С иодом и щелочью образует иодоформ (см. Ацетон).
2. Аммиачный раствор препарата с раствором нитропруссид натрия дает характерное фиолетово-синее окрашивание, переходящее от прибавления CH₃COOH в синее и от прибавления KOH — в темно-красное.

* Э. А. Остроумов, Зав. лаб. 13, 404 (1947).

3. При прибавлении к пировиноградной кислоте раствора β -нафтола в конц. H_2SO_4 появляется красная окраска, переходящая при нагревании в синюю.

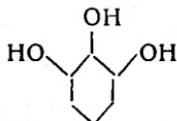
4. Образование индиго (см. Ацетон).

Применение. Для идентификации первичных и вторичных спиртов; при открытии алифатических аминов посредством нитропрусида, дающего в присутствии пировиноградной кислоты цветные реакции; в микробиологии.

Технические показатели (ВТУ МХП 2838—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	d_{4}^{20}
ч. д. а.	99,0	1,262—1,267
ч.	97,0	1,257—1,267

ПИРОГАЛЛОЛ (ПИРОГАЛЛОВАЯ КИСЛОТА; 1,2,3-ТРИОКСИБЕНЗОЛ)



M 126,11

d	1,453
T . пл.	133°
T . кип.	309,0° (разл.); 167,7° (10 мм)

Свойства. Белые кристаллы без запаха; на воздухе и на свету темнеет. При медленном нагревании сублимируется без разложения. Растворимость в 100 г: воды 40 г (13°); спирта 5 г; эфира 5 г; мало растворим в бензоле и хлороформе. *Ядовит.*

Реакции. 1. Щелочные растворы при встряхивании на воздухе моментально окрашиваются в бурый цвет — отличие пирогаллола от пирокатехина.

2. При прибавлении к водному раствору пирогаллола небольшого количества раствора $FeSO_4$ и встряхивании появляется сине-фиолетовая окраска.

3. Пирогаллол восстанавливает аммиачный раствор $AgNO_3$ на холоду.

4. К 2 мл воды прибавляют 1 каплю глицерина, 5 капель 0,2%-ного раствора пирогаллола и 2 мл конц. H_2SO_4 — появляется красно-фиолетовая окраска, усиливающаяся при нагревании. Галловая кислота в этих условиях на холоду окраски не дает и только при кипячении появляется оранжево-красная окраска; таннин на холоду также не дает цветной реакции, при кипячении же появляется очень слабая красно-фиолетовая окраска.

5. К 4 мл 1%-ного раствора пирогаллола прибавляют 1—2 капли формалина и 2 мл конц. соляной кислоты; через несколько минут образуется белый осадок, который постепенно краснеет и становится пурпурным.

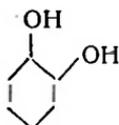
Применение. В газовом анализе для поглощения O_2 ; для весового определения Bi и Sb; при определении Nb и Ta с отделением от Ti, Fe и Al; для цветных реакций на NO_2^- , Mo, Nb, Ti, Bi, Ce, Cu, Ag, V, Fe, JO_3^- . В качестве восстановителя для фосфорномолибденовой и фосфорновольфрамовой кислот.

При определении кислорода в газовом анализе применяют также пирогаллол А (оксигидрохинонтриацетат). В других случаях, кроме поглощения кислорода, пирогаллол А обычный пирогаллол заменять не может.

Технические показатели (ТУ МХП 2710—51)

Квалиф.	Оси. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	99,0	131,5—133,5 (1,5°)	0,05	На галловую кислоту
ч.	98,0	130,0—134,0 (2°)	0,15	—

ПИРОКАТЕХИН (o-ДИОКСИБЕНЗОЛ)



М 110,11

d_4^{121}	1,1493
Т. пл.	105°
Т. кип.	245,6°; 176,0° (100 мм)

Свойства. Белые кристаллы, окрашиваются на воздухе и на свету. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 43 г; растворим в спирте, эфире, хлороформе и в щелочах; мало растворим в бензоле и дихлорэтилене — отличие от гидрохинона. Летуч с парами воды. Сильный восстановитель. Константа диссоциации: $K^{18} = 3,3 \cdot 10^{-10}$. Ядовит.

Реакции. 1. Пирокатехин с аммиачными растворами $CaCl_2$ дает белый осадок кислой кальциевой соли — отличие от резорцина и гидрохинона.

2. С $(CH_3COO)_2Pb$ пирокатехин образует белый осадок свинцовой соли, легко растворимый в уксусной кислоте — отличие от гидрохинона, не образующего осадка.

3. При нагревании раствора пирокатехина в водном или спиртовом растворе $NaOH$ с хлороформом появляется зеленая окраска.

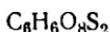
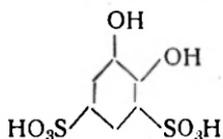
4. К водному раствору пирокатехина прибавляют кристаллик $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ и каплю 1%-ного раствора $FeCl_3$. Возникает фиолетовая окраска, переходящая после добавления раствора Na_2CO_3 в интенсивно красную — отличие от резорцина и гидрохинона, которые при аналогичной реакции образуют желто-бурый осадок $Fe(OH)_3$.

Применение. Для цветных реакций или колориметрических определений Ti, Mo, W, V, Fe, Se; для синтеза реагента Стильбазо и для других синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2792—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прокат. (в виде сульфатов), %
ч.	98	104—106 (2°)	0,1

ПИРОКАТЕХИН-3,5-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА (1,2-ДИОКСИБЕНЗОЛ-3,5-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА)



M 270,24

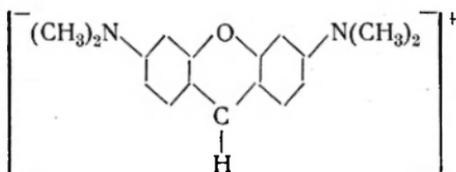
Свойства. Белые кристаллы. Очень хорошо растворима в воде и спирте. Натриевая и калиевая соли — белые, хорошо сохраняющиеся кристаллические вещества, легко растворимые в воде.

Реакции. 1. С хлорным железом препарат дает синюю окраску, переходящую после добавления ацетата натрия в фиолетовую и после подщелачивания в красную.

2. С растворами солей Ti^{IV} дает интенсивно желтое окрашивание.

Применение. Для колориметрического определения Fe^{III} и Ti^{IV} .

ПИРОНИН Г



M 302,8

Свойства. Блестящие кристаллы с зеленым отблеском. Растворим в воде и спирте с красной окраской и желтой флуоресценцией. Нерастворим в эфире. Максимум поглощения в воде $\lambda = 548,3$ и $509,6$ мμ.

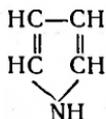
Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору пиронина избытка соляной кислоты образуется яркооранжевый раствор.

2. С едким натром образует бледнокрасный осадок, растворимый в спирте или ацетоне с красной окраской и желтой флуоресценцией; в бензоле — красный раствор без флуоресценции.

3. Пиронин с конц. H_2SO_4 дает красно-желтый раствор, переходящий после разбавления водой в красный.

Применение. В микроскопии для окрасок.

ПИРРОЛ



M 67,09

d_4^{20}	0,969
T. кип.	131°
n_D^{20}	1,5085

Свойства. В свежеперегианном состоянии — бесцветная жидкость; на воздухе быстро темнеет. Обладает довольно резким запахом. Нерастворим в воде и растворах щелочей; растворяется в спирте, эфире, бензоле, разб. минеральных кислотах. При действии соляной кислоты легко полимеризуется в тример. *Ядовит.*

Реакции. 1. Сосновая лучинка, смоченная конц. соляной кислотой, в парах пиррола краснеет.

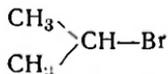
2. К 5 мл разб. спиртового раствора пиррола прибавляют 0,2—0,3 мл 3%-ного раствора нитропруссид натрия и подщелачивают едким натром — жидкость окрашивается в зеленовато-желтый цвет; после прибавления CH_3COOH и нагревания появляется синяя окраска.

3. Пиррол взбалтывают с 10%-ным раствором изатина в H_2SO_4 — образуется темносиний осадок, растворимый в лед. CH_3COOH и конц. H_2SO_4 с темносиней окраской.

4. В водном растворе пиррол дает с хиноном фиолетовую окраску, в 10%-ной H_2SO_4 — темнозеленый осадок.

Применение. Для цветной реакции на Se.

ИЗО-ПРОПИЛ БРОМИСТЫЙ (2-БРОМПРОПАН)



M 123,00

d_4^{15}	1,5222	T. кип.	59,4°
T. пл.	— 89°	n_D^{15}	1,42847

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,32 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *Изо-Амил бромистый*).

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2812—51)

Квалиф.	T. кип., °C	d_4^{20}	Кислотность, ‰
ч.	57—60	1,302—1,315	0,05

***n*-ПРОПИЛ БРОМИСТЫЙ (1-БРОМПРОПАН)**

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$	<i>M</i> 123,00
d_4^{15}	1,3596	Т. кип. 71,0°
Т. пл.	— 109,8°	n_D^{15} 1,43695

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,25 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром и другими органическими растворителями.

Реакции — см. *n*-Пропил хлористый.

Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 3256—52)

Квалиф.	Внешний вид	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	Бесцветная или слегка желтоватая жидкость	69,5—71,5	1,343—1,353	1,4335—1,4342

***изо*-ПРОПИЛ ИОДИСТЫЙ (2-ИОДПРОПАН)**

$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}-\text{I}$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{I}$	<i>M</i> 170,00
d_4^{20}	1,7033	Т. кип. 89,5°
Т. пл.	— 90°	n_D^{20} 1,4997

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость, окрашивающаяся при действии воздуха и света в бурый цвет. Растворимость в 100 г воды 0,14 г (20°); смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для синтетических целей.

***n*-ПРОПИЛ ИОДИСТЫЙ (1-ИОДПРОПАН)**

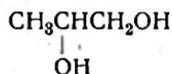
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{I}$	<i>M</i> 170,00
d_4^{20}	1,7471	Т. кип. 102,4°
Т. пл.	— 98,7°	n_D^{20} 1,5051

Свойства. Бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,11 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для синтетических целей.

1,2-ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ



M 76,09

d_4^{20}	1,038	
Т. кип.	188,2°; 96,4°	(20 мм)
n_D^{25}	1,432	

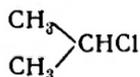
Свойства. Бесцветная жидкость со сладким вкусом. Смешивается с водой и спиртом. Растворимость в 100 г эфира 8 г. Горюч. Т. вспышки 99°.

Реакции. 1. Прибавляют 0,1 мл препарата к 10 мл 2%-ной бромной воды и нагревают смесь 20 мин. на кипящей водяной бане. Удаляют избыток брома выпариванием и к 0,4 мл полученного раствора в пробирке добавляют 0,1 мл 5%-ного спиртового раствора β-нафтола и 2 мл конц. H₂SO₄; взбалтывают и погружают на 2 мин. в кипящую водяную баню — возникает изумрудная окраска с зеленой флуоресценцией — отличие от глицерина и этиленгликоля.

2. Реакция, аналогичная 1, проведенная с заменой β-нафтола на резорцин (без нагревания), приводит к оранжевой окраске растворов (цвета растворов бихромата калия).

Применение. Растворитель.

ИЗО-ПРОПИЛ ХЛОРИСТЫЙ (2-ХЛОРПРОПАН)



M 78,54

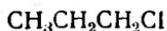
d_4^{15}	0,8680	Т. кип. 34,8°
Т. пл.	-117°	n_D^{15} 1,3811

Свойства. Бесцветная легкокипящая прозрачная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,31 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. При горении дает пламя с зеленой каемкой.

Применение. Для синтетических целей.

Н-ПРОПИЛ ХЛОРИСТЫЙ (1-ХЛОРПРОПАН)



M 78,54

d_4^{20}	0,8924	Т. кип. 46,6°
Т. пл.	-122,3°	n_D^{20} 1,3884

Свойства. Бесцветная прозрачная жидкость. Растворимость в 100 г воды 0,27 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. При нагревании со спиртовым раствором щелочи легко омыляется, после чего в растворе появляются ионы хлора, обнаруживаемые по помутнению или образованию осадка при прибавлении AgNO_3 к подкисленному азотной кислотой раствору.

Применение. Для синтетических целей.

ИЗО-ПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{—СНОН}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	M 60,09
d_4^{20}	0,7851	Т. кип. 82,4°
Т. пл.	— 89,5°	n_D^{20} 1,3776

Свойства. Прозрачная, бесцветная жидкость со слабым спиртовым запахом. Смешивается с водой, эфиром и бензолом. Образует с водой постоянно кипящую смесь, содержащую 87,9% изопропилового спирта и кипящую при 80,37°. Легко воспламеняется. Т. вспышки 12°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,8% об.

Реакции. 1. Проба на окисление (см. *изо-Амиловый спирт*). К 2 мл отгона прибавляют 2 мл 0,5%-ного раствора нитропруссиды натрия и затем 2 капли 10%-ного раствора NaOH . Если появляется красная окраска, сейчас же подкисляют ледяной уксусной кислотой. Цвет раствора становится фиолетово-красным.

2. *Изо-Пропиловый спирт* осторожно нагревают на водяной бане в течение нескольких минут с 0,5%-ным раствором пиперонала в конц. H_2SO_4 . После прибавления 30%-ной CH_3COOH появляется окраска от розовой до красной (то же — при *изо-бутиловом спирте*).

Применение. Как заменитель этилового спирта: для приготовления спиртовых растворов диметилглиоксима, *о*-оксихинолина; для промывания аналитических осадков; для отделения NaCl и KCl от хлористого магния, для разделения нитратов бария и кальция; для облегчения осаждения CaSO_4 и SrSO_4 и др.

Технические показатели — см. стр. 458.

И-ПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	M 60,09
d_4^{20}	0,8036	Т. кип. 97,2°
Т. пл.	— 126,1°	n_D^{20} 1,3854

Свойства. Прозрачная бесцветная жидкость с запахом спирта. Смешивается с водой, спиртом, эфиром и бензолом. Легко воспламеняется. Т. вспышки 22°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,5% об.

Реакция. Проба на окисление (см. *изо-Амиловый спирт*). На поверхности дистиллата всплывает тонкий слой масла, поэтому перед прибавлением реактива Молера отгон следует хорошо взболтать.

Применение. В ряде случаев замещает более легкокипящий этиловый спирт. Для приготовления раствора пальмитиновокислого калия; растворитель в органическом анализе; при омылении сложных эфиров.

Технические показатели (СТ ГОХП 15—2355)
Спирт изопропиловый

Квалиф.	d_4^{10}	Т. пред. кип., °С	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, ‰						Испытание (см. СТ ГОХП)	
				нелет. веш.	альдегиды (СН ₃ СНО)	ацетон (СН ₃ СОСН ₃)	триметилакарбинол [(СН ₃) ₃ С·ОН]	кислотность (СН ₃ СООН)	эфирность (СН ₃ СООС ₂ Н ₅)		Неперд. соед. (г Br ₂ на 100 г)
Высшей очистки	0,7847—0,7852	81,6—82,6 (95%/о об.)	1,3771—1,3773	0,0005	0,0005	0,01	0,015	0,001	0,01	0,001	Проба с Н ₂ SO ₄
	0,7847—0,7857	80,6—82,6 (95%/о об.)	1,3771—1,3773	0,0005	0,002	0,05	0,40	0,002	0,02	0,005	

Технические показатели (СТ ГОХП 15—2354)
Спирт пропиловый реактив

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. кип., °С	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, ‰					Неперд. соед. (г Br ₂ на 100 г)
				целег. ост.	алдегиды (СН ₃ СНО)	кислотность (СН ₃ СООН)	эфирность (СН ₃ СООСН ₃)	Неперд. соед. (г Br ₂ на 100 г)	
Высшей очистки	0,8032—0,8037	96,5—97,5 (95%/о об.)	1,3853—1,3857	0,0005	0,1	0,002	0,01	0,005	0,05
	0,8032—0,8042	96—98 (95%/о об.)	1,3853—1,3857	0,001	0,2	0,006	0,03	0,001	0,75

ПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА



M 74,08

d_4^{20}	0,9930	Т. кип.	141,3°
Т. пл.	— 20,8°	n_D^{25}	1,3848

Свойства. Бесцветная подвижная жидкость с острым запахом, похожим на запах уксусной кислоты. Смешивается с водой, спиртом, эфиром и хлороформом; большинство солей растворимо в воде. Константа диссоциации: $K = 1,34 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. Раствор капли пропионовой кислоты в 2 мл воды окрашивает синюю лакмусовую бумагу в красный цвет, но совершенно не изменяет бумагу конго.

2. Пропионовая кислота из водных растворов высаливается твердым хлористым кальцием — отличие от муравьиной и уксусной кислот.

3. К 2 мл нейтрализованного (но не щелочного) водного раствора кислоты прибавляют 2 капли водного раствора FeCl_3 и затем 1 мл изоамилового спирта. Энергично встряхивают некоторое время и оставляют стоять, пока не произойдет расслаивания. Переход красно-бурой окраски из водного слоя в спиртовый указывает на отсутствие муравьиной и уксусной кислот.

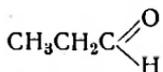
4. Водный раствор пропионовой кислоты с избытком окиси свинца выпаривают на водяной бане досуха, экстрагируют остаток холодной водой и фильтруют. При нагревании фильтра до кипения выпадает основная свинцовая соль $3\text{Pb}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)_2\cdot 4\text{PbO}$, вновь растворяющаяся после охлаждения — отличие от гомологов.

Применение. При определении ароматических диаминов.

Технические показатели (ВТУ МХП 2492—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Общ. кислотность ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$), %	n_D^{20}
ч.	0,9915—0,9945	99—101,5	1,3859—1,3870

ПРОПИОНОВЫЙ АЛЬДЕГИД



M 58,08

d_4^{20}	0,807	Т. кип.	49,5° (740 мм)
Т. пл.	— 81°	n_D^{20}	1,3636

Свойства. Бесцветная жидкость с удушливым запахом. Растворимость в 100 г воды 20 г (20°); смешивается со спиртом и эфиром. Легко воспламеняется.

Реакции. 1. Капля препарата с 10 мл 1%-ного раствора нитропрussa натрия и 0,5 г пиперазина дает синее окрашивание, в разб. растворе вначале появляется зеленое окрашивание.

2. При действии 2,4-динитрофенилгидразина препарат образует гидразон — моноклинические призмы из лигроина с т. пл. 154°.

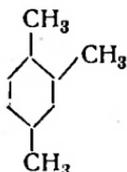
Применение. Для синтетических целей.

Технические показатели (ТУ МХП 2682—51)

Альдегид пропионовый

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. кип., °С
ч.	98,0	47—50

ПСЕВДОКУМОЛ (1,2,4-ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛ)



M 120,19

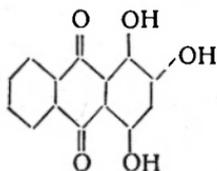
d_4^{20}	0,8762	Т. кип.	169,2°
Т. пл.	— 44,1°	n_D^{25}	1,5025

Свойства. Бесцветная жидкость с запахом ароматических углеводов. Нерастворим в воде; растворим в спирте; смешивается с эфиром и бензолом. Летуч с парами воды.

Реакция. Горит сильно коптящим пламенем, без зеленой каемки.

Применение. Для синтезов и как растворитель.

ПУРПУРИН (1,2,4-ТРИОКСИАНТРАХИНОН)



M 256,20

Т. пл.	256—257°
----------------	----------

Свойства. Красно-коричневый порошок. Кристаллизуется из спирта, эфира, лед. уксусной кислоты и бензола в иглах красного цвета. При 150° начинает сублимироваться. Очень мало растворяется, с желтой окраской, в горячей воде и кристаллизуется из нее в виде оранжево-желтых игл, содержащих кристаллизационную воду. Растворим в спирте, эфире и при нагревании в бензоле и уксусной кислоте. Спиртовые растворы интенсивно красновато-желтые; максимумы поглощения в воде: $\lambda = 521,5; 485,7$ и $455,5$ м μ . Образует кристаллизующиеся натриевые, калиевые и свинцовые соли.

Реакции. 1. Дает розово-красные растворы в NaOH и аммиаке — отличие от 1,2-диоксиантрахинона (ализарина), дающего сине-фиолетовые растворы.

2. Растворы пурпурина в конц. H₂SO₄ красно-желтого цвета; после разбавления их водой выделяется красно-коричневый осадок.

3. Пурпурин легко растворим в кипящем водном растворе калиево-аммониевых квасцов с желто-красной окраской и зеленой флуоресценцией — отличие от алizarина, не растворяющегося в этих условиях.

Применение. Для качественного открытия H_2BO_3 и Zr ; циркониевый комплекс пурпурина применяется для колориметрического определения F^- .

РАМНОЗА (ИЗОДУЛЬЦИТ)

$CH_5(CHNO)_4CHO$ $C_4H_{12}O_6 \cdot H_2O$ M 182,17

Т. пл. (безв.) 122—124°
Т. пл. (гидрат) 93—94° (105° быстрое нагр.)

Свойства. Бесцветные прозрачные кристаллы. Вкус сладкий, но затем кажутся слабо горьким. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 40 г; растворяется в абс. спирте. Оптически деятельна. В водном растворе β -рамноза сначала вращает влево: $[\alpha]_D^{20} = -7^\circ$, но через несколько минут вращение становится правым: $[\alpha]_D^{20} = +9,4^\circ$. Не сбивается дрожжами.

Реакции. 1. К раствору рамнозы в разб. H_2SO_4 прибавляют двойное количество $KMnO_4$, разрушают добавлением щавелевой кислоты перекись марганца, в случае ее образования, и отгоняют некоторое количество жидкости в хорошо охлаждаемый приемник. В дистилате можно обнаружить ацетальдегид (см.).

2. Фенилозозон рамнозы — золотисто-желтые мелкие иголки, группирующиеся в звездочки. Т. пл. 182°; $[\alpha]_D^{20} = +9,4^\circ$ в пиридине. Хорошо растворим в спирте и очень мало в горячей воде.

Применение. В микробиологии для приготовления питательных сред; для аналитических целей.

РАФИНОЗА (МЕЛИТРИОЗА)

$C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$ M 594,5

d 1,465
Т. пл. 119° (безв.)

Свойства. Дисахарид. Белые кристаллы, не имеющие сладкого вкуса. Кристаллизуется с 5 мол. H_2O , которую теряет при 110°. Растворимость в 100 г воды 14,3 г (20°); пиридина 75 г (20°); растворяется в водном этиловом спирте и при нагревании в метиловом спирте; не растворима в абс. спирте и эфире. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20} = +104,5^\circ$ (в воде) для пентагидрата и $+123,1^\circ$ для безводного продукта.

Реакции. 1. Растворы рафинозы не восстанавливают реактива Фелинга (см.).

2. Смешивают 5 мл 10%-ного раствора рафинозы с 5—10 мл раствора основного уксуснокислого свинца и 25 мл 95%-ного спирта — выпадает осадок соединения свинца.

3. При выбалтывании раствора рафинозы с известковой водой и нагревании выпадает белый осадок соединения кальция.

4. Дает те же цветные реакции, что и левулеза (см.).

Применение. При биологических исследованиях; для приготовления питательных сред, в микробиологии.

РЕАКТИВ ГРИССА И ГРИССА-ИЛОСВАЯ

Реактив Грисса представляет собой раствор 5 г *m*-фенилендиамина в 1000 мл воды, подкисленный H_2SO_4 .

Реакции. Бесцветные растворы, содержащие следы нитритов, окрашиваются при прибавлении реактива в коричневый цвет.

Реактив Грисса-Илосвая представляет собой раствор сульфаниловой кислоты и α -нафтиламина в разб. CH_3COOH . Реактив готовится смешиванием двух растворов (1:1).

Раствор I. 0,5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 мл 30%-ной CH_3COOH .

Раствор II. Кипятят 0,2 α -нафтиламина в 20 мл воды. Отфильтровывают от сине-фиолетового осадка и к бесцветному раствору прибавляют 150 мл 5%-ной уксусной кислоты.

Реакции. К 50 мл воды, содержащей 1—2 мг $NaNO_2$, прибавляют 2 мл реактива — жидкость мгновенно окрашивается в красный цвет.

Применение. Для колориметрического определения нитритов и HNO_2 .

Хранение. В темных склянках в темном месте.

РЕАКТИВ МОЛЕРА

Приготовление. К 150 мл 0,1%-ного водного раствора *n*-фуксина (основного) в склянке с притертой пробкой емкостью около 1,5 л приливают 100 мл свежеприготовленного раствора $NaHSO_3$ ($d = 1,3$). Смесь хорошо взбалтывают, прибавляют 1 л дистиллированной воды и 15 мл H_2SO_4 ($d = 1,84$), вновь тщательно взбалтывают и оставляют на 10—12 час. до полного обесцвечивания раствора.

Реакции. Дает с альдегидами розово-фиолетовые растворы.

Применение. Для колориметрического определения альдегидов.

Хранение. В темных склянках с притертыми пробками.

РЕАКТИВ НЕССЛЕРА

Приготовление. Растворяют 10 г HgJ_2 и 5 г KJ в 50 мл воды, не содержащей аммиака, и к этому раствору прибавляют раствор 20 г KOH в 50 мл воды.

Реакция. С растворами аммиака или аммониевых солей реактив дает коричнево-оранжевый осадок или при следах аммиака — желтое окрашивание.

Применение. Для колориметрического определения аммиака; для нефелометрического определения высших спиртов.

Хранение. В темных склянках или ампулах.

РЕАКТИВ ФЕЛИНГА

Приготовление. Реактив Фелинга готовится смешением равных объемов двух растворов:

Раствор I. Растворяют 69,3 г чистой $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ в воде, слегка подкисленной разб. H_2SO_4 , и доводят объем раствора до 1 л. Раствор окрашен в голубой цвет.

Раствор II. Растворяют в воде 346 г сегнетовой соли (калий-натрий виннокислый) и 120 г $NaOH$ и доводят водой объем раствора до 1 л. Раствор бесцветный.

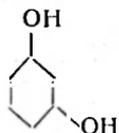
Растворы смешивают (1:1) непосредственно перед употреблением. Хранится реактив в виде двух растворов.

Реакции. К 2 мл реактива Фелинга в пробирке прибавляют 1 мл водного раствора исследуемого вещества и обычно опускают пробирку на 1 мин. в кипящую воду — бывшая вначале синей смесь окрашивается в красный цвет вследствие образования закиси меди, которая затем отстаивается в виде осадка. Некоторые вещества восстанавливают реактив Фелинга уже на холоду.

Для испытания качества реактива производят реакцию с 1 мл 5—10%-ного раствора глюкозы или несколькими каплями формалина.

Применение. Для качественного и количественного определения альдегидов и сахаров, содержащих свободную альдегидную или кетонную группы.

РЕЗОРЦИН (*m*-ДИОКСИБЕНЗОЛ)



$C_6H_6O_2$

M 110,11

<i>d</i>	1,285
Т. пл.	110,3°
Т. кип.	275,9°; 153,0° (10 мм)

Свойства. Бесцветные кристаллы, краснеющие под действием света и влажного воздуха. Обладает сладким вкусом. Растворимость в 100 г воды 147,3 г (12,5°); 500 г (80°); бензола 0,4 г (24°); легко растворим в этиловом и метиловом спиртах, эфире; почти нерастворим в хлороформе. Водные щелочные растворы на воздухе темнеют. Константа диссоциации: $K^{18} = 3,6 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Водный раствор резорцина от прибавления раствора $FeCl_3$ окрашивается в темнофиолетовый цвет, переходящий в черный.

2. Смесь растертых в порошок резорцина и винной кислоты при нагревании с конц. H_2SO_4 приобретает красно-фиолетовую окраску.

3. В сухую пробирку вносят около 0,1 г растертого фталевого ангидрида, двойное количество резорцина и прибавляют 2 капли конц. H_2SO_4 . Осторожно нагревают, пока смесь не станет красно-коричневой. Охлаждают, прибавляют несколько капель воды и затем постепенно при взбалтывании прибавляют до щелочной реакции 10%-ный раствор $NaOH$. 1 мл полученного щелочного раствора переливают в другую пробирку и разбавляют водой — появляется интенсивная зеленая флуоресценция, вызываемая образовавшимся флуоресцеином — отличие от орцина, который при такой обработке не дает флуоресцирующего раствора.

4. В отличие от пирокатехина не образует осадка с аммиачным раствором $CaCl_2$.

Применение. Для открытия и колориметрического определения нитритов, нитратов и, в присутствии аммиака, многих элементов, например Zn , Pb и др.; реактив на соли diaзосоединений; для колориметрического определения фурфурола, сахаров; для открытия кетоз по Селиванову; как реактив на лигнин; для синтетических целей.

Квафф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
			вещ., нераств. в H ₂ O	ост. прожж. (в виде сульфатов)	
ч.	99,0	109-112 (2)	0,05	0,1	Реакция
РИЦИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА					
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_3$ M 298,45					
0,9496 Т. кип. 276 — 228° (10 мм)					
Т. пл. 4-5° d_4^{20} 1,4732					

Свойства. Содержится в касторовом масле в виде глицерида. При комнатной температуре густое желтоватое масло. Нерастворима в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20} = +6,25^\circ$ (в ацетоне).

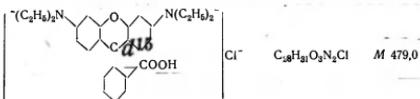
Реакции. 1. После непродолжительного нагревания на водяной бане препарат, окисленного с 50% ной HNO_3 и разб. раствором NaNO_2 , в последующем охлаждении льдом выпадают кристаллы рицинолидиновой кислоты. Кристаллы, перекристаллизованные из спирта, имеют т. пл. 53°.

2. Обесцвечивает бром.

3. Сапонцовая соль рицинолевой кислоты растворима в воде. Т. пл. 100°.

Применение. Для определения Са.

РОДАМИН Б



Свойства. Темные кристаллы с зеленым отблеском или красновато-фиолетовый порошок. Растворимость в 100 г: воды 0,78 г (26°); спирта

1,47 г. Спиртовые и водные растворы синевато-красного цвета с сильной красной флуоресценцией, особенно заметной в разб. растворах. Максимумы поглощения в воде: $\lambda = 555$ и 517 м μ .

Реакции. 1. При прибавлении небольшого количества соляной кислоты к насыщенному водному раствору родамина Б постепенно выпадают зеленые кристаллы красителя, которые растворяются при избытке кислоты с образованием яркочерного раствора.

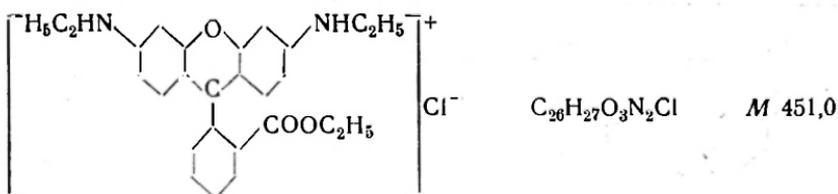
2. При прибавлении небольшого количества раствора NaOH к водному раствору родамин Б, на холоду не наблюдается почти никакого изменения, при нагревании с большим количеством щелочи выпадают розово-красные хлопья, которые растворяются в эфире и бензоле почти без окрашивания. При нагревании с конц. раствором щелочи появляется запах диэтиламина.

3. При действии конц. H_2SO_4 на родамин Б происходит выделение HCl и образование желто-бурого раствора с сильной зеленой флуоресценцией; после разбавления раствором водой окраска через яркочерную переходит в интенсивно розовую.

4. Подкрашивают 3 мл воды каплей раствора препарата до яркорозовой окраски, добавляют каплю разб. соляной кислоты и каплю раствора KCNS. При добавлении к этому розовому раствору капли раствора соли цинка возникает фиолетовая окраска.

Применение. Родамин Б образует мало растворимые соли с рядом имеющих большой объем и ионный вес анионов, что сопровождается цветной твердофазной реакцией и используется при обнаружении и определении Sb ($SbCl_6^-$), вольфраматов, цинка [$Zn(SCN)_4^{--}$] и некоторых других элементов.

РОДАМИН 6Ж



Свойства. Красный или желто-коричневый порошок. Растворим в воде с яркочерной окраской и зеленовато-желтой флуоресценцией; в спирте растворим с желто-красной окраской и такой же флуоресценцией. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 526,4$ м μ .

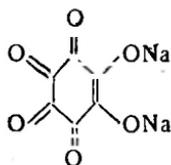
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя окраска изменяется в желтую; после разбавления водой окраска вновь становится красной.

2. Краситель в конц. H_2SO_4 образует желтый раствор, изменяющийся после разбавления водой в желто-красный с зеленой флуоресценцией.

3. При действии раствора NaOH на краситель образуется красный осадок, растворимый в бензоле с желтовато-коричневой флуоресценцией.

Применение. Адсорбционный индикатор при титровании солей серебра бромидами.

РОДИЗОНОВОКИСЛЫЙ НАТРИЙ (РОДИЗОНАТ НАТРИЯ)



M 214,05

Свойства. Лиловые или темносерые кристаллы. Растворим в воде, образуя нестойкий оранжево-желтый раствор, вследствие чего применяют только свежеприготовленные растворы. Трудно растворим в растворе карбоната натрия; нерастворим в спирте.

Реакции. 1. При прибавлении к раствору препарата раствора соли бария выпадает красный осадок.

2. При подкислении раствора препарата соляной кислотой он обесцвечивается.

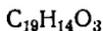
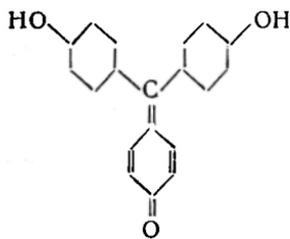
Применение. Для обнаружения и определения Ba, Pb, Sr, SO_4^{--} ; индикатор при объемном определении Ba^{++} и SO_4^{--} .

Технические показатели (ВТУ МХП 2892—51)

Натрий родизоновокислый

Квалиф.	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	На чувствительность к иону бария

РОЗОЛОВАЯ КИСЛОТА (4',4"-ДИОКСИФУКСОН; АУРИН)



M 290,3

аурин
(основная составная
часть препарата)

Т: пл. 308—310° (с разл.)

Свойства. Препарат представляет собой смесь веществ с преобладающим содержанием аурина. Красновато-коричневые куски с зеленоватым металлическим блеском или красный порошок. Нерастворима в воде, эфире и бензоле; мало растворима в хлороформе. Легко растворима в спирте с оранжевой окраской; в растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов с розовой окраской.

Реакция. При прибавлении к водно-спиртовому раствору розоловой кислоты раствора NaOH появляется интенсивная розовая окраска, переходящая при подкислении в слабую оранжево-желтую.

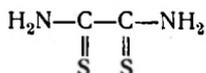
Применение. Кислотно-щелочной индикатор с переходом окраски от желтой к красной в интервале рН от 6,2 до 8,0; качественный реактив на CO₂ в питьевой воде; для отличия женского молока от коровьего (имеющих не одинаковый рН).

Технические показатели (ТУ МХП 2688—51)

Кислота розоловая (индикатор)

Интервал перехода окраски от желтой к красной, рН	Ост. прожал., %	Испытания (см. ВТУ МХП)
6,2—8,0	2	На полную растворимость в спирте (1:20)

РУБЕАНОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА (ДИТИООКСАМИД)



M 120,20

Свойства. Оранжево-красные кристаллы или оранжевый кристаллический порошок. При нагревании разлагается около 200°. При осторожном нагревании сублимируется не плавясь. Нерастворима в воде; мало растворима в холодном спирте, лучше в горячем; растворима в ацетоне; нерастворима в эфире. Растворяется в конц. H₂SO₄ с красной окраской растворов, из которых после разбавления водой выделяется без изменения; растворяется в растворах КОН и KCN.

Реакция. На фильтровальную бумагу наносят каплю по возможности нейтрального разб. раствора соли меди или никеля, подвергают действию газообразного аммиака и затем смачивают каплей насыщенного спиртового раствора препарата. С солями меди образуется черное пятно; с солями никеля — сине-фиолетовое.

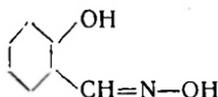
Применение. Для весьма чувствительных цветных реакций на Cu, Co, Ni; для колориметрического определения Cu и других элементов.

Технические показатели (ТУ МХП 1554—52)

Кислота рубеановодородная

Квалиф.	Чувствит. к Cu ⁺⁺	Вещ., нераствор. в спирте, %
ч. д. а.	0,01 γ	0,5

САЛИЦИЛАЛЬДОКСИМ



$C_7H_7O_2N$

M 137,13

Т. пл. 63°

Свойства. Белый кристаллический порошок. При нагревании выше т. пл. разлагается. Очень мало растворим в холодной воде, лучше при нагревании; хорошо растворим в спирте, эфире, бензоле, разб. соляной кислоте; нерастворим в бензине. Водноспиртовые растворы при нагревании выше 80° разлагаются.

Реакции. 1. При нагревании препарата в тугоплавкой пробирке появляется характерный запах салицилового альдегида.

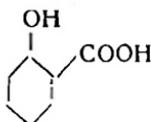
2. Нейтральные или аммиачные растворы препарата даже с весьма разб. растворами солей меди образуют зеленый осадок.

Применение. Для весового определения Cu , Zn , Ni , Pd , Pb ; для нефелометрического определения Cu .

Технические показатели (ТУ МХП 2765—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МТХ)
ч.	56—59	0,1	а) На растворимость в C_2H_5OH и H_2O б) На пригодность в качестве реактива для количественного осаждения меди в) На чувствительность в качестве реактива для микроопределения меди

САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА (о-ОКСИБЕНЗОИННАЯ КИСЛОТА)



$C_7H_6O_3$

M 138,12

d 1,443
 Т. пл. 158,3°; субл. выше 80°
 Т. кип. 256° (с разл.); 193,4° (100 мм)

Свойства. Белые игольчатые кристаллы или кристаллический порошок, без запаха. При осторожном нагревании выше 80° сублимируется; при более сильном нагревании выше температуры плавления — разлагается на фенол и CO_2 . Растворимость в 100 г: воды 0,16 г (4°); 2,6 г (75°); 6,6 г (98°); абс. спирта 49,6 г (15°); эфира 50,5 г (15°). Мало растворима в бензоле. Летуча с парами воды. Константа диссоциации: $K_{25} = 1,06 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. Водный раствор салициловой кислоты при прибавлении раствора CuSO_4 окрашивается в красивый зеленый цвет.

2. Водные или спиртовые растворы салициловой кислоты дают с раствором FeCl_3 фиолетовое окрашивание, переходящее после добавления ацетата натрия в бурое.

3. При прибавлении к раствору салициловой кислоты $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и H_2O_2 после нагревания появляется вишнево-красная окраска.

4. В отличие от *m*- и *p*-оксибензойной кислоты растворима в хлороформе.

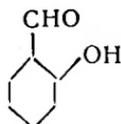
Применение. Для колориметрического определения Cu , Fe , для осаждения Th и отделения его от Ce и других редко-земельных элементов; для отделения Zg от Tl , для осаждения Al и др.; как флуоресцентный индикатор при титрованиях в ультрафиолетовом свете (pH 3,0—3,5); как добавка, облегчающая определение азота по Кьельдалю.

Технические показатели (ГОСТ 5844—51)

Кислота салициловая

Квалиф.	Т. пл., °С	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %					Испытания (см. ГОСТ)
			нераств. в этиловом спирте	ост. про-кал. (в виде сульфатов)	хлор общ. (Cl)	сера общ. (S)	железо (Fe)	
ч. д. а.	156,8—157,3	99,9	0,003	0,01	0,003	0,002	Отсут.	На содержание фенола
ч.	156,0—157,5	99,8	0,005	0,03	0,005	0,005	0,0002	

САЛИЦИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД (o-ОКСИБЕНЗАЛЬДЕГИД)



M 122,12

d_4^{20}	1,1666	Т. кип.	196,5°; 88,7° (20 мм)
Т. пл.	—7°	n_D^{20}	1,5735

Свойства. Бесцветная или слегка буроватая маслянистая жидкость с запахом, похожим на запах горького миндаля. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. Смешивают 0,5 мл 1%-ного спиртового раствора препарата с 5 мл изоамилового спирта, приливают к смеси 10 мл чистой конц. H_2SO_4 и взбалтывают; появляется темнокрасное окрашивание.

2. Растворяется в разб. растворах щелочей с желтой окраской — отличие от бензальдегида.

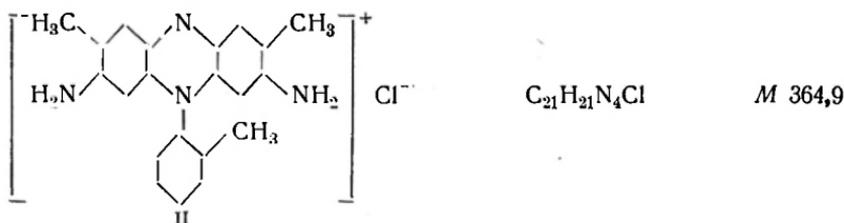
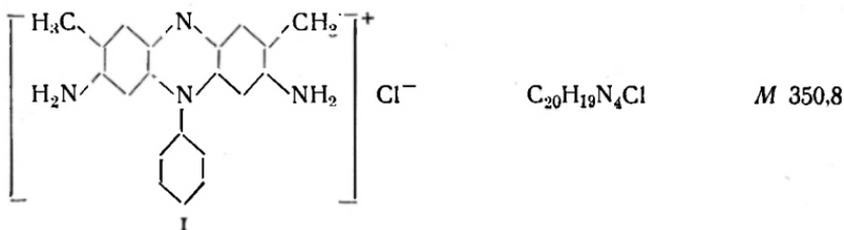
Применение. Для количественного определения сивушного масла в этиловом спирте; для различия *o*- и *p*-семидинов; в органическом анализе; для синтетических целей.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1865)

Альдегид салициловый (реактив на сивушное масло)

Внешний вид	n_{D}^{20} 4	n_{D}^{20}	Т. кип., °С	Испытания (см. СТ ГОХП)
Бесцветная или слегка желтоватая маслянистая прозрачная жидкость	$1,1666 \pm 0,0005$	$1,5735 \pm 0,0004$	195,5—197,5 (95% об.)	а) Проба с C_2H_5OH в присутствии H_2SO_4 б) Проба с C_2H_5OH , содержащ. CH_3CHO и сивушное масло

САФРАНИН Т



Препарат представляет собой смесь веществ I и II.

Свойства. Красно-коричневый порошок. Растворим в воде с красной окраской. Растворы в спирте красного цвета с желто-красной флуоресценцией. Максимумы поглощения в спирте: $\lambda = 539$ и $503,2$ μ .

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору красителя конц. соляной кислоты образуется сине-фиолетовый раствор.

2. С едким натром раствор красителя образует коричнево-красный осадок.

3. При действии конц. H_2SO_4 на краситель образуется зеленый раствор, который при постепенном прибавлении воды переходит в синий и затем в красный.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор. $E_0 = -0,289$ в при $pH = 7$; как индикатор (при восстановлении Fe^{III} и U^{VI} действием $CrCl_2$), указывающий момент введения $CrCl_2$ в избытке и момент исчезновения его после взбалтывания раствора на воздухе. В микроскопии для окрасок; для титрования $Na_2S_2O_4$; для сенсбилизации фотоматериалов.

САХАРОЗА

$C_{12}H_{22}O_{11}$

М 342,30

d 1 586
Т. пл. 184—185°

Свойства. Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок сладкого вкуса. Обычная сахароза — смесь двух форм. При нагревании до 170° переходит в стекловидную бурюю карамель. Оптически деятельна: $[\alpha]_D^{20} = +66,37^\circ$ в водном растворе. Растворимость в 100 г воды 199 г (12,5°); 245 г (45°); 500 г (100°); мало растворима в спирте; нерастворима в эфире и хлороформе. Не восстанавливает реактив Фелинга; сбразивается дрожжами. Разб. кислотами гидролизуется на глюкозу и левулезу, причем вращение из правого переходит в левое.

Реакции. 1. Раствор 0,2 г сахарозы в 2 мл 3%-ного раствора NaOH кипятят полминуты. В случае чистой сахарозы окраска раствора почти не изменяется. Появление темножелтой окраски указывает на присутствие в препарате инулина или левулезы.

2. После приливания конц. H_2SO_4 к твердой сахарозе происходит ее разложение — выделяются пары H_2O и CO_2 ; смесь сильно увеличивается в объеме, образуя черную углистую массу.

Применение. Для разделения Ca и Mg оксин-сахаратным способом; карамелизованная сахароза — как эталон бурых окрасок в колориметрии; для открытия α -нафтола цветной реакцией; в микробиологии; эталон в калориметрии.

Технические показатели (ГОСТ 5833—51) Сахароза

Квалиф.	Ссн. в шл., %	Предельно допустимое содержание примесей, %							Испытания (см. ГОСТ)		
		инверт. сахар	железо (Fe)	тяж. мет. (Pb)	нераств. в H_2O	хло-риды (Cl)	суль-фаты (SO ₄)	кальций (Ca)		барий и стронций (Ba + Sr)	ост. прокал.
х. ч.	99,9	0,05	0,00005	0,0001	0,001	0,0005	0,002	0,001	0,001	0,005	На
ч. д. а.	99,8	0,1	0,0001	0,0002	0,003	0,001	0,005	0,002	0,002	0,01	нейтраль-ность реакции водного рас-твора

СЕБАЦИНОВАЯ КИСЛОТА



М 202,24

Т. пл. 134,5°

Т. кип. 352,3° (с разл.); 250° (20 мм)

Свойства. Белые кристаллы в виде листочков. Растворимость в 100 г воды 0,1 г (на холоду); 2,0 г (при нагревании); легко растворима в спирте и эфире. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 2,6 \cdot 10^{-5}$; $K_2^{100} = 2,6 \cdot 10^{-6}$.

Применение. Для осаждения и весового определения Th с одновременным отделением от Се и прочих редкоземельных элементов.

Технические показатели (ТУ МХП 2622—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), ‰
ч.	132,2—133,5 (1°)	0,2

СЕМИКАРБАЗИД СОЛЯНОКИСЛЫЙ



М 111,54

Т. пл. 173° (с разл.)

Свойства. Бесцветные кристаллы. Легко растворим в воде, нерастворим в абс. спирте и эфире.

Свободное основание — т. пл. 96°. Хорошо растворимо в воде и спирте; нерастворимо в эфире.

Реакции. 1. Нагревают до кипения 2 мл реактива Фелинга (см.) и быстро прибавляют очень маленькую пробу препарата — происходит вспенивание, раствор обесцвечивается и выпадает красный осадок Cu_2O .

2. Растворяют по 1 г препарата и CH_3COOK в 3 мл воды и затем прибавляют 0,5 мл ацетона. При размешивании палочкой выпадает осадок ацетонсемикарбазона, имеющего после очистки т. пл. 190—191°.

Применение. Для идентификации веществ, содержащих альдегидную или кетонную группу, по температурам плавления соответствующих семикарбазонов.

Технические показатели (ГОСТ 5842—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
		ост. прокал.	вещ., нераствор. в воде	
ч. д. а.	99	0,03	0,03	На чувствительность к ацетону

L-СЕРИН (α -АМИНО- β -ОКСИПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



Т. пл. 228° (с разл.)

Свойства. Кристаллы сладкого, слегка приторного вкуса. Растворимость в 100 г воды 33 г (25°); нерастворим в спирте, $[\alpha]_D^{20} = -6,83$ в 10%-ном водном растворе.

Применение. При биохимических исследованиях.

СЕРОУГЛЕРОД

CS₂ M 76,14

$d_{4}^{(к \text{ воздуху})}$ 2,63 Т. кип. 46,5°
 d_4^{15} 1,2705 n_D^{20} 1,6276
 Т. пл. —111,6°

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с характерным запахом гнилой редьки. Совершенно чистый сероуглерод — бесцветная жидкость, не обладающая неприятным запахом. Однако обычно под действием света, воды и воздуха он частично разлагается, образуя продукты, сообщающие ему неприятный запах и желтоватую окраску.

Практически нерастворим в воде: 100 г воды растворяют лишь 0,2 г (0°); 0,014 г (50°). Не фильтруется через фильтр, смоченный водой. С абс. спиртом и эфиром смешивается в любых соотношениях, но смешение не происходит уже при незначительном содержании воды. Легко растворяет серу.

Исключительно легко воспламеняется. Т. вспышки —22°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1% об.; верхний предел 50% об. *Крайне огнеопасен и взрывоопасен.* Пары сероуглерода могут воспламениться при соприкосновении с поверхностью, нагретой до 160—200°.

Реакции. 1. Сероуглерод горит голубым пламенем, причем распространяется запах SO₂.

2. Хорошо растворяет S и многие органические соединения, жиры и масла.

3. Каплю сероуглерода растворяют в 1 мл водного раствора какого-либо вторичного алифатического амина (диметиламин, пиперидин); разбавляют водой и добавляют разб. раствор соли меди — образуется коричневый осадок или окрашивание.

Применение. Растворитель жиров, смол, масел, каучука при их анализе; для открытия первичных и вторичных аминов и определения α -аминокислот; для приготовления реактивов на медь — диалкилдитиокарбаматов и ксантогенатов и для других синтетических целей; как иммерсионная жидкость для определения показателя преломления минералов.

Хранение. В прохладном помещении в хорошо закупоренных темных склянках с притертыми пробками (не с резиновыми). Обычно хранят под слоем воды, налитой в склянки с сероуглеродом. *Бережь от огня.*

Действие на организм. Является сильным нервным ядом, обладает также наркотическим действием. При систематическом воздействии небольших концентраций сероуглерода характерно общее расстройство нервной системы с тяжелыми последствиями. Высокие концентрации очень опасны. Предельно допустимая концентрация паров сероуглерода в воздухе 0,01 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 2407—50)

Ква- лиф.	n_D^{20} 4	Т. град. перег., °C	n_D^{20}	Нелет. ост., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	1,2620—1,2640	46,0—47,0 (95% об.)	1,6275—1,6285	0,001	а) На сероводород
ч.	1,2610—1,2670	45,5—47,5° (95% об.)	1,6270—1,6290	0,005	б) На кислотность

СКИПИДАР

d	0,857—0,871
Т. кип.	153—170°
n_D^{20}	1,467—1,478

Свойства. Смесь терпеновых углеводов, получаемая из смолистых выделений различных пород сосны. Прозрачная, бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом. При длительном пребывании на воздухе осмоляется вследствие поглощения кислорода и протекающих процессов полимеризации. Нерастворим в воде; смешивается с эфиром, хлороформом, бензином и жирными маслами. Горит сильно коптящим пламенем. Т. вспышки (минимальная) +32°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 0,8% об.

Применение*. Растворитель для S, P, смол, жиров и восков; в микроскопии для удаления с препаратов парафина и канадского балъзама.

* Г. Дюпон, Терпентинные масла (скипидары), их получение, состав и применение в промышленности, Гос. научн.-техн. изд., Л., 1931.

Действие на организм. Действует раздражающе на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,3 мг/л.

d-СОРБИТ

$\text{CH}_2\text{OH}(\text{СНОН})_4\text{СН}_2\text{ОН}$ $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ *M* 182,17
 Т. пл. 110—111° (безв.)
 Т. пл. 75° (с H_2O)

Свойства. Бесцветные или белые кристаллы сладкого вкуса. Кристаллизуется с 0,5 мол. или 1 мол. H_2O . Легко растворим в воде; мало растворим в холодном спирте, хорошо в горячем. Оптически неактивен. Водные растворы показывают слабое левое вращение $[\alpha]_D^{20} = -2,0^\circ$, которое после прибавления буры переходит в правое: $[\alpha]_D^{20} = +1,4^\circ$ (в водном растворе).

Реакции. 1. К 1 мл конц. водного раствора сорбита, охлажденного до 0°, прибавляют по каплям 60%-ную H_2SO_4 , и затем бензальдегид; при помешивании образуется кристаллический осадок дибензальсорбита с т. пл. 162°.

2. *d*-Сорбит не восстанавливает реактива Фелинга (см.).

Применение. В микробиологии; полупродукт при синтезе аскорбиновой кислоты.

СТЕАРИНОВАЯ КИСЛОТА

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16} \cdot \text{COOH}$ $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ *M* 284,47
 d_4^{10} 0,8390 Т. кип. . . . 370° (с разл.);
 225° (10 мм);
 173,7° (1 мм)
 Т. пл. 69,6° n_D^{20} 1,4300

Свойства. Белые блестящие мягкие листочки. Нерастворима в воде; растворимость в 100 г абс. спирта 2 г (20°); бензола 23 г; растворима в ацетоне; легко растворима в эфире, хлороформе, четыреххлористом углероде, сероуглероде.

Реакции. Дает реакции, идентичные с пальмитиновой кислотой (см.). Стеариновая кислота в спирте растворима хуже, чем пальмитиновая кислота.

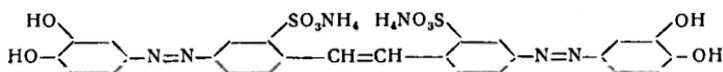
Применение. Для определения жесткости воды; для нефелометрического определения Са, Mg, Li; растворитель при определении молекулярных весов.

Технические показатели (ТУ МХП 2060—49)

Квалиф-	Т. пл., °С	Кислотное число	Число омыления	Иодное число	Ост. пр.кал. (в виде сульфатов), %
ч. д. а.	69—71	196—200	196—203	3,0	0,3
ч.	67—70	193—204	193—206	4,0	0,5

СТИЛЬБАЗО

(СТИЛЬБЕН-2,2'-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА-4,4'-БИС-(АЗО-4)-1,2-ДИ-ОКСИБЕНЗОЛ], ДИАММОНИЙНАЯ СОЛЬ)



$C_{26}H_{26}O_{10}N_6S_2$

М 646,6

Свойства. Темнокоричневый, почти черный порошок. Нерастворим в бензоле, хлороформе и эфире; мало растворим в этиловом и метиловом спиртах как на холоду, так и при нагревании; в ацетоне почти нерастворим. Довольно хорошо растворим в воде, особенно при нагревании. Цвет водных растворов изменяется от желтого до краснобурого в зависимости от концентрации.

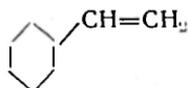
Реакции. 1. В конц. H_2SO_4 растворяется с лиловой окраской, в конц. растворах $NaOH$ с синей; при подкислении водных растворов выпадает синий осадок.

2. При прибавлении нескольких капель раствора стильбазо к слабокислому раствору солей алюминия (рН 5,2—5,8) образуется желтоватозеленое окрашивание или осадок.

3. К очень разб. желтому водному раствору стильбазо прибавляют по каплям 0,1 н. соляную кислоту, избегая избытка, до перехода желтой окраски в сине-зеленую или в синюю. При нагревании такого раствора восстанавливается желтая окраска, но после охлаждения нагре того раствора вновь возникает синяя окраска.

Применение*. Для колориметрического определения Al.

СТИРОЛ (ФЕНИЛЭТИЛЕН)



C_8H_8

М 104,14

d_4^{20} 0,9074 Т. кип. 145,2°; 44,6° (20 мм)
Т. пл. -33° n_D^{20} 1,5449

Свойства. Сильно преломляющая свет жидкость с характерным запахом. На свету и при нагревании полимеризуется в метастирол, который представляет собой твердую стекловидную массу. При более сильном нагревании метастирол деполимеризуется. Нерастворим в воде; растворим в этиловом и метиловом спиртах, эфире, ацетоне и сероуглероде. Легко воспламеняется.

Реакции. 1. При нагревании до 200° полимеризуется в твердую стекловидную массу.

* Применение и синтез см. Кузнецов В. И., Каранович Г. Г., Драпкина Д. А., Зав. лаб. 16, 787 (1950).

2. При энергичном взбалтывании обесцвечивает бромную воду.

Хранение. Для предотвращения полимеризации при хранении стирола в нем растворяют небольшое количество (доли процента) фенол-β-нафтиламина («Неозона Д») или других антиоксидантов.

Применение. Для синтетических целей; при изучении явлений полимеризации.

СТРИХНИН

$C_{21}H_{22}O_2N_2$

M 334,4

Т. пл. 286—288°
Т. кип. 270° (5 мм)

Свойства. Алкалоид. Белые кристаллы в виде четырехгранных призм. Растворимость в 100 г: воды 0,016 г; 0,03 г при нагревании; спирта 0,9 г (на холоду); 3,6 г (кип.); эфира 1,9 г; хлороформа 16,6 г. Растворим в разб. минеральных кислотах и в конц. H_2SO_4 . Водные растворы обладают щелочной реакцией. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = -114,7^\circ$. Ядовит.

Образует хорошо кристаллизующиеся соли, растворимые в воде. Серноокислая соль кристаллизуется с 5 мол. H_2O ; солянокислая соль с 2 мол. H_2O .

Реакции. 1. Маленький кристаллик стрихнина смачивают конц. HNO_3 , прибавляют пылинку $KClO_3$ и размешивают — появляется красная окраска.

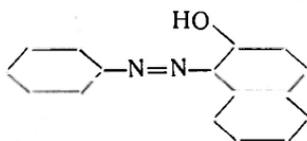
2. При прибавлении к раствору стрихнина в конц. H_2SO_4 капли HNO_3 и кристаллика $K_2Cr_2O_7$ получается синяя или сине-фиолетовая краска, переходящая затем в красную и, наконец, в желтую.

3. Раствор стрихнина в разбавленных кислотах дает все реакции, характерные для алкалоидов.

Применение. При нефелометрическом определении фосфатов молибдатным способом; для колориметрического определения V, нитратов; для весового определения Os; в качестве активного основания для расщепления рацемических кислот на оптические антиподы.

Действие на организм. Стрихнин в свободном состоянии и его соли — сильнодействующие яды.

СУДАН I (БЕНЗОЛ-(АЗО-1)-2-ОКСИ-НАФТАЛИН; БЕНЗОЛАЗОНАФТОЛ)



$C_{16}H_{12}ON_2$

M 248,3

Т. пл. 138—139°

Свойства. Темнокрасные иглы. Растворим с оранжевой окраской в эфире, бензоле, сероуглероде; нерастворим в водных растворах щелочей; растворяется в конц. H_2SO_4 с интенсивно красной окраской. Первый максимум поглощения в растворе конц. H_2SO_4 $\lambda = 555$ м μ и второй более слабый при $\lambda = 519$ м μ .

Реакции — см. Судан II.

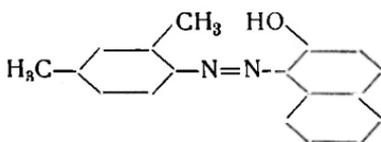
Применение. В микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ГОСТ 3116—51)

Бензолазонафтол (Судан I, реактив)

Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
	ост. прокал	пот. высуш.	
129—134 (2°)	0,5	4	а) На растворимость в этиловом спирте б) На однородность

СУДАН II [2,4-ДИМЕТИЛБЕНЗОЛ-(1-АЗО-1)-2-ОКСИНАФТАЛИН]



$C_{18}H_{16}ON_2$

M 276,3

Т. пл. 161—163°

Свойства. Коричнево-красные, блестящие, игольчатые кристаллы. Нерастворим в воде, щелочах и слабых кислотах; мало растворим в спирте, лучше (с оранжевой окраской) в эфире, лигроиине и бензоле; растворим в конц. H_2SO_4 , жирах и маслах. Раствор в конц. H_2SO_4 красный с максимумом поглощения $\lambda = 564$ м μ и менее интенсивным при $\lambda = 530$ м μ .

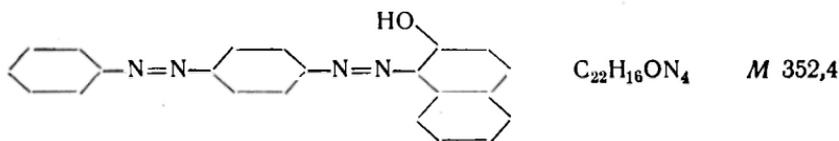
Реакция. При добавлении щелочей к светлооранжевым спиртовым растворам судана II окраска становится более интенсивной и более красноватой.

Применение. В микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ВТУ МХП 3261—52)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		пот. высуш.	ост. прокал. (в виде сульфатов)
ч.	159—166 (1,5°)	1,0	0,7

СУДАН III [БЕНЗОЛАЗОБЕНЗОЛ-(4-АЗО-1)-2-ОКСИ-НАФТАЛИН, СУДАН КРАСНЫЙ]

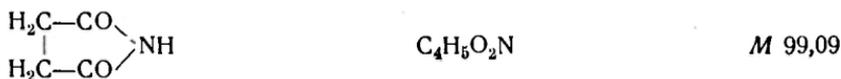


Т. пл. 195°

Свойства. Коричневый порошок с зеленым металлическим блеском. Нерастворим в воде; растворим с оранжевой окраской в хлороформе, лед. уксусной кислоте; умеренно растворим в спирте, эфире, ацетоне, горячем глицерине, в жирах и эфирных маслах.

Применение. В микроскопии для окраски жиров.

СУКЦИНИМИД (ИМИД ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ)



d 1,412
 Т. пл. 125,5°
 Т. кип. 287,5°; 157° (10 мм)

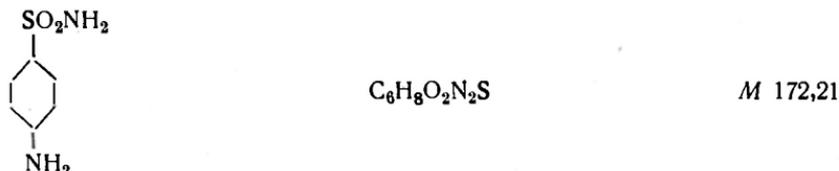
Свойства. Белые иглы. Кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 33 г; спирта 25 г (60°); практически нерастворим в эфире и хлороформе. Константа диссоциации: $K^{25} = 3 \cdot 10^{-11}$.

Реакции. 1. Пробу сукцинимида хорошо смешивают с равным или несколько большим по объему количеством цинковой пыли, помещают смесь в пробирку из тугоплавкого стекла и нагревают. У открытого конца пробирки держат лучинку, смоченную конц. соляной кислотой, или бумагу, смоченную раствором анилина в уксусной кислоте. Пары образующегося пиррола окрашивают лучинку или бумагу в темнокрасный цвет.

2. С резорцином и H_2SO_4 реагирует аналогично фталимиду (см.).

Применение. В виде ртутного соединения при одновременном присутствии бензидина для обнаружения фторидов по осадку.

СУЛЬФАНИЛАМИД



Т. пл. 165—166°

Свойства. Бесцветные листочки или белый кристаллический порошок с желтоватым оттенком. Растворимость в 100 г: воды 0,8 г (на

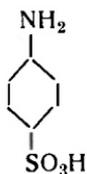
холоду); спирта 3,0 г (на холоду); легче растворяется в кипящей воде; легко растворяется в кислотах и растворах щелочей. Водные растворы имеют нейтральную реакцию.

Реакции. 1. Растворяют 0,1 г сульфаниламида в 3 мл 0,5 н. соляной кислоты и приливают 0,5 мл 1 н. раствора NaNO_2 . При прибавлении полученного раствора к щелочному раствору β -нафтола выпадает ярко-красный осадок.

2. Кипятят 0,1 г препарата с 3 мл HNO_3 ($d = 1,4$) в течение 3—4 мин., разбавляют водой и прибавляют 2 мл раствора BaCl_2 — образуется белый осадок BaSO_4 .

Применение. Для синтетических целей; фармацевтический препарат — «белый стрептоцид».

СУЛЬФАНИЛОВАЯ КИСЛОТА (1,4-АМИНОБЕНЗОЛ-СУЛЬФОКИСЛОТА)



M 209,22

Т. разл. 280—300° (бэв.)

Свойства. Бесцветные или белые кристаллы без запаха; на воздухе выветриваются; теряют воду при 100°. Растворимость в 100 г воды 0,8 г (10°); 6,6 г (100°); почти нерастворима в спирте, эфире и бензоле; растворяется в растворе соды и щелочах. Константа диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 5,81 \cdot 10^{-4}$.

Реакции. 1. В пробирке к 0,2 г препарата прибавляют 2 мл хромовой смеси и нагревают до кипения — появляется резкий запах бензохинона.

2. Легко диазотируется по «обратному способу», для выполнения которого 0,2 г препарата растворяют в 3 мл воды при добавлении нескольких капель раствора соды или щелочи, прибавляют 0,1 г NaNO_2 и смесь подкисляют соляной кислотой. Вскоре выпадает белый осадок мало растворимой diazosulfanilic acid, дающей со щелочным раствором β -нафтола красно-оранжевый азокраситель.

3. Растворяют 0,2 г препарата в горячей воде и прибавляют постепенно раствор брома (100 мл воды, 15 г KBr и 10 мл Br_2) или бромной воды — образуется осадок триброманилина, имеющего т. пл. 119°.

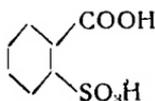
Применение. С α -нафтиламином в уксуснокислом растворе для обнаружения и определения нитритов; в растворе разб. HNO_3 для обнаружения Os и Ru . Косвенно, через нитриты, для определения K . Продукт диазотирования — diazosulfanilic acid образует со щелочным раствором 8-оксихинолина интенсивно окрашенное азосоединение, что используется при колориметрическом определении Zn и других элементов после осаждения их 8-оксихинолином. Для цветной реакции на Ce^{IV} . Для синтеза азосоединений.

Дiazosulfanilic acid широко применяется для обнаружения аминов, аммиака, фенолов и нафтолов.

Технические показатели (ГОСТ 5821—51)
Кислота сульфаниловая безводная

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %					
		хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	ост. прокал.	нераств. в 5% растворе Na ₂ CO ₃	нитриты (NO ₂)	пот. высуш.
ч. д. а.	99,8	0,001	0,005	0,02	0,02	0,00002	0,10
ч.	99,5	0,002	0,01	0,05	0,05	0,00004	0,15

o-СУЛЬФОБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА



M 256,23

T. пл. 141° (безв.);
69—70° (3H₂O)

Свойства. Бесцветные игольчатые кристаллы. Кристаллизуется с 3 мол. H₂O, которые теряет при 105°. Легко растворима в воде и спирте; нерастворима в эфире.

Технические показатели
(ТУ МХП 2833—51)

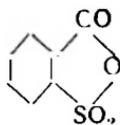
Кислота сульфобензойная орто

Реакция. Смесь препарата с фенолом и незначительным количеством конц. H₂SO₄ после нагревания при 120° образует красный плавл, содержащий сульфоталеин; при растворении плава в воде образуется раствор желтого цвета; после подщелачивания раствор окрашивается в красный цвет.

Квалиф.	T. пл., °C	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	67—70 (2°)	1,5

Применение. Для синтеза сульфоталеиновых индикаторов и других препаратов.

o-СУЛЬФОБЕНЗОЙНЫЙ АНГИДРИД



M 184,17

T. пл. 128—129°
T. кип. 184—186° (18 мм)

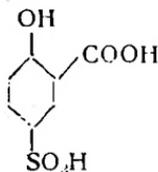
Свойства. Бесцветные кристаллы. Нерастворим в холодной воде, но под действием ее постепенно гидролизуется и переходит в хорошо растворимую кислоту; растворим в эфире, хлороформе и бензоле.

Реакции. 1. От *o*-сульфобензойной кислоты отличается нерастворимостью в воде.

2. Дает реакцию *o*-сульфобензойной кислоты (см.).

Применение. Для синтеза сульфосалицилинов и других синтетических целей.

СУЛЬФОСАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА



M 251,22

Свойства. Белые или розовые гигроскопичные кристаллы или кристаллическая масса. Окрашивается в розовый цвет от следов Fe. Безводная кислота, высушенная над H_2SO_4 , плавится около 120° , частично разлагаясь. При поглощении влаги из воздуха т. пл. падает до 110° и ниже. Чрезвычайно легко растворяется в воде, спирте и эфире.

Реакции. 1. Водный раствор препарата образует с раствором $FeCl_3$ красно-фиолетовое окрашивание, переходящее после прибавления раствора CH_3COONa в бурю и после прибавления аммиака в желтое.

2. Отличием от салициловой кислоты служит очень хорошая растворимость продукта в воде.

3. В стакан емкостью 100 мл вливают 5 мл воды, 5 мл конц. H_2SO_4 и прибавляют 1—1,5 г препарата. Стакан накрывают стеклянной воронкой, нагревают раствор до кипения и кипятят 5 мин. Образующийся на воронке возгон салициловой кислоты дает свойственные ей реакции (см.).

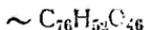
Применение. Для колориметрического определения Fe, косвенно Na; образует растворимые комплексы с Fe, Al, Ti и другими элементами, что используется для разделения элементов (например, Ti от Fe); для осаждения и нефелометрического определения белков.

Технические показатели (ГОСТ 4478—51)

Кислота сульфосалициловая

Ква- льф.	Осн. вещ. (на сух. в- т.)	Предельно допустимое содержание примесей, %						
		салицило- вая кислота	железо (Fe)	тяж. мет. (Cu)	нераств. в H_2O	нелет. ост.	хлор- иды (Cl)	суль- фаты (SO_4)
ч. д. а.	84,0	0,05	0,0001	0,0005	0,005	0,02	0,002	0,5
ч.	80,0	0,2	0,0005	0,001	0,01	0,05	0,005	1,0

ТАННИН



M ~ 1700

Свойства. Природный продукт, извлекаемый из дубильных орешков или листьев скумпии, сумаха и других растений и являющийся смесью веществ — в основном эфиров глюкозы с галловой и дигалловой кисло-

тами. Желтовато-белый или светлоричневый аморфный порошок со слабым характерным запахом и вязющим вкусом. На свету и на воздухе постепенно темнеет. При 210—215° разлагается, образуя пирогаллол и CO₂. Растворимость в 100 г воды 300 г; растворим в спирте и ацетоне; практически нерастворим в эфире, хлороформе, бензоле, бензине, четыреххлористом углероде и сероуглероде. Дает нерастворимые осадки с альбумином, желатиной, крахмалом и с большинством алкалоидов.

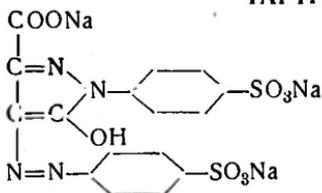
Реакции. 1. При прибавлении к конц. водному раствору таннина капли раствора FeCl₃ выпадает сине-черный осадок.

2. Прибавляют водный раствор таннина к свежеприготовленному водному раствору желатины; образуется белый хлопьевидный осадок — отличие от галловой кислоты и пирогаллола.

3. При нагревании таннина с конц. H₂SO₄ раствор вначале темнеет, а затем окрашивается в красно-фиолетовый цвет.

Применение. Таннин осаждает многие элементы, гидроокиси которых мало растворимы. Применяется для осаждения, весового определения и разделения Be, Al, Ga, Nb, Ta, Zr; для осаждения и весового определения Mo; осадитель белков и алкалоидов; для цветных реакций на Fe, Mo, V, Se, Co; внешний индикатор при титровании Pb молибдатом аммония и мн. др.; в микроскопии в качестве фиксатора.

ТАРТРАЗИН (ТАРТРАЦИН)



M 534,4

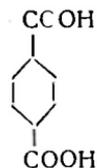
Свойства. Оранжево-желтый порошок. Образует гидраты с 3; 6; 10 и 14 молекулами воды. Легко растворим в воде с чистожелтой окраской растворов.

Реакции. Растворы тартразина не изменяют окраски при прибавлении соляной кислоты, но становятся более красноватыми при прибавлении щелочей.

2. С конц. H₂SO₄ дает оранжево-желтый раствор, который после разбавления становится желтым.

Применение. Адсорбционный индикатор в аргентометрии; для светочувствительных фильтров — почти без поглощения пропускает длинноволновую часть спектра и почти полностью поглощает коротковолновую, начиная с резкой границы ~ 500—510 мμ.

ТЕРЕФТАЛЕВАЯ КИСЛОТА



M 166,13

Свойства. Белые кристаллы. Сублимируется при 300°. Растворимость в воде очень мала — в 100 г воды 0,0015 г на холоду, также мала

растворимость в спирте на холоду. Нерастворима в эфире, уксусной кислоте и хлороформе; растворима в спирте при нагревании и в щелочах.

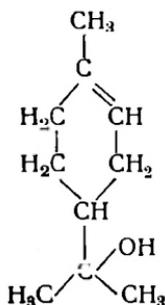
Реакция. Соли щелочноземельных металлов терефталевой кислоты мало растворимы в воде.

Применение. Для определения остаточной щелочности шерсти, основанном на резком различии в растворимости кислоты и ее натриевой соли.

Технические показатели (ВТУ МХП 3307—52)

Квалиф.	Внешний вид	Осн. вещ., %	Ост. прокал., %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч	Белый порошок	95	0,5	На содержание растворимых в горячей воде примесей

ТЕРПИНЕОЛ



M 154,24

d_{20}^{20} 0,935

Т. кип. 217,5°; 109,8° (20 мм)

n_D^{20} 1,4819

Свойства. Бесцветная вязкая жидкость с приятным запахом, напоминающим сирень. Продажный продукт представляет собой смесь преимущественно α -терпинеола с небольшим количеством β - и γ -изомеров. Чистый α, d -терпинеол пл. 36,9°. Почти нерастворим в воде; очень хорошо растворяется в спирте, эфире и других органических растворителях. Летуч с парами воды.

Реакции. Тщательно смешивают в пробирке 1 г терпинеола с 4—5 мл H_3PO_4 при 30°; затем наполняют пробирку холодной водой и взбалтывают — через несколько минут начинается выделение кристаллов терпингидрата, обладающих приятным запахом.

Применение. В микроскопии; как растворитель канадского бальзама.

ТЕТРАБРОМЭТАН (АЦЕТИЛЕНТЕТРАБРОМИД)

$\text{Br}_2\text{CHCNBr}_2$	$\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$	<i>M</i> 345,70
$d_4^{19,3}$	2,966	Т. кип. 125° (15 мм)
Т. пл.	+ 0,1°	n_D^{20} 1,6379

Свойства. Бесцветная или желтоватая, тяжелая, сильно преломляющая свет жидкость с запахом камфоры и иодоформа. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом, лед. уксусной кислотой и анилином.

Применение. Для синтетических целей; для разделения минералов по удельному весу.

Технические показатели (ТУ МХП 42—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Нелет. ост., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	2,962—2,968	0,01	а) На нейтральность реакции б) На бром и бромистоводородную кислоту

ТЕТРАБРОМЭТИЛЕН (ЭТИЛЕНТЕТРАБРОМИД)

$\text{CBr}_2=\text{CBr}_2$	C_2Br_4	<i>M</i> 343,68
Т. пл.	56—57°	
Т. кип.	226—227°	

Свойства. Тяжелый кристаллический порошок. Сублимируется. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и хлороформе. Летуч с парами воды.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для синтетических целей.

ТЕТРА-*n*-БУТИЛАММОНИЙ БРОМИСТЫЙ

$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_4\text{NBr}$	$\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{NBr}$	<i>M</i> 322,27
Т. пл.	118—119,4°	

Свойства. Белые кристаллы. Хорошо растворим в воде, спирте и эфире. Образует с водой кристаллогидрат с т. пл. 14,5°.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна (см. *изо*-Амил бромистый).

2. С раствором AgNO_3 образует желтоватый осадок AgBr .

Применение. В полярографии; для синтетических целей.

ТЕТРА-*n*-БУТИЛАММОНИЙ ИОДИСТЫЙ



M 369,37

Т. пл. 144—145°

Свойства. Белые листочки. Хорошо растворим в воде, несколько меньше в спирте.

Реакции. 1. Дает реакцию Бейльштейна (см. *изо*-Амил бромистый).

2. С раствором AgNO_3 дает осадок AgI .

Применение. Для синтетических целей; в полярографии.

ТЕТРА-*n*-БУТИЛАММОНИЙ СЕРНОКИСЛЫЙ



M 580,98

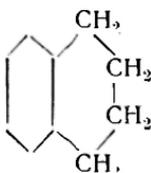
Свойства. Белые, часто слегка желтоватые кристаллы, очень гигроскопичные, легко расплывающиеся на воздухе. Хорошо растворим в воде. Образуется с водой кристаллогидрат, точный состав которого не установлен.

Реакция. С раствором BaCl_2 дает осадок BaSO_4 .

Применение. В полярографии.

Хранение. В плотно закрытых банках.

ТЕТРАЛИН (1,2,3,4-ТЕТРАГИДРОНАФТАЛИН)



M 132,20

d_4^{25} 0,9662 Т. кип. 207,5°

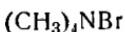
Т. пл. —35,8° n_D^{25} 1,5392

Свойства. Бесцветная, легко подвижная жидкость. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и уксусной кислоте; смешивается с бензолом и петролейным эфиром.

Реакция. Горит коптящим пламенем без зеленой каемки.

Применение. Растворитель в органическом анализе.

ТЕТРАМЕТИЛАММОНИЙ БРОМИСТЫЙ



M 154,06

d 1,56

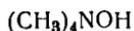
Т. разл. 320°

Свойства. Расплывающиеся кристаллы. Начинает разлагаться при 230° с частичной сублимацией. Растворимость в 100 г воды 55 г (15°); мало растворим в абс. спирте; нерастворим в эфире и хлороформе.

Реакция. При прибавлении к водному раствору раствора AgNO_3 выпадает желтоватый осадок AgBr .

Применение. В полярографии.

ТЕТРАМЕТИЛАММОНИЙ, ГИДРАТ ОКСИИ



M 91,15

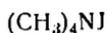
Свойства. Свободное основание известно только в виде растворов или кристаллогидратов. Обычно применяется 10%-ный водный раствор, имеющий сильно щелочную реакцию.

Основание кристаллизуется с 5 мол. H_2O . Весьма гигроскопичные иглы с т. пл. 62—63°, жадно поглощающие CO_2 из воздуха. Растворимость пентагидрата в 100 г воды 151 г (0°); 220 г (15°); при температуре выше 63° смешивается с водой.

Реакция. Сильное основание. Окрашивает фенолфталеин в красный цвет, выделяет из растворов солей тяжелых металлов гидроксиды.

Применение. Как безольное основание для осаждения гидроксидов элементов; в полярографии.

ТЕТРАМЕТИЛАММОНИЙ ИОДИСТЫЙ



M 201,05

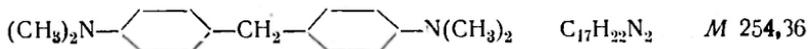
d 1,84
Т. разл. > 230°

Свойства. Кристаллы бледножелтого цвета. Разлагается при температуре выше 230°. Мало растворим в холодной воде; хорошо растворим в абс. спирте при нагревании; нерастворим в эфире и хлороформе.

Реакция. Разбавленный водный раствор образует с раствором AgNO_3 желтый осадок.

Применение. В полярографии; для синтезов.

N,N'-ТЕТРАМЕТИЛ-4,4'-ДИАМИНОДИФЕНИЛМЕТАН («ОСНОВАНИЕ АРНОЛЬДА»)



Т. пл. 90—91°
Т. кип. 390°

Свойства. Белые кристаллы. Сублимируется. Перегоняется без разложения. Нерастворим в воде; мало растворим в холодном спирте, легче в горячем; легко растворим в бензоле, эфире, уксусной кислоте, хлороформе, сероуглероде и в кислотах. Не летуч с парами воды.

Реакции. 1. При прибавлении PbO_2 или MnO_2 к раствору препарата в ~50%-ной уксусной кислоте появляется интенсивная синяя окраска.

2. Спиртовый раствор препарата дает при добавлении капли бромной или хлорной воды темносинее окрашивание; добавление небольшого количества воды вызывает желто-зеленую окраску.

Применение. При действии окислителей препарат образует интенсивно синие продукты окисления и соответственно этому применяется для цветных реакций на Mn , Pb , озон и другие окислители. Для осаждения W.

ТЕТРАМЕТИЛЕНДИАМИН (ПУТРЕСЦИН)



Основание Соль с 2HCl

d_4^{25}	0,877	
T. пл.	27—28°	290° (с разл.)
T. кип.	158—160°	

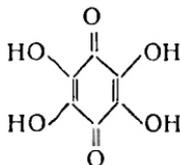
Свойства. Кристаллы или сплавленная кристаллическая масса с сильным запахом пиперидина. Легко растворим в воде. Основание на воздухе поглощает CO_2 . Константа диссоциации: $K^{25} = 5,1 \cdot 10^{-4}$. *Ядовит.*

Реакции. 1. Средняя хлористоводородная соль (т. пл. 315° с разл.) нерастворима в эфире — отличие от пентаметилендиамина.

2. Дибензойльное производное препарата (т. пл. 176—177°) осаждается из спиртового раствора эфиром — отличие от пентаметилендиамина.

Применение. Для синтетических целей.

ТЕТРАОКСИХИНОН

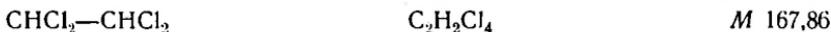


Свойства. В массе кристаллы сине-черного цвета; отдельные кристаллики в проходящем свете желтые. При нагревании разлагается без плавления. Трудно растворим в холодной воде и эфире, легко в спирте и горячей воде. Сильная двухосновная кислота, легко образует устойчивые соли типа $\text{C}_6\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{OMe})_2$.

Реакция. При прибавлении раствора тетраоксихинона к 0,5—1,0% ному водному раствору BaCl_2 мгновенно образуется красный осадок.

Применение. Для открытия Ba^{++} по цветной реакции; индикатор при титровании сульфатов солями бария.

ТЕТРАХЛОРЕТАН (АЦЕТИЛЕНТЕТРАХЛОРИД)



d_4^{15}	1,6026	T. кип.	146,2°
T. пл.	— 36°;	n_D^{20}	1,49678
	— 42,5° (застыв.)		

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом хлороформа. Пары тетрахлорэтана в 5,8 раз тяжелее воздуха. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Летуч с парами воды.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Растворитель.

Действие на организм. Из галоидозамещенных алифатических углеводородов наиболее токсичен. При легких отравлениях головная боль, тошнота, боли в желудке, потеря чувствительности кожи.

Технические показатели (ТУ МХП 100—48)

Тетрахлорэтан (симметричный)

Квалиф.	n_D^{20} 4	Т. пред. кип., °С
ч.	1,591—1,598	142,5—147 (95% об.)

ТЕТРАХЛОРЕТИЛЕН (ЭТИЛЕНТЕТРАХЛОРИД)

$CCl_2=CCl_2$	C_2Cl_4	М 165,85
d_4^{20}	1,619	Т. кип. 120,8°
Т. пл.	—22,3°	n_D^{20} 1,5055

Свойства. Бесцветная тяжелая жидкость с запахом, напоминающим хлороформ. Мало растворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, бензолом и хлороформом. Не горюч.

Реакция. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

Применение. Растворитель для жиров и жироподобных веществ в органическом анализе; для синтетических целей.

Действие на организм. Обладает сравнительно умеренной токсичностью и наркотическим действием.

ТЕТРАЭТИЛАММОНИЙ, ГИДРАТ ОКСИ

$(C_2H_5)_4N-OH$	$C_8H_{21}ON$	М 147,26
------------------	---------------	----------

Свойства. Свободное основание известно только в растворах или в виде гидратов: с 4 мол. H_2O , т. пл. 49—50° и с 5 мол. H_2O , т. пл. 55°. При нагревании разлагается. Очень хорошо растворим в воде, образуя сильнощелочные растворы, не имеющие запаха и поглощающие CO_2 из воздуха.

Реакция. См. *Тетраметиламмоний, гидрат окиси*.

Применение. Сильное органическое беззольное основание, применяемое, например, для осаждения $Mg(OH)_2$; при полярографическом определении щелочных металлов.

ТЕТРАЭТИЛАММОНИЙ ИОДИСТЫЙ

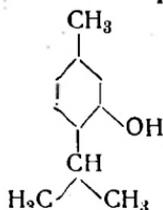
$(C_2H_5)_4NJ$	$C_8H_{20}NJ$	М 257,16
d	1,559	

Свойства. Белые или желтоватые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 45 г (25°); хлороформа 1,6 г (25°), нерастворим в эфире. Не плавится до 200°.

Реакция. Разб. водный раствор образует с $AgNO_3$ желтый осадок.

Применение. В полярографии.

ТИМОЛ (2-ИЗОПРОПИЛ-5-МЕТИЛФЕНОЛ)



$C_{10}H_{14}O$

M 150,21

d_4^{50}	0,9257	Т. кип.	232,9° 122,6° (20 мм.);
Т. пл. °	51,5°	n_D^{60}	1,5044

Свойства. Бесцветные прозрачные кристаллы с характерным запахом и жгучим вкусом. Растворимость в 100 г: воды 0,11 г (100°); 0,09 г (19°); спирта 125 г. Легко растворим в эфире и хлороформе; растворим в растворах щелочей; из щелочных растворов извлекается эфиром и отгоняется с парами воды. Летуч с парами воды.

Реакции. 1. Водный раствор тимола после прибавления хлорного железа не окрашивается.

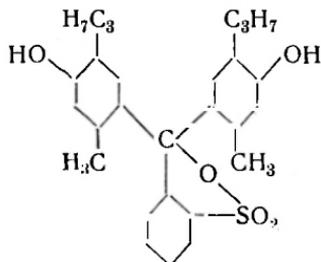
2. Растворяют пробу тимола в 2 мл горячей 50%-ной CH_3COOH , охлаждают, прибавляют равный объем конц. H_2SO_4 и встряхивают — появляется фиолетово-красная окраска.

Применение. Для качественного и колориметрического определения Ti (в конц. H_2SO_4), аммиака (окраска при добавлении гипобромитов в щелочной среде); как антисептик для растворов при биологических исследованиях.

Технические показатели (ВТУ МХП 2727—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	49—51,5 (2°)	0,2	а) На фенол б) Нейтральность реакции

ТИМОЛОВЫЙ СИНИЙ (ТИМОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН, ТИМОЛБЛАУ)



$C_{27}H_{30}O_5S$

M 466,58

Свойства. Коричнево-зеленый или красно-фиолетовый кристаллический порошок. Нерастворим в воде; растворим с желтой окраской в спирте и с синей — в разб. растворах щелочей.

Аммиачная соль индикатора, растворимая в воде, выпускается под названием «тимоловый синий В. Р.» (водорастворимый); она образует водные растворы с буровато-желтой окраской.

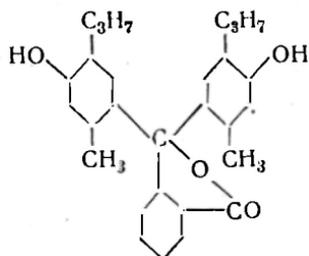
Применение. Индикатор с двумя переходами. Переход окраски от красного к желтому цвету в пределах рН от 1,2 до 2,8 и от желтого к синему в пределах рН от 8,0 до 9,6.

Технические показатели (ВТУ МХП 2600—51)

Индикатор (NH₄-соль)

Интервал перехода окраски. рН	
от красной к желтой 1,2—2,8	от желтой к синей 8,0—9,6

ТИМОЛФТАЛЕИН



C₂₈H₃₀O₄

M 430,52

Т. пл. 245—246° (с разл.)

Свойства. Мелкокристаллический порошок белого цвета. Нерастворим в воде; растворим в спирте, ацетоне и H₂SO₄, а также, с синей окраской, в растворах щелочей.

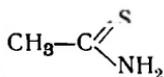
Применение. Кислотно-щелочной индикатор с переходом окраски от бесцветной к синей в интервале рН от 9,4 до 10,6.

Технические показатели (ВТУ МХП 2906—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от бесцветной к синей, рН	Испытания (см. ВТУ МХП)
9,4—10,6	На растворимость в спирте

ТИОАЦЕТАМИД



M 75,13

Т. пл. 109—110°

Свойства. Белые кристаллы. Легко растворим в воде, менее в спирте и мало растворим в эфире.

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору тиоацетамида AgNO_3 и нагревании выпадает черный осадок Ag_2S .

2. При нагревании с кислотами или щелочами гидролизуется, образуя CH_3COOH , NH_3 и H_2S .

Применение. Реактив для качественного обнаружения Вi по цветной реакции; легко гидролизуется, образуя H_2S , и используется как заменитель H_2S ; для синтетических целей.

ТИОГЛИКОЛЕВАЯ КИСЛОТА



M 92,12

d^{20} 1,3253

Т. пл. — 16,5°

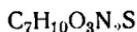
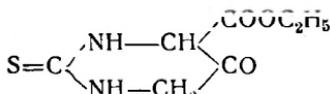
Т. кип. 115,8° (20 мм)

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с сильным неприятным запахом. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Легко окисляется на воздухе.

Реакция. Прибавляют к разб. водному раствору препарата каплю разб. раствора FeCl_3 , а затем подщелачивают раствором аммиака; получается темнокрасное окрашивание с фиолетовым оттенком.

Применение. Для открытия и колориметрического определения Fe; как добавка при колориметрическом определении Sn дитиолами.

2-ТИО-5-КЕТО-4-КАРБЭТОКСИ-1,3-ДИГИДРОПИРИМИДИН



M 202,23

Т. пл. 276—280°

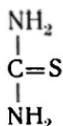
Свойства. Кристаллы оранжевого цвета. Хорошо растворим в анлине, феноле и горячем этиленхлоргидрине. Мало растворим в ацетоне, уксусной кислоте, горячем бензоле, хлороформе, этилацетате; нерастворим в воде, четыреххлористом углероде и лигтрине. Нейтральные растворы препарата оранжевого цвета; кислые окрашены в желтый цвет.

Реакция. К раствору AgNO_3 , слегка подкисленному HNO_3 , прибавляют несколько капель 0,03%-ного ацетонового раствора препарата; раствор окрашивается в красно-фиолетовый цвет, и выпадает осадок такого же цвета.

Применение. Для колориметрического определения Ag^* .

* J. H. Yoe, L. G. Owerholser, Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., 14, 148 (1942).

ТИОМОЧЕВИНА (ТИОКАРБАМИД)



М 76,12

d 1,405
Т. пл. 180—182°

Свойства. Белые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 9 г (из холоду); растворима в спирте при нагревании и очень мало в эфире. Имеет нейтральную реакцию. Расплавленная тиомочевина частично изомеризуется в роданистый аммоний. Легко образует продукты присоединения с солями металлов. Устойчивость растворов тиомочевины зависит от чистоты продукта.

Реакции. 1. В сухой пробирке расплавляют на маленьком пламени пробу препарата и выдерживают в расплавленном состоянии 1 мин. Плав растворяют в воде и добавляют раствор FeCl_3 ; раствор окрашивается в темнокрасный цвет благодаря частичной изомеризации тиомочевины в NH_4SCN .

2. При прибавлении к водному раствору тиомочевины солей висмута образуется желтое окрашивание.

3. Водный раствор тиомочевины при прибавлении растворов $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ и Na_2CO_3 окрашивается в розово-красный цвет, который постепенно переходит в фиолетовый и затем исчезает. Раствор становится опалесцирующим. После повторного прибавления к обесцвешенному раствору $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ смена окраски повторяется.

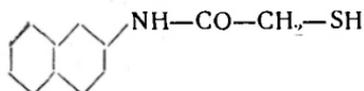
4. Прибавляют небольшое количество тиомочевины к 2 мл разб. CH_3COOH и нагревают до растворения. Затем к полученному горячему раствору добавляют 2 мл раствора $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ — появляется зеленая окраска, быстро переходящая в синюю.

Применение. Для цветных реакций или для колориметрического и весового определения Bi , Os , Ru , Se ; для избирательного осаждения Pb ; для нефелометрического определения Te .

Технические показатели (ГОСТ 6344—52)

Ква- лиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
		вещ., нераств. в H_2O	ост. пр. кал. (в виде сульфатов)	роданиды (CNS)	
х. ч.	99	0,002	0,005	0,005	а) На растворимость в H_2O б) На чувствительность к SeO_3^{--} (только для х. ч. и ч. д. а.)
ч. д. а.	98	0,005	0,01	0,01	
ч.	95	0,01	0,02	0,01	

ТИОНАЛИД (β -НАФТАЛИД ТИОГЛИКОЛЕВОЙ КИСЛОТЫ)



$C_{12}H_{11}ONS$

M 217,28

Т. пл. 111—112°

Свойства. Слегка желтоватые, почти белые кристаллы или порошок. Нерастворим в воде; растворим в спирте и эфире; легко растворим в растворах щелочей и в большинстве обычных органических растворителей.

Реакция. Приливают спиртовый раствор тионалида к голубому раствору, полученному прибавлением избытка аммиака к разб. раствору соли меди. Голубая окраска исчезает и выпадает светложелтый осадок.

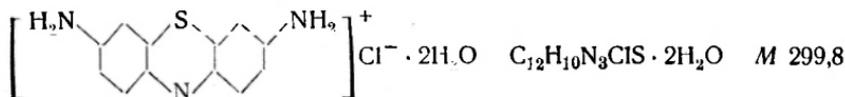
Применение*. Образует мало растворимые соединения со многими металлами группы сероводорода, что используется для отделения элементов и для весовых, объемных (иодометрических) и нефелометрических их определений. Изменяя рН среды, можно отделять при помощи тионалида одни элементы от других. Так, в аммиачном растворе, содержащем цианид и тартрат, осаждается только П1. В минерально-кислых растворах осаждаются: As, Sb, Sn, Au, Pd, Cu, Ag, Hg, Bi.

Для весового определения Rh и Ru; для нефелометрического определения Au.

Технические показатели (ВТУ МХП 2835—51)

Кр.лиф.	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Чувствит. к Cu^{++}	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	111—113 (2°)	0,05	1 γ	На растворимость в лед. уксусной кислоте

ТИОНИН (ФИОЛЕТОВАЯ ЛАУТА)



Свойства. Зелено-черный порошок с металлическим блеском. Мало растворим в холодной воде, лучше в горячей, с фиолетовой окраской растворов. Максимум поглощения в водном растворе: $\lambda = 602,5$ μ .

* R. Berg, Z. anal. Chem. 115, 204 (1939).

Свободное основание нерастворимо в воде; мало растворимо в спирте и эфире, лучше в хлороформе.

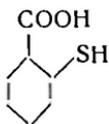
Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору тионина соляной кислоты раствор несколько синее.

2. Раствор тионина с NaOH дает коричневатокрасный осадок основания.

3. Раствор тионина с конц. H_2SO_4 образует желтозеленый раствор, переходящий после разбавления сначала в синий и затем в фиолетовый.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала. $E_0 = +0,060$ в при $pH=7$.

ТИОСАЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА *



M 154,18

Т. пл. 164—165°

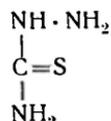
Свойства. Белые кристаллы или кристаллический порошок. Сублимируется. Мало растворима в воде; растворима в спирте и лед. уксусной кислоте. В растворах, особенно в щелочных, легко окисляется в соответствующий дисульфид — дитиосалициловую кислоту $HOOC-C_6H_4-S-S-C_6H_4COOH$, имеющую т. пл. 289°.

Реакции. 1. Спиртовой раствор тиосалициловой кислоты с хлорным железом дает быстро исчезающее синее окрашивание.

2. Раствор тиосалициловой кислоты в H_2SO_4 при нагревании становится красным.

Применение. Для синтетических целей.

ТИОСЕМИКАРБАЗИД



M 91,14

Т. пл. 181—183° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы. Растворимость в 100 г воды 1 г (на холоду); значительно более при нагревании; мало растворим в спирте. Солянокислая соль тиосемикарбазида, т. пл. 186—190°.

Реакция. При кипячении водного раствора тиосемикарбазида с конц. раствором NaOH выделяется аммиак.

Применение. Для идентификации альдегидов, кетонов и сахаров по температурам плавления образующихся тиосемикарбазонов; для осаждения хрома в виде гидроокиси из растворов бихроматов.

* Не смешивать с сульфосалициловой кислотой (см.).

Технические показатели

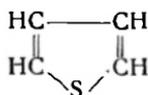
Тиосемнкарбазид основание (ВТУ МХП 2490—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %	
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч.	В запаян. капилляре 175—183 (2°)	0,2	0,5

Тиосемнкарбазид солянокислый (ВТУ МХП 2491—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Ост. веш. %,	Ост. прокал. (в виде сульфатов) %,

ТИОФЕН



М 84,14

d_4^{20} 1,0647 Т. кип. 84,1°
 Т. пл. — 38,3° n_D^{20} 1,5286

Свойства. Бесцветная легко подвижная жидкость с характерным запахом. Нерастворим в воде; растворяется в спирте, эфире, бензоле и H_2SO_4 . Является постоянной примесью в каменноугольном бензоле. Легко воспламеняется.

Реакции. 1. К 0,2 мл тиофена прибавляют кристаллик изатина и немного конц. H_2SO_4 ; при встряхивании появляется синяя окраска (индофениновая реакция).

2. В спиртовом растворе тиофен осаждается раствором сернокислой ртути, приготавливаемым из 50 г окиси ртути, 200 мл конц. H_2SO_4 и 700 мл воды.

3. Обнаружение тиофена в бензоле. При встряхивании нескольких миллилитров бензола, к которому прибавлен кристаллик изатина с конц. H_2SO_4 , появляется интенсивная синяя окраска, если бензол содержит примесь тиофена.

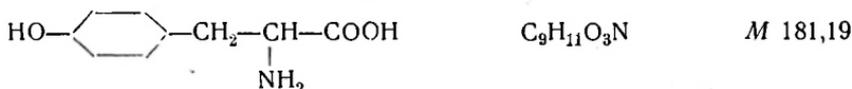
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Кровавый яд и наркотик; вызывает судороги.

Технические показатели (ВТУ МХП 3329—52)

Квалиф.	Внешний вид	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	Бесцвет. прозр. или слегка мутноватая жидкость	82—86	1,0617—1,0660	1,5280—1,5298

l-ТИРОЗИН(β-[p-ОКСИФЕНИЛ]-α-АМИНОПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



d 1,456

Т. пл. 314—318° (с разл., быстр. нагр.)

Свойства. Белые блестящие иглы. Растворимость в 100 г: воды 0,04 г (17°); 0,65 г (100°); 95%-ного спирта 0,01 г (17°). Нерастворим в эфире; растворяется в кислотах, щелочах и растворах аммиака. $[\alpha]_D^{10} = -8,07^\circ$ для 4%-ного раствора тирозина в 20%-ной соляной кислоте и $-9,01^\circ$ в 11,6%-ном КОН. Константа диссоциации: $K^{25} = 4 \cdot 10^{-9}$.

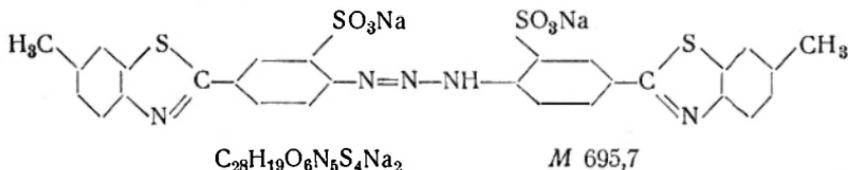
Реакции. 1. При нагревании тирозина с раствором $Hg(NO_3)_2$ в присутствии $NaNO_2$ возникает красная окраска или темнокрасный осадок.

2. При медленном, по каплям, прибавлении к кипящему уксуснокислому раствору тирозина 1%-ного раствора $NaNO_2$ появляется фиолетовая окраска.

3. В щелочной среде сочетается с диазосоединениями.

Применение. В качестве эталона при определении азота аминокислот; в микробиологии.

ТИТАНОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ (МИМОЗА, БИС-4,4'-[МЕТИЛБЕНЗОТИАЗОЛ-(1,3)]-ДИАЗОАМИНОБЕНЗОЛ- (2,2')-ДИСУЛЬФОКИСЛЫЙ НАТРИЙ)



Очень близкими по строению являются также красители тиазоловый желтый, клейтонский желтый.

Свойства. Желто-коричневый с красным оттенком порошок. Растворяется в воде и спирте, образуя растворы желтого цвета.

Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору красителя соляной кислоты выпадает желтый осадок.

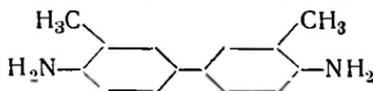
2. С раствором NaOH водный раствор красителя дает красное окрашивание и осадок.

Применение. Для колориметрического определения Mg.

Технические показатели (ВТУ МХП 2884—51)
(диамонийная соль)

Квалиф.	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	а) На чувствительность к нону магния б) На растворимость в H ₂ O

o-ТОЛИДИН (3,3'-ДИМЕТИЛБЕНЗИДИН)



C₁₄H₁₆N₂

M 212,28

Т. пл. 129°

Свойства. Белые или розовые листочки. Очень похож на бензидин. Растворимость в 100 г воды 0,015 г (20°); 0,3 г (100°); растворим в спирте, эфире и разб. кислотах. Серноокислая соль мало растворима в воде.

Реакции — см. Бензидин. Небольшое количество препарата растворяют при нагревании в 5 мл спирта, охлаждают, при наличии осадка фильтруют, затем прибавляют 1 мл бензальдегида и размешивают; постепенно в течение минуты выпадает желтый осадок. При проведении реакции с бензидином осадок выпадает мгновенно.

Применение. Подобно бензидину o-толидин принимает при действии окислителей различные окраски: желто-оранжевую в минеральнокислой среде и синюю в слабокислой. Применяется для открытия и колориметрического определения различных окислителей: Cl₂, NO₃⁻, NO₂⁻, Au, Cr^{VI}, Cu, Co, Hg и др.; для открытия или определения CN⁻ в воздухе. Действие на организм. Сходно с бензидином (см.).

Технические показатели (ТУ МХП 2626—51)

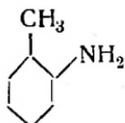
Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	99	128—130 (1°)	0,05	а) На чувствительность к своб. Cl ₂ б) На растворимость в разб. HCl

коричневой, а после подщелачивания аммиаком темнофиолетовой — *o*-толуидин в этих условиях дает другие окраски.

Применение. Для обнаружения нитритов цветной реакцией; для синтетических целей.

Действие на организм — см. *n*-Толуидин.

о-ТОЛУИДИН



C_7H_9N

М 107,15

d_4^{15} 1,0028

Т. кип. 200,4°; 133° (100 мм)

Т. пл., стаб. форма —16,4°;

n_D^{20} . . 1,5728

мегастаб. форма —24,4°

Свойства. Слабозелватая жидкость, при действии света и воздуха темнеет. Кристаллизуется в двух формах. Растворимость в 100 г воды 1,5 г (25°); смешивается со спиртом, эфиром и многими другими органическими растворителями; растворим в разб. минеральных кислотах, образуя соответствующие соли. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,5 \cdot 10^{-10}$.

Солянокислая соль *o*-толуидина, т. пл. 218—220°; т. кип. 242,2°; растворима в воде; мало растворима в спирте.

Реакции. 1. При взбалтывании эфирного раствора *o*-толуидина с разб. раствором хлорной извести или гипохлорита натрия водный слой окрашивается в коричневый цвет. В присутствии в препарате анилина — окраска синяя.

2. Проба с бихроматом и H_2SO_4 (см. *m*-Толуидин). При прибавлении бихромата появляется красноватое окрашивание, переходящее в темносинее. После разбавления смеси водой и перемешивания раствор принимает оранжево-желтый цвет. После подщелачивания аммиаком раствор становится голубым.

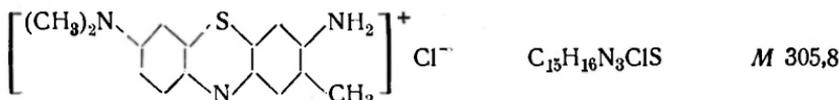
Применение. Для колориметрического определения свободного Cl_2 и H_2O_2 ; для обнаружения многих окислителей — Cr, V, Ag, Au; в качестве иммерсионной жидкости для определения показателя преломления минералов; для синтетических целей.

Действие на организм — см. *n*-Толуидин.

Технические показатели (ТУ МХП 95—47)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. кип., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	0,997—0,999	197—201 (95% об.)	а) На растворимость в соляной кислоте б) На содержание <i>n</i> -толуидина

ТОЛУИДИНОВЫЙ ГОЛУБОЙ



Свойства. Краситель. Выпускается большей частью в виде двойной соли с хлористым цинком: $(\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_3\text{ClS})_2 \cdot \text{ZnCl}_2$. Этот продукт представляет собой темнозеленый порошок, легко растворимый в воде с сине-фиолетовой окраской и в спирте с синей окраской. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 640,4\ \text{м}\mu$.

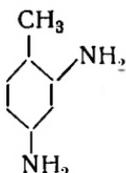
Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя сине-фиолетовая окраска переходит в синюю.

2. С конц. H_2SO_4 краситель образует желто-зеленый раствор, переходящий после разбавления водой в синий.

3. При действии NaOH на раствор красителя образуется грязно-фиолетовый осадок.

Применение. В микроскопии для окрасок; индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала. $E_0 = +0,007$ в при $\text{pH} = 7$.

m-ТОЛУИЛЕНДИАМИН (2,4-ДИАМИНОТОЛУОЛ)



$\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N}_2$

$M\ 122,17$

Т. пл. 99°

Т. кип. $292^\circ; 167,9^\circ$ (20 мм)

Свойства. Кристаллы в виде иголок или призм. Растворим в воде, спирте, эфире; хорошо растворим в горячей воде. Водные растворы на воздухе окрашиваются в бурый цвет.

Солянокислая соль, т. пл. $195,1^\circ$. Хорошо растворима в воде.

Реакции. 1. Слабо нагретый разб. солянокислый раствор *m*-толуилендиамин при прибавлении очень разб. раствора KClO_3 окрашивается в светлый фиолетово-красный цвет.

2. Солянокислый *m*-толуилендиамин в слабокислом разб. растворе дает с раствором NaNO_2 коричневую окраску, в конц. растворе — коричневый осадок.

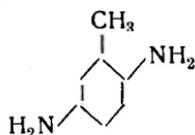
Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Сильный кровавый яд.

Технические показатели (ВТУ МХП 3187—52)

Квалиф.	Осн. веш. (на сухой), %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			влага	нераств. в H_2O (на сухой)	ост. прокал.
ч.	99,5	97—100	0,1	0,1	0,1

n-ТОЛУИЛЕНДИАМИН (2,5-ДИАМИНОТОЛУОЛ)



C₇H₁₀N₂

M 122,17

Т. пл. 64°
Т. кип. 273—274°

Свойства. Кристаллы в виде табличек. Растворим в воде, эфире, спирте и бензоле при нагревании, менее на холоду.

Серноокислая соль — растворимость в 100 г воды 0,8 г (11°).

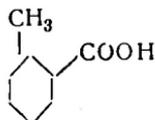
Реакции. 1. При кипячении препарата с MnO₂ и разб. H₂SO₄ образуется толухинон, имеющий резкий характерный запах.

2. При прибавлении к раствору солянокислой соли препарата незначительного количества *o*-толуидина и раствора FeCl₃ появляется интенсивная зеленая окраска.

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Аналогично *n*-фенилендиамину (см.).

o-ТОЛУИЛОВАЯ КИСЛОТА



C₈H₈O₂

M 136,14

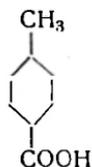
d_4^{115} 1,062
Т. пл. 104—105°
Т. кип. 258—259°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Хорошо летуча с парами воды. Растворима в горячей воде; хорошо растворима в спирте и хлороформе. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,35 \cdot 10^{-4}$.

Натриевая соль кристаллизуется с 2 мол. H₂O. Т. пл. 227—228°. Калиевая соль — т. пл. 188—189°.

Применение. Для синтетических целей.

p-ТОЛУИЛОВАЯ КИСЛОТА



C₈H₈O₂

M 136,14

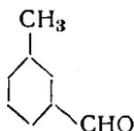
Т. пл. 181°
Т. кип. 274—275°

Свойства. Бесцветные кристаллы. Сублимируется. Мало растворима в горячей воде; хорошо растворима в метиловом и этиловом

спиртах, эфире и в растворах щелочей. Константа диссоциации: $K^{25} = 4,3 \cdot 10^{-5}$.

Применение. Для отделения Sr от Ca, основанном на различии в растворимости солей этих элементов.

М-ТОЛУИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД



C_8H_8O

М 120,14

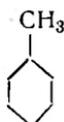
d_4^{20}	1,019
Т. кип.	199°; 93—94° (17 мм)
$n_D^{21,4}$	1,5407

Свойства. Сильно преломляющая свет жидкость с запахом горького миндаля. Легко окисляется под действием воздуха; мало растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакции. См. Бензальдегид.

Применение. Для синтетических целей.

ТОЛУОЛ



C_7H_8

М 92,13

d_4^{20}	0,8669	Т. кип.	110,62°
Т. пл.	—95,0°	n_D^{20}	1,4967

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с характерным запахом. По свойствам близок к бензолу. Нерастворим в воде; смешивается с абс. спиртом и эфиром; растворим в ацетоне. Образует с уксусной кислотой постоянно кипящую смесь с т. кип. 104,2°. Легко воспламеняется. Т. вспышки 4°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 1,27% об.; верхний предел 7,0% об.

Реакции. 1. При погружении пробирки с 0,5 мл толуола в кипящую воду продукт не закипает и при погружении в воду со льдом не закристаллизовывается — отличие от бензола.

2. Горит коптящим пламенем без зеленой каемки — отличие от хлорбензола.

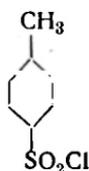
Применение. Растворитель; при определении влажности; для сушильных шкафов с постоянной температурой; эталон для калибрования термометров; для синтетических целей.

Действие на организм. Аналогично бензолу. При острых отравлениях — нервный яд с преобладанием наркотического действия; при хронических — кровяной и сосудистый яд. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,1 мг/л.

Технические показатели (ГОСТ 5789—51)

Ква-лиф.	d_{4}^{20}	Т. пред. перег., °C	n_D^{20}	Непред. соед. (з Вг ₂ на 100 з)	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
					нелет. ост.	сера общ. (S)	
ч. д. а.	0,8660—0,8670	110,0—111,0 (95% об.)	1,4953—1,4973	0,032	0,002	0,001	а) На кислотность или щелочность б) Проба с H ₂ SO ₄ в) На содержание воды

n-ТОЛУОЛСУЛЬФОХЛОРИД



М 190,65

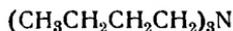
Т. пл. 71°
Т. кип. 134,5° (10 мм)

Свойства. Бесцветные кристаллы. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и бензоле.

Реакция. После нагревания до кипения пробы препарата со спиртовым раствором щелочи в растворе образуются ионы хлора, обнаруживаемые по реакции с AgNO₃.

Применение. Для идентификации первичных и вторичных аминов и фенолов по температурам плавления образуемых ими производных; для синтетических целей.

n-ТРИБУТИЛАМИН



М 185,35

d_{20}^{20} 0,7782
Т. кип. 216,5° (761 мм)
 n_D^{20} 1,4291

Свойства. Бесцветная жидкость с резким неприятным запахом. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире; растворяется с образованием солей в разбавленных растворах кислот. *Ядовит.*

Реакция. При добавлении к раствору хлорного железа нескольких капель препарата и при взбалтывании выпадает бурый осадок гидрата окиси железа.

Применение. Для синтетических целей.

ТРИМЕТИЛАМИН



М 59,11

d_4^0	0,6709
Т. пл.	— 117,8°
Т. кип.	+ 2,87°

Свойства. Бесцветный газ с характерным запахом испорченной рыбы и аммиака. Растворимость в 100 г воды 41 г (19°); растворим в спирте и эфире. Относительно сильное основание. Образует соли с минеральными кислотами, которые, в отличие от солей аммония, растворимы в спирте. Легко воспламеняется. Константа диссоциации: $K^{25} = 7,4 \cdot 10^{-5}$. Выпускается в продажу в виде 10%-ного или 33%-ного водного раствора.

Солянокислый триметиламин — белые расплывающиеся кристаллы с т. пл. 277—278° (с разл.). Начинает сублимироваться при температуре выше 200°. Растворим в воде, спирте и хлороформе; нерастворим в эфире.

Реакции. 1. При прибавлении водного раствора триметиламина к спиртовому раствору иода образуется желтый осадок.

2. Нейтрализованный соляной кислотой раствор триметиламина дает с раствором иода в иодистом калии (150 мл воды, 8 г KI и 6 г J) синевато-зеленый кристаллический осадок.

3. Для обнаружения в триметиламине примеси диметиламина каплю водного раствора препарата разбавляют 2—3 мл воды, прибавляют каплю сероуглерода и энергично взбалтывают 1 мин. Далее прибавляют разб. раствор соли меди. В случае примеси диметиламина возникает бурая окраска.

Применение. Для определения метокси- и этоксигрупп по Цейзелю вместо раствора AgNO_3 . Спиртовый раствор триметиламина быстро и количественно образует иодметилат и иодэтилат, которые могут быть легко разделены.

Хранение. В виде 10%-ного или 33%-ного водного раствора — в склянках с притертыми пробками при низкой температуре.

Технические показатели (ВТУ МХП 2939—51)

Триметиламин солянокислый

Ква-лиф.	Осн. вещ. %	Предельно допустимое содержание примесей %		Испытания (см. ВТУ МХП)
		своб. соляная кислота (HCl)	п.т. высушивания	
ч.	98	0,2	1,8	а) На монометиламин солянокислый и NH_4Cl б) На диметиламин солянокислый

***d,l*-ТРИОКСИГЛУТАРОВАЯ КИСЛОТА
(КСИЛОТРИОКСИГЛУТАРОВАЯ КИСЛОТА)**

HOOC(CHONH)₃COOH

C₅H₈O₇

М 180,11

Т. пл. 154—155° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы. Хорошо растворима в воде и горячем спирте; менее растворима при нагревании в ацетоне; почти нерастворима в эфире и хлороформе. Оптически недействительна.

Константа диссоциации: $K^{25} = 6,9 \cdot 10^{-4}$. Средняя кальциевая соль мало растворима в воде.

Реакции. 0,2 г препарата растворяют в 2—4 мл воды и прибавляют 2—5 мг хлорного железа, полученный раствор подщелачивают аммиаком — образуется прозрачный желтоватый раствор, осаждение гидроокиси железа не происходит.

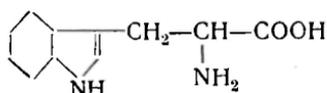
Применение. Комплексообразователь при аналитических работах. Во многих случаях может заменять винную кислоту.

ТРИПСИН

Свойства. Протеолитический фермент из поджелудочной железы. Является смесью нескольких ферментов. Расщепляет белки в щелочном растворе до полипептидов и аминокислот. Порошок желтоватого или серовато-желтого цвета. Растворим в воде; нерастворим в спирте и глицерине. Оптимум действия проявляется при pH = 8,0.

Применение. При биохимических исследованиях.

***l*-ТРИПТОФАН (β-ИНДОЛ-α-АМИНОПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)**



C₁₁H₁₂O₂N₂

М 204,22

Т. пл. 289° (с разл.)

Свойства. Белые кристаллы в виде табличек. Растворимость в 100 г воды 1,06 г (20°); 2,51 г (70°); мало растворим в спирте и нерастворим на холоду в хлороформе; растворим в растворах щелочей. Водные растворы имеют слабокислую реакцию. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{20} = -33,4^\circ$ в спирте; $[\alpha]_D^{20} = +6,1^\circ$ в 1 н. растворе NaOH.

Солянокислая соль триптофана — иглы с т. пл. 257° (с разл.).

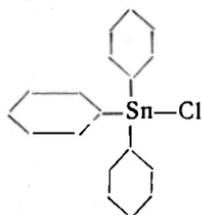
Реакции. 1. При нагревании до кипения с раствором иодноватой кислоты выделяет иод. Индол и скатол не дают этой реакции.

2. При добавлении к триптофану небольшого количества хлорной или бромной воды возникает розовое или фиолетовое окрашивание, переходящее при прибавлении пиридина в синее.

3. Триптофан дает ксантопротеиновую реакцию.

Применение. Для биохимических работ.

ТРИФЕНИЛОЛОВО ХЛОРИСТОЕ



$C_{18}H_{15}ClSn$

M 385,46

Т. пл. 112—113°
Т. кип. 240° (13,5 мм)

Свойства. Бесцветные, плотные кристаллы. Нерастворимо в воде; растворимо в спирте, эфире и в большинстве других обычных органических растворителей.

Реакция. При прибавлении горячего 2%-ного спиртового раствора препарата к разб. нагретому водно-спиртовому (70% спирта по объему) раствору KF выпадает фтористое соединение в виде белого кристаллического осадка.

Применение. Для качественного и объемного определения фторидов.

ТРИФЕНИЛХЛОРМЕТАН

$(C_6H_5)_3CCl$

$C_{19}H_{15}Cl$

M 278,77

Т. пл. 112—113°
Т. кип. 230—235° (20 мм)

Свойства. Бесцветные кристаллы — из бензола или петролейного эфира. Очень хорошо растворим в эфире, хлороформе, сероуглероде и бензоле без окраски; в растворителях, вызывающих диссоциацию (фенол), образуются желтые растворы.

Реакции. 1. В конц. H_2SO_4 на холоду препарат растворяется с выделением хлористого водорода и образованием раствора, окрашенного в золотисто-желтый цвет.

2. При прибавлении конц. соляной кислоты к раствору препарата в лед. CH_3COOH появляется оранжево-желтая окраска.

3. Бесцветные хлориды некоторых металлов ($AlCl_3$, $HgCl_2$, $SnCl_4$ и др.) образуют с бесцветным трифенилхлорметаном хорошо кристаллизующиеся двойные соли интенсивно желтого цвета.

Применение. Для обнаружения первичных спиртовых групп, преимущественно в ряду сахаров.

ТРИХЛОРУКСУСНАЯ КИСЛОТА

CCl_3COOH

$C_2HO_2Cl_3$

M 163,40

d_{70}^{70} 1,6237
Т. пл. 58°
Т. кип. 196,5°, 101,8° (20 мм)

Свойства. Бесцветные, расплывающиеся кристаллы с резким запахом. Очень легко растворима в воде, спирте и эфире. Очень сильная органическая кислота. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,3 \cdot 10^{-1}$.

Реакции. 1. При нагревании с растворами щелочей распадается с образованием $CHCl_3$ — отличие от моно- и дихлоруксусной кислот.

От дихлоруксусной кислоты трихлоруксусная кислота отличается также тем, что при обыкновенной температуре трихлоруксусная кислота является твердым веществом.

2. В пробирке к небольшой пробе препарата и тройного по объему количества резорцина прибавляют 2 мл 10%-ного раствора NaOH и нагревают до кипения. Жидкость окрашивается в красный цвет, который при взбалтывании переходит в фиолетово-красный.

Применение. Осадитель белков (полипептиды не осаждаёт). С FeCl₃ реактив на пигменты желчи; в микроскопии в качестве фиксатора.

Действие на организм. При попадании на кожу вызывает сильные ожоги.

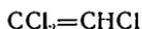
Хранение. В склянках с хорошо притертой пробкой.

Технические показатели (ВТУ МХП 2712—51)

Кислота трихлоруксусная

Квалиф.	Осн. вещ. %	Т. затв., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	хлориды (Cl)	
ч.	98,5	55—58	0,1	0,05	На азотную кислоту

ТРИХЛОРЭТИЛЕН (ЭТИЛЕНТРИХЛОРИД)



M 131,40

d_4^{20} 1,477 Т. кип. 87,3°

Т. пл. —73° n_D^{20} 1,4777

Свойства. Бесцветная, легко подвижная негорючая жидкость с запахом хлороформа. Растворимость в 100 г воды 0,1 г (25°); смешивается с абс. спиртом и эфиром. В присутствии влаги постепенно разлагается и приобретает кислую реакцию.

Реакции. 1. При нагревании препарата с анилином и спиртовым раствором КОН наблюдается слабый, но характерный запах изонитрила.

2. Со спиртовым раствором КОН даёт тотчас же прозрачный раствор — отличие от тетрахлорэтана.

3. К 1 мл препарата прибавляют 0,5 мл раствора брома в четыреххлористом углероде, при этом обесцвечивание наступает не сразу и окраска держится около 15 мин.

Применение. Негорючий растворитель для Р, S; жиров и смол при их определении; при определении иодных чисел; для кристаллизации ароматических кислот; в микроскопии. В технике растворитель сокращенно называется «ТРИ».

Действие на организм. Наркотик общего и местнораздражающего действия; хроническое отравление малыми концентрациями приводит к значительному нарушению деятельности нервной системы. Высокие концентрации весьма опасны. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,05 мг/л.

Технические показатели (ТУ МХП 47—48)

Квалиф.	Т. пред. кип., °С	Ост. прокат., %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	85—89 (95 ⁰ /о об.)	0,005	а) На отсутствие фосгена б) Реакция

ТРИЭТАНОЛАМИН

$N(CH_2CH_2OH)_3$	$C_6H_{16}O_3N$	M 149,19
d_4^{20}	1,124	Т. кип. . 277—279° (150 мм)
Т. пл.	—21°	n_D^{20} . . . 1,4852

Свойства. Бесцветная, вязкая, гигроскопичная жидкость. Темнеет на воздухе. Смешивается с водой и спиртом; растворим в хлороформе; мало растворим в эфире, бензоле и лигроине. Сильное основание. Водный раствор обладает щелочной реакцией и поглощает CO_2 из воздуха. Нелетуч с парами воды.

Солянокислая соль триэтанолamina — т. пл. 177°; растворима в воде и спирте.

Применение. Как аналог аммиака и как основание для создания щелочной среды; при обнаружении многих элементов, при определениях Sn, Sb; для поглощения кислых газов (CO_2 , SO_2).

ТРИЭТИЛАМИН

$(C_2H_5)_3N$	$C_6H_{15}N$	M 101,19
d_4^{15}	0,7325	Т. кип. 89,4°
Т. пл.	—114,7°	n_D^{20} 1,4003

Свойства. Бесцветная жидкость с запахом аммиака. В разбавленном состоянии имеет запах испорченной рыбы. Растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Водные растворы обладают щелочной реакцией. *Легко воспламеняется.*

Солянокислая соль — т. пл. 235—254°.

Реакция. Слегка дымит на воздухе. В присутствии CO_2 образует белый дым.

Применение. Для синтетических целей.

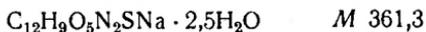
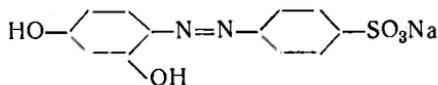
ТРИЭТИЛФОСФАТ

$O=P \begin{cases} /OC_2H_5 \\ -OC_2H_5 \\ \backslash OC_2H_5 \end{cases}$	$C_6H_{15}O_4P$	M 182,16
d_4^{20}	1,068	Т. кип. . 216°; 97,8° (20 мм)
Т. пл.	—56°	n_D^{20} . . . 1,4062

Свойства. Бесцветная жидкость, почти без запаха. Растворимость в 100 г воды 100 г (25°); смешивается с большинством органических растворителей.

Применение. Растворитель.

**ТРОПЕОЛИН 0 (РЕЗОРЦИНОВЫЙ ЖЕЛТЫЙ;
2,4-ДИОКСИАЗОБЕНЗОЛ-4'-СУЛЬФОКИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ
СОЛЬ)**

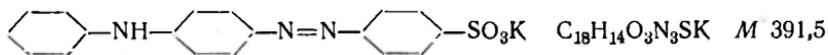


Свойства. Краситель. Коричневый порошок. Образует красновато-желтые растворы в воде и спирте. Растворимость в 100 г воды 0,4 г (23°); 20 г (100°).

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от желтой к оранжевой при изменении рН в пределах от 11,0 до 13,0. При наличии в растворах даже следов солей магния индикатор дает неверные показания.

Технические показатели (ТУ МХП 2713—51). Переход окраски от желтой к оранжевой должен происходить в интервале рН от 11,0 до 13,0.

**ТРОПЕОЛИН 00 (ДИФЕНИЛАМИН-(4-АЗО-1)-БЕНЗОЛ-
4'-СУЛЬФОКИСЛОТА, КАЛИЕВАЯ ИЛИ НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)**



Свойства. Оранжево-желтый порошок. Растворим с желтой окраской в воде и спирте.

Реакция. Водный раствор образует светложелтые осадки даже с разб. растворами солей Са или Mg.

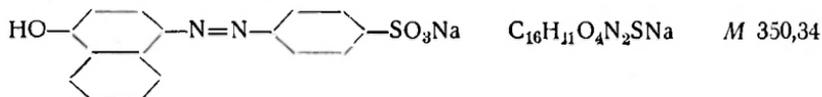
Применение. рН-индикатор с переходом окраски от красной к желтой в интервале рН от 1,4 до 3,2.

Технические показатели (ГОСТ 5102—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от красной к желтой, рН	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
	пот. высуш.	ост. прокал. на сухое вещество (в виде сульфатов)	
1,4—3,2	4,5	20,0—22,5	На прозрачность раствора индикатора

ТРОПЕОЛИН 000 (ОРАНЖ 1; α -НАФТОЛОРАНЖ; 4-ОКСИНАФТАЛИН-1-АЗОБЕНЗОЛ-4-СУЛЬФОКИСЛОТА, НАТРИЕВАЯ ИЛИ КАЛИЕВАЯ СОЛЬ)



Свойства. Коричнево-красный порошок. Растворим с оранжево-красной окраской в воде и с оранжевой в спирте. При прибавлении к растворам кислот выпадает осадок мало растворимой свободной кислоты.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от коричнево-желтой к малиново-красной в интервале рН от 7,6 до 9,0.

Технические показатели (ГОСТ 5103—51)

Индикатор

Интервал перехода окраски от коричнево-желтой к малиново-красной, рН	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
	пот. высуш.	NaCl на высуш. препарат	ост. прокал. (в виде сульфатов) на высуш. препарат	
7,6—9,0	10,0	2,0	19,0—22,0	На прозрачность раствора индикатора

УГЛЕРОД ЧЕТЫРЕХБРОМИСТЫЙ (ТЕТРАБРОММЕТАН)

СВг₄

M 331,67

d 3,42

Т. кип. 189,5° (с разл.);
120° (100 мм)

Т. пл. α -форма 46,9°; β -форма 91,0° n_D^{20} 1,5942

Свойства. Белые кристаллы. Существует в двух формах, отличающихся по температурам плавления. Медленно сублимируется уже при обыкновенной температуре. Нерастворим в воде; растворим в спирте, эфире и хлороформе.

Реакции — см. Углерод четыреххлористый.

Применение. Для синтетических целей; как жидкость с большим уд. весом (расплавленный).

Технические показатели (ТУ МХП 40—47)

Квалиф.	Т. пл., °С (сухой)	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	92—94	0,005

УГЛЕРОД ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ (ТЕТРАХЛОРМЕТАН)

CCl₄

М 153,84

d_4^{20} 1,5940 Т. кип. 76,75°
 Т. пл. -22,9° n_D^{20} 1,4602

Свойства. Бесцветная, тяжелая, невоспламеняющаяся жидкость с характерным сладковатым запахом. При соприкосновении с пламенем может образоваться фосген.

Растворимость в 100 г воды 0,097 г (0°); 0,08 г (20°). Смешивается с абс. спиртом, эфиром, хлороформом, бензолом, бензином и сероуглеродом.

Реакции. 1. В пробирку вносят 2 мл спирта, 1 каплю препарата, 5 капель разб. соляной кислоты и около 0,5 г цинковой пыли. Взбалтывают 2 мин., прибавляют каплю анилина и небольшой кусочек NaOH, затем короткое время нагревают — появляется отвратительный запах фенилизонитрила. Пробирку тотчас же охлаждают и прибавляют конц. соляную кислоту, чтобы разрушить фенилизонитрил.

2. В очень конц. растворе NaOH растворяют небольшое количество α - или β -нафтола, нагревают примерно до 50°, прибавляют несколько капель препарата и взбалтывают. В отличие от хлороформа не появляется никакой окраски.

Применение*. Негорючий растворитель для жиров, смол, каучука, брома — при анализах; для экстрагирования окрашенных дитизонатов различных металлов и некоторых других комплексов.

Действие на организм. Наркотик подобно хлороформу, но с более выраженными последствиями. Предельно допустимое содержание в воздухе 0,05 мг/л.

Технические показатели (ГОСТ 5827—51)

Ква- лиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег., °C	Предельно допустимое сод- ржание примесей, ‰				Испытания (см. ГОСТ)
			серо- углерод (CS ₂)	нелет. ост.	хло- риды (Cl)	альде- гиды (CH ₃ CHO)	
ч. д. а.	1,593—1,596	76—77,5 (95% об.)	0,0002	0,0005	0,0002	Отсут.	а) На кис- лотность б) На сво- бодный хлор в) Проба с серной кислотой г) Проба с иодом
ч.	1,591—1,597	75,5—77,5 (95% об.)	0,001	0,001	0,0005	0,0006	

* Н. А. Эльманович, Четыреххлористый углерод, его произ-
водство и применение, Госхимтехиздат, 1933.

УГОЛЬ ДРЕВЕСНЫЙ, АКТИВИРОВАННЫЙ

Черный порошок без запаха и вкуса, нерастворимый во всех растворителях. Обладает большой способностью поглощать газообразные, парообразные и растворенные вещества.

Испытание. 0,1 г тонко измельченного высушенного при 120° до постоянного веса угля вносят в цилиндр емкостью 50 мл с притертой пробкой и прибавляют 20 мл 0,15%-ного водного раствора метиленового синего. Смесь энергично взбалтывают в течение 5 мин. При хорошем качестве угля после оседания порошка прозрачная жидкость над осадком должна быть почти бесцветной.

Применение*. Для обесцвечивания окрашенных жидкостей и растворов; для поглощения различных паров и газов.

Технические показатели (ГОСТ 4453—48)

Марка	Характеристика	Осветляющая способность по метиленовому голубому %	рН водной вытяжки
А	Сухой щелочной	75	—
Б	Влажный кислый	70	4—6
В	Влажный нейтральный или слабощелочной	70	6—9

УКСУСНАЯ КИСЛОТА

CH_3COOH

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

М 60,05

d_4^{20} 1,0492

Т. кип. 118,2°

Т. пл. 16,6°

n_D^{20} 1,3698

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Смешивается с водой, спиртом, эфиром, бензолом; нерастворима в сероуглероде. При застывании увеличивается в объеме, что может привести к разрыву тары. Безводная уксусная кислота легко горюча. Т. вспышки 40°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 4% об. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,845 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. В сухую пробирку вносят 0,5 мл CH_3COOH , 10 капель изоамилового спирта и 10 капель конц. H_2SO_4 . Нагревают не-

* О. Кауш, Активные угли. Перев. под ред. Б. П. Брунс и И. М. Соколова, Госхимтехиздат, 1933.
А. Г. Усов, Активированный уголь, Госхимтехиздат, 1933.

сколько минут в кипящей воде, дают охладиться и выливают в небольшое количество воды. Появляется запах грушевой эссенции — изоамилацетата.

2. К 2 мл CH_3COOH прибавляют 2 мл воды, 2 капли раствора FeCl_3 и 1 мл изоамилового спирта. Пробирку сильно встряхивают и дают смеси расслоиться. Слой изоамилового спирта должен остаться бесцветным; если он окрашен в красно-бурый цвет, то это указывает на присутствие пропионовой кислоты или других примесей.

3. При прибавлении к небольшому количеству конц. CH_3COOH раствора AgNO_3 выпадает белый кристаллический осадок серебряной соли, не изменяющийся при нагревании (реакция указывает на отсутствие муравьиной кислоты).

4. К небольшому количеству CH_3COOH , слегка подкрашенной незначительным количеством твердого йода, прибавляют пятикратный объем четыреххлористого углерода и взбалтывают. В случае присутствия даже 1% воды смесь расслаивается, причем нижний слой окрашивается в фиолетовый, а верхний в желто-коричневый цвет. Безводная уксусная кислота смешивается с четыреххлористым углеродом во всех отношениях.

Применение. Широко применяется для нейтрализации и подкисления при аналитических определениях; как растворитель для различных органических соединений; для определения молекулярного веса (ледяная); для приготовления буферных растворов (вместе с уксуснокислым натрием).

Соли уксусной кислоты применяют для осаждения (в виде основных ацетатов) элементов, соли которых легко гидролизуются (Fe^{III} , Al^{III} и др.), и для отделения от остающихся в растворе Zn , Co , Ni , Mn , соли которых гидролизуются труднее; для осаждения Na в виде тройных уранилацетатов; для цветной реакции на La (с иодом).

Как среда при разнообразных синтезах; для ацетилирования и для других синтетических целей.

Действие на организм. Конц. и особенно лед. уксусная кислота сильно обжигает кожу.

Технические показатели (ГОСТ 61—51)
Кислота уксусная

Квалиф.	Оси. веш., %	Т. затв., °С	Предельно допустимое содержание примесей %				Испытания (см. ГОСТ)
			нелет. ост.	серная кислота (SO_4)	хлориды (Cl)	тяж. мет. (Pb)	
Ледяная х. ч. х. ч. ч. д. а.	99,8	16,3—16,7	0,001	0,0003	0,0002	0,0002	а) Проба с хромовой кислотой (кроме ч. д. а.)
	98,0	—	0,001	0,0003	0,0002	0,0002	б) Проба с KMnO_4
	98,0	—	0,005	0,0005	0,0004	0,0005	в) Проба на разбавление

УКСУСНЫЙ АНГИДРИД

$(\text{C}_2\text{H}_3\text{CO})_2\text{O}$

$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$

M 102,09

d_4^{20} 1,081 Т. кип. 140,0°; 82,2° (100 мм)
 Т. пл. -73° n_D^{20} . . . 1,3901

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. В водных растворах довольно быстро гидролизуеться, образуя уксусную кислоту. Растворимость в 100 г воды 2,7 г (15°); растворим в спирте, в растворах разлагается им с образованием уксусноэтилового эфира; растворим в бензоле, эфире и хлороформе. *Легко воспламеняется.* Т. вспышки 40°.

Реакции. 1. При нагревании с водой образуется уксусная кислота (см.).

2. При нагревании в пробирке на кипящей водяной бане в течение 2 мин. 0,5 мл препарата и 0,5 мл изоамилового спирта образуется изоамилацетат. После выливания смеси в воду появляется характерный запах грушевой эссенции.

3. Проба на содержание уксусной кислоты в уксусном ангидриде. В градуированном цилиндре емкостью 100 мл с притертой пробкой растворяют 25 мл уксусного ангидрида в 30 мл бензола и прибавляют точно 25 мл воды. Взбалтывают 15 сек. и после полного разделения слоев измеряют увеличение объема нижнего водного слоя.

Умножив величину, показывающую увеличение объема, на 4, можно оценить содержание уксусной кислоты в ангидриде (в %).

Применение. Для аналитического ацетилирования; для определения воды отгонкой ее с толуолом или ксилолом в раствор уксусного ангидрида в пиридине; при синтетических работах для приготовления нитрующей смеси и других целей.

Предостережение. Уксусный ангидрид иногда применяется для перевода разб. уксусной кислоты в высокопроцентную. При этом *нельзя смешивать сразу большие количества разб. кислоты и ангидрида и нагревать всю смесь.* При нагревании реакция может пойти настолько бурно, что содержимое будет выброшено из колбы. Уксусный ангидрид следует прибавлять небольшими порциями, нагревая после каждого прибавления до прекращения бурно протекающей вначале реакции.

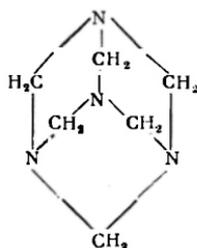
Действие на организм. Значительно сильнее уксусной кислоты (см.).

Технические показатели

Ангидрид

Квалиф.	d_4^{20}	Осн. веш. %	Т. пред. перег. °C	Отгон до 137° %
ч. д. а.	1,076—1,082	97	137—141 (95 ⁰ / ₀)	1
ч.	1,076—1,082	93	137—141 (94 ⁰ / ₀)	2

УРОТРОПИН (ГЕКСАМЕТИЛЕНТЕТРАМИН)



M 140,19

Т. пл. 128—130°

Свойства. Бесцветные кристаллы или белый порошок без запаха. Сублимируется в глубоком вакууме при 230—270°. Растворимость в 100 г: воды 81 г (12°); абс. спирта 3 г (12°); мало растворим в эфире (1 г в 320 мл). Реакция водного раствора нейтральная или слабощелочная на лакмус, но нейтральная по фенолфталеину. При действии кислот разлагается с выделением формальдегида. При поджигании горит без копоти («сухой спирт»).

Реакции. 1. При прибавлении к конц. водному раствору уротропина разб. H_2SO_4 появляется запах формальдегида. Если после этого прибавить избыток NaOH , то при нагревании выделяется аммиак.

2. Смешивают в сухой пробирке по 0,1 г уротропина и салициловой кислоты и прибавляют 5 мл конц. H_2SO_4 ; при осторожном нагревании смеси появляется красная окраска.

3. К раствору солей окисного железа или алюминия прибавляют уротропин и нагревают — происходит выпадение осадков соответствующих гидроокисей.

Применение. При выполнении качественных цветных реакций многие элементы в качестве нейтрализующего кислоту вещества; в количественном анализе для осаждения и отделения Fe, Al, Cr, Zr, Ti от двухвалентных металлов группы сернистого аммония; в виде соединения с иодистым аллилом для осаждения Cd; образует хорошо кристаллизующиеся двойные соли и соединения с рядом анионов, что

(ГОСТ 5815—52)

у к с у с н ы й

Предельно допустимое содержание примесей, ‰						Испытания (см. ГОСТ)
хлориды (Cl)	сульфаты (SO ₄)	фосфаты (PO ₄)	железо (Fe)	тлж. мет. (Pb)	недет. ост.	
0,0003	0,0005	0,0005	0,0002	0,0002	0,002	На вещ., окисляемые KMnO ₄
0,0005	0,001	0,001	0,0005	0,0005	0,005	

используется для микрокристаллоскопического определения элементов, образующих такие анионы (гетерополикислоты и др.); для приготовления не маскирующих буферных смесей (не отличающихся устойчивостью при небольших значениях рН).

ФЕНАНТРЕН



$C_{14}H_{10}$

M 178,22

d 1,179 T . кип. 340°; 210° (12 мм)
 T . пл. 100,5° n_D 1,5943

Свойства. Бесцветные, блестящие, мягкие, флуоресцирующие таблочки или листочки. Сублимируется. Нерастворим в воде. Растворимость в 100 г спирта 2 г (14°); 10 г (при нагревании); растворим в абс. эфире, лед. уксусной кислоте, бензоле, четыреххлористом углеводе, сероуглероде. Растворы обладают синей флуоресценцией.

Реакции. 1. Прибавляют каплю спиртового раствора фенантрена к 0,5%-ному раствору молибденовокислого аммония в конц. H_2SO_4 — появляется интенсивно синяя окраска, которая при нагревании изменяет свой оттенок.

2. В спиртовом или бензольном растворе фенантрен образует с пикриновой кислотой яркожелтые кристаллы пикрата.

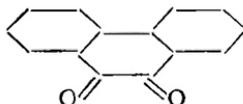
3. В 1—2 мл четыреххлористого углевода растворяют не более 0,1 г фенантрена и после нагревания прибавляют по каплям раствор $SbCl_5$ в четыреххлористом углеводе (33% объемных) — появляется коричневое окрашивание. *Необходимо полное отсутствие воды.*

Применение. Растворитель для определения молекулярных весов и для кристаллизации; для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2935—51)

Квалиф.	T . пл., °C	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч.	98—101 (1°)	0,1

ФЕНАНТРЕНХИНОН



$C_{14}H_8O_2$

M 208,20

d 1,405
 T . пл. 206,5—207,5°
 T . кип. > 360°

Свойства. Оранжево-красные кристаллы. Сублимируется. Нерастворим в воде; растворим в эфире; несколько растворим в лед. уксус-

ной кислоте, бензоле и в спирте при нагревании. Образует неустойчивое бисульфитное соединение.

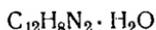
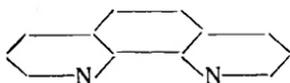
Реакции. 1. Фенантренхинон растворяется в конц. H_2SO_4 с темно-зеленой окраской раствора — отличие от антрахинона.

2. К нагретому спиртовому раствору препарата прибавляют каплю спиртового раствора KOH — появляется красная окраска, исчезающая после взбалтывания при доступе воздуха. При нагревании без доступа воздуха окраска появляется снова.

3. К нагретому раствору препарата в четыреххлористом углероде прибавляют по капле раствор $SbCl_5$ в том же растворителе (см. Фенантрен) — появляется темнокрасная окраска — отличие от антрахинона, который дает желтое окрашивание, а затем яркокрасный осадок. *Необходимо полное отсутствие воды.*

Применение. Для открытия и определения о-диаминов; при структурном анализе азосоединений.

о-ФЕНАНТРОЛИН



M 198,22

Т. пл. (моногидрат) . . . 101—102°; 117° (безв.)

Т. кип. 300°

Свойства. Белый кристаллический порошок. Кристаллизуется из воды с 1 мол. H_2O . Перегоняется без разложения. Мало летуч с водяным паром. Растворимость в 100 г воды 0,3 г (на холоду); хорошо растворим в спирте; нерастворим в эфире; растворяется в разб. кислотах.

Реакции. 1. При растворении в водном растворе $FeSO_4$ о-фенантролин образует комплексный ион $Fe(C_{12}H_8N_2)_3^{++}$, окрашивающий раствор в красный цвет.

2. К полученному при реакции 1 красному раствору прибавляют раствор, содержащий Ce^{IV} ; красная окраска переходит в голубую.

3. Подкрашивают 3 мл ~0,1 н. $NaOH$ каплей раствора $KMnO_4$ и нагревают до вскипания. Фиолетовая окраска раствора не должна изменяться (восстановители отсутствуют). Затем прибавляют 10—20 мг о-фенантролина, энергично взбалтывают и вновь нагревают до вскипания. Через несколько секунд раствор становится синим и далее — зеленым. Отличие от α, α' -дипиридила, при аналогичной реакции с которым фиолетовая окраска сохраняется. Остерегаться попадания волокон бумаги и других органических веществ или восстановителей, так как в их присутствии $KMnO_4$ может раскислиться, причем появляется зеленая окраска.

Применение *. Один из наиболее широко применяемых реактивов для колориметрического определения железа по красной окраске, образуемой соединением о-фенантролина с Fe^{++} в кислой среде. Для восстановления Fe^{III} в Fe^{II} прибавляют соли гидросиламина и другие восстановители.

* G. F. Smith, F. P. Richter, Phenanthroline and substituted Phenanthroline Indicators. Their preparation, properties and applications to Analysis, Колумбия, 1944.

В виде ферро-комплекса (ферроин) как окислительно-восстановительный индикатор в объемном анализе (окисленная форма бледно-голубая, восстановленная — красная). Зависимость нормального окислительно-восстановительного потенциала ферро-*o*-фенантролина от кислотности раствора приведена ниже:

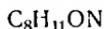
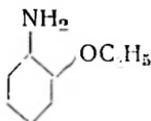
Концентрация H_2SO_4 (в молях) 1 2 3 4 5 6
 Потенциал ферро-*o*-фенантролина (вольты) . 1,06 1,03 1,00 0,96 0,89 0,76

Феррокомплекс с *o*-фенантролином $Fe(C_{12}H_8N_2)_3^{+++}$ как катион с большим ионным весом образует относительно мало растворимые и хорошо кристаллизующиеся соли с рядом анионов, что используется для микрокристаллоскопических реакций на эти анионы*.

Технические показатели (ВТУ МХП 3461—52)
Фенантролин-орто-моногидрат индикатор

Квалиф.	Внешний вид	Т. пл., °С	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч. д. а.	Кристаллы белого цвета или кристаллический порошок	101—102	На пригодность в качестве окислительно-восстановительного индикатора

***o*-ФЕНЕТИДИН**



M 137,18

Т. пл. $< -21^\circ$

Т. кип. $228^\circ; 108,6^\circ (10 \text{ мм})$

Свойства. Бесцветная или желтоватая маслянистая жидкость, быстро темнеющая на свету и на воздухе. Нерастворима в воде; легко растворяется в спирте, эфире и многих других органических растворителях; растворим в разб. минеральных кислотах. Слабое основание. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,97 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Растворяют каплю препарата в 0,5 мл конц. соляной кислоты, хорошо охлаждают ледяной водой и при взбалтывании добавляют 10 капель 1 н. раствора $NaNO_2$. Полученный раствор диазония разбавляют 5 мл воды и вливают в щелочной раствор β -нафтола — образуется красный осадок.

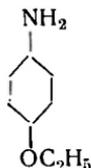
* Реакции осаждения $[Fe(C_{12}H_8N_2)_3]^{+++}$ см. J. Gillis, Chem. Abstr 40, 4316 (1946).

2. Дает изонитрильную реакцию с хлороформом и NaOH (см. Хлороформ).

Применение. Для осаждения алюминия в виде гидроокиси и для синтеза азосоединений.

Действие на организм. Аналогично анилину (см.).

n-ФЕНЕТИДИН



$C_8H_{11}ON$

M 137,18

d_4^{16}	1,065
Т. пл.	2,4°
Т. кип.	254,2—254,7°

Свойства. Бесцветная или слабозелтоватая маслянистая жидкость. Темнеет при хранении, особенно на свету. Нерастворим в воде; растворяется в спирте, эфире и в других органических растворителях, а также в разб. минеральных кислотах. Мало летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 2,15 \cdot 10^{-9}$.

Солянокислая соль растворима в воде. Сублимируется. Т. пл. 234°.

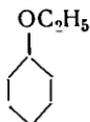
Реакции. 1. К раствору солянокислой соли *n*-фенетидина прибавляют несколько капель раствора $FeCl_3$. Появляется интенсивное красное окрашивание, постепенно переходящее в фиолетовое.

2. К раствору солянокислой соли *n*-фенетидина прибавляют раствор белильной извести — появляется красная окраска и выпадает осадок.

3. Серноокислая соль *n*-фенетидина мало растворима в воде — отличие от серноокислых солей *n*-анилидина и анилина.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор в хромометрии. При действии окислителей образует окрашенные продукты и применяется для обнаружения окислителей; в присутствии хлоратов или броматов и других веществ — для сверхчувствительных цветных каталитических реакций на V, Mn и др. Для синтетических целей.

ФЕНЕТОЛ (ФЕНИЛЭТИЛОВЫЙ ЭФИР)



$C_8H_{10}O$

M 122,16

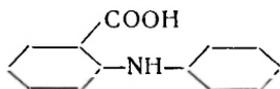
d_4^{20}	0,9651	Т. кип.	170,0°; 108,4° (100 <i>m.m.</i>)
Т. пл.	—29,5°	n_D^{20} . . .	1,5076

Свойства. Бесцветная жидкость с ароматическим запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром; нерастворим в разб. кислотах и щелочах. Легко летуч с водяным паром,

Реакция. При нагревании фенола до кипения с 48%-ной бромистоводородной кислотой происходит его разложение на фенол и улетучивающийся бромистый этил.

Применение. Растворитель для кристаллизации органических соединений.

ФЕНИЛАНТРАНИЛОВАЯ КИСЛОТА (ДИФЕНИЛАМИН-2-КАРБОНОВАЯ КИСЛОТА)



$C_{13}H_{11}O_2N$

М 213,23

Т. пл. 184°

Свойства. Бесцветные или слегка серые иглы или порошок. Разлагается при нагревании выше 184° на CO_2 и дифениламин. Легко растворима в спирте при нагревании и в водных растворах щелочей; нерастворима в холодной воде и очень мало растворима в горячей воде, эфире и бензоле.

Реакции. 1. При прибавлении к очень разб. сильно подкисленному (до 2 н.) H_2SO_4 раствору препарата нескольких капель разб. раствора $K_2Cr_2O_7$ появляется розовато-фиолетовое окрашивание.

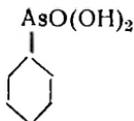
2. В сильноокислом растворе добавление капли 0,1 н. раствора $K_2Cr_2O_7$ к 300 мл раствора фенилантраниловой кислоты вызывает появление заметной окраски.

Применение. Окислительно-восстановительный индикатор в объемном анализе. $E_0 = +1,08$ в; восстановленная форма — бесцветная; окисленная — красно-фиолетовая. Особенно большое значение фенилантраниловая кислота имеет для ванадатометрии.

Технические показатели (ТУ МХП 2875—51)

Квалиф.	Т. пл., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	180—184 (2°)	а) На чувствительность при титровании б) На растворимость в 10%-ном растворе Na_2CO_3

ФЕНИЛАРСОНОВАЯ КИСЛОТА



$C_6H_7O_3As$

М 202,03

d 1,76
Т. пл. 157—158°

Свойства. Белый кристаллический порошок. При нагревании до температуры выше 120° начинает терять воду. Растворимость в 100 г:

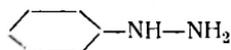
воды 3,3 г (28°); 24 г (84°), спирта 15,5 г (26°). Нерастворима в хлороформе. Весьма устойчива к окислителям. *Ядовита.*

Реакции. К раствору хлорида метаоловянной кислоты в 2 н. соляной кислоте прибавляют несколько капель насыщенного водного раствора препарата. Возникает белая муть и осадок.

Приготовление раствора хлорида метаоловянной кислоты. Обрабатывают 1 г оловянных стружек конц. HNO_3 и выпаривают досуха на водяной бане. Полученный белый остаток перетирают в течение 10 мин. на холоду с 10 мл конц. соляной кислоты и затем разбавляют водой до 100 мл, причем осадок растворяется.

Применение. Для осаждения и весового определения Nb, Ta, Zr.

ФЕНИЛГИДРАЗИН



M 108,14

d_4^{20} 1,098 Т. кип. 243,5° (с разл.); 115,8° (10 мм)
Т. пл. 19,0° n_D^{20} . . . 1,6081

Свойства. Слабозеленоватая маслянистая жидкость с неприятным запахом, при охлаждении застывающая в кристаллы. Быстро темнеет на воздухе. Образует гидрат с 0,5 мол. H_2O , который плавится при 24°. Мало растворим в воде и в растворах щелочей; растворяется в разб. кислотах. Смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и бензолом. Летуч с водяным паром. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,62 \cdot 10^{-9}$. *Ядовит.*

Солянокислая соль т. пл. 240°.

Реакции. 1. Уже на холоду обесцвечивает реактив Фелинга (см.), выделяя красный осадок Cu_2O .

2. Нагревают водный раствор препарата с несколькими каплями формалина и прибавляют затем несколько капель раствора нитропруссида натрия. Появляется синяя окраска, которая от прибавления конц. раствора КОН переходит в темносинюю.

3. Растворяют в 5 мл 5%-ной CH_3COOH 10 капель фенилгидразина и к прозрачному раствору прибавляют 10 капель бензальдегида, после чего при энергичном размешивании нагревают смесь на водяной бане. Через некоторое время выпадает желтый хлопьевидный осадок фенилгидразона бензальдегида.

Применение. Как слабое основание применяется для осаждения Al, Cr и некоторых других трех- и четырехвалентных элементов в виде гидроокисей; при определении Se; для цветной реакции и колориметрического определения Mo; восстановитель при колориметрическом определении фосфатов; для идентификации альдегидов, кетонов и сахаров по температурам плавления соответствующих фенилгидразонов. Для синтетических целей.

Действие на организм. Сильный кровяной яд. Может также вызвать экзему.

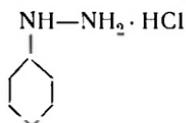
Технические показатели
Фенилгидразин основание (ТУ НКХП 43—47)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. заст., °С	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч. д. а.	98,0	17—19	0,025
ч.	96,0	Не ниже 16°	0,1

Фенилгидразин серноокислый
(ВТУ МХП 3504—52)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %
ч. д. а	93	0,1

ФЕНИЛГИДРАЗИН СОЛЯНОКИСЛЫЙ



M 1446)

Т. пл. . . 240—243° (быстрое определ.)

Свойства. Бесцветные или слабо окрашенные блестящие чешуйки. Хорошо растворим в воде и спирте; нерастворим в эфире, хлороформе и бензоле. Нейтральные водные растворы быстро темнеют.

Реакции — см. Фенилгидразин. При реакции 3 для получения фенилгидразон-бензальдегида к раствору 0,5 г препарата в 5 мл 5%-ной CH_3COOH прибавляют 0,5 г $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Применение. Для получения свободного фенилгидразина. В некоторых случаях препарат может применяться непосредственно вместо фенилгидразина.

Действие на организм — см. Фенилгидразин.

Технические показатели (ГОСТ 5834—52)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		
		нераств. в H_2O	ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.
ч. д. а.	98,5	0,02	0,1	0,2
ч.	97,0	0,05	0,5	0,5

Фенилендиамин-мета сернокислый водный
(СТ ГОХП 27—1973) $3[C_6H_4(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4] \cdot 4H_2O$

Квалиф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, ‰			
		ост. прокат.	ник (Zn)	орто-изомер *	пара-изомер **
ч. д. а.	99,5—101,5	0,02	0,002	0,025	0,025
ч.	99,0—101,5	0,05	0,004	0,05	0,05

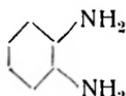
* Препарат, не дающий при испытании (см. СТ ГОХП) на орто-изомер осадка, называется препаратом „без орто-изомера“.

** Препарат, дающий при испытании на пара-изомер (см. СТ ГОХП) бледножелтую окраску без лилового оттенка, называется препаратом „без пара-изомера“.

Фенилендиамин-мета солянокислый (ТУ МХИ 89—51)

Квал. ф.	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, ‰		
		ост. прокат.	орто-изомер	пара-изомер
ч. д. а.	99,5—101,5	0,02	0,025	0,025
ч.	99,5—101,5	0,05	0,05	0,05

о-ФЕНИЛЕНДИАМИН



M 108,14

Т. пл. 103—104°

Т. кип. 256—258°

Свойства. Кристаллы белого цвета в виде листочков или табличек. Темнеет на воздухе и на свету. Мало растворим в воде, на холоду, лучше при нагревании; хорошо растворяется в спирте, эфире и хлороформе. Образует с минеральными кислотами соли, хорошо растворимые в воде. Константа диссоциации: $K^{25} = 3,3 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. К конц. раствору солянокислого о-фенилендиамина или свободного основания в соляной кислоте прибавляют конц. 40%-ный раствор хлорного железа — выпадает темнокрасный кристаллический осадок.

2. При нагревании твердого солянокислого о-фенилендиамина с несколькими каплями бензальдегида уже ниже 100° начинается выделение HCl — отличие от солянокислого м- и п-фенилендиамина, для которых выделение HCl не наблюдается даже при 120°.

3. Растворяют 0,1 г препарата в 4 мл 50%-ного спирта, прибавляют несколько капель 2%-ного раствора фенантрениона в лед.

CH_3COONH и нагревают — выпадает осадок в виде желтых игольчатых кристаллов — отличие от *m*- и *p*-фенилендиамин.

Применение. Для обнаружения Ni; для отличия озона от окислов азота и H_2O_2 ; для синтетических целей.

Хранение. В банках оранжевого стекла с притертыми пробками или в ампулах.

p-ФЕНИЛЕНДИАМИН



$\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$

M 108,14

Т. пл. 140° (147°)

Т. кип. 267,0°

Свойства. Белые или розовые кристаллы. Темнеет на свету; на воздухе становится фиолетовым. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 1 г (на холоду); растворим в спирте, эфире, хлороформе, бензоле, с минеральными кислотами образует соли, растворимые в воде (кроме сульфата).

Реакции. 1. К солянокислому раствору препарата прибавляют каплю свежеприготовленного разб. раствора Na_2S и затем раствор FeCl_3 — появляется фиолетовое окрашивание.

2. Лучинка, смоченная водным раствором препарата, окрашивается в кирпично-красный цвет, который при добавлении уксусной кислоты становится ярче и исчезает от щелочи.

3. Конц. H_2SO_4 из 0,5%-ного водного раствора препарата осаждает мало растворимую в воде сернокислую соль.

Применение. Для колориметрического определения H_2S и сульфидов; для открытия нитритов и V.

Хранение. В склянках с притертыми пробками или ампулах из темного стекла.

Действие на организм. Кровяной, сосудистый и нервный яд.

Технические показатели

Фенилендиамин-пара основание (СТ ГОХП 27—2117)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. п., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			осг. прокал. (в виде сульфатов)	орто-изомер*	мета-изомер*
ч. д. а.	98,5	140—141	0,01	0,015	0,05
ч.	98,5	139—141	0,03	0,03	0,05

* Препарат, не дающий при испытании (см. СТ ГОХП) на орто-изомер осадка, носит название «фенилендиамин-пара основание без орто-изомера», а препарат, дающий при испытании (см. СТ ГОХП) на мета-изомер желто-розовую окраску спиртового слоя без синего оттенка, называется препаратом «без мета-изомера».

Фенилендиамин-пара солянокислый (СТ ГОХП 27—1832)

Ква-лиф.	Осн. веш., %		Предельно допустимое содержание примесей, %				
	оксидиметрически, не менее	ацидиметрически, не более	ост. прокал. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO ₄)	тяж. мет.	орто-изомер *	мета-изомер **
ч. д. а.	99,5	101,5	0,03	0,002	0,002	0,02	0,05
ч.	99,0	101,5	0,06	0,005	0,005	0,05	0,1

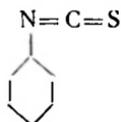
* Препарат, не дающий при испытании (см. СТ ГОХП) ни орто-изомера осадка, называется препаратом „без орто-изомера“.

** Препарат, дающий при испытании на мета-изомер (см. СТ ГОХП) чисто желтую окраску, сохраняющуюся в течение 5—7 мин. и дающий заметную разницу при сравнении с эталоном, содержащим 0,05 мг мета-изомера, введенным в тот же препарат, называется препаратом „без мета-изомера“.

Фенилендиамин-пара сернокислый
(ТУ МХП 2634—51)

Ква-лиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		
	ост. прокал.	орто-изомер	пара-изомер
ч. д. а.	0,25	0,05	0,05

ФЕНИЛИЗОТИОЦИНАТ (ФЕНИЛОВОЕ ГОРЧИЧНОЕ МАСЛО)



М 135,18

d_4^{20} 1,126 Т. кип. . 221°, 89,8° (10 мл)
Т. пл. -21° n_D^{20} 1,6492

Свойства. Слабожелтоватая жидкость с резким запахом горчичного масла. Нерастворим в воде; растворим в спирте и эфире.

Реакции. 1. В растворе капли препарата в 2 мл спирта растворяют маленькое зернышко (CH₃COO)₂Pb · 3H₂O, прибавляют каплю 10—20%-ного раствора NaOH и нагревают—образуется черный осадок PbS.

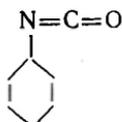
2. Прибавляют к 5 мл спирта каплю препарата, 1 мл разб. соляной кислоты, 3—4 г цинковой пыли и взбалтывают 5 мин. Фильтруют, прибавляют твердый NaOH до щелочной реакции, 1—2 капли хлороформа и нагревают под тягой — появляется неприятный запах фенилизонитрила (см. Анилин).

3. В сухой пробирке к 5 каплям препарата прибавляют 5 капель анилина и слегка подогревают. После охлаждения масса застывает в твердый продукт или кристаллическую кашницу вследствие образования дифенилтиомочевины, имеющей после перекристаллизации т. пл. 153°.

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Сильно раздражает слизистые оболочки и кожу.

ФЕНИЛИЗОЦИАНАТ



$\text{C}_7\text{H}_5\text{ON}$

M 119,12

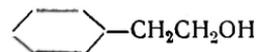
$d_4^{19,6}$	1,0956
Т. кип.	162—163°; 100,6° (100 мм)
$n_D^{19,6}$	1,5368

Свойства. Бесцветная сильно преломляющая свет жидкость, с резким запахом, вызывающая слезотечение. Водой и спиртом разлагается. Растворим в эфире, хлороформе и бензоле.

Реакция. При кипячении с соляной кислотой образует наряду с некоторым количеством дифенилмочевины солянокислый анилин (см.). При кипячении с разб. растворами щелочей также образуется анилин.

Применение. Для идентификации спиртов, фенолов и галондоалкилов по температурам плавления их производных.

ФЕНИЛЭТИЛОВЫЙ СПИРТ



$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$

M 122,16

d_4^{18}	1,023
Т. кип.	219,5°; 100° (10 мм)
n_D^{18}	1,5267

Свойства. Бесцветная, маслянистая жидкость с характерным приятным запахом. Растворимость в 100 г воды 1,6 г (20°); смешивается с эфиром.

Реакция. Смешивают по 0,1 г препарата и безводной шавелевой кислоты, нагревают и кипятят 2 мин., добавляют 1 мл воды, вновь нагревают до кипения и добавляют 2 мл этилового спирта. После охлаждения выпадает оксалат с т. пл. 50—50,5°.

Применение. Для синтетических целей.

ФЕНОЛ



М 94,11

d_4^{45}	1,0545	Т. кип.	182,2°; 100,1° (40 мм)
Т. пл.	40,9°	n_D^{45} . . .	1,54027

Свойства. Бесцветные кристаллы, иглы или сплавленная кристаллическая масса белого цвета с характерным запахом. Под действием света и воздуха постепенно розовеет. Растворимость в 100 г воды 8,2 г (15°); смешивается с водой при нагревании выше 65°, также со спиртом, эфиром, хлороформом. Растворим в бензоле, мало растворим в бензине.

Растворяется в растворах щелочей, но нерастворим в растворах углекислых солей щелочных металлов. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,3 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Прибавляют к водному раствору фенола несколько капель разб. раствора $FeCl_3$ — появляется фиолетовая окраска, исчезающая при подкислении (даже CH_3COOH), при прибавлении раствора CH_3COONa образуется буроватая муть.

2. Раствор фенола в воде подкисляют разб. соляной кислотой и добавляют постепенно по каплям бромную воду, не допуская ее избытка — выпадает трибромфенол (белый осадок или бесцветные иглы).

3. К разб. водному раствору фенола прибавляют по несколько капель разб. раствора аммиака и гипохлорита натрия или хлорной извести; затем смесь нагревают 1 мин. — появляется синяя окраска, переходящая в яркокрасную при добавлении соляной кислоты. Повторное прибавление аммиака вновь делает раствор синим.

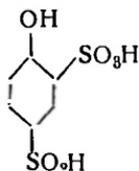
4. К 2 мл водного раствора фенола прибавляют 2 мл раствора щелочи, 2 мл спирта и каплю анилина, хорошо взбалтывают, прибавляют 1—2 капли H_2O_2 и после повторного взбалтывания вводят по каплям раствор хлорной извести или гипохлорита натрия. Появляется грязноватокрасная окраска, быстро переходящая в желто-красную. *o*- и *m*-Крезолы в этих условиях дают фиолетовое окрашивание, которое переходит в зеленое; для *p*-крезола характерна фиолетово-красная, быстро исчезающая окраска.

Применение. В сернокислотных растворах для колориметрического определения нитратов, нитритов и косвенно — калия; для связывания избытка свободных галогенов; при определении окисей щелочноземельных металлов в присутствии их карбонатов; в присутствии других веществ для цветных реакций на аммиак, гипохлориты, α -оксикислоты и многие другие соединения. В качестве антисептика. Растворитель при определении молекулярного веса для растворения некоторых трудно растворяющихся веществ. Для многих синтетических целей.

Действие на организм. Нервный яд, обладает прижигающим и раздражающим действием. Легко всасывается через кожу; при длительном воздействии на кожу опасны даже 2—3%-ные растворы фенола и особенно его пары. Предельно допустимая концентрация паров в воздухе 0,005 мг/л.

Технические показатели — см. ГОСТ 6417—52.

2,4-ФЕНОЛДИСУЛЬФОКИСЛОТА



M 254,24

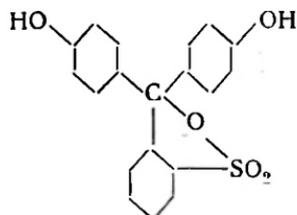
Свойства. Расплавляющиеся иглы. При нагревании выше 100° плавится и разлагается. Хорошо растворима в воде и спирте; нерастворима в эфире. Обычно применяется водный раствор препарата, получаемый при сульфировании фенола без отделения избыточной H_2SO_4 .

Реакции. 1. Водный раствор препарата дает с раствором FeCl_3 красное окрашивание со слабым синеватым оттенком.

2. Растворяют крупинку препарата в сухой пробирке в 1 мл конц. H_2SO_4 , прибавляют маленький кристаллик азотнокислого калия и нагревают 1 мин. в кипящей водяной бане. После выливания смеси в воду и прибавления NaOH до щелочной реакции возникает яркая желтая окраска.

Применение. Для колориметрического определения нитратов в сернокислых растворах.

ФЕНОЛОВЫЙ КРАСНЫЙ (ФЕНОЛСУЛЬФОФТАЛЕИН; ФЕНОЛРОТ)



M 354,37

Свойства. Темнокрасный мелкий кристаллический порошок. Растворимость в 100 г: воды 0,03 г (на холоду); спирта 0,3 г. Растворим в ацетоне, нерастворим в эфире и хлороформе. Легко растворим с красной окраской в разб. растворах едких щелочей и углекислых солей щелочных металлов.

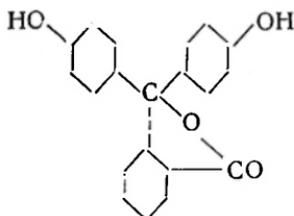
Применение. pH-индикатор с переходом окраски от желтой к красной в интервале pH от 6,8 до 8,4.

Технические показатели (ГОСТ 4599—51)

Индикатор

Осн. вещ., %	Интервал перехода окраски от желтой к красной, pH	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ГОСТ)
		влага (H_2O)	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
95,8	6,8—8,4	2,0	0,7	На полную растворимость в растворе щелочей

ФЕНОЛФТАЛЕИН



$C_{20}H_{14}O_4$

M 318,3

d 1,277
T. пл. 257—259°

Свойства. Белый или слегка желтоватый мелкокристаллический порошок. Растворимость в 100 г: воды 0,2 г (20°), лучше при нагревании; спирта 20 г (на холоду); эфира 5,9 г. Мало растворим в хлороформе; растворим с малиновой окраской в растворах едких щелочей или углекислых солей щелочных металлов.

Реакции. 1. При растворении фенолфталеина в разб. растворах NaOH появляется малиново-красная окраска, исчезающая от прибавления избытка щелочи в твердом виде или в виде конц. раствора.

2. При взбалтывании окрашенных щелочных растворов фенолфталеина с цинковой пылью без доступа воздуха окраска исчезает, но вновь появляется при взбалтывании на воздухе или при прибавлении окислителей.

3. При подкислении не слишком разб. малинового щелочного раствора фенолфталеина выделяется белый осадок, растворимый в эфире и плавящийся в кипящей воде.

Применение. pH-индикатор с переходом окраски от бесцветной к красной в интервале pH от 8,2 до 10,0. Применяется при титровании слабых кислот. Входит в состав некоторых смешанных индикаторов.

Для приготовления применяемого в качестве реагента фенолфталеина (обработкой цинком щелочных растворов фенолфталеина).

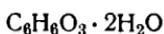
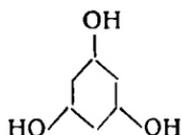
Под названием «пурген» фенолфталеин применяется в качестве лекарственного вещества (слабительное).

Технические показатели (ГОСТ 5850—51)

И н д и к а т о р

Т. пл., °С	Интервал перехода окраски от бесцветной к красной, pH	Ост. про-кал., %	Испытания (см. ГОСТ)
257—259°	8,2—10,0	0,05	а) На полную растворимость 1 г в 15 мл 96%-ного спирта б) На отсутствие флуорана в) На бесцветность 10%-ного раствора в C_2H_5OH

ФЛОРОГЛЮЦИН (1,3,5-ТРИОКСИБЕНЗОЛ)



M 162,14

Т. пл. . . . 117° (2H₂O); 217—219° — безв. (быстр. нагр.)
200—209° — безв. (медл. нагр.)

Свойства. Бесцветные или желтоватые кристаллы или кристаллический порошок, темнеющий на свету. Кристаллизуется с 2 мол. H₂O, которую теряет при температуре выше 110°. Безводный флороглюцин сублимируется с частичным разложением. Растворимость в 100 г воды 1 г. Хорошо растворим в спирте, эфире и пиридине. Из водных растворов высаливается минеральными солями. Легко растворим в щелочах. Восстанавливает щелочные растворы медных и серебряных солей. Константа диссоциации: $K^{25} = 4,5 \cdot 10^{-10}$.

Реакции. 1. Водный раствор флороглюцина после добавления капли раствора аммиака (лучше с прибавлением H₂O₂) и взбалтывания на воздухе медленно окрашивается в красно-фиолетовый цвет — отличие от пирогаллола, быстро дающего бурю окраску.

2. Сосновая лучинка, смоченная конц. соляной кислотой и затем 1—2 каплями водного раствора флороглюцина, окрашивается в темно-красный цвет.

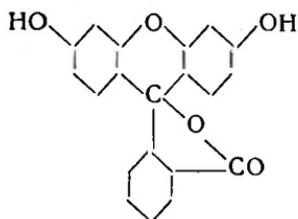
3. При нагревании, почти до кипения, флороглюцина с 15%-ной соляной кислотой и любой пентозой появляется вишнево-красная окраска, которая через несколько минут исчезает, и образуется осадок.

Применение. Для открытия ванилина и лигнина по цветным реакциям; для весового и колориметрического определения фурфурола и пентозанов; в микроскопии.

Технические показатели (ТУ МХП 44—52)

Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, ‰			Испытания (см. ТУ МХП)
	пот. высуш.	ост. прокал.	железо (Fe)	
215—219 (2°)	22,4	0,05	0,001	а) Проба на дирезорцин б) Проба на реакцию с древесиной

ФЛУОРЕСЦЕИН



$C_{20}H_{12}O_5$

M 332,30

Т. пл. разл. > 290°

Свойства. Желтовато-красный или красный кристаллический порошок. Нерастворим в воде, эфире, хлороформе, бензоле; растворим при нагревании в спирте, ацетоне и в уксусной кислоте.

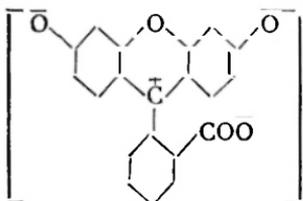
Реакция. Растворяется в едких щелочах и углекислых солях щелочных металлов, образуя желто-красные растворы, обладающие интенсивно зеленой флуоресценцией, хорошо заметной даже при очень сильном разбавлении. При подкислении флуоресценция исчезает.

Применение. Адсорбционный индикатор при argentометрическом определении галоидов и роданидов. Флуоресцентный индикатор с возрастанием зеленой флуоресценции из нефлуоресцирующего раствора в интервале рН от 3,8 до 6,1; для цветных реакций и колориметрического определения брома, озона, хлора; для открытия CN^- , Pb, Ag.

Технические показатели (ВТУ МХП 2803—51)

Квалиф.	Осн. вещ. (на сухой), %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	пот. высуш.	
ч.	97,5	0,5	2	На резорцин

ФЛУОРЕСЦЕИН, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ (УРАНИН)



$2Na^+$

$C_{20}H_{10}O_5Na_2$

M 376,3

Свойства. Желто-коричневый порошок. Растворяется в воде с желтой окраской и интенсивной зеленой флуоресценцией; мало растворим в спирте.

Реакция. При подкислении флуоресценция исчезает и после подщелачивания появляется вновь.

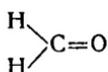
Применение — см. Флуоресцеин.

Технические показатели (ВТУ МХП 2876—51)

Флуоресцеин натрий

Квалиф.	Пот. высуш. %	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	7,0	а) На флуоресценцию раствора б) На растворимость в H ₂ O

ФОРМАЛИН (ФОРМАЛЬДЕГИД, ВОДНЫЙ РАСТВОР) *



M 30,023

Свойства. Формалином называется приблизительно 40%-ный раствор формальдегида в воде; точнее, раствор 40 г формальдегида в 100 мл воды. Бесцветная жидкость с резким раздражающим запахом. При хранении на холоду мутнеет и выделяет осадок триоксиметилена — параформа, который образуется также при выпаривании формалина. Для предотвращения полимеризации растворы формальдегида выпускаются обычно с содержанием от 8 до 12% метилового спирта. Смешивается с водой и спиртом. Сильный восстановитель, особенно в щелочной среде.

Формальдегид — газ. Т. пл. —92,5°; т. кип. —21°.

Реакции. 1. К 5 мл реактива Молера (см.) прибавляют каплю формалина — через минуту появляется фиолетовая окраска, усиливающаяся при стоянии.

2. К 1 мл разб. водой формалина добавляют каплю раствора резорцина и эту смесь выливают по стенке в наклоненную пробирку, содержащую 2—3 мл конц. H₂SO₄. На границе слоев жидкостей появляется красно-фиолетовое кольцо, а через некоторое время в водном слое над кольцом образуется белый осадок, постепенно переходящий в красновато-фиолетовый.

3. К ~0,1 н. раствору AgNO₃ прибавляют каплю аммиака, взбалтывают, затем добавляют каплю формалина и вновь немедленно взбалтывают. На стенках пробирки отлагается серебро в виде зеркала. При конц. растворах AgNO₃ зеркало иногда не образуется, но выпадает светлосерый осадок металлического Ag.

Применение. В качестве восстановителя и для разрушения избытка различных окислителей; вследствие способности связывать свободный аммиак в нейтральный уротропин применяется для качественного определения NH₄⁺ и при титровании солей аммония и аминокислот.

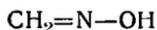
При качественном определении тирозина по цветной реакции; в микроскопии для фиксации различных препаратов.

* Подробнее см. Е. И. Орлов, Формальдегид, Химтеорет, Л. 1935.

Для синтеза реагента — формальдоксима (см.), формальдегид — селеноводорода (реагент для Ge) и других синтетических целей.

Действие на организм. Сильно действует на слизистые оболочки и дыхательные пути. Часто вызывает раздражение кожи и повышенную чувствительность ее. Предельно допустимое содержание формальдегида в воздухе 0,005 мг/л.

ФОРМАЛЬДОКСИМ



М 45,04

Т. кип. 84°

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость. Растворим в воде и кислотах. При комнатной температуре постепенно превращается в полимер, нерастворимый в воде. В водных растворах неустойчив, даже при обыкновенной температуре. Солянокислая соль — т. пл. 136°.

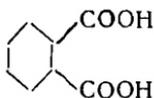
Реакции. 1. Восстанавливает растворы HgCl_2 , AgNO_3 и CuSO_4 .

2. К водному раствору препарата прибавляют раствор $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn}$ и далее подщелачивают — получается желтоватый раствор, который на воздухе очень скоро становится интенсивно коричнево-красным.

Применение. Для цветных реакций или колориметрического определения Mn, Cu, Ni, Co и Fe.

Хранение. Вследствие изменчивости при хранении препарат обычно изготавливается по мере необходимости взаимодействием формалина с солями гидроксилamina в щелочной среде. Водные растворы формальдоксима могут сохраняться не слишком продолжительное время в плотно закрытых склянках.

ФТАЛЕВАЯ КИСЛОТА



М 166,13

d 1,593

Т. пл. . . . 191° (в запаян. капилл.); 231° (быстрое определ.)

Свойства. Бесцветные кристаллы, плавящиеся при быстром нагревании около 231° с разложением на воду и ангидрид. Растворимость в 100 г: воды 0,54 г (14°); 18 г (99°); спирта 11,7 г (18°); эфира 0,68 г (15°); нерастворима в хлороформе (отличие от бензойной кислоты) и в бензоле. Константы диссоциации: $K_1^{20} = 1,3 \cdot 10^{-3}$; $K_2^{18} = 3,9 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. Нагревают по 0,1 г фталевой кислоты и резорцина с каплей конц. H_2SO_4 в течение 3 мин. при 160°. Плав растворяют в 2 мл 5%-ного раствора NaOH и выливают в 500 мл воды. Вследствие образования флуоресценна появляется интенсивная зеленая флуоресценция — отличие от изомерных фталевых кислот,

2. Даже сильно разб. водный раствор препарата (1 : 10 000) дает с раствором $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ белый осадок, трудно растворяющийся при подкислении CH_3COOH .

3. При медленном нагревании в пробирке небольшого количества препарата в результате образования ангидрида на стенках пробирки конденсируются капельки воды — отличие от фталевого ангидрида, который плавится и далее возгоняется без выделения воды.

4. При нагревании препарата с натронной известью образуется бензол.

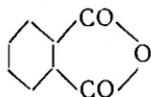
Применение. Как стандартное вещество для установки титра оснований; для качественного микрориспаллоскопического обнаружения Co , Cu , Ni .

Технические показатели (ГОСТ 4556—51)

Кислота фталевая

Квалиф.	Оси. вещ. %	Предельно допустимое содержание примесей, %			
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	тяж. мет. (Pb)	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)
ч. д. а.	99,8	0,02	0,002	0,005	0,002
ч.	99,0	0,05	0,005	0,01	0,005

ФТАЛЕВЫЙ АНГИДРИД



M 148,11

<i>d</i>	1,527
T. пл.	131,6°
T. кип.	285,1°

Свойства. Длинные белые иглы. Легко сублимируется. Растворимость в 100 г воды 0,6 г (на холоду); лучше растворим в горячей воде, переходя при этом во фталевую кислоту; растворим в спирте; мало растворим в эфире.

Реакции. 1. Образование флуоресценна (см. Фталевая кислота).

2. Образование фенолфталеина (см. Фенол).

3. При нагревании в сухой пробирке сублимируется без появления на стенках капель воды — отличие от фталевой кислоты.

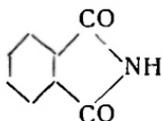
Применение. Для отделения первичных спиртов от вторичных и третичных и для идентификации первичных аминов и ароматических углеводородов (с AlCl_3) по температурам плавления их производных; для очистки бензола от тиофена. Для синтеза фталенновых индикаторов и для других синтетических целей; как исходное вещество при установке титра растворов щелочей.

Технические показатели (ГОСТ 5869—51)

Ангидрид фталевый

Квалиф.	Осн. вещ. %	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %			
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO ₄)	тяж. мет. (Pb)	хлориды (Cl)
ч. д. а.	99,7	130—131	0,025	0,001	0,002	0,005
ч.	99,0	128—131	0,05	0,005	0,005	0,01

ФТАЛИМИД



М 147,13

Т. пл. 238°

Свойства. Белый рыхлый кристаллический порошок. Сублимируется. Растворимость в 100 г воды 0,04 г (25°); спирта 5 г. Мало растворим в хлороформе, бензоле, эфире даже при нагревании. Растворим в растворах щелочей, лед. уксусной кислоте и пиридине. Образует N-металлические производные.

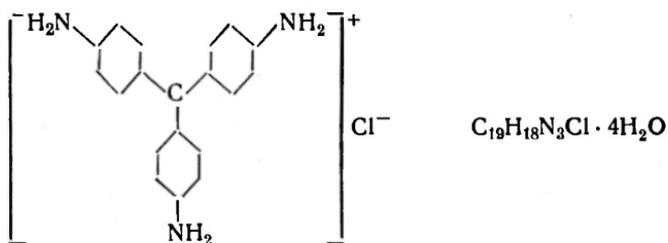
Реакция. В сухую пробирку вносят несколько миллиграммов фталимида, прибавляют 2 капли конц. H₂SO₄ и нагревают до растворения; прибавляют двойное количество резорцина и вновь осторожно нагревают смесь, пока она не сделается красно-коричневой. Затем смесь охлаждают, прибавляют несколько капель воды и раствор NaOH до щелочной реакции. После сильного разбавления водой полученного щелочного раствора отчетливо видна яркозеленая флуоресценция.

Применение. Для синтетических целей.

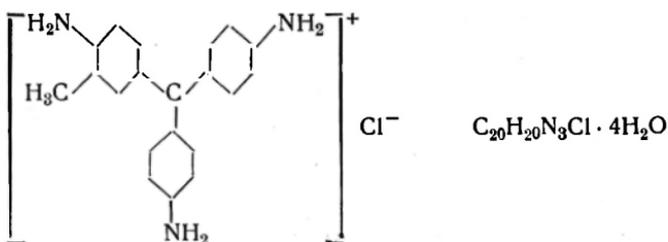
Технические показатели (ТУ МХП 46—51)

Квалиф.	Осн. вещ., %	Т. пл., °С
ч.	97	234—238 (2°)

ФУКСИН, ОСНОВНОЙ



и



Смесь хлористоводородных солей парарозанилина и розанилина.

Свойства. Темнозеленые блестящие кристаллы. Растворимость в 100 г воды 0,39 г (26°), лучше при нагревании; хорошо растворим в спирте (>8%), нерастворим в эфире. Растворы фуксина имеют розовую окраску. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 546,5$ и $489,2$ м μ .

Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к разб. водному раствору фуксина раствор становится желтым и через несколько минут обесцвечивается — отличие от фуксина кислого, растворы которого желтеют, но не обесцвечиваются.

2. При действии раствора NaOH на растворы красителя постепенно образуется красноватый осадок.

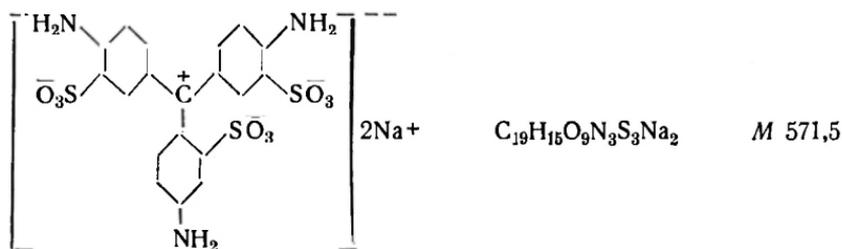
3. С конц. H₂SO₄ краситель дает желтовато-бурый раствор, который при разбавлении водой становится почти бесцветным.

Применение. Для определения свободного брома, бромидов и некоторых других окислителей; в микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ТУ МХП 2766—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
	ост. прокал.	пот. высуш.	
ч.	1,0	14,6	На пригодность для бактериологических и микробиологических исследований

ФУКСИН КИСЛЫЙ (ПАРА-ФУКСИН S)



Смесь натриевой или аммонийной солей ди- и трисульфокислот розанилина и парарозанилина.

Свойства. Темнозеленые кристаллы с металлическим блеском. Растворы окрашены в такой же розовый цвет, как и в случае фуксина основного, отличия незначительны. Максимальное поглощение в воде: $\lambda = 548$ м μ .

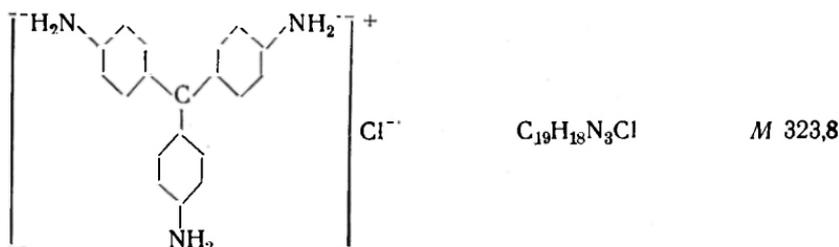
Реакция. Красный разб. водный раствор при слабом подкислении соляной кислотой становится оранжевым, и эта окраска через 20 мин. заметно не изменяется — отличие от фуксина основного, окраска которого за это время сильно бледнеет или совсем исчезает.

Применение. Для приготовления фуксиносернистой кислоты — реактива на альдегиды.

Технические показатели (ТУ МХП 2757—51)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
	ост. прокат. (сульфаты)	пот. высуш.	
ч.	46,0	6,0	На пригодность в качестве бактериального красителя

ФУКСИН-ПАРА, ОСНОВНОЙ (ХЛОРИСТОВОДОРОДНАЯ СОЛЬ ПАРАРОЗАНИЛИНА)



Свойства. Блестящие темнозеленые кристаллы. Растворимость в 100 г: воды 0,26 г (26°); спирта 5,9 г (26°); значительно лучше рас-

творим в горячей воде с образованием растворов розового цвета. Максимум поглощения в воде: $\lambda = 543,9$ и $487,1$ м μ . Из воды кристаллизуется с $4\text{H}_2\text{O}$.

Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя образуется желтый раствор, который через несколько минут бледнеет и далее обесцвечивается.

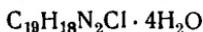
2. С конц. H_2SO_4 краситель дает желтый раствор, переходящий при разбавлении водой в бледножелтый.

3. С NaOH краситель образует красноватый кристаллический осадок.

4. Водные растворы при прибавлении NaHSO_3 обесцвечиваются. При прибавлении по каплям к обесцвеченному раствору (не содержащему избытка NaHSO_3) бромной воды возникает сине-фиолетовая окраска раствора.

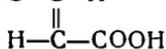
Применение. Для приготовления фуксिनсернистой кислоты (реактив на альдегиды); для колориметрического определения свободного брома и некоторых окислителей.

Технические показатели (ТУ МХП 2800—51)



Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %		Назначение (см. ТУ МХП)
	ост. прокал. (сульфаты)	пот. высуш.	
ч. д. а.	0,2	14,6	Для фуксिनсернистой кислоты
ч.	0,2	14,6	Для микробиологических целей

ФУМАРОВАЯ КИСЛОТА



M 116,07

d 1,635
 T . пл. $300-302^\circ$ (в запаян. капилл.)

Свойства. Белый кристаллический порошок без запаха. Сублимируется при 200° , переходя в малеиновый ангидрид. Растворимость в 100 г: воды 0,65 г (16°); 9,8 г (100°); спирта 5,8 г (30°); эфира 0,7 г (25°); мало растворима в большинстве других органических растворителей. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 9,3 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{25} = 2,9 \cdot 10^{-5}$.

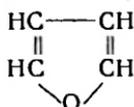
Реакция. В пробирку с 2 мл бромной воды прибавляют пробу fumarовой кислоты и нагревают ее 2 мин. в кипящей водяной бане — окраска бледнеет и исчезает.

Применение. Для установки титра щелочей.

Технические показатели (ТУ МХП 96—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ МХП)
		хлориды (Сl)	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
ч.	99,5	0,005	0,05	На хлораты

ФУРАН



М 68,07

d_4^{20}	0,940
Т. кип.	32°
n_D^{20}	1,4216

Свойства. Бесцветная жидкость с сильным своеобразным неприятным запахом. Нерастворим в воде; растворяется в спирте и эфире. *Легко воспламеняется.* Неустойчив к кислотам.

Реакции. 1. С соляной кислотой фуран быстро превращается в темную нерастворимую в воде смолу; с конц. соляной кислотой реакция протекает со взрывом.

2. Сосновая лучинка, смоченная соляной кислотой, в парах фурана окрашивается в зеленый цвет.

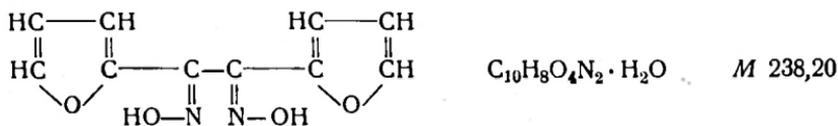
Применение. Легко летучий растворитель.

Хранение. В склянках с притертыми или корковыми пробками или в ампулах в прохладном месте.

Технические показатели (ВТУ МХП 2489—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}
ч.	31—32	0,9365—0,9400	1,4200—1,4225

α-ФУРИЛДИОКСИМ



Т. пл. . . 97—100°; 166—168° (бсзв.)

Свойства. Слабозеленые, почти бесцветные иглы, кристаллизующиеся с 1 мол. H₂O. Безводный препарат хорошо растворим в спирте и эфире, мало растворим в воде, бензоле и лигнине.

Реакция. К водному раствору соли никеля прибавляют избыток аммиака и далее несколько капель 10%-ного спиртового раствора α-фурилдиоксиима — мгновенно образуется оранжево-красный осадок.

Применение. Для весового определения Ni, Pd и Pt.

ФУРИЛОВЫЙ СПИРТ (ФУРФУРИЛОВЫЙ СПИРТ)



d_4^{23} 1,1282
 Т. кип. 170,0°; 81,0° (20 мм)
 n_D^{23} 1,4851

Свойства. Бесцветная жидкость с характерным запахом и горьким вкусом. Смешивается с водой; хорошо растворим в спирте и эфире. Водные растворы при стоянии разлагаются. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 1,8% об.; верхний предел 16,3% об. *Ядовит.*

Реакции. 1. При действии конц. минеральных кислот препарат осмоляется с образованием бурой, нерастворимой смолы.

2. Пары фурилового спирта или его водные растворы окрашивают смоченную конц. соляной кислотой сосновую лучинку в сине-зеленый цвет.

3. К 1 мл бензальдегида прибавляют микрокаплю фурилового спирта и затем каплю конц. соляной кислоты и встряхивают — мгновенно появляется темнозеленая окраска.

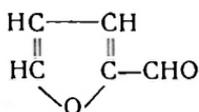
Аналогичная реакция с фурфуролом приводит к появлению интенсивной сине-фиолетовой окраски.

Применение. Растворитель.

Технические показатели (ТУ МХП 2623—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	Альдегиды (фурфурол), %
ч.	169,3—172,3	1,132—1,136	0,4

ФУРФУРОЛ



$\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2$

M 96,08

d_4^{20} 1,1598 Т. кип. 161,7°; 91,5° (60 мм)
 Т. пл. —38,7° n_D^{20} . . . 1,52608

Свойства. В чистом виде бесцветная или слабозеленоватая жидкость со своеобразным не неприятным запахом. Быстро темнеет и осмляется от действия света, тепла, воздуха и минеральных кислот. Обычные препараты всегда окрашены в бурый цвет. Растворимость в 100 г воды 9,1 г (13°). Смешивается со спиртом и эфиром. Легко летуч с парами воды. Горюч. Т. вспышки 56°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,1% об.

Для консервации к фурфуролу иногда прибавляют немного паральдегида, что резко изменяет запах фурфурола.

Реакции. 1. Полоску фильтровальной бумаги смачивают смесью равных объемов CH_3COOH и аналина и держат над отверстием пробирки, в которой кипятят 2 мл воды с каплей фурфурола. Бумажка окрашивается в яркокрасный цвет.

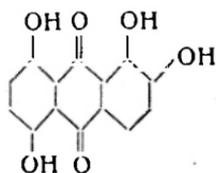
2. Восстанавливает реактив Фелинга (см.).

Применение. Растворитель; для цветных реакций на ароматические амины; для колориметрического определения ацетона по Челинцеву—Никитину; эталон при определении пентоз и пентозанов; качественный реактив на алкалоиды, некоторые растительные масла и на холестерин.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1831)

Ква-лиф.	Осн. вещ. %	d_4^{20}	n_D^{20}	Т. пред. кип., °C	Предельно допустимое содержание примесей, %	
					ост. прокам. (в виде сульфатов)	кислотность (CH_3COOH)
ч. д. а.	99	1,1591±0,0002	1,5262±0,0002	160—163 (95% об.)	0,005	0,1
ч.	98	1,1589—1,1598	1,5259—1,5269	159—164 (95% об.)	0,01	0,2

ХИНАЛИЗАРИН (1,2,5,8-ТЕТРАОКСИАНТРАХИНОН)



$C_{14}H_8O_6$

M 272,20

Свойства. Темнокрасные иглы с зеленоватым металлическим блеском или красно-коричневый порошок. Не плавится до 275°. Сублимируется. Нерастворим в воде и мало растворим в обычных органических растворителях; растворяется в щелочах с красно-фиолетовой окраской и в конц. H_2SO_4 с интенсивной сине-фиолетовой окраской.

Реакции. 1. К 2 мл раствора соли магния, содержащего 1—2 мг магния, прибавляют 2 капли спиртового раствора хинализарина и далее по каплям 5—10%-ный раствор NaOH до щелочной реакции. Выпадающая $Mg(OH)_2$ окрашивается в синий цвет.

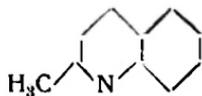
2. Сине-фиолетовая окраска раствора хинализарина в конц. H_2SO_4 после прибавления H_3BO_3 переходит в зеленовато-синюю.

Применение — см. Ализариновый красный; для цветных реакций и колориметрического определения В, Ве, Mg, Ga, In, Sc и др.; в микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ВТУ МХП 3212—52)

Квалиф.	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч. д. а.	а) На чувствительность к иону Al б) На растворимость в спирте

ХИНАЛЬДИН (2-МЕТИЛХИНОЛИН)



$C_{10}H_9N$

M 143,18

d_4^{20} 1,0585 Т. кип. 247,6°; 118° (10 мм)
Т. пл. -1° n_D^{20} . 1,6126

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с запахом хинолина; при действии света и воздуха приобретает красновато-коричневую окраску. Растворимость в 100 г воды 0,3—0,4 г, значительно выше при нагревании; растворим в спирте и эфире; смешивается со многими органическими растворителями. Константа диссоциации: $K^{25} = 7,4 \cdot 10^{-9}$

Реакции. 1. При взбалтывании хинальдина с водой получается эмульсия; после подкисления образуется прозрачный раствор.

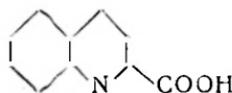
2. Пикрат хинальдина — светложелтые кристаллы, т. пл. 191°.

Применение. При объемном определении Vi; растворитель для кристаллизации; для синтетических целей.

Технические показатели (ВТУ МХП 2893—51)

Квалиф.	Т. кип., °С	d_4^{20}	n_D^{20}	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	245—247	1,058—1,061	1,6110—1,6130	На отсутствие анилина

ХИНАЛЬДИНОВАЯ КИСЛОТА (α -ХИНОЛИНКАРБОНОВАЯ КИСЛОТА)



M 209,20

Т. пл. 157° (безв.)

Свойства. Белые или слегка желтоватые кристаллы или порошок. Кристаллизуется с 2 мол. H_2O , которую теряет при 100°. Мало растворима в холодной воде, лучше в горячей воде, спирте, бензоле и в щелочах. Константа диссоциации: $K_{\text{кисл.}}^{25} = 1,2 \cdot 10^{-5}$.

Реакции. 1. При нагревании препарата в сухой пробирке до 160° происходит отщепление CO_2 , сопровождающееся появлением запаха хинолина.

2. При растворении препарата в водном растворе $FeSO_4$ раствор окрашивается в желто-красный цвет и затем наступает слабое помутнение.

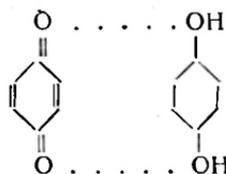
Применение*. Хинальдиновая кислота образует с рядом металлов трудно растворимые внутрикомплексные соли, что используется для обнаружения, весовых определений или отделений Cd, Zn, Cu и др.; для цветной реакции на Fe.

Технические показатели (ВТУ МХП 2991—51) (безводная)

Ква- лиф.	Осн. вещ. %,	Т. пл., °С	Предельно допустимое содержание примесей, %		
			ост. прокал. (в виде сульфатов)	железо (Fe)	медь (Cu)
ч.	99,0	155—157,5 (1°)	0,1	0,005	0,001

* З. С. Мухина, Зав. лаб. 12, 982 (1946).

ХИНГИДРОН



M 218,20

d 1,401
Т. пл. 171°

Молекулярное соединение гидрохинона с хиноном.

Свойства. Черно-зеленые кристаллы с металлическим блеском; красно-коричневые в проходящем свете. Сублимируется с частичным разложением. Мало растворим в холодной воде, значительно больше в горячей с красно-коричневой окраской, в спирте и эфире с желтой и в аммиаке с зеленой окраской растворов. Мало растворим в хлороформе; нерастворим в эфире.

Реакции. 1. При нагревании хингидрона с хромовой смесью появляется резкий запах хинона.

2. Аммиачный раствор $AgNO_3$ при прибавлении хингидрона моментально восстанавливается с образованием серовато-коричневого осадка Ag .

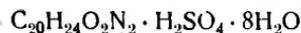
Применение. При определении рН потенциометрическим путем; для хингидронного электрода.

Хранение. В банках темного стекла.

Технические показатели (ТУ МХП 1913—49)

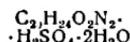
Квалиф.	Хинон %	Гидрохинон %	Ост. прокал. (в виде сульфатов), %	Испытания (см. ТУ МХП)
ч. д. а.	48—52	52—48	0,1	а) На пригодность для хингидронного электрода б) На кислотность

ХИНИН СЕРНОКИСЛЫЙ



M 566,6

Хинин
основание



Т. пл. . . . 175°

235°

205°

Свойства. Белые, мелкие кристаллы очень горького вкуса. Основание кристаллизуется с 8; 7 и 2 мол. H_2O . Кристаллизационная вода высших гидратов теряется частично уже при 50° с образованием более устойчивого дигидрата. На свету растворы окрашиваются в бурый

цвет. Оптически деятелен. 5%-ный раствор препарата, содержащего 2 мол. кристаллизационной воды, в 0,5 н. соляной кислоте имеет $[\alpha]_D^{20} = -220^\circ$.

Растворимость основания в 100 г: воды 0,057 г; спирта 160 г; эфира 4,5 г; хлороформа 53 г. Растворы хинина (основания) имеют сильнощелочную реакцию.

Сульфат хинина (семиводный) растворяется в 100 г: воды 1,38 г (13°); 3,3 г (100°); спирта 1,6 г (15°); хлороформа 0,1 г; мало растворим в эфире.

Для двухводного сульфата растворимость в 100 г: воды 0,12 г (на холоду); 3,3 г (при нагревании); спирта 1,0 г.

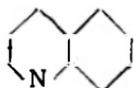
Реакции. 1. К 5 мл водного раствора препарата (1:1000) прибавляют по каплям бромную воду до появления слабой желтой окраски. При последующем прибавлении нескольких капель разб. аммиака возникает желто-зеленое окрашивание.

2. К 5 мл того же раствора препарата прибавляют каплю разб. H_2SO_4 — появляется синяя флуоресценция.

Применение. Флуоресцентный индикатор для титрования кислот при освещении ультрафиолетовым светом. Цвет флуоресценции в зависимости от pH изменяется следующим образом: голубой, переходящий в интервале pH от 3,8 до 6,1 в фиолетовый. При дальнейшем повышении pH между 9,5—10 флуоресценция исчезает.

Применяется как основание с большим молекулярным весом при весовом определении вольфрама, при колориметрическом определении Вi и нефелометрическом определении Р.

ХИНОЛИН



M 129,15

d_4^{20} 1,0935 Т. кип. 237,1°; 108,8° (10 мм)
Т. пл. -15,6° n_D^{15} . 1,62928

Свойства. Бесцветная или слабозеленоватая маслянистая жидкость с характерным запахом, темнеющая от действия света и воздуха. Гигроскопичен. Образует с водой гидрат $C_9H_7N \cdot 1,5H_2O$. Мало растворим в воде. Смешивается со спиртом и эфиром; растворим в хлороформе. Слабое основание. С сильными кислотами образует растворимые в воде соли. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,0 \cdot 10^{-9}$.

Солянокислая соль (1 мол. HCl) кристаллизуется с 0,5 мол. H_2O , т. пл. 94°, безводная — т. пл. 134,5°. Растворяется в хлороформе и спирте.

Реакции. 1. В 1 мл воды растворяют каплю хинолина при добавлении капли конц. соляной кислоты и прибавляют каплю холодного насыщенного раствора $Na_2Cr_2O_7$. Выпадает кристаллический осадок дихромовокислого хинолина яркого оранжево-желтого цвета.

2. К 2 мл разб. соляной кислоты прибавляют по капле хинолин и раствор иода в иодистом калии (1 г J и 1,4 г KJ в 20 мл воды) — мгновенно выпадает красно-бурый осадок.

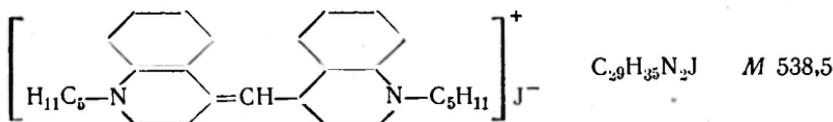
Применение. Растворитель. Осаждает анионы, образуемые рядом элементов (Zn, Ni, Cd, Co, Cu и др.) в присутствии CNS⁻ или J⁻, в виде характерных кристаллов, что используется для микрокристалло-скопических реакций; для микрокристаллоскопического определения мышьяковой кислоты (в присутствии HCl + NaJ); для разделения ванадатов и арсенатов; качественный реактив на лигнин; для определения показателя преломления минералов.

Хранение. В склянках темного стекла с притертыми пробками.

Технические показатели (ТУ МХП 93—47)

Квалиф.	d_{4}^{20}	Т. пред. перег. °C	Испытание (см. ТУ МХП)
ч.	1,092—1,094	234—238 (95% об.)	На содержание анилина и смо- листых веществ

ХИНОЛИНОВЫЙ СИНИЙ (ЦИАНИН)



Свойства. Краситель. Зеленые с металлическим блеском кристаллы. Плавится при температуре около 100°, при более высокой температуре (150°) разлагается. Растворим в горячей воде и спирте с синей окраской.

Реакция. Переход окраски от бесцветной к фиолетовой в пределах рН от 7,0 до 8,0.

Применение. В микроскопии для окрасок.

ХИНОН (1,4-БЕНЗОХИНОН)



M 108,09

d 1,318
Т. пл. 112,9°

Свойства. Желтые кристаллы с резким характерным запахом. Пары раздражают слизистые оболочки. Сублимируется. Мало растворим в воде на холоду, лучше при нагревании; растворим в спирте, эфире и петролейном эфире. Летуч с парами воды. Образует продукты присоединения со многими аминами, фенолами и тиофенолами.

Реакции. 1. Прибавляют к раствору КJ каплю разб. H_2SO_4 , пробу хинона и взбалтывают. Вследствие выделения иода появляется темно-коричневая окраска. При внесении капельки полученного раствора в раствор крахмала появляется синяя окраска.

2. В две пробирки наливают по 3 мл лигроина, затем в одной растворяют небольшое количество хинона, а в другой — такое же количество фенола. Оба раствора смешивают и охлаждают — выпадают красные иглы фенохинона.

3. В пробирку вносят ~0,2 г растертого в порошок $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и такое же по объему количество хинона, прибавляют 2 мл разб. H_2SO_4 и встряхивают; затем прибавляют 5 мл воды и нагревают до образования прозрачного желтого раствора. После охлаждения выпадают длинные зеленые иглы с металлическим блеском — хингидрон.

Применение. Качественный реактив на конинин, пиридин, пиррол, тирозин, гидрохинон.

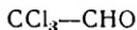
Хранение. В банках темного стекла с притертыми пробками.

Действие на организм. Вызывает заболевания глаз. Общее действие на нервную систему сходно с действием ароматических аминов.

Технические показатели (ВТУ МХП 3041—51)

Квалиф.	Осн. веш., %	Т. пл., °С	Ост. проквал. (в виде сульфатов), %
ч.	99,5	112—116° (1°)	0,05

ХЛОРАЛЬ (ТРИХЛОРАЦЕТАЛЬДЕГИД)



M 147,40

d_4^{20} 1,5121 Т. кип. 97,7°

Т. пл. -57° n_D^{20} 1,4557

Свойства. Бесцветная жидкость с резким запахом. Легко реагирует с водой, образуя твердый хлораль-гидрат (см.). Растворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Образует продукты присоединения со многими спиртами, аминами и амидами кислот. *Ядовит.*

Реакции. 1. Конц. водный раствор препарата после непродолжительного нагревания с раствором NaOH расслаивается: нижний слой — хлороформ, верхний — раствор муравьинокислого натрия. Хлороформ может быть обнаружен по его характерному запаху и при помощи изонитрильной реакции (см. Хлороформ).

2. При прибавлении по каплям реактива Несслера к водному раствору хлорала образуется кирпично-красный осадок, переходящий в желто-зеленый.

3. При нагревании хлорала с раствором $(NH_4)_2S$ возникает оранжевое окрашивание или осадок.

4. При нагревании хлорала с конц. H_2SO_4 и пирогаллолом появляется синяя окраска; с резорцином — окраска красно-фиолетовая.

Применение. Для синтетических целей.

ХЛОРАЛЬ-ГИДРАТ



М 165,41

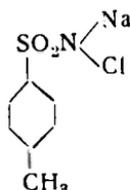
d_4^{50}	1,619
Т. пл.	51,7°
Т. кип.	96,3° (с разл.)

Свойства. Бесцветные прозрачные кристаллы с характерным запахом, несколько улетучивается на воздухе. При температуре кипения разлагается на хлораль и воду. Растворимость в 100 г воды 474 г (17°); хорошо растворим в спирте и эфире; мало растворим на холоду в бензоле и сероуглероде. Водные растворы хлораль-гидрата обладают кислой реакцией на лакмус. Образует бисульфитное соединение. *Ядовит.*

Реакции — см. Хлораль.

Применение. Для синтетических целей.

ХЛОРАМИН Т



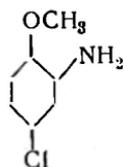
М 245,67

Свойства. Белый кристаллический порошок со слабым запахом хлора; кристаллизуется с 1 мол. H_2O . Растворимость в 100 г воды 14 г (на холоду); 50 г (при нагревании); растворим в спирте (разлагается) и в глицерине; нерастворим в эфире, хлороформе и бензоле. Безводная соль при 175—180° взрывает.

Реакции. При смешении подкисленного водного раствора хлор-амината Т и раствора КJ выделяется свободный иод, окрашивающий раствор в бурый цвет; при встряхивании этой смеси с хлороформом последний окрашивается в фиолетовый цвет.

Применение. В качестве заменителя иода и гипохлорита в объемном анализе (отличается от гипохлорита большей устойчивостью, если растворы препарата предохранять от света и нагревания).

ХЛОР-о-АНИЗИДИН (4-ХЛОР-2-АМИНОАНИЗОЛ)



М 157,60

Т. пл.	84°
----------------	-----

Свойства. Кристаллы белого цвета. Нерастворим в воде и петролейном эфире; растворим в спирте и эфире; растворяется в разб. кислотах. Легуч с парами воды.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*) и диазотируется.

2. Бензольное производное имеет т. пл. 77—78°.

Применение. Для синтезов. Технический продукт известен под названием «Основание прочного красного Р».

n-ХЛОРАНИЛИН



C_6H_8NCl

M 127,57

<i>d</i>	1,427
Т. пл.	70,5°
Т. кип.	230,5°; 102,1° (10 мм)

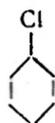
Свойства. Бесцветные кристаллы. Растворим в горячей воде, спирте, эфире, ацетоне, сероуглероде и большинстве других органических растворителей. Растворяется в разб. растворах кислот и выделяется вновь при подщелачивании.

Реакции. 1. Дает пробу Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

2. Диазотируется (см. *м-Нитроанилин*).

Применение. Для отделения Ti от Be; для синтетических целей.

ХЛОРБЕНЗОЛ



C_6H_5Cl

M 112,56

d_4^{20}	1,1064	Т. кип.	132,0°
Т. пл.	-45,2°	n_D^{20}	1,5216

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом, напоминающим бензол. Нерастворим в воде, легко растворим в спирте; смешивается с эфиром, хлороформом и бензолом. Легко воспламеняется. Т. вспышки 27—30°.

Реакции. 1. Бумага, смоченная хлорбензолом, сгорает коптящим пламенем с *зеленой каемкой* — отличие от бензина, бензола, толуола и ксилолов.

2. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

3. При действии на хлорбензол нитрующей смеси (см. Бензол) получается тяжелое масло с запахом горького миндаля, похожим на запах нитробензола.

Применение. Растворитель; для синтетических целей.

Действие на организм. Вызывает отравления. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,05 мг/л.

ХЛОРОФОРМ (ТРИХЛОРМЕТАН)

CHCl_3

M 119,39

d_4^{20}	1,489	T. кип.	61,2°
T. пл.	-63,5°	n_D^{20}	1,4455

Свойства. Бесцветная тяжелая невоспламеняющаяся жидкость со сладковатым запахом. *На свету в присутствии воздуха разлагается с образованием фосгена*, поэтому, особенно при применении для медицинских целей, к хлороформу прибавляют для стабилизации 0,5—1% спирта, что изменяет указанные константы чистого CHCl_3 . Растворимость в 100 г воды 0,82 г (20°). Образует гидрат с 18 мол. H_2O . Смешивается со спиртом, эфиром и другими органическими растворителями. Не смешивается с глицерином. Образует постоянно кипящую смесь со спиртом (7%) т. кип. 59°; с водой (2,5%) т. кип. 56°. Не горюч в отсутствие пламени. Не образует взрывоопасных смесей с воздухом.

Реакции. 1. В пробирку вносят очень немного резорцина, 2 мл 10%-ного раствора NaOH , каплю хлороформа и кипятят. Жидкость окрашивается в красный цвет с желто-зеленой флуоресценцией.

2. Прибавляют по капле анилина и хлороформа к 2 мл спирта и добавляют крошечный кусочек твердого KOH ; при нагревании появляется отвратительный запах фенилизонитрила.

3. Растворяют 20—50 мг α - или β -нафталя в 1—2 мл 30—40%-ного раствора KOH , нагревают до 50° и прибавляют несколько капель хлороформа — появляется синяя окраска, переходящая постепенно в бурую.

4. Хлороформ имеет больший удельный вес, чем конц. соляная кислота или насыщенный раствор NaCl , и тонет в этих растворах — отличие от всех обычных распространенных лабораторных растворителей (не содержащих галоидов) и от некоторых растворителей, содержащих галоид, но не от четыреххлористого углерода и дихлорэтана.

Применение. Растворитель для жиров, каучука, различных смол, фосфора и иода; для перекристаллизации различных органических веществ; эталон для калибрования термометров; широко применяемый растворитель для разнообразных экстрагирований различных окрашенных соединений, например комплексов дитизона с различными металлами, комплексов Cu и Zn с пиридином и CNS^- , купферонатов, 8-оксиинолинов и мн. др.; для флотационных реакций (например, на Al с алюминоном); в медицине как наркотик.

Действие на организм. Наркотик.

Технические показатели (ГОСТ 3160—51)

Квалиф.	d_{20}^{20}	Нелет. вещ. %	Т. кип., °С	Испытание (см. ГОСТ)
х. ч., ч. д. а.	1,477—1,486	0,001	59,5—60,0	Различные квалификации по содержанию свободного хлора, альдегидов, фосгена, соляной кислоты, воды и др.

ХЛОРУКСУСНАЯ КИСЛОТА (МОНОХЛОРУКСУСНАЯ КИСЛОТА)

CH_2ClCOOH $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Cl}$ М 94,50

d_4^{65} 1,370 Т. кип. 189,35°

Т. пл. . . . α -форма 62,8°; n_D^{65} 1,4297
 β -форма 56,3°;
 γ -форма 50,6°

Свойства. Бесцветные, расплывающиеся кристаллы с едким запахом. Очень хорошо растворима в воде и бензоле; растворима в спирте, эфире и хлороформе. Более сильная кислота, чем уксусная. Константа диссоциации: $K^{25} = 1,55 \cdot 10^{-3}$.

Реакции. 1. После непродолжительного нагревания до кипения щелочного раствора препарата в растворе обнаруживаются ионы хлора: подкисляют раствор HNO_3 и прибавляют AgNO_3 — выпадает белый осадок AgCl .

2. В пробирку с 0,2 г препарата прибавляют раствор NaOH до щелочной реакции, кипятят 1—2 мин., затем добавляют около 1 г измельченного KMnO_4 и встряхивают 2—3 мин. К отфильтрованной части раствора добавляют CH_3COOH до кислой реакции, нагревают и затем прибавляют CaCl_2 . Выпадает белый осадок шавелевокислого кальция.

Применение. Для приготовления буферного раствора при осаждении Zn сероводородом; для синтетических целей.

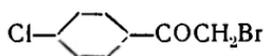
Действие на организм. Вызывает ожоги кожи.

Технические показатели (ГОСТ 5836—51)

Кислота монохлоруксусная

Осн. вещ. %	Т. затв. °С	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. ГОСТ)
		ост. прокал.	хлориды (Cl)	железо (Fe)	
99	60—61,5	0,005	0,002	0,0001	На содержание механических примесей

п-ХЛОРФЕНАЦИЛБРОМИД



C_8H_6OClBr

M 233,50

Т. пл. 96—96,5°

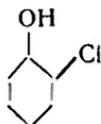
Свойства. Бесцветные иглы. Нерастворим в воде; растворим в органических растворителях.

Реакция. К слабо подкисленному каплей CH_3COOH раствору 1 г $CH_3COONa \cdot 3H_2O$ в 5—10 мл воды прибавляют 10 мл спирта и 1 г препарата; смесь кипятят с обратным холодильником в течение часа. Полученный продукт (*n*-хлорофенациловый эфир уксусной кислоты) после перекристаллизации из спирта имеет т. пл. 72,4°.

Применение. Для идентификации карбоновых кислот.

Действие на организм. Вызывает сильное слезотечение.

о-ХЛОРФЕНОЛ



C_6H_5OCl

M 128,56

d_{15}^{18} 1,241

Т. пл. 8,8°

Т. кип. 175,6°; 105° (100 мм)

Свойства. Бесцветная жидкость с запахом фенола. Мало растворим в воде; хорошо растворим в спирте, эфире и в растворах щелочей. Константа диссоциации: $K = 7,7 \cdot 10^{-11}$.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна (см. *изо*-Амил бромистый).

Применение. Для синтетических целей.

Действие на организм. Аналогично *n*-хлорфенолу (см.).

Технические показатели (ТУ МХП 2638—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. заст. °C	Т. кип. °C	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	1,255—1,265	7—9	173—176	На растворимость в разб. растворе NaOH

***n*-ХЛОРФЕНОЛ**



M 128,56

d_4^{20} 1,306
 Т. пл. 42°
 Т. кип. 220°, 92,2° (10 мм)

Свойства. Белые иглы с запахом фенола. Мало растворим в воде, хорошо в спирте, эфире и в растворах щелочей; из последних выделяется при действии CO_2 . Константа диссоциации: $K = 4,1 \cdot 10^{-10}$.

Применение. В микроскопии.

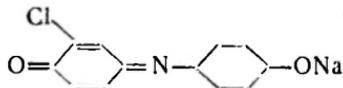
Действие на организм. Обладает сильным раздражающим действием на слизистые оболочки и вызывает ожоги кожи.

Технические показатели

(ТУ МХП 2637—51)

Т. кип., °С	Т. заст., °С
216—217	32—37

***o*-ХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛ, НАТРИЕВАЯ СОЛЬ (2-ХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛЯТ НАТРИЯ)**



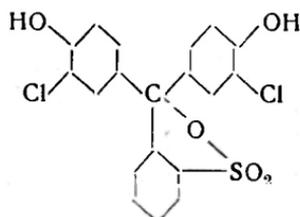
M 255,64

Свойства. Темнозеленый, темнофиолетовый или почти черный порошок. Растворим в воде и спирте; щелочные растворы синего цвета при подкислении CH_3COOH становятся красными. $pK = 7,0$.

Реакция. При действии сильных восстановителей синяя окраска растворов индикатора переходит в светложелтую, почти бесцветную.

Применение. Индикатор для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала. $E_0^{30} = 0,233$ в при $pH = 7$.

ХЛОРФЕНОЛОВЫЙ КРАСНЫЙ (ДИХЛОРФЕНОЛСУЛЬФО- ФТАЛЕИН)



$C_{19}H_{12}O_5Cl_2S$

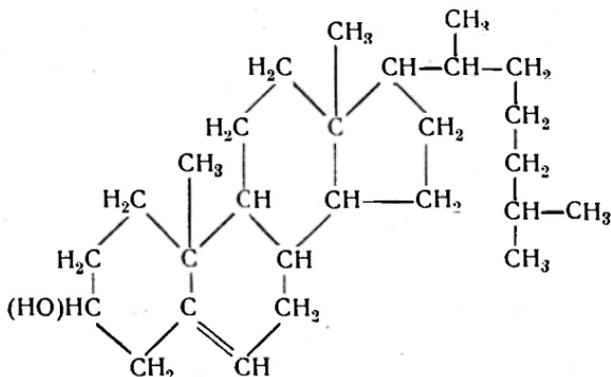
M 423,3

Т. пл. 261—262°

Свойства. Мелкий кристаллический порошок зеленовато- или красновато-коричневого цвета. Мало растворим в воде; растворим в спирте, нерастворим в эфире и бензоле. Растворим с красной окраской в разб. растворах едких щелочей, двууглекислых солей щелочных металлов и в аммиаке. При подкислении окраска переходит в желтую и препарат выпадает в осадок.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от желтой к красной в интервале рН от 5,0 до 6,6.

ХОЛЕСТЕРИН



$C_{27}H_{45}OH \cdot H_2O$

M 404,6

d 1,067
Т. пл. 149—151° (безв.)

Свойства. Белые мягкие кристаллы. Сублимируется в глубоком вакууме. Растворимость в 100 г: воды 0,26 г (20°); спирта 1,1 г (17°); 11 г (кипящий спирт); эфира 18 г. Хорошо растворим в хлороформе, бензоле и пиридине. Оптически деятелен: $[\alpha]_D^{25} = -31^\circ$ в 2%-ном эфирном растворе.

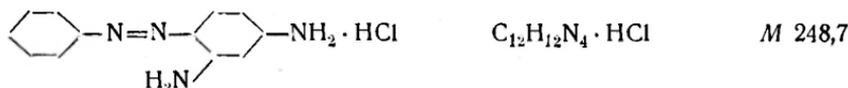
Реакции. 1. При встряхивании 2 мл раствора холестерина в хлорформе с равным объемом конц. H_2SO_4 хлороформенный слой принимает вначале красную окраску, а затем постепенно фиолетово-красную, которая сохраняется несколько дней.

2. При прибавлении к эфирному раствору холестерина раствора $Bг$ в лед. CH_3COOH (1 : 10) происходит присоединение $Bг$. Продукт реакции через несколько минут застывает в кристаллическую массу из длинных игол дибромида, имеющих после очистки т. пл. 123—124°.

3. Если присоединение брома к холестерину проводить в растворе сероуглерода, то вначале выпадает трудно растворимое в сероуглероде молекулярное соединение холестерина с дибромидом, которое постепенно переходит в растворимый дибромид.

Применение. Для синтетических целей и биологических исследований.

ХРИЗОИДИН (2,4-ДИАМИНОАЗОБЕНЗОЛ, ХЛОРИСТО-ВОДОРОДНАЯ СОЛЬ)



Свойства. Красно-коричневый кристаллический порошок. Растворяется в воде и спирте с оранжево-коричневой окраской. Свободное основание — коричневые кристаллы, т. пл. 117°.

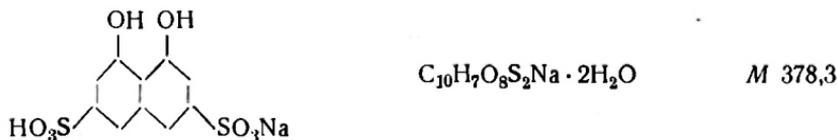
Реакции. 1. При прибавлении к водному раствору красителя конц. соляной кислоты выпадает буро-желтый студнеобразный осадок.

2. С едким натром образуется красно-коричневый осадок основания, легко растворимого (с бурой окраской) в спирте, эфире или бензоле и нерастворимого в воде.

3. С конц. H_2SO_4 — буро-желтый раствор, превращающийся при разбавлении водой в вишнево-красный и далее в оранжевый.

Применение. рН-индикатор с переходом окраски от оранжевой к желтой в интервале рН от 4,0 до 7,0; в микроскопии для окрасок.

ХРОМОГЕН (КИСЛАЯ НАТРИЕВАЯ СОЛЬ ХРОМОТРОПОВОЙ КИСЛОТЫ; 1,8-ДИОКСИНАФТАЛИН-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, КИСЛАЯ НАТРИЕВАЯ СОЛЬ)

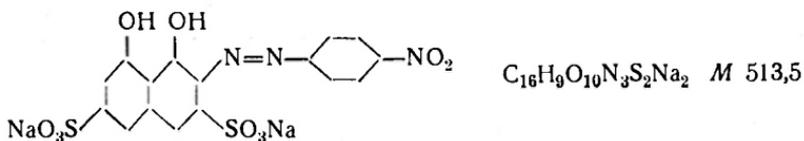


Свойства. Белый или сероватый кристаллический порошок. Легко растворим в воде, обычно со слабой коричневатой окраской.

Реакции — см. Хромотроповая кислота, динатриевая соль.

Применение — см. Хромотроповая кислота, динатриевая соль.

ХРОМОТРОП 2Б (4-НИТРОБЕНЗОЛ-(1-АЗО-2)-1,8-ДИОКСИ-НАФТАЛИН-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



Свойства. Красно-коричневый порошок. Растворяется в воде с красной окраской, нерастворим в спирте. Максимум поглощения в водных растворах: $\lambda = 529,5$ и $504,8$ μ .

Реакции. 1. При прибавлении соляной кислоты к водному раствору красителя раствор становится желто-красным.

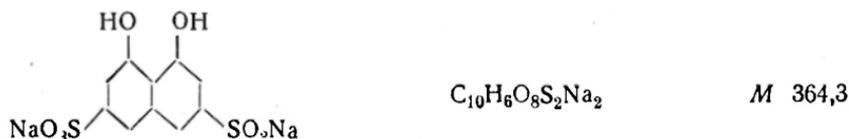
2. С едким натром дает интенсивно розовый раствор.

3. С конц. H_2SO_4 дает темнофиолетовый раствор, переходящий при разбавлении водой в желто-красный.

4. При прибавлении борной кислоты к раствору красителя в конц. H_2SO_4 окраска изменяется в зелено-синюю.

Применение. В сернокислотных растворах для цветной реакции и определения борной кислоты; в слабокислых или нейтральных растворах для цветных реакций на Al и ряд других элементов; в аммиачной среде для цветных реакций на Ca и Mg.

ХРОМОТРОПОВАЯ КИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ (1,8-ДИОКСИНАФТАЛИН-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА, ДИНАТРИЕВАЯ СОЛЬ)



Свойства. Белый или сероватый порошок. Растворим в воде. Водный раствор обычно имеет слегка бурую окраску. Хромотроповая кислота в свободном состоянии кристаллизуется с 2 мол. H_2O и хорошо растворима в воде; мало растворима в растворе поваренной соли, в спирте и эфире.

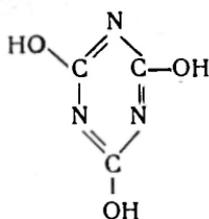
Реакции. 1. К раствору соли четырехвалентного титана в соляной или серной кислоте прибавляют раствор препарата и далее раствор CH_3COONa . Возникает красно-бурая окраска.

2. При прибавлении к разб. водному раствору препарата капли раствора $Hg(NO_3)_2$ возникает желтое окрашивание, исчезающее после добавления избытка $NaCl$.

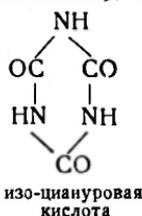
3. Легко сочетается в содово-щелочной среде с диазосульфаниловой кислотой (см. Сульфаниловая кислота), образуя интенсивно малиновый раствор азосоединения.

Применение. Для цветных реакций или колориметрического определения хрома (Cr^{VI}), Ti, Hg, окислителей; важный полупродукт для синтеза ряда ценных реагентов.

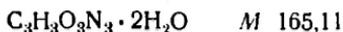
ЦИАНУРОВАЯ КИСЛОТА



норм. циануровая кислота



изо-циануровая кислота

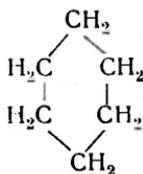


d 1,77

Свойства. Кристаллизуется с 2 мол. H_2O . Растворимость в 100 г: воды 0,27 г (17°); спирта 0,1 г (22°). Растворяется без разложения в конц. H_2SO_4 . Обезвоженная циануровая кислота при нагревании переходит без плавления в мономолекулярную циановую кислоту — $HCNO$. Не обладает кислой реакцией, но реагирует со щелочью как одно-, двух- или трехосновная кислота.

Применение. Для определения терпеновых спиртов в виде аллофановых эфиров; для характеристики фенолов.

ЦИКЛОГЕКСАН



M 84,16

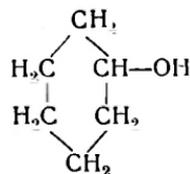
d_4^{20} 0,7785 Т. кип. 80,75°
Т. пл. +6,6° n_D^{20} 1,4263

Свойства. Бесцветная жидкость. Нерастворим в воде. Смешивается с абс. этиловым спиртом, эфиром, ацетоном, бензолом и метиловым спиртом при температуре выше 57°. Легко воспламеняется. Т. вспышки 2,5°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 1,31% об.; верхний предел 8,35% об.

Реакции. Устойчив по отношению к холодной конц. H_2SO_4 и $KMnO_4$.

Применение. Растворитель.

ЦИКЛОГЕКСАНОЛ



M 100,16

d_4^{30} 0,9415 Т. кип. 161,1°; 103,7° (100 мм)
Т. пл. 25,15° n_D^{25} 1,4648

Свойства. Бесцветные, гигроскопичные кристаллы или жидкость с запахом камфоры и сивушного масла. Гигроскопичен. Растворимость

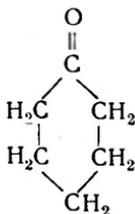
в 100 г воды 3,6 г (20°). При легком нагревании, даже от теплоты руки, насыщенный водный раствор мутнеет. Растворим в спирте и эфире; смешивается с бензолом, сероуглеродом и скипидаром. Т. вспышки 68°.

Применение. Растворитель, применяемый вместо эфира для извлечения окрашенных веществ при колориметрическом определении Мо и Ре с роданидами, Мо — с фенилгидразином, Вi — с иодидами или 8-оксихинолином.

Технические показатели (ВТУ МХП 3530—52)

Квалиф.	Т. кип., °С	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей, %	
			фенял	циклогексанон
ч.	160—163 (95 ⁰ / ₀ об.)	1,4628—1,4650	0,1	0,7

ЦИКЛОГЕКСАНОН



$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$

M 98,14

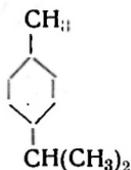
d_4^{15} 0,951 Т. кип. 155,7°
 Т. пл. -31,2° n_D^{15} 1,4520

Свойства. Бесцветная маслянистая жидкость с запахом мяты. Немного растворим в воде, лучше в спирте и эфире. Т. вспышки 47°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 3,2% об.; верхний предел 9,0% об.

Реакции. При встряхивании с раствором хлорного железа в соляной кислоте экстрагирует из кислотного слоя хлорное железо, окрашиваясь в желтый цвет.

Применение. Растворитель. Циклогексанон хорошо растворяет многие комплексные соединения, образуемые элементами с органическими реагентами, превосходя в этом отношении многие другие обычно применяемые растворители.

n-ЦИМОЛ (1-МЕТИЛ-4-ИЗОПРОПИЛБЕНЗОЛ)



$C_{10}H_{14}$

M 134,21

d_4^{20} 0,857 Т. кип. 176,9°
Т. пл. -73,5° n_D^{20} 1,4904

Свойства. Бесцветная жидкость с ароматным запахом. Окисляется на воздухе, причем появляется окраска. Нерастворим в воде, растворим в спирте и эфире. Легко летуч с водяным паром. Т. вспышки 60°.

Применение. Растворитель.

ЦИНХОНИН

$C_{19}H_{22}ON_2$

M 294,38

Свойства. Алкалоид. Белые иглы или слегка желтоватые кристаллы, очень горького вкуса. Кристаллизуется без воды. Т. пл. 264° с частичным разложением. Сублимируется начиная с 220°. На свету темнеет так же, как и его соли.

Растворимость в 100 г: воды 0,027 г; спирта 2,0 г (на холоду); 5,0 г (при нагревании); эфира 0,3 г; хлороформа 0,6 г; лучше растворяется в смеси спирта с хлороформом. Водные растворы обладают щелочной реакцией. Оптически деятельен. $[\alpha]_D^{20} = +223^\circ$ (0,5%-ный раствор в абс. этиловом спирте).

Серноокислая соль цинхонина $(C_{19}H_{22}ON_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ имеет т. пл. (безв.) 198,5°; белые выветривающиеся кристаллы, легко растворимые в воде.

Солянокислая соль $C_{19}H_{22}ON_2 \cdot HCl \cdot 2H_2O$ — т. пл. (безв.) 217—218°; хорошо растворима в воде и особенно в спирте.

Цинхонин и его соли сильно ядовиты.

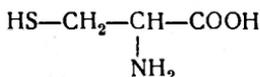
Реакции. 1. Маленький кристаллик соли висмута растворяют в нескольких каплях соляной кислоты, прибавляют раствор К_J до растворения выпавшего вначале темного осадка и разбавляют полученный оранжевый раствор в 3 мл воды. При прибавлении к этому раствору раствора цинхонина в разб. соляной кислоте выпадает оранжевый осадок.

2. Несколько миллиграммов цинхонина растворяют в 2 мл воды при добавлении капли разб. соляной кислоты и прибавляют раствор желтой кровяной соли — образуется желтый хлопьевидный осадок. При осторожном нагревании и взбалтывании осадок растворяется. Если продолжать взбалтывать еще 1/2 мин., появляются золотистые блестящие — отличие от цинхонида.

3. Раствор в разб. H_2SO_4 не флуоресцирует — отличие от хинина.

Применение. При качественном и колориметрическом определении В_I (с К_J); для обеспечения полноты осаждения W при весовом его определении; для разделения рацемических кислот на оптические антиподы.

l-ЦИСТЕИН (1-АМИНО-2-МЕРКАПТОПРОПИОНОВАЯ КИСЛОТА)



$\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{NS}$

M 121,16

Свойства. Кристаллический порошок. Довольно легко растворим в воде, аммиаке и уксусной кислоте. Водный раствор окисляется кислородом воздуха в нерастворимый цистин.

Солянокислая соль — т. пл. $175-178^\circ$ — хорошо растворима в воде; растворяется в спирте и ацетоне.

Реакции. 1. Аммиачный раствор цистеина с хлорным железом дает темнокрасную с фиолетовым оттенком окраску.

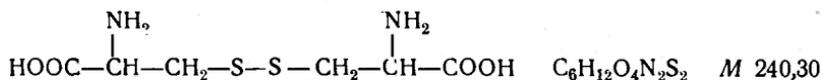
2. Нейтральный водный раствор цистеина при прибавлении раствора FeCl_3 окрашивается в быстро исчезающий синий цвет.

3. При кипячении цистеина со щелочным раствором свинца возникает темная окраска вследствие образования сернистого свинца.

4. При нагревании солянокислого цистеина с 1,2-нафтохинонсульфонокислым натрием образуется красное окрашивание — отличие от цистеина.

Применение. При биохимических работах.

ЦИСТИН



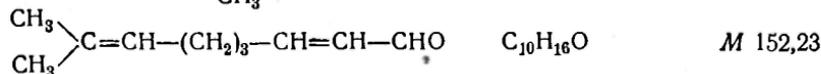
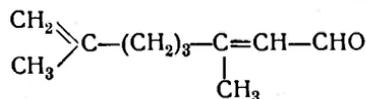
Свойства. Гексагональные таблочки при кристаллизации из воды, содержащей соляную кислоту, или прямоугольные призмы из аммиака при осаждении уксусной кислотой. Разлагается при нагревании до $258-261^\circ$. Растворимость в 100 г воды 0,01 г (19°); нерастворим в спирте; растворим в кислотах и легко растворим в щелочах.

Реакции. 1. При нагревании цистина со щелочными растворами свинца образуется черное окрашивание.

2. Уксуснокислый раствор цистина осаждается $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Hg}$. Эта реакция может служить для количественного определения цистина.

Применение. При биохимических работах.

ЦИТРАЛЬ



d_4^{20} 0,8876

Т. кип. 228° разл.; $119,4^\circ$ (20 мм)

n_D^{20} 1,4875

Свойства. Природный цитраль — смесь изомеров указанного выше строения. Густое светложелтое масло с сильным лимонным запахом. Нерастворим в воде, смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Цитраль растворяет бензидин с интенсивным желтым окрашиванием.

Применение. Для синтетических целей.

ЩАВЕЛЕВАЯ КИСЛОТА

HOOC — COOH

$C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$

M 126,07

Т. пл. . . . 101—102° (быстрое нагр.); 186—187° (безв.).

Свойства. Бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок. Кристаллизуется с 2 мол. H_2O . В сухом воздухе кристаллы выветриваются. Сублимируется при 150—160°. Растворимость в 100 г: воды 10 г (20°); 120 г (100°); абс. спирта 24 г (15°); эфира 1,3 г (15°). Нерастворима в бензоле, хлороформе и бензине. Сильная органическая кислота. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 3,6 \cdot 10^{-2}$; $K_2^{25} = 6,4 \cdot 10^{-5}$.
Ядовита.

Реакции. 1. К водному раствору препарата прибавляют CH_3COONa и затем раствор $CaCl_2$ — выпадает белый, очень мелкий осадок щавелевокислого кальция.

2. В сухую пробирку вносят около 0,5 г препарата, прибавляют 5 капель конц. H_2SO_4 и осторожно нагревают на маленьком пламени горелки. Открытым концом пробирку периодически подносят к горелке. Образующаяся при реакции окись углерода сгорает характерным синим пламенем. *Операцию следует производить под тягой.*

3. Немного резорцина растворяют при нагревании в 2 мл водного раствора препарата. После охлаждения к раствору осторожно по стенке пробирки, не допуская смешивания слоев, приливают 2 мл конц. H_2SO_4 . Избегают разогревания. Появляется синее кольцо (иногда после вторичного добавления H_2SO_4). Янтарная, винная и лимонная кислоты этой реакции не дают.

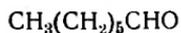
Применение. Кислота или ее соли применяются для осаждения Ca, Th, редких земель с отделением от многих других элементов; в качестве маскирующего комплексообразователя при осаждении одних элементов и для сохранения в растворе других; стандарт для установки титра $KMnO_4$, $Ce(SO_4)_2$ и щелочей; для микрокристаллоскопических реакций на Na и многие другие элементы; в сложных комбинированных реакциях для цветных реакций на Ca, для его объемного определения (с какотелином); для перевода хлоридов или нитратов в окиси или карбонаты и мн. др.

Технические показатели (ГОСТ 5873—51)

Кислота щавелевая

Квалиф	Осн. вещ., %	Предельно допустимое содержание примесей, %							Испытания (см. ГОСТ)
		нераст. в H_2O	нелет. вещ.	хлориды (Cl)	сульфаты (SO_4)	тяж. мет. (Pb)	железо (Fe)	азот (N)	
х. ч.	99,8	0,002	0,01	0,001	0,001	0,0002	0,0002	0,001	На органические примеси
ч.д.а	He	0,005	0,02	0,002	0,002	0,0005	0,0005	0,002	
ч.	указ. He	0,01	0,05	0,005	0,005	0,001	0,002	0,005	

ЭНАНТОЛ (ГЕПТИЛОВЫЙ АЛЬДЕГИД)



M 114,18

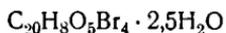
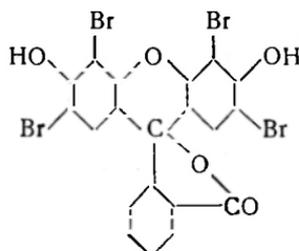
d_4^{15} 0,8216 Т. кип. 152,8°; 84° (100 мм)
 Т. пл. —43,3° n_D^{20} 1,4257

Свойства. Бесцветная жидкость с ароматным запахом. Нерастворим в воде, смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Энантол образует семикарбазон, плавящийся при 109° (см. Метил-*n*-бутилкетон).

Применение. Для синтетических целей.

ЭОЗИН (ТЕТРАБРОМФЛУОРЕСЦЕИН)



M 693,0

Т. пл. 276—281° (с разл.)

Свойства. Желтовато-оранжевый кристаллический порошок. Нерастворим в воде, мало растворим в спирте и нерастворим в бензоле; легко растворим в едких щелочах, углекислых солях щелочных металлов, а также в водном аммиаке, образуя интенсивно розовые растворы. В конц. H_2SO_4 растворяется с оранжевой окраской. В продаже имеется также аммонийная соль в виде красного порошка, растворимого в воде с интенсивно розовой окраской и зеленой флуоресценцией.

Динатриевая соль эозина: эозин-натрий (эозин Н) красный кристаллический порошок, растворимый в воде.

Реакции. 1. Раствор 0,1 г эозина в 100 мл 1%-ного раствора NaOH окрашен в интенсивно розовый цвет с зеленовато-желтой флуоресценцией. При подкислении флуоресценция исчезает и окраска переходит в светлокрасную, далее выпадает осадок свободной кислоты.

2. К раствору соли серебра добавляют несколько капель аммиачного раствора эозина и далее слегка подкисляют CH_3COOH . Образуется малиновый осадок серебряной соли эозина.

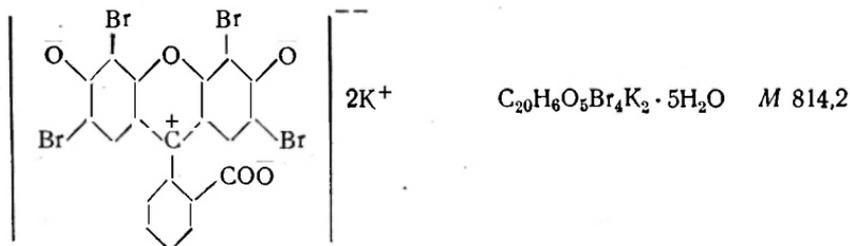
Применение. Адсорбционный индикатор; для цветной реакции на Ag ; в микроскопии для окрасок.

Технические показатели (ТУ МХП 1146—52)

Эозин-натрий

Осн. веш. (на высушен- ный), %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
	пот. высуш.	бромиды и хлориды (NaBr)	
85,0	9	2,0	а) На веш., нерастворимые в H ₂ O б) На углекислые соли в) На доброкачественность окраски гистологических препаратов

ЭОЗИН К (ЭОЗИН-КАЛИИ, ВОДОРАСТВОРИМЫЙ)



Свойства. Красный кристаллический порошок. Растворяется в воде с яркорозовой окраской и зеленой флуоресценцией.

Реакции. 1. При подкислении розового раствора эозина К, имеющего яркую зеленую флуоресценцию, окраска становится более оранжевой и флуоресценция исчезает.

2. Каплю разб. водного раствора эозина К помещают на фильтровальную бумагу и образовавшееся розовое пятно смачивают каплей раствора AgNO₃ — окраска пятна переходит в малиновую.

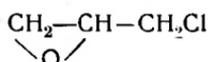
Применение. Адсорбционный индикатор при argentометрическом титровании галоидов и роданидов; для цветной реакции на Ag; при титровании солей свинца молибдатом натрия; в микроскопии для окраски.

Технические показатели (ТУ 1144—52)

Эозин-калий

Осн. вещ. (на высушен- ный)	Предельно допустимое содер- жание примесей, %		Испытания (см. ТУ)
	пот. высуш.	бромиды и хлориды (KBr)	
83,0	6,0	3,0	а) На вещ., нерастворимые в H ₂ O б) На углекислые соли в) На доброкачественность окраски гистологических препаратов

ЭПИХЛОРГИДРИН



M 92,53

d_4^{20}	1,181	Т. кип.	117,9°
Т. пл.	-25,6°	n_D^{20}	1,438

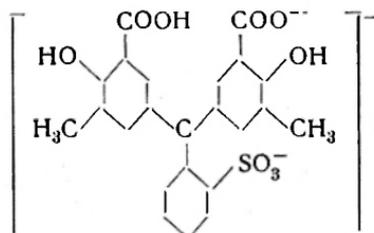
Свойства. Бесцветная жидкость. Растворимость в 100 г воды < 5,0 г; смешивается со спиртом и эфиром.

Реакция. Дает реакцию Бейльштейна на галоиды (см. *изо-Амил бромистый*).

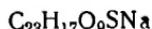
Применение. Растворитель; для синтетических целей.

Действие на организм. Имеются указания на большую токсичность.

ЭРИОХРОМЦИАНИН Р



Na⁺



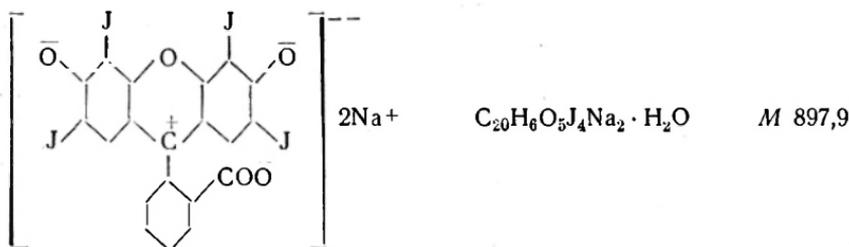
M 492,4

Свойства. Кирпично-красный порошок. Растворим в воде с оранжево-желтой окраской, которая после подщелачивания раствора переходит в сине-фиолетовую.

Реакции. При прибавлении капли раствора эриохромцианина Р к водным разб. растворам солей алюминия возникает красно-фиолетовая окраска. Если растворы были кислыми, необходимо добавить раствор CH_3COONa .

Применение. Для колориметрического определения Al. Более удобен в применении, чем алюминон, но уступает новому реагенту стильбазо (стр. 476).

ЭРИТРОЗИН (ТЕТРАИОДФЛУОРЕСЦЕНН, НАТРИЕВАЯ ИЛИ КАЛИЕВАЯ СОЛЬ)



Свойства. Красно-коричневый кристаллический порошок: обычно содержит 1 мол. кристаллизационной воды. Растворяется в воде с синевато-розовой окраской. Мало растворим в спирте на холоду, легче при нагревании. Водные растворы в отличие от растворов солей эозина не флуоресцируют. Спиртовые растворы обладают резко выраженной флуоресценцией.

Реакции. 1. Водные растворы эритрозина при подкислении соляной кислотой выделяют красно-коричневый осадок свободной кислоты.

2. Прибавление к водному раствору эритрозина конц. раствора NaOH приводит к образованию красного осадка, растворяющегося при разбавлении водой.

3. Реакция с конц. H_2SO_4 — см. Иодэозин.

Применение. Для сенсibilизации фотопластинок; адсорбционный индикатор при argentометрическом определении иодидов; в микроскопии для окрасок.

МОНО-ЭТАНОЛАМИН (2-АМИНОЭТИЛОВЫЙ СПИРТ)

$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_7\text{ON}$ M 61,08

d_4^{25} 1,012 Т. кип. 171,1°
Т. пл. 10,5° n_D^{20} 1,4539

Свойства. Бесцветная, вязкая жидкость. Летуч с парами воды. Смешивается с водой и спиртом; растворим в хлороформе и четыреххлористом углероде; растворимость в 100 г эфира 1 г; мало растворим в бензоле и лигроиине. Довольно сильное основание. Поглощает CO_2 из воздуха.

По осаждению гидроокисей одних металлов и образованию растворимых комплексов с другими походит на аммиак.

Реакция. При постепенном прибавлении к раствору солей меди разб. водного раствора этаноламина выпадает голубая гидроокись меди, растворяющаяся с синей окраской при добавлении избытка этаноламина.

Применение. Как органическое основание.

ЭТИЛАМИН



M 45,08

d_4^{20}	0,7057
Т. пл.	-80,5°
Т. кип.	16,5°

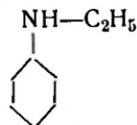
Свойства. Очень летучая, легко подвижная, бесцветная жидкость с запахом аммиака. Горит синеватым пламенем. Смешивается с водой, спиртом и эфиром. Образует гидраты: с 1 мол. H_2O т. пл. -71,2°; с 5,5 мол. H_2O т. пл. -7,48°. Водный раствор этиламина — бесцветная жидкость с сильнощелочной реакцией и с аммиачным запахом. С кислотами этиламин образует хорошо растворимые соли. Константа диссоциации: $K^{25} = 5,2 \cdot 10^{-4}$.

Солянокислый этиламин — кристаллы с т. пл. 108° и уд. весом 1,216. Растворимость в 100 г воды 240 г (17°); очень хорошо растворим в спирте и нерастворим в эфире.

Бромистоводородный этиламин — кристаллы с т. пл. 159,5° и уд. весом 1,741. Очень хорошо растворим в воде, ацетоне и нерастворим в хлороформе.

Применение. Для осаждения Al в виде гидроокиси; при микроскопическом определении цианидов; для синтетических целей.

МОНО-ЭТИЛАНИЛИН



M 121,18

d_4^{20}	0,9628	Т. кип.	205,5°; 96° (20 мм)
Т. пл.	-65,8°	n_D^{20}	1,5559

Свойства. Бесцветная сильно преломляющая свет маслянистая жидкость с запахом анилина. На воздухе и свету быстро темнеет. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром; растворим в большинстве органических растворителей. Летуч с парами воды. Константа диссоциации: $K^{19} = 4,17 \cdot 10^{-16}$.

Солянокислая соль, т. пл. 172—175°. Растворима в воде.

Реакции. 1. С раствором хлорной извести не дает окрашивания — отличие от анилина.

2. Прибавляют к 1 мл моноэтиланилина 10 мл насыщенного бензольного раствора пириновой кислоты и после хорошего размешивания отфильтровывают выделившиеся кристаллы, промывают их бензолом, перекристаллизовывают из водного спирта и высушивают. Пикрат моноэтиланилина плавится при 137°.

3. При постепенном прибавлении к раствору моноэтиланилина в разб. соляной кислоте раствора NaNO_2 выделяются желтые капельки нитрозосоединения с запахом горького миндаля, перегоняющиеся с водяным паром — отличие от диэтиланилина, дающего при этой реакции яркооранжевый осадок или раствор.

Применение. Для синтетических целей.

Хранение. В темных склянках с хорошо притертыми стеклянными пробками.

ЭТИЛАЦЕТАТ (ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ)

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	М 88,10
d_4^{20}	0,9006	Т. кип. 77,1
Т. пл.	-83,6°	n_D^{20} 1,3724

Свойства. Бесцветная подвижная жидкость с фруктовым запахом. Растворимость в 100 г воды 8,5 г (15°); смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом, бензолом и большинством обычных органических растворителей. Этилацетат растворяет около 0,9% воды. Легко воспламеняется. Т. вспышки -4°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,18% об.; верхний предел 11,5% об.

Применение. Для экстрагирования из водной среды многих соединений, например дитиокарбаматов; с бутиловым спиртом для определения Na и отделения Na и Li от K, Rb и Cs; в органическом анализе как растворитель для кристаллизации; для разделения сахаров; эталон для калибрования термометров.

Действие на организм. Обладает некоторым наркотическим и раздражающим слизистые оболочки действием. Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,2 мг/л.

Технические показатели (СТ ГОХП 27—1839)

Эфир уксусно-этиловый

Квалиф.	Осн. вещ. %,	d_4^{20}	n_D^{20}	Т. пред. кип. °С
„Абсолютный“	99,5	$0,9002 \pm 0,0004$	$1,3727 \pm 0,0003$	76,2—77,2 (95% об.)
„97%/-ный“	97	0,897—0,901	$1,3727 \pm 0,0003$	75,5—77,5 (95% об.)

Квалиф.	Предельно допустимое содержание примесей, %			Испытания (см. СТ ГОХП)
	кислотность (CH_3COOH)	нелет. ост.	спирт	
„Абсолютный“	0,005	0,0005	0,5	а) На амилловый и масляный эфир б) На амилловый спирт и посторонние органические вещества
„97%/-ный“	0,02	0,001	2,5	

ЭТИЛ БРОМИСТЫЙ (БРОМЭТИЛ)

C_2H_5Br

M 109,0

d_4^{15} 1,471 Т. кип. 38,4°
 Т. пл. -118,6° n_D^{15} 1,42756

Свойства. Бесцветная, сильно преломляющая свет жидкость с запахом эфира. На свету желтеет. Растворимость в 100 г воды 1,06 г (0°); 0,9 г (30°); смешивается со спиртом и эфиром. Азеотропная смесь бромистого этила со спиртом, содержащая 3% спирта, кипит при 37,6°. К бромистому этилу, применяемому в медицине, обычно прибавляют 1% спирта для стабилизации.

Применение. Для синтетических работ; легко летучий растворитель.

Действие на организм. Наркотик, вызывающий при повышенных концентрациях тяжелые последствия.

Технические показатели (ТУ МХП 80—47)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. кип., °С	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	1,452—1,461	37—40 (95% об.)	Проба с H_2SO_4

ЭТИЛЕН БРОМИСТЫЙ (1,2-ДИБРОМЭТАН)

CH_2BrCH_2Br

$C_2H_4Br_2$

M 187,88

d_4^{20} 2,1804 Т. кип. 131,7°
 Т. пл. 9,95° n_D^{15} 1,5417

Свойства. Бесцветная или слабожелтоватая тяжелая жидкость с запахом хлороформа. Пары дибромэтана в 6,5 раз тяжелее воздуха. Растворимость в 100 г воды 0,4 г. Смешивается со спиртом, эфиром и хлороформом.

Применение. Растворитель при определении молекулярных весов и при кристаллизациях; для определения показателя преломления минералов.

Действие на организм. Наркотик с умеренно раздражающим действием. Более опасен, чем хлороформ. Повышенные концентрации очень опасны.

Технические показатели (ВТУ МХП 102—51)

Квалиф.	Т. пред. перег., °С	Испытания (см. ВТУ МХП)
ч.	129—132 (95% об.)	На отсутствие Br ₂ и HBr

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ (ГЛИКОЛЬ)

$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $d_4^{15} \dots \dots \dots 1,1171$ Т. пл. $\dots \dots \dots -12,6^\circ$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ M 62,07 Т. кип. 197,8°; 105,8° (20 мм) $n_D^{15} \dots \dots \dots 1,4331$
--	--

Свойства*. Бесцветная сиропообразная жидкость сладковатого вкуса без запаха. Очень гигроскопичен. Смешивается с водой, ацетоном и спиртом. Не смешивается с бензолом, хлорбензолом, хлороформом, четыреххлористым углеродом и сероуглеродом. Растворимость в 100 г эфира ~ 0,5 г.

Из водного раствора K₂CO₃ и КОН не высаливается. Менее вязок, чем глицерин.

Реакции.** 1. В колбу с 0,5 г измельченного KMnO₄ приливают раствор 0,5 мл этиленгликоля в 10 мл водного раствора соды, кипятят 1—2 мин. и охлаждают. Если раствор сохраняет окраску от присутствия избытка KMnO₄, то ее разрушают прибавлением H₂O₂. После этого фильтруют и часть фильтрата подкисляют CH₃COOH, нагревают до кипения и прибавляют 2—3 капли раствора CaCl₂ — образуется осадок щавелевокислого кальция.

2. Этиленгликоль и глицерин значительно различаются по величине показателей преломления; для глицерина $n_D^{20} = 1,4729$, для гликоля $n_D^{20} = 1,4319$.

Применение. Растворитель; при определении свободной CaO в портланд-цементе.

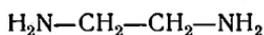
Технические показатели (ВТУ МХП 2789а—51)

Осн. вещ., %	Пред. кип., °С	n_D^{20}	Предельно допустимое содержание примесей %			Испытания (см. ВТУ МХП)
			хлориды (Cl)	ост. прокал.	нелет. орган. ост.	
97,0	195—200 (95%)	1,107—1,116	0,001	0,02	0,05	На нейтральность реакции

* Показатели преломления смесей этиленгликоля с водой или диэтиленгликолем см. Matignon, Mourcau, Dode, Bull. Soc. chim. (5), 1, 1313 (1934).

** Об обнаружении и определении глицерина в присутствии этиленгликоля и диэтиленгликоля см. Allen и др., Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 12, 384 (1940).

ЭТИЛЕНДИАМИН



М 60,10

	Основание	Гидрат (1H ₂ O)
d	$d_{4,1}^{20} = 0,892$	$d_{4,1}^{20,5} = 0,9634$
Т. пл.	8,5°	10°
Т. кип.	117,2°	118°
n_D^{23}	1,4540	1,4500

Свойства. Свободное основание — бесцветная, вязкая, сильнощелочная жидкость с запахом аммиака. Смешивается с водой и спиртом; нерастворим в бензоле и эфире. Легуч с парами воды.

Образует моногидрат с 1 мол. H₂O, хорошо растворимый в воде и спирте, мало растворимый в эфире; в 100 г растворяется 0,3 г. Константа диссоциации: $K^{25} = 8,5 \cdot 10^{-5}$.

Соли этилендиамина легко растворимы в воде.

Солянокислая соль C₂H₈N₂·2HCl при нагревании сублимируется без плавления.

Реакции. 1. К разб. раствору соли меди прибавляют этилендиамин до растворения образующегося вначале осадка — появляется красно-фиолетовая окраска раствора — отличие от аммиака, дающего синий раствор.

2. Этилендиамин не образует осадка с раствором HgCl₂ — отличие от пиридина.

Применение. С элементами, образующими аммиакаты (Cu, Co, Ni), дает комплексные катионы, осаждающие комплексные анионы, образуемые другими элементами (Hg, Cd, Bi, Ag) с J⁻, CNS⁻ и др.; как основание для осаждения гидроокисей элементов, с которыми не образует комплексов (Mg); при качественных обнаружениях Ce, Mg, Ni и количественных определениях Sb, Bi, Cd, Co, Cu, Hg, Ni, Ag.

Технические показатели (ВТУ МХП 3175—52)

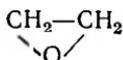
Этилендиамин основание, 20⁰/₀-ный водный раствор

Осн. веш., %	Предельно допустимое содержание примесей, %		
	аммиак (NH)	сульфаты (SO ₄)	хлориды (Cl)
20	0,5	0,005	0,005

Этилендиамин солянокислый (ВТУ МХП 2872—51)

Квалиф.	Оси. вещ. %	Предельно допустимое содержание примесей, %		Испытания (см. ВТУ МХП)
		хлористый аммиачный (NH ₄ Cl)	ост. прокал. (в виде сульфатов)	
ч.	96,5	1	0,05	На растворимость в H ₂ O

ЭТИЛЕНОКСИД (ОКИСЬ ЭТИЛЕНА*)



M 44,05

d_4^5	0,8906	Т. кип.	10,7°
Т. пл.	-112,5°	n_D^{20}	1,3599

Свойства. При температуре ниже 10,7° бесцветная легко летучая жидкость. Смешивается с водой и спиртом; хорошо растворима в эфире. Легко воспламеняется. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 3% об.; верхний предел 80% об.

Реакции. 1. К 2 мл 20%-ного раствора NaCl прибавляют несколько капель раствора фенолфталеина, 0,2 мл препарата и подогревают 1—2 мин. до 50—60° — появляется розовая окраска.

2. Прибавляют 0,1—0,2 мл препарата к 1 мл пиридина и нагревают до 50—60°, через некоторое время появляется коричневая окраска, усиливающаяся при дальнейшем стоянии.

Применение. Для синтеза некоторых растворителей и для других синтетических целей.

Хранение. В стальных баллончиках или в ампулах в прохладном месте. При длительном хранении продукт полимеризуется и переходит в смесь многих веществ.

ЭТИЛ ИОДИСТЫЙ



M 155,97

d_4^{15}	1,9471	Т. кип.	72,4°
Т. пл.	-111°	n_D^{15}	1,5168

Свойства. Бесцветная тяжелая жидкость, сильно преломляющая свет. На свету и на воздухе быстро желтеет и темнеет вследствие разложения и выделения иода. Растворимость в 100 г воды 0,4 г (20°); смешивается со спиртом и большинством органических растворителей. Образует азеотропную смесь со спиртом (13% спирта) с т. кип. 61,2—63°.

* П. В. Зимаков, Окись этилена, Госхимиздат, 1946. Е. А. Дороганевская, А. В. Чураков, Окись этилена, этиленгликоль, этиленхлоридрин, Госхимиздат, 1935.

Реакции. 1. Со спиртовым раствором AgNO_3 дает на холоду желтоватый осадок.

2. При нагревании со спиртовым раствором КОН образуется диэтиловый эфир.

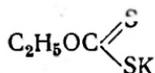
Применение. Для разделения по удельному весу и определения показателя преломления минералов; для синтетических целей.

Хранение. В темных склянках в прохладном месте.

Технические показатели (ТУ МХП 98—51)

Квалиф.	d_4^{20}	Т. пред. перег. °C	Испытания (см. ТУ МХП)
ч.	1,90—1,94	70—72,5° (95% об.)	а) На своб. J_2 и HJ (следы) б) На отсутствие фосфатов

ЭТИЛКСАНТОГЕНОВОКИСЛЫЙ КАЛИЙ (КАЛИЙ ЭТИЛКСАНТОГЕНАТ)



М 160,30

Свойства. Желтоватые кристаллы. Во влажном воздухе разлагается.

Растворимость в 100 г воды 88 г (0°) (образует сильно щелочные растворы); растворим в спирте и мало растворим в эфире.

Минеральными кислотами разлагается с выделением маслообразной ксантогеновой кислоты, распадающейся на этиловый спирт и CS_2 .

Реакции. 1. При прибавлении водного раствора препарата к раствору CuSO_4 выпадает светлобурый осадок, затем переходящий в желтый.

2. При действии окислителей (H_2O_2) на раствор препарата выделяется диксантоген — желтое тяжелое масло.

Применение*. Для качественного и количественного определения металлов группы сероводорода и сернистого аммония: Cu , Ag , Ni , Hg , Mo и др.; для осаждения белков; при определении алкалоидов; при флотационном обогащении металлических руд; для синтетических целей.

Хранение. В хорошо закрытых банках оранжевого стекла.

ЭТИЛНИТРИТ



М 75,07

$d_4^{15,5}$ 0,900

Т. кип. 17°

Свойства. Бесцветная или желтоватая, крайне летучая, горючая жидкость с характерным запахом. Смешивается с водой и разлагается

* Применение см. P. Wenger, R. Duckert, E. Ankadii, *Helv. Chim. Acta* 28, 1316 (1945).

ею; смешивается со спиртом и эфиром. При хранении постепенно разлагается с образованием окислов азота; разложение ускоряется при действии воздуха, света и влаги. Для стабилизации к препарату прибавляется этиловый спирт.

Реакции — см. Амилнитрит.

Применение. Для нитрозирования; для получения диазосоединений и хлористого нитрозила.

Действие на организм. Действует на центральную нервную систему. Повышенные концентрации очень опасны.

ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ (ЭТАНОЛ)

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

M 46,07

d_4^{20} 0,7894 T. кип. 78,4°

T. пл. —114,5° n_D^{20} 1,3614

Свойства. Бесцветная, подвижная, горючая жидкость с характерным «спиртовым» запахом. Гигроскопичен. С водой образует постоянно кипящую смесь, содержащую 95,57% (весов.) спирта и перегоняющуюся при 78,10°. Приблизительно такой же концентрации получают в промышленности «ректифицированный» спирт. Смешивается с водой, эфиром и многими другими органическими растворителями. Растворяет многие органические соединения и некоторые неорганические. *Легко воспламеняется.* Т. вспышки 14,0°. *Образует с воздухом взрывоопасные смеси* — нижний предел 3,28% об.; верхний предел 19,0% об.

Реакции. 1. Образование иодоформа. К 2 каплям 0,1 н. раствора иода прибавляют каплю спирта и затем по каплям 10%-ный раствор NaOH до тех пор, пока бурый цвет раствора не перейдет в бледно-желтый. При небольшом нагревании образуется бледножелтый осадок иодоформа, имеющего характерный запах. Метиловый и *n*-пропиловый спирты этой реакции не дают, но ее дает изопропиловый спирт.

2. К 1 мл препарата прибавляют 2 мл 20%-ного водного раствора KOH; происходит полное смешение — отличие от изопропилового и высших спиртов.

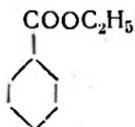
3. Испытание спирта на присутствие метилового спирта и пиридиновых оснований.

а) Метиловый спирт. Смешивают 0,1 мл спирта в колбе с 5 мл 1%-ного раствора KMnO_4 и 0,2 мл (не более) чистой конц. H_2SO_4 . Через 2—3 мин. к смеси прибавляют 1 мл насыщенного на холоду раствора щавелевой кислоты и, когда жидкость примет желтоватую окраску, прибавляют еще 1 мл H_2SO_4 ; при этом происходит полное обесцвечивание. Затем немедленно прибавляют 5 мл реактива Молера (см.), перемешивают и оставляют стоять. Если имеется примесь метилового спирта, через несколько минут появляется устойчивая более или менее сильная фиолетовая окраска. Уксусный альдегид или не дает окраски, или же дает очень слабую окраску, исчезающую в течение 15—20 мин.

б) Пиридиновые основания. 10 мл спирта подкисляют 2 каплями разб. H_2SO_4 и выпаривают на водяной бане. Остаток растворяют в нескольких каплях воды, прибавляют избыток конц. раствора NaOH и слегка нагревают. Не должно ощущаться запаха аммиака и пиридиновых оснований.

Применение. Для промывания многих аналитических осадков с целью удаления из них органических веществ или воды (для ускорения высушивания осадков); как среда для уменьшения растворимости и облегчения осаждения сульфатов Pb, Ca, Sr, Ba, ферроцианидов, карбонатов и др.; для разделения некоторых элементов (например, для отделения нитрата кальция от нерастворимых нитратов стронция и бария); при некоторых колориметрических определениях как среда с меньшей, чем у воды, диэлектрической постоянной. Для уменьшения диссоциации комплексных соединений и повышения чувствительности реакций (цветные реакции на Ca, Sr, Ba, колориметрическое определение Co, Fe и др.). Для растворения разнообразных органических веществ и аналитических реагентов; для проведения кристаллизаций; как среда при синтетических работах и др.

ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ (ЭТИЛБЕНЗОАТ)



$\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$

M 150,17

d_4^{15} 1,0511 Т. кип. 212,4°; 101,4° (20 мм)
Т. пл. -34,7° n_D^{20} 1,5029

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным фруктовым запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом, эфиром, хлороформом и петролейным эфиром; нерастворим в разб. кислотах и щелочах.

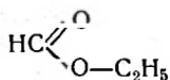
Реакция — см. Метилловый эфир бензойной кислоты.

Применение. Растворитель.

Технические показатели (ТУ МХП 2756—51)

Квалиф.	Осн. вещ. %,	Т. кип., °С	d_4^{20}	Кислотность ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$), %
ч.	99	211—212,5	1,047—1,053	0,1

ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ (ЭТИЛФОРМИАТ)



$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

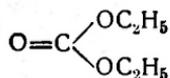
M 74,08

d_4^{15} 0,9289 Т. кип. 54,2°
Т. пл. -79,4° n_D^{20} 1,3598

Свойства. Бесцветная жидкость с приятным запахом. Растворимость в 100 г воды 11 г (18°); смешивается со спиртом и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки -19°. Образует с воздухом взрывоопасные смеси — нижний предел 3,5% об.; верхний предел 16,5% об.

Применение. Растворитель.

ЭТИЛОВЫЙ ЭФИР УГОЛЬНОЙ КИСЛОТЫ (ДИЭТИЛКАРБОНАТ)



М 118,13

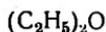
d_4^{25}	0,9693	Т. кип.	126,8°
Т. пл.	-43,0°	n_D^{20}	1,3829

Свойства. Бесцветная жидкость с эфирным запахом. Нерастворим в воде; смешивается со спиртом и эфиром. Легко воспламеняется. Т. вспышки +30°.

Применение. Растворитель.

Действие на организм. Обладает наркотическим действием.

ЭФИР ЭТИЛОВЫЙ (ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР, СЕРНЫЙ ЭФИР)



М 74,12

d_4^{20}	0,7135	Т. кип.	34,6°
Т. пл.	стаб. форма — 116,3°, метастаб. форма — 123,3	n_D^{15}	1,3555

Свойства. Бесцветная, весьма подвижная и летучая жидкость со своеобразным приятным запахом. Растворимость в 100 г воды 7,5 г (20°); смешивается со спиртом, бензолом, хлороформом и многими другими органическими растворителями. Образует с водой постоянно кипящую при 34,15° смесь, содержащую 1,3% воды. *Весьма легко воспламеняется.* Т. вспышки -41°. *Пары образуют с воздухом крайне взрывоопасные смеси* — нижний предел 2,3% об.; верхний предел 7,7% об.

Реакции. 1. Этиловый эфир смешивается с холодной конц. H_2SO_4 — отличие от петролейного эфира; в 50%-ной H_2SO_4 не растворяется.

2. Прибавляют раствор CNSNH_4 или CNSK к раствору FeCl_3 и полученный красный раствор взбалтывают с эфиром. Экстрагируя образующееся родановое железо, эфир окрашивается в красный цвет. Отличие от петролейного эфира и бензина, не экстрагирующих родановое железо.

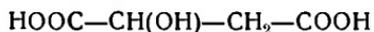
Применение. Растворитель жиров, смол и большого количества других органических соединений; широко применяется для кристаллизации в анализе; при аналитическом ацелировании; для разделения элементов, например Li от K и Na в виде хлоридов (спирто-эфирная смесь, насыщенная HCl); Ca от Sr и Ba в виде нитратов (спирто-эфирная смесь) и др.

Для экстрагирования солей железа, молибдена и золога из солянокислых растворов; для экстрагирования нитрата уранила; в микроскопии; для калибрования термометров.

Действие на организм. Общеизвестное наркотическое действие. Частое воздействие низких концентраций приводит к привыканию. Предельно допустимая концентрация паров эфира в воздухе 0,3 мг/л.

Хранение. В склянках с корковыми пробками, по правилам хранения огнеопасных веществ.

dl-ЯБЛОЧНАЯ КИСЛОТА (ОКСИАНТАРНАЯ КИСЛОТА)



M 134,09

d 1,601
Т. пл. 129—133°

Свойства. Белые кристаллы с кислым вкусом. Растворимость в 100 г воды: 144 г (26°); 411 г (79°); легко растворима в спирте и эфире. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 4 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{25} = 6 \cdot 10^{-6}$.

Реакции. 1. В сухую пробирку вносят несколько миллиграммов препарата, такое же количество β -нафтола и 5 капель конц. H_2SO_4 . Пробирку опускают при взбалтывании на $1/2$ мин. в кипящую воду и затем охлаждают — получается раствор яркожелтого цвета с зеленой флуоресценцией.

2. В сухую пробирку вносят несколько миллиграммов препарата, столько же резорцина и 2 капли конц. H_2SO_4 . Нагревают на маленьком пламени до вскипания, охлаждают, прибавляют несколько капель воды, затем раствор NaOH до щелочной реакции и разбавляют водой до 100 мл — появляется синяя флуоресценция.

3. Раствор уксуснокислого свинца дает с раствором яблочной кислоты в воде аморфный осадок, переходящий при стоянии в кристаллический.

Применение. Алкалиметрический стандарт.

Технические показатели (ВТУ МХП 3064—51)

Квалиф.	Осн. вещ. %,	Предельно допустимое содержание примесей, %				Испытания (см. ВТУ МХП)
		ост. прокал. (в виде сульфатов)	сульфаты (SO_4)	кальций (Ca)	тяж. мет. (Pb)	
ч.	96,5	0,1	0,01	0,05	0,001	На барий

l-ЯБЛОЧНАЯ КИСЛОТА (l-ОКСИАНТАРНАЯ КИСЛОТА)



M 134,09

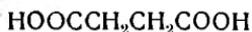
d_4^{20} 1,595
Т. пл. 100°

Свойства. Природная яблочная кислота — гигроскопичные белые кристаллы. Очень хорошо растворима в воде; растворимость в 100 г: спирта 90 г; эфира 8,4 г (15°). Оптически деятельна. Вращение в водном растворе сильно зависит от концентрации. Разбавленные водные растворы вращают влево, конц. растворы обладают правым вращением. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 4 \cdot 10^{-4}$; $K_2^{25} = 8 \cdot 10^{-6}$.

Реакция. См. dl-Яблочная кислота.

Применение. Для синтетических целей.

ЯНТАРНАЯ КИСЛОТА



M 118,09

<i>d</i>	1,562
Т. пл.	182,8°
Т. кип.	235° (—H ₂ O)

Свойства. Белые кристаллы без запаха. При температуре кипения разлагается на ангидрид и воду. Растворимость в 100 г: воды 6,8 г (20°); 121 г (100°); спирта 9,9 г (5°); эфира 1,2 г (15°). Нерастворима в бензоле, бензине и хлорсформе. Константы диссоциации: $K_1^{25} = 6,60 \cdot 10^{-5}$; $K_2^{25} = 2,54 \cdot 10^{-6}$.

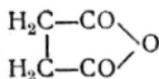
Реакции. 1. В сухую пробирку вносят несколько миллиграммов препарата и двойное количество резорцина, прибавляют 2 капли конц. H₂SO₄ и осторожно нагревают до тех пор, пока смесь не окрасится в красно-коричневый цвет. Охлаждают, прибавляют несколько капель воды и затем водный раствор NaOH до щелочной реакции и после этого разбавляют водой до 20—30 мл — образуется оранжево-желтый раствор с интенсивной желто-зеленой флуоресценцией (образование сукцинил-флуоресценна).

2. Свободная янтарная кислота с раствором CaCl₂ не образует осадка, так же как и с известковой водой, — отличие от щавелевой кислоты.

Применение. Для установки титра щелочей; для приготовления буферных смесей; при осаждении Fe и Al; для микрокристаллоскопических реакций на Cu (при добавлении аммиака или аминов) и на ряд других элементов.

Технические показатели (см. ГОСТ 6341—52).

ЯНТАРНЫЙ АНГИДРИД



M 100,07

<i>d</i>	1,503
Т. пл.	110,6°
Т. кип.	261°; 139° (15 мм)

Свойства. Белые кристаллы. Растворяется в воде, переходя при этом в янтарную кислоту; слабо растворим в спирте, эфире и хлорсформе.

Реакция. См. Янтарная кислота, реакция 1.

Применение. Как исходное вещество для установки титра щелочей; для синтетических целей.

ХАРАКТЕРНЫЕ РЕАКТИВЫ,
НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМЫЕ
В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Реактивы, постоянно применяемые в анализе (кислоты, щелочи и др.), в списке большей частью не включены, если они не являются особо характерными для данного элемента (например, серная кислота для иона бария) или если они применяются в сочетании с указываемым реактивом.

Реактивы, отмеченные знаком ★, рекомендуются Институтом химических реактивов (ИРЕА) для обнаружения или определения соответствующего элемента.

Все реактивы расположены в алфавитном порядке — по названию элементов, образующих открываемый ион.

В таблицах, приведенных после каждого перечня реактивов, дан список методов, в которых может быть применен данный реактив.

Приводимые указания на применение каждого реактива не являются полными и исчерпывающими.

В одну группу с цветными реакциями и колориметрическими определениями объединены также флуоресцентные и нефелометрические методы.

Азот

NO₂⁻

- | | |
|---|---|
| 1. Бензидин | ★ 10. Железо сернокислое закисное + фосфорная кислота + калий двуххромовокислый + о-фенантролин |
| 2. Бензол | 11. 2,4-Ксилен-1-ол |
| 3. Бруцин | 12. ε-Метилумбеллиферон |
| ★ 4. Деварда сплав + реактив Несслера | ★ 13. Нитрон |
| 5. 2,4-Диаминофенол | 14. Резорцин |
| 6. Диметиланилин | 15. Фенол |
| ★ 7. Ди-(1-нафтилметил)-амин | ★ 16. Фенол-2,4-дисульфокислота |
| ★ 8. Дифениламин + соляная или серная кислота | 17. Фенолсульфокислота |
| 9. Дифенилбензидин | ★ 18. Цинк + сульфаниловая кислота + α-нафтиламин |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	13
Весовые определения	7; 13
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 11; 12; 14; 15; 16; 17; 18
Объемные определения	4; 10

NO_2^-

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Диметиланилин | 11. Первичные ароматические амины, аминофенолы (нафтолы) или их сульфокислоты |
| 2. Дифениламин | |
| 3. Дифенилбензидин | |
| 4. Индигокармин | |
| ★ 5. Индол (бензопиррол) | ★ 12. Сульфаниламид + 1-нафтилэтилендиамин хлоргидрат |
| ★ 6. Калий иодистый + крахмал | ★ 13. Сульфаниловая кислота + α -нафтиламин |
| ★ 7. Калий марганцовокислый | 14. <i>m</i> -Фенилендиамин |
| ★ 8. Ксилидин и α -нафтол | |
| 9. Мочевина | |
| ★ 10. 1,8-Нафтилендиамин | |

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 11; 12; 13; 14

Объемные определения 7

Вспомогательные реактивы

для разрушения 9

 NH_4^+

- | | |
|--|---|
| 1. Винная кислота | 6. Олеиновая кислота |
| 2. Лакмус или другие pH-индикаторы | 7. Пикриновая кислота |
| ★ 3. Марганец азотнокислый + серебро азотнокислое | ★ 8. Соли ртути (Hg^{II}) + иодистый калий + едкий натр (реактив Несслера) |
| ★ 4. <i>n</i> -Нитроанилин + натрий азотистокислый | ★ 9. Формалин + фенолфталеин |
| 5. 8-Оксихинолин + соли цинка | |

Номер реактива

Капельные реакции 1; 3; 4; 6; 7

Цветные реакции и колориметрические определения 2; 5; 8; 9

Объемные определения 9

Алюминий

- | | |
|---|--|
| ★ 1. Ализариновый красный С | ★ 3. Алюминон (ауринтрикарбонная кислота, аммонийная соль) |
| ★ 2. Ализариновый красный С + соли циркония + фториды | |

- ★ 4. Аммиак
- ★ 5. Аммоний бензойнокислый
- 6. Винная кислота или ее соли
- 7. Гематоксилин
- ★ 8. 2,2'-Диокси-азо-нафталин-4-сульфокислота (Na- или Zp-соль)
- 9. Купферон
- 10. Морин
- 11. Мочевина
- 12. Натрий фтористый или калий фтористый
- 13. Нафтазарин
- 14. Нитрилотриуксусная кислота
- ★ 15. 8-Оксихинолин
- ★ 16. Растворители: эфир, бензол
- ★ 17. Стильбазо (стильбен-2,2'-дисульфокислота-4,4'-бис [(азо-4)-1,2-диоксibenзол], диаммонийная соль)
- 18. Сульфосалициловая кислота
- 19. Танин
- 20. Триэтаноламин
- 21. Уротропин
- 22. Фенилгидразин
- ★ 23. Цезий сернокислый
- ★ 24. Эриохромцианин Р
- 25. Этиламин
- 26. Этилендиаминтетрауксусная кислота

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	23
Капельные реакции	1; 2
Весевые определения и осаждение	4; 5; 9; 11; 15; 19; 20; 21; 22; 25
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 3; 7; 8; 10; 13; 15; 17; 24
Объемные определения	6; 12; 14; 26
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	15; 16
комплексообразователи	6; 12; 14; 18; 26

Литература. 1. Некоторые реагенты для ионов группы алюминия. Charlot, Anal. Chim. Acta 1, 218 (1947).

2. Цветные реакции алюминия. В. И. Кузнецов, ДАН 50, 227 (1945).

Барий

- ★ 1. Аммоний-, калий- или натрий хромовокислый
- 2. Аммоний кремнефтористый
- ★ 3. Калий иодноватокислый
- ★ 4. Родизоновокислый натрий
- 5. Нитрилотриуксусная кислота
- 6. Пирогаллол
- ★ 7. Серная кислота или ее соли, в том числе сернокислые стронций и кальций
- ★ 8. Серная кислота или ее соли + калий марганцовокислый
- 9. Стеариновая кислота
- 10. Танин
- 11. Тетраоксихинон
- 12. 6-Хлор-5-нитротолуол-3-сульфокислота
- 13. Этилендиамин-тетрауксусная кислота

	Номер реакт та
Микрористаллоскопические ре- акции	2; 3; 7
Капельные реакции	4
Весовые определения и осажде- ние	7; 9; 12
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 4; 6; 8; 10; 11
Объемные определения	5; 13

Бериллий

- | | |
|---|---|
| 1. Алюминон | 10. Морин |
| 2. 1,4-Аминооксикантрахинон | 11. Натрий фтористый |
| 3. Ацетилацетон | 12. Нафтазарин |
| 4. Гексаметилентетрамин
(уротропин) | 13. <i>n</i> -Нитрофенилазоорцин |
| 5. Гуанидинкарбонат | 14. 8-Оксихинолин |
| 6. Калий малоновокислый | 15. α -Пиколин |
| 7. Калий щавелевокислый | 16. Танин |
| 8. Купферон (нитрозофенил-
гидроксилламин, аммонийная
соль) | 17. Хинализарин (1,2,5,8-тетра-
оксикантрахинон) |
| 9. Куркума | 18. Хинизарин (1,4-диоксикан-
трахинон) |
| | 19. Этилендиамин |

	Номер реактива
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 2; 9; 10; 12; 13; 18
Микрористаллоскопические определения	3; 6; 7
Капельные реакции	13; 17
Весовые определения и осажде- ние	5; 15; 16; 19
Вспомогательные реактивы	
для отделения	4; 8; 14
маскирующие	11

Литература. Критическое изучение реакций обнаружения берил-
лия. P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta 28, 925 (1945).

Бор

- | | |
|---|--|
| 1. Ализарин или ализарин
красный С | 7. Маннит + бромтимоловый
синий, фенолфталеин или
другие pH-индикаторы |
| 2. Аммоний фтористый + со-
ляная кислота | 8. Метиловый спирт |
| 3. 1,4-Аминооксикантрахинон | 9. Нитрон + фториды |
| 4. Глицерин | 10. Пирокатехин + метиленовая
голубая |
| 5. Карминовая кислота | |
| 6. Куркума | |

- | | |
|---|---|
| 11. Пурпурин | 13. Хинализарин (1,2,5,8-тетра-
оксидантрахинон) |
| 12. Сульфосалициловая ки-
слота + соли железа + фто-
риды | 14. Хромотроп 2Б (<i>m</i> -нитробен-
золазохромотроповая ки-
слота) |

Номер реактива

Микрориссталлоскопические ре- акции	2; 9
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 3; 5; 6; 7; 8 (окраска пламени); 11; 12; 13; 14
Объемные определения	4; 7
Вспомогательные реактивы	
для отделения	8
для осаждения	10

- Литература.* 1. Органические реагенты для борной кислоты.
И. М. Коренман, ЖАХ 2, 153 (1947).
2. Н. С. Полуэктов и М. П. Никонова, Труды комиссии по
аналитической химии, т. 3 (VI), 1951, стр. 188.
3. E. G. Whittle, Analyst 69, 47 (1944).

Бром

Br⁻

- | | |
|--|--|
| ★ 1. Диметил- <i>m</i> -фенилендиамин | ★ 7. Флуоресцеин |
| ★ 2. Калий двухромовокислый
+ <i>m</i> -фенилендиамин | ★ 8. Флуоресцеин + перекись
(двоокись) свинца |
| ★ 3. Ртуть азотнокислая окисная
+ дифенилкарбазид | ★ 9. Хлор (газообразный или
хлорная вода) + углерод
четырёххлористый |
| ★ 4. Серебро азотнокислое | ★ 10. Хромовый ангидрид + фук-
син + натрий кислый сер-
нистокислый |
| ★ 5. Серебро азотнокислое +
аммоний роданистый + же-
лезо-аммиачные квасцы | |
| ★ 6. Таллий азотнокислый + зо-
лотохлористоводородная
кислота | |

Номер реактива

Микрориссталлоскопические ре- акции	4; 6
Капельные реакции	7; 8; 10
Весовые определения	4
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 2; 7; 8; 9; 10
Объемные определения	3; 5

BrO₃⁻

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Калий иодистый + крахмал + натрий серноватисто-кислый 2. Марганец сернокислый ★ 3. Марганец сернокислый + бензидин | <ul style="list-style-type: none"> 4. Метилловый оранжевый ★ 5. Серебро азотнокислое ★ 6. <i>m</i>-Фенилендиамин ★ 7. Флуоресцеин + калий бромистый |
|---|---|

	Номер реактива
Цветные реакции	2; 4; 6
Микрористаллоскопические определения	5
Капельные реакции	3; 7
Объемные определения	1

Ванадий

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Амилацетат 2. <i>n</i>-Аминофенол + калий бромоватокислый + 8-оксихинолин ★ 3. Аммоний надсернокислый 4. Анилин ★ 5. Бензидин + фосфорная кислота ★ 6. Бензойная кислота ★ 7. Бензол-2-арсоновая кислота- < 1-азо-2 > -1,8-диокси-нафталин-3,6-дисульфокислота (для V^{IV}) 8. Галловая кислота ★ 9. Диметилглиоксим + соли железа ★ 10. 5,7-Дибром-8-оксихинолин 11. Диметил-<i>n</i>-фенилендиамин 12. Дифениламин 13. Дифенилбензидин ★ 14. Дифенилкарбазид + пиридин 15. Диэтилдитиокарбамат натрия 16. Изоамиловый спирт | <ul style="list-style-type: none"> 17. Какотелин (Бруцина, нитропроизводное для V^{II}) 18. Калий железистосинеродистый 19. Калий хлорноватокислый 20. Коричная кислота ★ 21. Купферон 22. Натрий вольфрамовокислый ★ 23. α-Нафтиламин ★ 24. β-Нафтол + <i>n</i>-фенилендиамин + калий хлорноватокислый + 8-оксихинолин ★ 25. 8-Оксихинолин ★ 26. Перекись водорода 27. Пирогаллол 28. Пирокатехин ★ 29. Серебро азотнокислое 30. Серебро азотнокислое + аммоний роданистый 31. Танин ★ 32. Фенилантраниловая кислота ★ 33. Фосфорно-вольфрамовая кислота ★ 34. Фосфорно-молибденовая кислота |
|---|--|

	Номер реактива
Микрористаллоскопические реакции	29
Весовые определения и осаждения	6; 20; 21; 25; 31
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 4; 5; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 17; 18; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 31; 32; 33; 34
Объемные определения	3; 25; 30; 32
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	1; 15; 16
при каталитических реакциях	19

Литература. Цветные реакции четырехвалентного ванадия. В. И. Кузнецов, ДАН 52, 39 (1946). Аналитические реакции трехвалентного ванадия. В. И. Кузнецов, Л. С. Козырева, ЖАХ 8, 90 (1953).

Висмут

- | | |
|--|--|
| 1. Акридин | 13. β -Нафтохинолин |
| 2. Аммоний роданистый | ★ 14. 8-Оксихинолин |
| 3. Галловая кислота | ★ 15. Пиридин |
| 4. 2,5-Димеркапто-1,3,4-тиодиазол („Висмутиол-1“) | ★ 16. Пирогаллол |
| 5. Димстиглиоксим | 17. Родамин Б |
| 6. Дифенилтиокарбазон (дитизон“) | 18. Салицилальдоксим |
| ★ 7. Калий иодистый | ★ 19. Тиомочевина |
| 8. Кофеин | 20. Уротропин |
| ★ 9. Купферон | 21. Фениларсоновая кислота |
| ★ 10. Меркаптобензотиазол | 22. Хинолин |
| 11. 4-Метил-1, 2-димеркаптобензол („дитиол“) | ★ 23. Цезий хлористый + калий иодистый |
| ★ 12. β -Аминнафталид тиогликолевой кислоты („тионалид“) | 24. Цинхонин |
| | 25. Этилендиамин |

	Номер реактива
Микрористаллоскопические реакции	1; 22; 23
Весовые определения и осаждения	3; 8; 9; 10; 12; 13; 14; 15; 16; 18; 20; 21; 24; 25
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 4; 5; 6; 7; 11; 17; 19

Литература. А. И. Бусев, Успехи химии 21, 1502 (1952).

Водород

Реагентами на катион водорода являются рН-индикаторы (см. список на стр. 635).

Вольфрам

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Антипирин | 11. 4-Метил-1,2-димеркаптобензол |
| 2. Барий хлористый | ★ 12. β-Нафтохинолин |
| ★ 3. Бензидин | 13. Нитрон |
| 4. α-Бензоиноксим | 14. 8-Оксихинолин |
| 5. Бруцин | ★ 15. Олово хлористое |
| 6. Гидросульфит натрия | ★ 16. Родамин Б |
| 7. Гидрохинон | ★ 17. Ртуть азотнокислая закисная |
| 8. Желатина | 18. Танин |
| ★ 9. Калий роданистый + олово хлористое или титан треххлористый | 19. Хинин |
| 10. Метилловый фиолетовый | 20. Цинхонин |

Номер реактива

Весовые определения и осаждения	1; 2; 3; 4; 5; 8; 12; 13; 14; 16; 17; 18; 19; 20
Цветные реакции и колориметрические определения	6; 7; 9; 10; 11; 15; 16

Литература. Ю. А. Черников и В. Г. Горюшина, Зав. лаб. 12, 518 (1946).

Галлий

- | | |
|---|---|
| 1. 5,7-Дибром-8-оксихинолин | 7. Мочевина |
| ★ 2. Калий железистосинеродистый + марганец хлористый | 8. Растворители; эфир, хлороформ |
| 3. Камфарная кислота | ★ 9. Танин |
| ★ 4. Купферон | ★ 10. Хинализарин |
| ★ 5. 8-Оксихинолин | 11. Цезий хлористый + калий кислый серноокислый |
| 6. Морин | |

	Номер реактива
Микрористаллоскопические реакции	11
Капельные реакции	2
Весовые определения и осаждения	1; 3; 4; 7; 9
Цветные реакции и колориметрические определения	5; 6; 10
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	5; 8

Литература. 1. Некоторые реагенты для галлия. *Charlot, Anal. Chim. Acta* 1, 218 (1947).

2. Критическое изучение реагентов для галлия. *P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta* 25, 699 (1942).

Германий

- | | |
|--|---|
| ★ 1. Аммоний молибденовокислый + 8-оксихинолин или рубидий хлористый | 7. β-Нафтохинолин + аммоний молибденовокислый |
| ★ 2. Аммоний молибденовокислый | 8. <i>p</i> -Нитробензолазохромотроповая кислота (хромотроп 2Б) |
| 3. Аммоний молибденовокислый + бензидин + гидрохинон или олово хлористое | 9. 8-Оксихинолин + аммоний молибденовокислый |
| 4. Глицерин | 10. Танин |
| ★ 5. Магний сернокислый | 11. Формальдегид + селеноводород (селенид алюминия и вода) |
| 6. Маннит + фенолфталеин | ★ 12. Хинализарин |

	Номер реактива
Весовые определения	5; 7; 9; 10
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 3; 6; 8; 11; 12
Объемные определения	4; 6

Железо

Fe⁺⁺

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ★ 1. Диметилглиоксим | ★ 6. Калий железосинеродистый |
| ★ 2. α,α'-Дипиридил | ★ 7. Нитрозо-Р-соль |
| 3. изо-Нитрозоацетон | ★ 8. <i>o</i> -Фенантролин |
| 4. Индигокармин | ★ 9. Фенилантраниловая кислота |
| 5. Какотелин + натрий фтористый | 10. Формальдоксим |

	Номер реактива
Капельные реакции	1; 2; 6
Цветные реакции и колориметрические определения	3; 4; 5; 6; 7; 8; 10
Объемные определения	9

Fe^{+++}

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Аммоний- или калий роданистый 2. Аскорбиновая кислота ★ 3. Ацетилацетон 4. Бензойная кислота 5. Галловая кислота 6. Гематоксилин 7. 5,7-Дибром-8-оксихинолин 8. 5,7-Дихлор-8-оксихинолин ★ 9. 7-Иод-8-оксихинолин-5-сульфокислота ★ 10. Калий железистосинеродистый ★ 11. Купферон 12. Неокупферон (α-нитрозо-нафтилгидроксиламин) | <ul style="list-style-type: none"> 13. 8-Оксихинолин ★ 14. Пиридин 15. Пирогаллол ★ 16. Пирокатехин-3,5-дисульфокислота 17. Салициловая кислота ★ 18. Сульфосалициловая кислота 19. Танин 20. Триглицолевая кислота 21. Уротропин 22. <i>n</i>-Фенетидин + H_2O_2 + α, α'-дипиридил 23. Хинальдиновая кислота 24. Олово хлористое + ртуть хлорная |
|--|---|

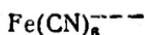
Номер реактива

Микрорекристаллоскопические реакции	10
Капельные реакции	10
Весовые определения и осаждения	4; 7; 8; 11; 12; 13; 14; 21; 23
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 3; 5; 6; 9; 10; 13; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22
Объемные определения	2, 24
Вспомогательные реактивы	
для восстановления	2

$Fe(CN)_6^{--}$

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Бензидин ★ 2. Гексааминокобальтнитрат ★ 3. Железо хлорное ★ 4. Калий марганцовокислый | <ul style="list-style-type: none"> ★ 5. Литий хлористый и уротропин 6. Серебро азотнокислое 7. Соли титана (Ti^{IV}) |
|---|--|

	Номер реактива
Цветные реакции	3; 7
Микрористаллоскопические ре- акции	1; 2; 3; 5
Капельные реакции	3; 6
Объемные определения	4



- | | |
|--|---|
| ★ 1. Бензидин | ★ 6. Литий хлористый + уротропин |
| ★ 2. Гексааминокобальтинитрат | ★ 7. Медь хлористая (Cu^{I}) + тио-
мочевина |
| ★ 3. Железа закиси соли | ★ 8. Фосфорная кислота + серно-
кислый цинк + диметиланилин |
| 4. Индигокармин | |
| ★ 5. Калий иодистый + крахмал +
натрий серноватистокислый | |

	Номер реактива
Цветные реакции	3; 8
Микрористаллоскопические ре- акции	2; 3; 6
Капельные реакции	1; 7; 8
Объемные определения	4; 5

Золото

- | | |
|--|---|
| 1. Акридин | ★ 17. Натрий фосфорноватисто-
кислый |
| 2. <i>p</i> -Аминофенол | 18. α -Нафтиламин |
| 3. Анилин + серная кислота | ★ 19. β -Нафталид тиогликолевой
кислоты (тионалид) |
| 4. Аскорбиновая кислота | ★ 20. Олово двуххлористое |
| 5. Ацетилен | 21. Пиридин + бромистоводо-
родная кислота |
| 6. Бензидин | 22. Пирогаллол |
| ★ 7. Гидрохинон | ★ 23. Серебро хлористое + цезий
хлористый |
| 8. Глюкоза | 24. Тетраметилдиаминодифе-
нилметан |
| ★ 9. Дианизидин | 25. Тетраэтиламмоний хлори-
стый |
| ★ 10. <i>p</i> -Диметиламинобензил-
иденроданин | ★ 26. <i>o</i> -Толидин |
| 11. Диметилглиоксим | 27. Уротропин |
| 12. Малахитовый зеленый или
бриллиантовый зеленый
(лейкооснование) | 28. Формальдегид |
| 13. Метилловый фиолетовый | 29. Хинолин |
| 14. Метол (<i>N</i> -метил- <i>p</i> -амино-
фенолсульфат) | 30. Щавелевая кислота |
| 15. Меркаптобензотиазол (кап-
такс) | |
| 16. Муравьиная кислота | |

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	1; 21; 23; 29;
Весовые определения и осажденные	2; 5; 7; 8; 11; 13; 15; 16; 17; 19; 25; 27; 30
Цветные реакции и колориметрические определения	3; 6; 9; 10; 12; 13; 14; 18; 20; 22; 24; 26; 28
Объемные определения	4; 7

Индий

1. Акридин	★ 8. 1,2,5,8-Тетраоксантахинон (хинализарин)
★ 2. Ализарин	★ 9. Уротропин + аммоний роданистый
★ 3. Ализарин + борная кислота	10. Хинолин
4. Дитизон	11. Хлороформ
5. Диэтилдитиокарбамат натрия	★ 12. Цезий хлористый
★ 6. 8-Оксихинолин	
7. Пиридин	

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	1; 12
Капельные реакции	8; 9; 10
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 3; 4; 6; 8
Весовые определения и осажденные	5; 6; 7

Вспомогательные реактивы

растворители и для экстрагирования	5; 11
--	-------

Литература. 1. Цветные реакции индия. Л. М. Кульберг, Органические реактивы в аналитической химии, Госхимиздат, 1950, стр. 105.
 2. Некоторые реагенты для индия. Charlot, Anal. Chim. Acta 1, 218 (1947).
 3. Критическое изучение реагентов для обнаружения индия. P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta 28, 539 (1945).

Иод

Иод элементарный

1. Крахмал	4. Диоксан
2. Метиленовая голубая + калий иодистый	5. Растворители: бензин, хлороформ, четыреххлористый углерод, толуол
3. Натрий серноватистокислый	

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 4
Объемные определения	3
Вспомогательные реактивы	
Экстрагирующие растворители	5

J⁻

1. Анилин	8. Свинец уксуснокислый
2. Бензидин + перекись водорода	★ 9. Серебро азотнокислое
3. Медь сернокислая	★ 10. Серебро азотнокислое + аммоний роданистый + железо-аммиачные квасцы
★ 4. Натрий азотистокислый + крахмал	★ 11. Хлорная вода + крахмал
5. o-Нитроанилин	★ 12. Церий-аммоний сернокислый + натрий мышьяковистокислый
★ 6. Палладий хлористый	
★ 7. Ртуть азотнокислая окисная	

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	2; 3; 4; 6; 7; 8; 11
Микрористаллоскопические реакции	6; 8
Капельные реакции	1; 4; 5; 6
Весовые определения	9
Объемные определения	7; 9; 10; 12

JO₂⁻

★ 1. Калий иодистый + крахмал + натрий серноватистокислый	4. o-Толидин
★ 2. Пирогаллол	★ 5. Фосфорноватистая кислота + крахмал
★ 3. Серебро азотнокислое	

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	3
Капельные реакции	2; 5
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 4
Объемные определения	1

Иридий

- | | |
|---|---|
| ★ 1. Бензидин | ★ 4. Тетраметилдиаминотрифенилметан (лейкооснование ма-
лахитовой зеленой) |
| 2. <i>n</i> -Диметиламинобензилиден-
роданин | 5. Уротропин |
| ★ 3. Рубидий хлористый | |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические ре- акции	3; 5
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 2; 4

Иттрий

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Аллюминон | 3. Янтарная кислота |
| ★ 2. Щавелевая кислота | |

Номер реактива

Цветная реакция	1
Микрокристаллоскопические ре- акции	2; 3

Литература. Некоторые реагенты для иттрия, редкоземельных и других элементов. Chaillot, Anal. Chim. Acta 1, 218 (1947).

Кадмий

- | | |
|--|--|
| 1. Акридин | ★ 10. Меркаптобензотиазол |
| ★ 2. Антралиловая кислота | ★ 11. Метилловый фиолетовый |
| 3. Бруцин + натрий бромистый | ★ 12. β -Нафтохинолин |
| 4. <i>n, n'</i> -Динитродифенилкарба-
зид | 13. Нитрилтриуксусная кис-
лота |
| ★ 5. α, α' -Дипиридил + железо
закисное сернокислое + ио-
диды | 14. 8-Оксихинолин |
| ★ 6. Дифенилкарбазид | 15. Пиридин |
| ★ 7. Дифенилтиокарбазон (дифи-
зон) | 16. Салицилальдоксим |
| 8. Диэтил- или диметилдитио-
карбамат натрия | 17. Триэтилфениламмоний ио-
дид |
| ★ 9. Каднион | ★ 18. Хинальдиновая кислота |
| | 19. Хинолин |
| | 20. Этилендиаминтетрауксусная
кислота |

Номер реакции

Цветные реакции и колориметрические определения	4; 7; 9; 11
Микрористаллоскопические реакции	1; 5; 19
Капельные реакции	1; 5; 6
Весовые определения и осадения	2; 3; 10; 12; 14; 16; 17; 18
Объемные определения	13; 14; 20

Вспомогательные реактивы

для экстрагирования	7; 8; 14
для отделения	15

Литература. Цветные реакции кадмия. В. И. Кузнецов, ДАН 41, 113 (1943).

Калий

- | | |
|---|---|
| 1. 2-Бром-3-нитротолуол-5-сульфокислота | ★ 11. Платинохлористоводородная кислота |
| 2. Виолуровая кислота | 12. Растворители: амилловый, бутиловый, изобутиловый, этиловый, метиловый спирты; этилацетат, эфир диэтиловый, метилацетат, диоксан |
| 3. 1,5-Динитро-2-нафтол-7-сульфокислота | 13. Свинецуксуснокислый+медьуксуснокислая+натрий азотистокислый |
| ★ 4. Дипикриламид | 14. Соли алюминия + фтористоводородная кислота |
| 5. Кобальт азотнокислый + свинец азотнокислый + натрий азотистокислый | 15. Тетраэтиламмония гидрат окиси или тетраметил аммония гидрат окиси |
| ★ 6. Натрий виннокислый кислый или винная кислота | ★ 16. Хлорная кислота |
| ★ 7. Натрия кобальтинитрит (гексанитро-кобальти(3)-ат натрия) | 17. 6-Хлор-5-нитротолуол-3-сульфокислота |
| 8. Нафтоловая желтая | |
| 9. 5-Нитробарбитуровая кислота | |
| 10. Пикриновая кислота | |

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	5; 11; 13; 14
Капельные реакции	6; 7; 8; 9; 10
Весовые определения и осадения	1; 3; 4; 11; 16; 17
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 11
Поляррографические определения	15

Вспомогательные реактивы

для отделения	12
-------------------------	----

Литература. Обзор реагентов и современных методов определения калия, *Weicher, Ind, Chem.* 23, 673—80 (1947); 24, 473—5 (1948).

Кальций

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Аммоний молибденовокислый 2. Глицерин 3. 7-Иод-8-оксихинолин-5-сульфокислота (лоретин) 4. Какотелин (Бруцина нитропроизводное) + соли железа ★ 5. Калий- или аммоний железистосинеродистые + уротропин 6. Нитрилотриуксусная кислота ★ 7. Озазон диоксивинной кислоты 8. 8-Оксихинолин 9. Олеиновая кислота 10. Пальмитиновая кислота | <ol style="list-style-type: none"> 11. Пикролоновая кислота 12. Пирогаллол 13. Растворители: ацетон, амилловый, этиловый, изобутиловый, изопропиловый, метиловый, <i>n</i>-бутиловый спирты 14. Сахароза 15. Серная кислота или сульфаты 16. Стеариновая кислота 17. Танин ★ 18. Тропеолин 00 19. Хлораниловая кислота ★ 20. Щавелевая кислота или ее соли 21. Этилендиаминтетрауксусная кислота |
|---|---|

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	3; 5; 15
Капельные реакции	1; 7; 16
Весовые определения и осадения	1; 8; 9; 10; 11; 18; 19; 20
Цветные реакции и колориметрические определения	12; 17; 18; 19
Объемные определения	4; 6; 20; 21

Вспомогательные реактивы

для растворения и экстрагирования	2; 13; 14
---	-----------

Литература. Реагенты для цветных реакций на кальций.
В. И. Кузнецов, ДАН 59, 501 (1948).

Кобальт

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ★ 1. Акридин ★ 2. Аммоний- или калий роданистый + ацетон или спирт 3. Аммоний роданистый + ртуть хлорная + цинк сернокислый + натрий фтористый ★ 4. Антраниловая кислота ★ 5. Бензидин + диметилглиоксим | <ol style="list-style-type: none"> 6. Диметилглиоксим + перекись водорода + сернистый натрий + сера 7. Дифенилтиокарбазон (дитизон) 8. Диэтилдитиокарбамат натрия 9. Калий железосинеродистый |
|--|---|

- ★ 10. Натрий азотистокислый + уротропин
- 11. Нитрилотриуксусная кислота
- ★ 12. α -Нитрозо- β -нафтол
- 13. β -Нитрозо- α -нафтол
- 14. 2-Нитрозо-1-нафтол-4-сульфо-кислота
- ★ 15. Нитрозо-Р-соль
- 16. Перекись водорода + бикарбонат натрия
- 17. 8-Оксихинолин
- ★ 18. Пиридин + аммоний роданистый
- 19. Растворители: амиловый, этиловый, изоамиловый, бутиловый спирт, сероуглерод, четыреххлористый углерод, хлороформ
- ★ 20. Рубеановодородная кислота
- 21. Соляная кислота конц.
- 22. Соляная кислота + аммоний хлористый или спирт
- 23. Тиогликолевая кислота
- 24. Формальдоксим
- ★ 25. Цезий хлористый
- 26. Этилендиаминтетрауксусная кислота

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	1; 3; 10; 25
Капельные реакции	20
Весовые определения и осаждения	4; 12; 17; 18
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 5; 6; 7; 9; 12; 13; 14; 15; 16; 20; 21; 22; 23; 24
Объемные определения	11; 17; 26
Вспомогательные реактивы для экстрагирования	8; 17; 19

Литература. Критическое изучение реакций обнаружения кобальта. K. Duval, Cl. Duval, Anal. Chim. Acta 2, 307 (1948); P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta 24, 657 (1941).

Кремний

Кремневая кислота

- 1. 1-Амино-2-нафтол-4-сульфо-кислота
- ★ 2. Аммоний молибденовокислый + 8-оксихинолин или пиридин
- ★ 3. Аммоний молибденовокислый
- ★ 4. Аммоний молибденовокислый + бензидин или олово хлористое
- 5. Бутиловый спирт
- 6. Гидрохинон
- 7. 2,4-Диаминофенол
- ★ 8. Желатина
- 9. Соляная кислота
- 10. Триметиламин или триэтиламин + аммоний молибденовокислый
- 11. Уротропин
- ★ 12. Фтористоводородная кислота + серная кислота
- ★ 13. Фтористый аммоний + кислота
- 14. Хинолин + аммоний молибденовокислый

	Номер реактива
Капельные реакции	3; 4; 13
Весовые определения и осажде- ния	2; 8; 9; 10; 11; 14
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 3; 4; 6; 7
Объемные определения	2; 11
Вспомогательные реактивы	
для отделения	5; 12



- ★ 1. Кальций хлористый + фенолфталеин + едкий натр
- ★ 2. Калий хлористый

	Номер реактива
Микрокристаллоскопические ре- акции	2
Объемные определения	1

Литий

- | | |
|--|--|
| 1. Аммоний углекислый | 6. Нитрилотриуксусная кис-
лота |
| 2. Бензол-2-арсоновая кис-
лота <1-азо-1>2-оксинаф-
талин-3,6-дисульфокислота
тринатриевая соль | ★ 7. Стеариновая кислота или
аммоний стеариновоксильный |
| ★ 3. Калий железистосинероди-
стый | 8. Тетраметиламмония гидрат
окиси |
| ★ 4. Калий ноднокислый + же-
лезо хлорное | 9. Тетраэтиламмония гидрат
окиси |
| 5. Натрий фосфорнокислый | ★ 10. Уранил уксуснокислый |
| | 11. Этилендиаминтетрауксу-
сная кислота |

	Номер реактива
Качественные реакции	4; 5
Микрокристаллоскопические ре- акции	1; 3
Весовые определения и осажде- ния	4; 5; 7; 10
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	2; 4; 7
Объемные определения	6; 11
Полярографические определения	8; 9

Литература. Обзор литературы по литию см. Библиографический указатель Государственной научной библиотеки (ГНБ, Москва) № 8304. Литий; литература с 1935 по 1944 г. Составила В. С. Краснова 1/1 1947. Цветные реакции лития. В. И. Кузнецов, ДАН 59, 501 (1949); ЖАХ 3, 295 (1948).

Магний

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Аммоний фосфорнокислый или натрий фосфорнокислый ★ 2. Аммоний щавелевокислый + уксусная кислота 3. <i>n</i>-Аминофенол 4. Виолуровая кислота 5. Гуанидин карбонат 6. Диэтиламин или диметиламин 7. Дифенилкарбазид ★ 8. Иод + иодистый калий + едкое кали или едкий натр ★ 9. Калий железистосинеродистый + уротропин 10. Куркумин 11. Нитрилотриуксусная кислота | <ul style="list-style-type: none"> ★ 12. <i>n</i>-Нитробензолазо-α-нафтол (магнезон II) 13. <i>n</i>-Нитробензолазорезорцин (магнезон I) ★ 14. 8-Оксихинолин 15. Олеиновая кислота 16. Пальмитиновая кислота 17. Пиперидин 18. Стеариновая кислота 19. Тетраметил- или тетраэтил аммония гидрат окиси ★ 20. Титановый желтый ★ 21. 1,2,5,8-Тетраоксиксантирахинон 22. Тропеолин 00 23. <i>n</i>-Фенилендиамин 24. Этилендиаминтетрауксусная кислота |
|--|--|

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции 1; 9

Капельные реакции 12; 13

Весовые определения и осаждения 1; 2; 5; 6; 14; 15; 16; 17; 18; 19

Цветные реакции и колориметрические определения 3; 4; 7; 8; 10; 12; 13; 20; 21; 22; 23

Объемные определения 11; 15; 24

Литература. Цветные реакции магния. Л. М. Кульберг, З. В. Иванова, ЖОХ 17, 601 (1947); В. И. Кузнецов, ДАН 59, 501 (1948).

Марганец

Mn⁺⁺

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Аммоний надсернокислый ★ 2. Аммоний надсернокислый + серебро азотнокислое или кобальт сернокислый ★ 3. Аммоний роданистый + пиперидин ★ 4. Аммоний фосфорнокислый 5. <i>o</i>-Анизидин ★ 6. Антрапиловая кислота ★ 7. Бензидин ★ 8. Дифенилтиокарбазон (дитизон) | <ul style="list-style-type: none"> 9. Диэтилдитиокарбамат натрия 10. Калий железистосинеродистый 11. Калий железосинеродистый + соли кобальта ★ 12. Калий периодат ★ 13. Натрия висмутат 14. Нитрилотриуксусная кислота ★ 15. 8-Оксихинолин |
|--|--|

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 16. Растворители: углерод четыреххлористый, хлороформ, сероуглерод | ★ 19. Уротропин |
| ★ 17. Тетраметил- <i>п</i> -диаминодифенилметан + калий иоднокислый | 20. <i>п</i> -Фенетидин |
| 18. Тиогликолевая кислота | ★ 21. Формальдоксим |
| | 22. Щавелевая кислота |
| | 23. Этилендиаминтетрауксусная кислота |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	22
Капельные реакции	1; 2; 7; 10
Весовые определения и осаждения	3; 4; 6; 15; 19
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 5; 8; 11; 12; 13; 17; 18; 20; 21
Объемные определения	1; 2; 13; 14; 23
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	9; 15; 16

Литература. Критическое изучение реagensов для обнаружения марганца. P. Wenger, Duckert, *Helv. Chim. Acta* **24**, 1143 (1942).

Медь

- | | |
|---|---|
| 1. Антралиловая кислота | 15. Железо хлорное + калий роданистый + натрий серноватистокислый |
| 2. <i>п</i> -Аминофенол | 16. Калий иодистый |
| 3. Аммиак | 17. Калий роданистый |
| 4. Бензидин | ★ 18. Калий этилксантогеновокислый |
| 5. Бензидин + салициловая кислота + калий цианистый + аммиак | 19. Купферон |
| 6. α -Бензоинноксим | 20. Лимонная кислота |
| 7. 2,2'-Бихинолил | ★ 21. Меркаптобензотиазол (каптакс) |
| 8. Уротропин | ★ 22. β -Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) |
| ★ 9. 5,7-Дибром-8-оксихинолин | 23. Неокупферон |
| ★ 10. <i>п</i> -Диметиламинобензилиденроданин | 24. Нитрилотриуксусная кислота |
| ★ 11. Диметилдитиокарбамат натрия | 25. α -Нитрозо- β -нафтол |
| 12. Диоксэтилдитиокарбамат диэтанолamina (диэтанолaмин + сероуглерод) | 26. 2-Нитрозо-1-нафтол-4-сульфокислота |
| 13. 5,7-Дихлор-8-оксихинолин | ★ 27. 8-Оксихинолин |
| ★ 14. Диэтилдитиокарбамат натрия | 28. Пиридин |

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 29. Ртуть хлорная + аммоний роданистый + цинк сернокислый | ★ 35. <i>o</i> -Толидин |
| ★ 30. Рубеановодородная кислота | 36. Триэтаноламин |
| ★ 31. Салицилальдоксим | ★ 37. Фенилглицин |
| 32. Салицилимин | 38. Хинальдиновая кислота |
| 33. Салициловая кислота | 39. Хиолин |
| 34. Сульфосалициловая кислота | 40. Этилендиамин |
| | 41. Этилендиаминтетрауксусная кислота |

Номер реактива

Капельные реакции	4; 5; 17
Весовые определения и осажде- ние	1; 6; 9; 13; 19; 21; 22; 23; 27; 28; 31; 32; 38; 39
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	2; 3; 7; 10; 11; 12; 14; 15; 18; 25; 26; 29; 30; 31; 33; 34; 35; 36; 37; 40
Объемные определения	16; 24; 41
Вспомогательные реактивы	
для маскирования	20
для буферных растворов	8

Литература. В. Н. Подчайнова, Методы определения меди, Металлургиздат, Свердловск — Москва, 1947, стр. 156.

Молибден

- | | |
|---|--|
| 1. Аммоний ванадиевокислый + ртуть | 10. Метиленовая голубая + гидразин сернокислый |
| ★ 2. α -Бензонноксим | 11. 4-Метил-1,2-димеркаптобензол |
| ★ 3. α, α' -Дипиридил + хлористое олово | 12. 8-Оксихиолин |
| 4. Дифенилкарбазид + диэтиловый эфир | 13. Перекись водорода |
| 5. Какотелин | ★ 14. Пирогаллол |
| 6. Калий двухромовокислый + ртуть или амальгамы | 15. Пирокатехин |
| ★ 7. Калий роданистый + олово хлористое | 16. Растворители: хлороформ, диэтиловый эфир |
| ★ 8. Калия этилксантогенат | ★ 17. Свинец уксуснокислый |
| 9. Купферон | ★ 18. Таннин |
| | 19. Фенилгидразин |

	Номер реактива
Капельные реакции	3; 8
Весовые определения и осаждения	2; 9; 12; 17
Цветные реакции и колориметрические определения	4; 5; 7; 10; 11; 14; 15; 18; 19
Объемные определения	1; 6
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	9; 16
для маскировки	13

Мышьяк



- | | |
|---|------------------------|
| ★ 1. Иод | 3. Тионалид |
| ★ 2. Калий бромноватокислый + метиловый оранжевый | ★ 4. Цинк + соли ртути |

Номер реактива

Качественные реакции	3
Цветные реакции и колориметрические определения	4
Объемные определения	1; 2



Арсенаты

- | | |
|---|--|
| ★ 1. Аммоний молибденовокислый + кислоты | ★ 5. Магния соли + соли аммония + аммиак |
| ★ 2. Аммоний молибденовокислый + кислоты + восстановители: олово хлористое, гидрохинон, соли гидразина | ★ 6. Натрий иодистый + хинолин |
| ★ 3. Аммоний молибденовокислый + кислоты + р-створители: <i>n</i> -бутиловый спирт, этилацетат, хлороформ | ★ 7. Натрий фосфорноватистокислый |
| 4. Аскорбиновая кислота | 8. 8-Оксихинолин |
| | 9. Серебро азотнокислое |
| | 10. Тионалид |
| | ★ 11. Цинк + соли ртути |
| | 12. Олово хлористое + соляная кислота |

Номер реактива

Микрориссталлоскопические реакции	5; 6; 9; 12
Капельные реакции	9; 10; 12
Весовые определения и осажде- ние	5; 8; 10
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 2; 3; 4; 6; 7; 9; 11

Натрий

- | | |
|--|---|
| 1. Аммоний щавелевокислый
или щавелевая кислота | 6. Растворители: спирты бути-
ловый, изобутиловый, этило-
вый, эфир диэтиловый, диоксан |
| 2. Виолуровая кислота | 7. Соли алюминия + фтористо-
водородная кислота |
| 3. Висмут азотнокислый + це-
зий азотнокислый + калий
азотистокислый | 8. Тетраметил- или тетраэтил-
аммоний, гидрат окиси |
| ★ 4. Диоксивинная кислота | ★ 9. Уранил уксуснокислый +
магний уксуснокислый или
цинк уксуснокислый |
| ★ 5. Калий пиросуриянокислый | |

Номер реактива

Цветные реакции и колориметри- ческие определения	2; 9
Микрориссталлоскопические ре- акции	1; 3; 5; 7; 9
Весовые определения	4; 9
Поляррографические определения	8

Вспомогательные
реактивы

для отделения	6
-------------------------	---

Никель

- | | |
|--|---|
| 1. Аммиак | 7. Дифенилтиокарбазон (ди-
тизон) |
| 2. Аммоний молибденовоки-
слый | 8. Дициандиамидин |
| ★ 3. Аммоний роданистый + пи-
ридин | 9. Диэтилдитиокарбамат на-
трия |
| 4. Антрапиловая кислота | 10. Калий цианистый или натрий
цианистый |
| ★ 5. Диметилглиоксим | 11. Нитрилотриуксусная ки-
слота |
| ★ 6. Диметилглиоксим + бром или
иод | |

- | | |
|---|--|
| 12. 8-Оксихинолин | 18. <i>o</i> -Фенилендиамин |
| 13. Пиридин | 19. Формальдоксим |
| 14. Растворители: четыреххло-
ристый углерод, хлороформ, ★ | 20. α -Фурилдиоксим |
| ★ 15. Рубеановодородная кислота | ★ 21. Циклогександиондиоксим |
| ★ 16. Салицилальдоксим | 22. Этилендиамин |
| 17. Тритиоугольная кислота,
натриевая соль | 23. Этилендиаминтетрауксусная
кислота |

Номер реактива

Капельные реакции	5; 15; 17; 18
Микрористаллоскопические ре- акции	2; 5
Весовые определения и осажде- ния	3; 4; 5; 8; 12; 16; 18; 21; 22
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 5; 6; 7; 9; 17; 19; 20
Объемные определения	11; 23

Вспомогательные
реактивы

для отделения	1; 10; 13; 22
для экстрагирования	5; 7; 9; 12; 14

Литература. Критическое изучение реакций обнаружения никеля.
S. Peltier, T. Duval, U. Duval, Anal. Chim. Acta 2, 301 (1948);
P. Wenger, R. Duckert, M. Busset, Helv. Chim. Acta 24, 889 (1941).

Ниобий и тантал

- | | |
|--|--|
| 1. Ализарин или ализарин | ★ 8. Натрий фосфорноватисто-
кислый |
| ★ 2. Аммоний молибденовокис-
лый + натрий фосфорнокис-
лый + олово хлористое | ★ 9. 8-Оксихинолин |
| 3. Аммоний роданистый | ★ 10. Перекись водорода |
| 4. Винная кислота | ★ 11. Пирогаллол |
| 5. Какотелин | ★ 12. Пирогаллол + уротропин |
| ★ 6. Калий роданистый | 13. Танин |
| 7. Купферон | ★ 14. Фениларсоновая кислота |
| | ★ 15. Фториды + соли закиси же-
леза + <i>o</i> -фснантиролин |
| | 16. Щавелевая кислота |

Номер реактива

Микрористаллоскопические ре- акции	15
Весовые определения и осажде- ния	7; 8; 9; 13; 14
Цветные реакции и колориметри- ческие определения	1; 2; 3; 5; 6; 10

Вспомогательные
реактивы

для отделения	8; 11; 12
для растворения	4; 16

Окислители

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Адреналин (для кислорода) 2. Анилин 3. Аш-кислота (1-Амино-8-нафтол-3,6-дисульфокислота) 4. Бензидин 5. 2, 4-Диаминофенол 6. Дианизидин 7. Диметил-<i>п</i>-фенилендиамин 8. Лифениламин 9. Дифениламин-<i>п</i>-сульфокислота 10. Дифенилбензидин 11. Индиго или индигокармин 12. Калий иодистый + крахмал | <ol style="list-style-type: none"> 13. Метиленовая голубая (лейкооснование) 14. Метиловый оранжевый 15. α-Нафтиламин 16. Пирогаллол 17. Пирогаллол А 18. Резорцин 19. N, N' Тетраметил-4,4'-диаминодифенилметан 20. <i>о</i>-Толидин 21. <i>п</i>-Фенетидин 22. <i>п</i>-Фснилендиамин 23. Хромотроповая кислота 24. Щавелевая кислота |
|---|--|

Номер реактива

- Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 18; 19; 20; 21; 22; 23
- Объемные определения 16; 17; 24

Олово

Sn^{II}

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ★ 1. Аммоний молибденовокислый + кремневая кислота 2. Анилин 3. Диазиновая зеленая ★ 4. Диметилглиоксим + хлорное железо + винная кислота ★ 5. Иод 6. Какотелин (Бруцина нитропроизводное) | <ol style="list-style-type: none"> 7. Метиленовая голубая 8. Метиленовая голубая + иод + иодистый калий 9. Метиловый оранжевый 10. Нафтоловая желтая ★ 11. Фосфорномолибденовая кислота 12. Хлорамина |
|---|---|

Номер реактива

- Капельные реакции 2; 4; 11
- Цветные реакции и колориметрические определения 1; 3; 6; 7; 8; 10; 11
- Объемные определения 5; 9; 12

Sn^{IV}

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Азотная кислота 2. Ализарин или ализарин красный С ★ 3. Антрахинон <1-азо-4>-диметиланилин солянокислый (антразо) (для SnCl₆⁻⁻) ★ 4. Антрахинон-α-арсоновая кислота („антрахас“) 5. Бром + уротропин ★ 6. α,α'-Дипиридил + соль Мора ★ 7. Иод + свинец или алюминий металлический | <ul style="list-style-type: none"> 8. Калий щавелевокислый ★ 9. Купферон 10. 4-Метил-1,2-димеркаптобензол (дитиол) ★ 11. β-Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) ★ 12. Рубидий хлористый 13. Таннин 14. 1,2,7-Триоксиантрахинон 15. Трисульфид 16. 4-Хлор-1,2-димеркаптобензол |
|--|---|

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	6; 12
Весовые определения и осаждения	1; 4; 9; 11; 13; 15
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 3; 10; 14; 16
Объемные определения	5; 7; 8; 11

Осмий

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Бензидин ★ 2. Висмут металлический + аммоний ванадиевокислый + фенилантраниловая кислота 3. Калий роданистый + амилловый спирт или диэтиловый эфир 4. Калий хлорноватокислый + калий иодистый + крахмал 5. β-Нафтиламин | <ul style="list-style-type: none"> ★ 6. Стрихнин 7. Сульфаниловая кислота + α-нафтиламин + азотная кислота 8. Тиокарбанилид ★ 9. Тиомочевина ★ 10. о-Толидин ★ 11. Этиловый спирт + калий едкое |
|--|---|

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	11
Весовые определения и осаждения	6; 8
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 4; 5; 7; 9; 10; 11
Объемные определения	2

Вспомогательные реактивы

для экстрагирования	3
-------------------------------	---

Палладий

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. <i>n</i>-Аминоацетофенон ★ 2. <i>n</i>-Диметиламинобензилиден-роданин ★ 3. Диметилглиоксим ★ 4. Дифенилтиокарбазон (дити-зон) ★ 5. Меркаптобензотиазол ★ 6. Муравьиная кислота | <ul style="list-style-type: none"> 7. β-Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) ★ 8. Нитрозодифениламин ★ 9. α-Нитрозо-β-нафтол ★ 10. Салицилальдоксим ★ 11. Тиогликолевая кислота ★ 12. <i>o</i>-Фенантролин ★ 13. Фуксин |
|--|---|

Номер реактива

Микрористаллоскопические ре-
акции 3
Капельные реакции 2
Весовые определения и осажде-
ния 1; 3; 5; 6; 7; 9; 10; 12
Цветные реакции и колориметри-
ческие определения 2; 4; 8; 11; 13

Литература. О к а с, Chemicky Obzor XVI, № 3, 34 (1941).

Платина

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Антрахинон-(1-азо-4)-дими-тиланилин (для PtCl₆⁻⁻⁻) ★ 2. <i>n</i>-Диметиламинобензилиден-роданин ★ 3. Диметилглиоксим ★ 4. Дифенилтиокарбазон (ди-тизон) ★ 5. Калий иодистый ★ 6. Калий хлористый ★ 7. Медь уксуснокислая | <ul style="list-style-type: none"> 8. Меркаптобензотиазол 9. Метилловый фиолетовый ★ 10. Олово хлористое + этил-ацетат 11. Рубеановодородная кислота ★ 12. Соль Мора + фосфорная кислота + аммоний вана-диевокислый ★ 13. Таллий азотнокислый 14. Уротропин |
|---|--|

Номер реактива

Микрористаллоскопические ре-
акции 7; 13; 14
Цветные реакции и колориметри-
ческие определения 1; 2; 4; 5; 9; 10; 11
Объемные определения 12
Осаждение 1; 3; 6; 8; 9; 14

Редкоземельные элементы

(Церий см. отдельно)

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Алюминон 2. Аммоний янтарнокислый 3. Галловая кислота 4. Иод + натрий ацетат (для лантана) 5. Какотелин + цинк (для европия) 6. Молочная кислота 7. Мурексид 8. Нафторезорцин + щавелевая кислота (для иттербия) 9. Нитрилотриуксусная кислота | <ol style="list-style-type: none"> 10. 8-Оксихинолин 11. Пиперидин 12. Пирогаллол 13. Серная кислота или сернокислые соли (для двухвалентных катионов) 14. Щавелевая кислота 15. Этилендиаминтетрауксусная кислота 16. Бензол-2-арсоновая кислота-(1-азо-2)-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота |
|---|---|

	Номер реактива
Цветные реакции	1; 3; 4; 5; 7; 8; 12; 16
Микрористаллоскопические реакции	2; 6
Весовые определения и осажде- ния	10; 11; 13; 14
Объемные определения	9; 15
Вспомогательные реактивы	
для разделения	9

Литература. 1. Некоторые реагенты для редкоземельных элементов. Charlot, Anal. Chim. Acta 1, 218 (1947).

2. Критическое изучение реакций обнаружения редкоземельных элементов и иттрия.

P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta 28, 274 (1945).

3. Цветные реакции редкоземельных элементов. В. И. Кузнецов, ДАН 31, 895 (1941); ЖАХ 7, 226 (1952).

Рений



- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Акридин ★ 2. Диметилглиоксим + олово хлористое ★ 3. Калий роданистый + олово хлористое | <ol style="list-style-type: none"> ★ 4. Нитрон ★ 5. Олово^{IV} хлористое + натрий теллуrowокислый ★ 6. Цезий хлористый |
|---|---|

	Номер реактива
Микрориссталлоскопические реакции	1; 6
Цветные реакции	2; 3; 5
Весовые определения и осажде- ния	4

Литература. Критическое изучение реагентов для обнаружения рения. P. Wenger, R. Duckert, *Helv. Chim. Acta* **25**, 599 (1942).

Родий

- | | |
|--|--|
| ★ 1. Калия метабисульфит | ★ 4. Тионалид (β -Нафталид тиогликолевой кислоты) |
| 2. Меркаптобензотиазол | 5. Хлористое олово |
| ★ 3. Натрия висмутат + соль Мора + фенилантраниловая кислота | |

	Номер реактива
Цветные реакции	1; 5
Весовые определения	2; 4
Объемные определения	3

Ртуть

- | | |
|---|--|
| 1. Акридин | ★ 15. β -Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) |
| 2. АШ-кислота | 16. Нитрилтриуксусная кислота |
| 3. Антраниловая кислота | 17. Олово хлористое + анилин |
| ★ 4. <i>n</i> -Диметиламинобензил-иденроданин | 18. Пиридин |
| 5. Ди- β -нафтилтиокарбазон | 19. Растворители: метилэтилкетон; этилацетат; углерод четыреххлористый; сероуглерод; хлороформ |
| ★ 6. Дифенилкарбазид | ★ 20. Соли меди + натрий сернистокислый + калий иодистый |
| ★ 7. Дифенилкарбазон | 21. Флороглюцин |
| 8. Дифенилтиокарбазон (дити-зон) | 22. Хинолин |
| 9. Иод | 23. Хромотроповая кислота |
| 10. Калий иодистый | 24. Этилендиаминтетрауксусная кислота |
| 11. Калий- или аммоний роданистый | |
| ★ 12. Купферон | |
| ★ 13. Метиленовая голубая + иод | |
| 14. Натрий сернистый | |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	1; 22
Капельные реакции	10; 11; 14; 17
Весовые определения и осаджения	3; 12; 15; 18
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 13; 14; 20; 23
Объемные определения	2 (индикатор); 16; 21; 24
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	8; 19
для улавливания паров	9

Литература. Цветные реакции ртути. В. И. Кузнецов, ДАН 41, 113 (1943); ЖОХ 20, 822 (1950).

Рубидий

- | | |
|---|--|
| ★ 1. Дипикриламин | ★ 4. Калий рениевокислый + иодистоводородная кислота |
| 2. Золотобромистоводородная кислота + серебро бромистое | 5. Кремнемолибденовая кислота |
| ★ 3. Золотохлористоводородная кислота + серебро хлористое | 6. Пикриновая кислота |

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	2; 3
Микрокристаллоскопические реакции	1; 2; 3; 4; 5; 6

Литература. Ф. М. Перельман, Рубидий и цезий. АН СССР 1941, 74 стр.

Рутений

- | | |
|---|--|
| 1. Калий хлорноватокислый + калий иодистый + крахмал | ★ 4. Тионалид (β-Нафталид тиогликолевой кислоты) |
| ★ 2. Рубеановодородная кислота | 5. Тиокарбанилид |
| 3. Сульфаниловая кислота + α-нафтиламин + азотная кислота | ★ 6. Тиомочевина |

	Номер реактива
Капельные реакции	3
Весовые определения и осаднения	2; 5
Цветные и колориметрические определения	1; 3; 4; 6

Свинец

- | | |
|---|--|
| ★ 1. Аммоний молибденовокис-
лый | ★ 17. Меркаптобензотиазол |
| ★ 2. Аммоний роданистый + пи-
ридин | ★ 18. Натрий- или аммоний серни-
стый |
| 3. Анлилин + калий иодистый | ★ 19. Натрий родизоновокислый |
| ★ 4. Антрахинон-(1-азо-4)-ди-
метиланилин солянокислый
(для иона $PbCl_6^-$) | 20. Нитрилотриуксусная ки-
слота |
| ★ 5. Бензидин + перекись водо-
рода | 21. 8-Оксихинолин |
| 6. Галловая кислота | 22. Пальмитиновая кислота |
| 7. Галлоцианин | ★ 23. Пикролоновая кислота |
| 8. Гематоксилин | 24. Пиридин |
| 9. Дифенилкарбазид | 25. Растворители: углерод че-
тыреххлористый; сероугле-
род; хлороформ; этиловый
спирт. |
| ★ 10. Дифенилтиокарбазон (Ди-
тизон) | ★ 26. Салицилальдоксим |
| 11. Дифенилтиокарбазон + ка-
лий цианистый | 27. Салициловая кислота или се-
натриевая соль |
| ★ 12. Калий двухромовокислый | 28. Серная кислота |
| ★ 13. Калий иодистый | 29. Серная кислота + спирт |
| ★ 14. Калий иодноватокислый | 30. Тетраметилдиаминодифе-
нилметан |
| 15. Карминовая кислота | ★ 31. Тиомочевина |
| ★ 16. Медь уксуснокислая + ка-
лий азотнокислый + уксус-
ная кислота | 32. Этилендиаминтетрауксус-
ная кислота |

Номер реактива

- Микрорекристаллоскопические ре-
акции 16; 23; 28
- Капельные реакции 4; 5; 19
- Весовые определения и осаднения 1; 2; 6; 12; 14; 17; 21; 22;
23; 24; 26; 27; 28; 29; 31
- Цветные реакции и колориметри-
ческие определения 3; 4; 7; 8; 9; 10; 11; 13;
15; 18; 19; 22; 30
- Объемные определения 1; 12; 14; 20; 32
- Вспомогательные
реактивы
- для экстрагирования 10; 25

Литература. Анализ свинца. Русская и иностранная книжная и журнальная литература с 1900 по 1945 г. См. Библиографические указатели Государственной научной библиотеки (ГНБ, Москва) № 8173 и 7641, 7/V 1945.

Селен



- | | |
|-------------------------------------|--|
| ★ 1. Аммоний роданистый | 8. Пиррол |
| ★ 2. Бензидин (для SeO_4) | ★ 9. Сернистая кислота |
| ★ 3. Гидроксиламина соли | 10. Сернистый натрий + метиленовая голубая |
| 4. 1,8-Диаминонафталин | ★ 11. Тиомочевина |
| ★ 5. Калий иодистый | ★ 12. Фенилгидразин |
| ★ 6. Калий марганцовокислый | |
| ★ 7. Кодеин | |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	5
Весовые определения и осаждения	2; 3; 9; 11; 12
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 4; 7; 8; 10; 11
Объемные определения	6

Сера



- | | |
|---|---|
| ★ 1. Барий хлористый | ★ 5. Барий хромовокислый + калий иодистый + натрий серноватистокислый + крахмал |
| ★ 2. Барий хлористый + калий марганцовокислый + перекись водорода | ★ 6. Бензидин |
| ★ 3. Барий хлористый + пикриновая кислота | ★ 7. Соли свинца |
| ★ 4. Барий хлористый + родизоновокислый натрий | 8. Соли кальция |
| | 9. Соли стронция |
| | 10. Спирт этиловый или ацетон |

	Номер реактива
Микрориссталлоскопические реакции	1; 7; 8; 9
Капельные реакции	2; 4
Весовые определения и осаждения	1; 3
Цветные реакции и нефелометрические определения	1; 2
Объемные определения	4; 5; 6
Вспомогательные реактивы	
при осаждении	10

SO_3^{--}

- | | |
|---|---|
| 1. Аммоний ванадиевокислый + железо хлорное + диметилглиоксим | ★ 7. Малахитовый зеленый |
| ★ 2. Барий хлористый + перекись водорода | 8. Метиленовая голубая + иод |
| ★ 3. Бензидин + никеля гидрат окиси | ★ 9. Нитропруссид натрия + соли цинка + калий железистосинеродистый |
| 4. Глицерин | ★ 10. Серебро азотнокислое |
| ★ 5. Иод + крахмал | 11. Спирт этиловый |
| 6. Калий марганцовокислый | 12. Тринитробензол |
| | 13. Формальдегид |
| | 14. Фуксин |

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	1; 3; 7; 8; 9; 12; 14
Микрориссталлоскопические реакции	10
Весовые определения и осаждения	2
Объемные определения	5; 6; 13
Вспомогательные реактивы	
при осаждении	11
для поглощения	4

Сера элементарная

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Ацетон + едкий натр | 3. Растворители: сероуглерод, трихлорэтилен |
| 2. Пиридин | |

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2
Вспомогательные реактивы	
растворители	3

H₂S

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. N, N-Диметил-<i>n</i>-фенилсн-
диамин + железо хлорное ★ 2. Иод + азид натрия ★ 3. Иод + натрий серноватисто-
кислый + крахмал | <ul style="list-style-type: none"> 4. Мстиленовая голубая + иод ★ 5. Нитропруссид натрия ★ 6. Соли кадмия ★ 7. Соли свинца 8. Тринитробензол |
|---|---|

Номер реактива

Капельные реакции	2; 5; 7
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 4; 5; 6; 7; 8
Объемные определения	3; 6

S₂O₃²⁻

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Азид натрия ★ 2. Бензидин ★ 3. Бензидин + никеля гидрат
окиси | <ul style="list-style-type: none"> 4. Железо хлорное + ацетон ★ 5. Иод + крахмал 6. Мстиленовая голубая + иод ★ 7. Серебро азотнокислос |
|--|---|

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	1; 3; 4; 6
Капельные определения	1; 2; 3; 7
Объемные определения	5

S₂O₈²⁻

- 1. Анилин
- 2. Бензидин

Номер реактив :

Цветные реакции	1; 2
---------------------------	------

Серебро

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Антрапиловая кислота ★ 2. Ацетилен 3. Гидрохинон 4. Глюкоза ★ 5. <i>n</i>-Диметиламинобензил-
иденроданин | <ul style="list-style-type: none"> ★ 6. Дифенилтиокарбазон (дити-
зон) 7. Калий бромистый ★ 8. Калий иодистый 9. Калий роданистый 10. Калий цианистый |
|--|--|

- | | |
|---|---|
| 11. Марганец сернистый + калий марганцовокислый + соляная кислота | ★ 15. Соляная кислота или хлористые соли (калия, натрия, аммония) |
| 12. Метол (N-метил-α-аминофенолсульфат) + калий бромистый | ★ 16. 2-Тио-5-кето-4-карбэтоксидигидропиримидин |
| ★ 13. β-Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) | 17. Формалин |
| ★ 14. Рубидий хлористый | ★ 18. Церий аммоний сернистый |

Номер реакт.ва

Микрокристаллоскопические реакции	14; 15
Капельные реакции	10; 18
Весовые определения и осаждения	1; 2; 3; 12; 13; 15; 17
Цветные реакции и колориметрические определения	4; 5; 6; 11; 12; 16; 17; 18
Объемные определения	7; 8; 9; 10; 15

Скандий

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Ализарин, или ализарин С | ★ 4. Гексаминокобальтинитрат |
| ★ 2. Алюминон (ауриантрикарбонная кислота, аммонийная соль) | 5. Морин |
| ★ 3. o-Амино-фениларсоновая кислота + салициловый альдегид | 6. Мурексид |
| | 7. Фитин |
| | 8. Хинализарин |
| | 9. Янтарная кислота |

Номер реакт.ва

Микрокристаллоскопические реакции	4; 9
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 3; 5; 6; 8
Осаждение	7

Литература. 1). Некоторые реагенты для скандия, *Ch a r l o t, Anal. Chim. Acta* **1**, 218 (1947).

2). Цветные реакции скандия. В. И. Кузнецов, *ЖОХ* **14**, 897 (1944).

Стронций

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Виолуровая кислота ★ 2. Калий иодноватокислый 3. Медь азотнокислая + калий азотистокислый + уксусная кислота ★ 4. Натрий родизоновокислый 5. Нитрилтриуксусная кислота 6. 8-Оксихинолин ★ 7. Пикролоновая кислота 8. Пирогаллол | <ul style="list-style-type: none"> 9. Растворители: ацетон; спирты — этиловый, бутиловый, изобутиловый ★ 10. Серная кислота или ее соли, в том числе сернокислый кальций 11. Танин 12. Щавелевая кислота или ее соли 13. Этилендиаминтетрауксусная кислота |
|---|---|

Номер реактива

Цветные реакции	4; 8; 11
Микрористаллоскопические реакции	2; 3; 7; 12
Весовые определения	6; 10; 12
Объемные определения	5; 13
Хроматографические определения	1
Вспомогательные реактивы	
для отделения	9

Сурьма

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Винная кислота 2. Галловзая кислота ★ 3. Калий иодистый + пиридин ★ 4. Метилловый фиолетовый (для $SbCl_6^-$) 5. 9-Метил-2,3,7-триокси флюорон (Метилфлюорон) ★ 6. 8-Аминноафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) | <ul style="list-style-type: none"> 7. 8-Оксихинолин 8. Пиридин ★ 9. Пирогаллол ★ 10. Родамин Б (для $SbCl_6^-$) 11. Триэтанолламин ★ 12. Фосфорномолибденовая кислота 13. Этилендиамин |
|--|--|

Номер реактива

Капельные реакции	5; 12
Весовые определения и осаждения	2; 4; 6; 7; 8; 9; 11; 13
Цветные реакции и колориметрические определения	3; 4; 5; 10; 12
Вспомогательные реактивы	
для растворения осадков	1

Литература. Цветные реакции на сурьму. Ч. И. Кузнецов, ДАН **33**, 44 (1941); **52**, 23 (1946); ЖАХ **2**, 179 (1947).

Таллий

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Аммоний двуххромовокислый или калий хромовокислый ★ 2. Бензидин ★ 3. 2,4-Динитро-1-нафтол 4. Дифенилтиокарбазон (дити-зон) 5. Калий железистосинеродистый + соли кальция ★ 6. Калий иодистый ★ 7. Калий иодистый + соли висмута 8. Малахитовый или бриллиантовый зеленый (лейкосоединение) | <ul style="list-style-type: none"> 9. Меркаптобензотиазол ★ 10. Метилловый фиолетовый ★ 11. β-Нафталид тиогликолевой кислоты (тионалид) 12. Платина хлорная 13. Растворители: четыреххлористый углерод, сероуглерод, эфир ★ 14. о-Толидин ★ 15. Фосфорномолибденовая кислота |
|--|---|

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	1; 3; 5; 12
Весовые определения	3; 9; 11
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 4; 6; 7; 8; 10; 14; 15
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	4; 13

Литература. 1. Некоторые реагенты для таллия. *Charlot, Anal. Chim. Acta* 1, 218 (1947).
 2. Обзор методов быстрого определения таллия. *A. Chretien, I. Longi, Bull. Soc. Chim. Fr.* (5) 11, 241 (1944).

Теллур

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Антрахинон-(1-азо-4)-диметил-анилин солянокислый (для $TeCl_6^{--}$) ★ 2. Гидразин солянокислый 3. Калий иодистый | <ul style="list-style-type: none"> 4. Пиридин 5. Сернистая кислота ★ 6. Тиомочевина ★ 7. Уротропин ★ 8. Цезий хлористый |
|---|--|

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	4; 8
Весовые определения	2; 5; 7
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 3; 6

Титан

- | | |
|---|---|
| 1. Ализарин | ★ 9. <i>p</i> -Оксифениларсоновая кислота |
| 2. Галловая кислота | 10. 8-Оксихинолин |
| ★ 3. 5,7-Дибром-8-оксихинолин | ★ 11. Перекись водорода |
| ★ 4. 1,2-Диоксисбензол-3,5-ди-сульфокислота (Na-соль) | ★ 12. Пирокатехин |
| ★ 5. Индигокармин + амальгама цинка | ★ 13. Рубидий хлористый |
| 6. Какотелин (Бруцина нитро-производное) | 14. Сульфосалициловая кислота |
| ★ 7. Купферон | 15. Танин |
| ★ 8. Метиленовая голубая + цинк | 16. Тимол |
| | 17. Уротропин |
| | 18. Хромотроповая кислота |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции 13
Весовые определения и осаждения 3; 7; 9; 10; 15; 17
Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 4; 6; 11; 12; 14; 16; 18
Объемные определения 5; 8

Вспомогательные реактивы

для отделения 14

Торий

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Ализарин, ализарин С | 12. <i>m</i> -Нитробензойная кислота |
| 2. Алуминон | 13. 8-Оксихинолин |
| 3. 1-Амино-4-окси-антрахинон | 14. Пикролоновая кислота |
| 4. Аммоний молибденовоокислый | 15. Пиридин |
| 5. Бензойная кислота | 16. Салициловая кислота |
| 6. Бензол-2-арсоновая кислота (1-азо-1)-2-оксинафталин-3,6-дисульфокислота, трина-триевая соль | 17. Себациновая кислота |
| 7. Диметилкоксалат | 18. Танин |
| 8. 7-Иод-8-оксихинолин-5-сульфо-кислота (феррон) | 19. Уротропин |
| 9. Каллий перниодат | 20. Фениларсоновая кислота |
| 10. Купферон | 21. Фенилгидразин |
| 11. Мурексид | 22. Фумаровая кислота |
| | 23. Хинализарин |
| | 24. Хинолин |
| | 25. Щавелевая кислота |

Весовые определения и осаждения 4; 5; 7; 8; 9; 10; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25

Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 6; 11; 23

Литература. 1. Критическое изучение реакций обнаружения тория. P. Wenger, R. Duckert, *Helv. Chim. Acta* **25**, 1110 (1942).
2. Аналитическая химия тория. T. Muller, G. Schweizer, D. Starz, *Chem. Revs.* **42**, 63—105 (1948).

Углерод

Двуокись углерода и карбонаты

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ★ 1. Бария гидрат окиси | ★ 4. Фенолфталеин + натрий углекислый |
| 2. Кальция гидрат окиси | |
| ★ 3. Стронций уксуснокислый + натрий уксуснокислый | |

Номер реактива

Качественные реакции	2; 4
Микрористаллоскопические определения	3
Объемные определения	1

Цианиды

CN⁻

- | | |
|---|--|
| ★ 1. Аллоксан или аллоксантин | ★ 8. Серебро азотнокислое |
| 2. <i>o</i> -Анизидин + соли меди | 9. Серебро азотнокислое + аммоний роданистый + соли железа |
| ★ 3. Бензидин + соли меди | |
| 4. Гваякол | ★ 10. Соли закисного + соли окисного железа |
| 5. Диметилглиоксим + соли палладия или никеля | 11. Хлорами Т + пиридин |
| ★ 6. Пикриновая кислота | |
| ★ 7. Ртуть сернокислая окисная + аммоний роданистый + железные квасцы | |

Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 11
 Объемные определения 7; 8; 9

Роданиды

SCN⁻

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ★ 1. Азид натрия + иод | 5. Родамин Б + соли цинка |
| ★ 2. Железо хлорное | ★ 6. Серебро азотнокислое |
| ★ 3. Кобальт уксуснокислый + ацетон | ★ 7. Серебро азотнокислое + роданистый аммоний + железо-аммиачные квасцы |
| ★ 4. Медь сернокислая + пиридин | 8. Эфир |

Номер реактива

Весовые определения 4; 6
 Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 4; 5
 Объемные определения 6; 7

Вспомогательные реактивы

для экстрагирования 8

Окись углерода

CO

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Бром | 5. Соли окисного железа + соли золота |
| 2. Иодноватый ангидрид | 6. Соли палладия + фосфорномолибденовая кислота |
| 3. Кровь теплокровных животных | 7. Соли палладия + соли серебра |
| 4. Ртуты окись | |

Номер реактива

Количественные определения . . . 2
 Цветные реакции и колориметрические определения 3 (спектроскопич.); 4; 5; 6; 7

Вспомогательные реактивы

для поглощения 1

Сероуглерод



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Диметил- или диэтиламин + соли меди | 2. Этиловый спирт + щелочь + иод |
|--|----------------------------------|

Номер реактива

Цветные реакции и колориметрические определения	1
Объемные определения	2

Оксалаты



- | | |
|-----------------------------------|--|
| ★ 1. Калий марганцовокислый | ★ 4. Марганец сернокислый + калий двухромовокислый |
| ★ 2. Кальций уксуснокислый | |
| ★ 3. Магний + 2,7-диокси-нафталин | |

Номер реактива

Цветные реакции	1; 3; 4
Микрориссталлоскопические реакции	2
Весовые определения	2
Объемные определения	1

Ацетаты

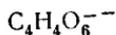


- | | |
|---|--|
| ★ 1. Лантан азотнокислый + иод | ★ 4. Этиловый спирт + серная кислота |
| ★ 2. <i>o</i> -Нитробензальдегид + кальций углекислый | ★ 5. Фосфорная кислота + едкий натр + фенолфталеин |
| ★ 3. Муравьиная кислота + уранил муравьинокислый + натрий муравьинокислый | |

Номер реактива

Качественные реакции	2; 4
Цветные реакции	1
Микрориссталлоскопические реакции	3
Объемные определения	5

Тартраты



- | | |
|---|--------------------------------|
| ★ 1. Галловая кислота + серная кислота | ★ 3. Резорцин + серная кислота |
| ★ 2. Калий или аммоний хлористый + натрий уксуснокислый | ★ 4. Серебро азотнокислое |

	Номер реактива
Цветные реакции	1; 3
Микрориссталлоскопические реакции	2; 4

Уран

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Ализарин + ализарин С | 10. 8-Оксихинолин |
| 2. Аммоний роданистый | 11. Перекись водорода |
| 3. Антралиловая кислота | 12. Пиридин |
| 4. Диэтиловый эфир | 13. Салициловая кислота |
| 5. Изатин-β-оксим | 14. Танин |
| 6. Какотелин | 15. Тиогликолевая кислота |
| 7. Калий железистосинеродпстый | 16. Хинализарин |
| 8. Калий марганцовокислый + цинк или свинец | 17. Хинальдиновая кислота |
| 9. Купферон | 18. Хромотроповая кислота |

	Номер реактива
Микрориссталлоскопические реакции	3
Весовые определения и осаждения	5; 9; 10; 12; 14; 17
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 6; 7; 11; 13; 15; 16; 18
Объемные определения	8

Вспомогательные
реактивы
для экстрагирования 4

Фосфор

Фосфаты

- | | |
|--|--|
| 1. 1-Амино-2-нафтол-4-сульфокислота | ★ 3. Аммоний молибденовокислый + кислоты |
| 2. Аммоний молибденовокислый + аммоний ванадиевокислый | ★ 4. Аммоний молибденовокислый + кислоты + <i>n</i> -бутиловый спирт + хлороформ |

- ★ 5. Аммоний молибденовокси-
слый + кислоты + *o*-толи-
дин
- ★ 6. Аммоний молибденовокси-
слый + кислоты + 8-окси-
хинолин
- ★ 7. Аммоний молибденовокси-
слый + кислоты + хинин
серноокислый
- 8. Аммоний молибденовокси-
слый + кислоты + различные
восстановители
- 9. Аскорбиновая кислота
- 10. Бензидин + аммоний молиб-
деновокси-слый
- 11. Гидрохинон
- 12. Изо-амиловый спирт +
этилацетат
- ★ 13. Магния соли + аммония
соли + аммиак
- 14. Метол (метил-*n*-амино-
фенол)
- ★ 15. Серебро азотнокислое +
аммоний роданистый + же-
лезо-аммиачные квасцы
- 16. Соли закиси железа
- 17. Соли циркония

Номер реактива

Микрокристаллоскопические ре- акции	3; 13
Весовые определения и осажде- ние	3; 7; 13; 17
Цветные реакции и колориме- трические определения	1; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 10; 11; 14; 16
Объемные определения	6; 15

Вспомогательные
реактивы

для экстрагирования	12
для отделения	17

Фтор

- ★ 1. Ализарин С + соли цирко-
ния
- 2. Аллюминон + соли алюми-
ния
- 3. Бензидин + соли ртути
- 4. *n*-Диметиламиноазофенил-
арсоновая кислота + соли
циркония.
- ★ 5. Железо хлорное + аммоний
или калий роданистый
- 6. 7-Иод-8-оксихинолин-5-
сульфокислота + соли же-
леза
- 7. Калий двуххромовокислый
+ серная кислота
- ★ 8. Кремневая кислота + сер-
ная или соляная кислота
- ★ 9. Лантан уксуснокислый
- 10. Салициловая или сульфо-
салициловая кислота + соли
железа
- ★ 11. Свинец азотнокислый
- 12. Соли кальция
- 13. Соли кальция + желатина
- ★ 14. Соли титана + перекись во-
дорода
- ★ 15. Торий азотнокислый + али-
зарин С
- 16. Трифенилолово хлористое

	Номер реактива
Капельные реакции	1; 4; 7; 8; 9
Весовые определения и осажде- ния	3; 9; 11; 12; 13; 16
Цветные реакции и колориме- трические определения	1; 2; 4; 5; 6; 10; 14; 15
Объемные определения	1; 15

Литература. Обзор методов определения фтора (128 литератур-
ных сносок). А. М. Дубников, И. Ф. Тихомиров, Зав. лаб. 13,
773—796 (1947).

Хлор

Cl⁻

- | | |
|--|--|
| 1. Агар-агар | ★ 6. Серебро азотнокислое + калий хромовокислый или железные квасцы + аммоний роданистый |
| ★ 2. Калий двуххромовокислый + серная кислота + дифенилкарбазид | 7. Серебро азотнокислое + фенолфталеин + <i>n</i> -диметиламинобензилиденроданин |
| 3. Калий иодноватокислый + соли ртути | ★ 8. Таллий азотнокислый + платина сернокислая |
| ★ 4. Ртуть азотнокислая окисная + дифенилкарбазид или соли железа + роданиды | 9. <i>o</i> -Толидин (для свободного хлора) |
| ★ 5. Серебро азотнокислое | 10. Флуоресцин + калий бромистый |

Номер реактива

Микрористаллоскопические реакции	5; 8
Капельные реакции	2; 5
Весовые определения и осаднения	5
Цветные реакции и колориметрические определения	2; 9; 10
Объемные определения	3; 4; 5; 6; 7

Вспомогательные реактивы

при титровании 1

ClO

- ★ 1. Анилин + фенол или о-толуидин
- ★ 2. Индиго или индигокармин
- 3. Калий иодистый + крахмал + натрий серноватистокислый
- ★ 4. Натрий мышьяковокислый
- 5. Д-Фениледиамин

Номер реактива

Цветные реакции 1; 2; 5
 Объемные определения 3; 4

ClO⁻

- 1. Анилин
- 2. Бензидин
- 3. Железо сернокислое закисное + калий марганцовокислый
- 4. Калий иодистый + крахмал + натрий серноватистокислый
- 5. Марганец сернокислый + фосфорная кислота + дифенилкарбазид
- 6. Метиловый оранжевый

Номер реактива

Капельные реакции 5
 Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 5; 6
 Объемные определения 3; 4

ClO₄⁻

- 1. Калий хлористый
- 2. Метилсодовая голубая
- 3. Нитрон

Номер реактива

Микрорекристаллокопические реакции 2
 Для осаждения 1; 2; 3

40*

627

Хром



- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Анилин 2. Бария соли ★ 3. Бензидин 4. Диметил-<i>n</i>-фенилсндиамин 5. Дифениламин 6. Дифениламин-4-сульфокислота 7. Дифенилбензидин ★ 8. Дифенилкарбазид ★ 9. Дифенилкарбазид + фталевый ангидрид | <ol style="list-style-type: none"> 10. Калий иодистый + крахмал + натрий серноватистокислый 11. Перекись водорода + диэтиловый эфир или этилацетат ★ 12. Свинца соли 13. Серебро азотнокислое 14. Соль Мора (железо-аммоний сернокислое) ★ 15. <i>o</i>-Толидин ★ 16. Хромотроповая кислота 17. <i>n</i>-Фенетидин |
|--|--|

Номер реактива

Весовые определения и осадения 2; 12; 13

Цветные реакции и колориметрические определения 1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 13; 15; 16; 17

Объемные определения 10; 14

Вспомогательные
реактивы

для экстрагирования 11
при титровании (индикаторы) 5; 6; 7

Cr^{III}

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ализарин С ★ 2. Аммоний надсернокислый 3. Какотелин ★ 4. Натрия перекись ★ 5. Натрия перекись + бензидин | <ol style="list-style-type: none"> 6. Уротропин 7. Хлорная кислота ★ 8. Цезий хлористый + кислый сернокислый калий ★ 9. α-Нафтиламин ★ 10. Аммоний бензойнокислый |
|---|--|

Номер реактива

Микрориссталлоскопические реакции 8

Весовые определения и осадения 6; 10

Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 4; 5; 9

Вспомогательные
реактивы

окислители 2; 7

Цезий

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ★ 1. Висмута окись или соли + калий иодистый ★ 2. Дипикриламид 3. Золотобромистоводородная кислота + платинобромистоводородная кислота ★ 4. Золотохлористоводородная кислота + серебро хлористое | <ul style="list-style-type: none"> ★ 5. Калий железосинеродистый + свинец уксуснокислый ★ 6. Калия хлороплатинат 7. Калия хлороплатинат + кадмий иодистый 8. Пикриновая кислота 9. Свинец уксуснокислый + калий железосинеродистый |
|---|---|

Номер реактива

Микрорекристаллокопические реакции 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9

Литература. Ф. М. Перельман, Рубидий и цезий, АН СССР 1941, 74 стр.

Церий

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Алюминон ★ 2. Аммоний или калий надсернокислый ★ 3. Антрахиловая кислота + аммониевая соль ★ 4. Арсаниловая кислота или ее натриевая соль (атоксил) ★ 5. Бензидин 6. Бруцин 7. Висмутат натрия 8. Галловая кислота 9. Дифениламин-4-сульфокислота ★ 10. Калий бромноватокислый + пиридин | <ul style="list-style-type: none"> ★ 11. Калий иодноватокислый 12. Лимонная кислота + H_2O_2 13. Нитрилтриуксусная кислота 14. 8-Оксихинолин ★ 15. Перекись водорода 16. Пирогаллол 17. Тетраметил-<i>п</i>-диаминодифениламин ★ 18. <i>о</i>-Толидин 19. <i>п</i>-Фенетидин ★ 20. Фосфорномолибденовая кислота 21. Этилендиаминтетрауксусная кислота |
|--|---|

Номер реактива

Капельные реакции 4; 5; 15
 Весовые определения и осаждения 10; 11; 14
 Цветные реакции и колориметрические определения 1; 2; 3; 6; 8; 9; 12; 16; 17; 18; 19; 20
 Объемные определения 11; 13; 21

Вспомогательные реактивы

окислители 2; 7; 15

Литература. 1. Некоторые реагенты для редкоземельных элементов. *Charlot, Anal. Chim. Acta* **1**, 218 (1947).

2. Критическое изучение реакций обнаружения церия. *P. Wenger, R. Duckert, Helv. Chim. Acta* **25**, 1547 (1942).

Цинк

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Акридин 2. Антралиловая кислота 3. Бензойн ★ 4. Дифенилтиокарбазон (дити-
зон) 5. Диэтиламин 6. Диэтиланилин 7. Диэтил-, диметил- или ди-
оксэтилдитиокарбамат на-
трия 8. Калий железистосинеро-
дистый ★ 9. Калий железистосинероди-
стый + дифенил амин или
метилловый фиолетовый 10. Калий железосинероди-
стый + <i>n</i>-фенетидин ★ 11. Метилловый фиолетовый +
роданиды (для $Zn(SCN)_4^{--}$) 12. Морин | <ol style="list-style-type: none"> 13. β-Нафтохинолин 14. Нитрилотриуксусная кис-
лота ★ 15. 8-Оксихинолин („оксин“) ★ 16. Пиридин + роданиды 17. Растворители: четыреххло-
ристый углерод, сероугле-
род, хлороформ, эфир ★ 18. Ртуть хлорная + роданиды 19. Ртуть хлорная + родани-
ды + соли меди или ко-
бальта 20. Салицилальдоксим ★ 21. Хиаильдиновая кислота ★ 22. Хинолин + роданиды 23. Хлоруксусная кислота 24. Этилендиаминтетрауксу-
сная кислота 25. Этилксантогенат |
|---|---|

Номер реактива

Микрористаллоскопические ре- акции	1; 16; 22
Весовые определения и осажде- ния	2; 5; 13; 15; 16; 18; 20; 21; 22; 25
Цветные реакции и колориме- трические определения	3; 4; 6; 7; 10; 11; 12; 15; 19
Объемные определения	8; 9; 14; 15; 24; 25
Вспомогательные реактивы	
для экстрагирования	4; 17
при осаждении сульфида	23

Литература. 1. Критическое изучение реакций обнаружения цинка.
2. Цветные реакции цинка. Кузнецов в В.И., ДАН, 41, 113 (1943).
3. Е. Д. Осетрова, Г. А. Певцов, Труды ИРЕА, вып. 20, 1951.

Цирконий и гафний

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ★ 1. Ализарин красный С 2. Алюминон 3. Атоксил (натриевая соль
<i>n</i>-аминофениларсоновой
кислоты) 4. Галлоцианин | <ol style="list-style-type: none"> 5. 5,7-Дибром-8-оксихинолин ★ 6. <i>n</i>-Диметиламиноазофенил-
арсоновая кислота 7. Карминовая кислота ★ 8. Купферон 9. Миндальная кислота |
|--|---|

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ★ 10. Натрий фтористый | 18. Салициловая кислота |
| 11. α -Нитрозо- β -нафтол | ★ 19. Селенистая кислота |
| ★ 12. β -Нитрозо- α -нафтол | ★ 20. Танин |
| ★ 13. 2-Окси-5-метилазобензол-4'-сульфокислота | 21. Уротропин |
| ★ 14. 8-Оксихинолин | ★ 22. Фениларсоновая кислота |
| 15. Пиридин | 23. Фенилгидразин |
| 16. Пурпурин | ★ 24. Фосфорная кислота или ее соли |
| ★ 17. Рубидий хлористый | |

Номер реактива

Микрокристаллоскопические реакции	17
Весовые определения и осаждения	3; 5; 8; 9; 13; 14; 15; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24
Цветные реакции и колориметрические определения	1; 2; 4; 6; 7; 11; 12; 16
Объемные определения	10; 19

Литература. Критическое изучение реагентов для обнаружения циркония. P. Wenger, R. Duckert, *Helv. Chim. Acta* **28**, 529 (1945).

РЕАКТИВЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Кислотно-щелочные индикаторы *

	рН	Переход окраски
Малахитовый зеленый	0,0—2,0 11,0—13,5	желтая — зеленая зеленая — бесцветная
Метилловый зеленый	0,1—2,0	желтая — зеленая
Метилловый фиолетовый	0,13—0,5 1,0—1,5 1,5—3,2	желтая — зеленая зеленая — синяя синяя — фиолетовая
Метакрезоловый пурпуровый	0,5—2,4 7,6—9,2	красная — желтая желтая — пурпуровая
Бензопурпурин 4В	1,0—5,0	фиолетовая — оранжевая
Метаниловый желтый	1,2—2,3	малиновая — желтая
Ксиленоловый синий	1,2—2,8 8,0—9,6	красная — желтая желтая — синяя
Тимоловый синий	1,2—2,8 8,0—9,6	красная — желтая желтая — синяя
Тропеолин 00	1,4—3,2	красная — желтая
Крезоловый красный	1,9—3,1 7,2—8,8	оранжевая — желтая желтая — малиново-красная
Ализариновый желтый Р (<i>n</i> '-нитро- <i>n</i> -оксиазобензол- <i>m</i> -карбоновая кислота)	10,0—12,0	желтая — красно-коричневая
β -Динитрофенол (2,6-динитрофенол)	2,4—4,0	бесцветная — желтая
α -Динитрофенол (2,4-динитрофенол)	2,4—4,4	бесцветная — желтая
Диметилловый желтый (<i>n</i> -диметиламиноазобензол)	2,9—4,0	красная — желтая
Бромфеноловый синий	3,0—4,6	желтая — синяя
Конго красный	3,0—5,2	синяя — красная
Метилловый оранжевый	3,0—4,4	красная — желтая
Бензолазо- α -нафтиламин (нафтиловый красный)	4—5,0	красная — оранжевая
Ализариновый красный	3,7—5,2	желтая — розовая

* ГОСТ 4919—49. Растворы индикаторов для объемного анализа. Техническая энциклопедия. Справочник физической химии и технологических величин, т. 1, 1927.
Кольтгоф и Сендэл, Объемный анализ, т. 1. Перев. под ред. Ю. Ю. Лурье, Госхимиздат, 1950.
Ю. В. Карякин, Кислотно-основные индикаторы, Госхимиздат, 1951.

	pH	Переход окраски
Бромкрезоловый зеленый . . .	3,8—5,4	желтая — голубая
γ-Динитрофенол (2,5-динитро- фенол)	4,0—5,8	бесцветная — желтая
Хризоидин	4,0—7,0	оранжевая — желтая
Метилловый красный	4,2—6,2	красная — желтая
Лакмод	4,0—6,4	красная — синяя
Иодозин	4,5—6,5	бесцветная — красная
Пропиловый красный	4,6—6,6	красная — желтая
Гематоксилин	≈5,0—6,0	желтая — фиолетовая
m-Нитрофенол	5,0—7,4	бесцветная — желтая
Азолитмин	5,0—8,0	красная — синяя
Лакмус	5,0—8,0	красная — синяя
Бромкрезоловый пурпуровый .	5,2—6,8	бл. желтая — пурпуровая
Хлорфеноловый красный . . .	5,0—6,6	желтая — красная
Бромфеноловый красный . . .	5,2—7,0	желтая — красная
Ализарин	5,5—6,8	желтая — розовая
Бромтимоловый синий	6,0—7,6	желтая — синяя
Нейтральный красный	6,8—8,0	красная — желтая
Феноловый красный	6,8—8,4	желтая — красная
Бриллиантовый желтый	7,0—9,4	желтая — красно-бурая
m-Нитрофенол	6,8—8,6	бесцветная — желтая
Розоловая кислота	6,2—8,0	желтая — красная
α-Нафтолфталеин	7,4—8,6	розовая — зеленовато- синяя
Тропсолин 000 (α-нафтол- оранж)	7,6—9,0	оранжевая — красно- бурая
Куркумин	7,8—9,2	желтая — красно-бурая
o-Крезолфталеин	8,2—9,8	бесцветная — розовая
Фенолфталеин	8,2—10,0	бесцветная — розовая
Тимолфталеин	9,4—10,6	бесцветная — синяя
Щелочной голубой 4В	9,4—14,0	лиловая — розовая
Тропеолин 0	11,0—13,0	желтая — оранжевая
Оранжевый Ж	11,5—14,0	желтая — оранжево- красная
Индигокармин	11,6—14,0	синяя — желтая

2. Окислительно-восстановительные (обратимые) индикаторы, применяемые в объемном анализе*

Индикаторы	Нормальный окислит.-восстановит. потенциал, в	Окраска	
		восстановленная форма	окисленная форма
α, α' -Дипиридил (комплекс с Ru)	1, 3 (1 M HNO ₃)	желтая	бесцветная
Нитро- <i>o</i> -фенантролин (комплекс с Fe ⁺⁺)	+ 1,25 (1 M H ₂ SO ₄)	красная	бледноголубая
α, α' -Дипиридил (комплекс с Fe ⁺⁺)	+ 1,14 (1 M H ₂ SO ₄)	красная	бледноголубая
Фенилантраниловая кислота	+ 1,08 (1 M H ₂ SO ₄)	бесцветная	фиолетово-красная
<i>o</i> -Фенантролин (комплекс с Fe ⁺⁺ , ферроин)	+ 1,06 (1 M H ₂ SO ₄)	красная	бледноголубая
4-Дифениламин сульфат Ва- или Na-	+ 0,84 (кислый р-р)	бесцветная	краснофиолетовая
Дифенилбензидин . . .	+ 0,76 (кислый р-р)	бесцветная	фиолетовая
Дифениламин	+ 0,76 (кислый р-р)	бесцветная	фиолетовая
2,6-Дихлорфенолиндофенолят натрия . . .	+ 0,67 (при pH 0)	бесцветная	красная
Метиленовая голубая .	+ 0,53 (при pH 0)	бесцветная	синяя
Индигокармин (индигодисульфонат натрия или калия)	+ 0,29 (при pH 0)	бесцветная	синяя
Диметилглиоксим (комплекс с Fe ^{II})	+ 0,25 (при pH 9,4)	красная	бесцветная

* См. также Ю. Ю. Лурье, Расчетные и справочные таблицы для химиков, Госхимиздат, 1947, стр. 331.

Г. А. Певцов, Применение окислительно-восстановительных индикаторов в объемном анализе (обзор литературы), Труды ИРЕА, вып. 16, 125-141 (1939); вып. 18, 95 (1941). Труды комиссии по аналитической химии, АН СССР, т. I (IV), 1947.

3. Окислительно-восстановительные (обратимые) индикаторы, применяемые главным образом для колориметрического определения окислительно-восстановительного потенциала *

Индикаторы	Нормальный окислит.-восстановит. потенциал, φ (при pH 7)	Окраска окисленной формы **
<i>m</i> -Бромфенолиндофенолят натрия . . .	+ 0,248	В кислой среде красная; в щелочной — синяя
<i>o</i> -Хлорфенолиндофенолят натрия . . .	+ 0,233	То же
2,6-Дибромфенолиндофенол, натриевая соль	+ 0,218	"
2,6-Дихлорфенолиндофенол	+ 0,217	"
<i>o</i> -Крезолиндофенол	+ 0,195	"
2,6-Дихлорфенолиндо- <i>o</i> -крезолат натрия	+ 0,181	"
1-Нафтол-2- <i>Na</i> -сульфонат-индофенол	+ 0,123	"
Тионин	+ 0,011	фиолетовая
Метиленовая голубая	+ 0,011	синяя
Индиготетрасульфат (<i>Na</i> или <i>K</i>)	— 0,046	синяя
Индиготрисульфат (<i>Na</i> или <i>K</i>)	— 0,060	синяя, при увеличении числа сульфогрупп усиливается красный оттенок
Индигокармин [Индигодисульфат (<i>Na</i> или <i>K</i>)]	— 0,125	То же
Индигомоносульфат калия	— 0,160	" "
Сафранин Т	— 0,289	красная
Нейтральный красный	— 0,330	красная

* См. также Кольтгоф и Сендел, Объемный анализ, т. 1. Перев. под ред. и с доп. Ю. Ю. Лурье, Госхимиздат, 1950.

В ю р м з е р, Биологическое окисление и восстановление, ОНТИ, 1935 г.

** Для всех индикаторов данной группы восстановленная форма — бесцветная.

4. Адсорбционные индикаторы для объемного анализа *

Индикаторы	Ионы, определяемые при титровании	Титруют раствором, содержащим ионы
Ализариновый красный С . . .	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ Hg_2^{++}	Pb^{++} Br^-
Бенгальская роза	J^- в присутствии Cl^-	Ag^+
Дибромфлуоресцеин	Br^-	Ag^+
Диодфлуоресцеин	J^- в присутствии Cl^-	Ag^+
Диметилдиодфлуоресцеин	Br^- , J^-	Ag^+
Дифенилкарбазид	CN^-	Ag^+
Дифенилкарбазон	Cl^- , J^- , CN^-	Hg_2^{++}
2,7-Дихлорфлуоресцеин	Cl^-	Ag^+
Родамин Б	Ag^+	Br^-
Тартразин	J^- в присутствии Cl^- Ag^+	Ag^+ Br^- , Cl^- , J^- , SCN^-
Флуоресцеин	Cl^- , Br^- , J^- , SCN^-	Ag^+
Эозин	J^- в присутствии Cl^- SCN^-	Ag^+ Ag^+
Эритрозин	J^-	Ag^+
Бромфеноловый синий	Br^-	Hg_2^{++}

5. Флуоресцентные индикаторы для нейтрализационного анализа ** (указан интервал pH, в котором происходит изменение флуоресценции)

Индикаторы	pH
Нафтионовая кислота	3,0—6,0
Салициловая кислота	3,0—3,5
Хинин серноокислый	
1-й переход	3,8—6,1
2-й переход	9,5—10,0
Флуоресцеин	3,8—6,1
2,7-Дихлорфлуоресцеин	4,0—6,0
2,6-Нафтолсульфокислота (к-та Шеффера)	5,5—8,0
β -Метилумбеллиферон	7,0—7,4
1,4-Нафтолсульфокислота (к-та Невилля — Винтгра)	7,0—9,0
2-Нафтол-3,6-дисульфокислота (Р-кислота)	8,4—10,6
β -Нафтол	8,6—10,0

* См. также J. Yoe, L. Sarver, Organic, Analytical Reagents, N. Y. 1941.

** См. также М. А. Константинова-Шлезингер, Люминисцентный анализ, АН СССР, 1948.

6. Исходные вещества для установки титра растворов в объемном анализе *

А. Для нейтрализационного анализа	Железо окись
Адипиновая кислота	Железо металлическое, восстановленное водородом
Бензойная кислота	Иод
Бура (натрий тетраборнокислый)	Калий бромноватоокислый
Гуанидин углекислый	Калий двухромовокислый
Дифенилгуанидин	Калий железистосинеродистый
Калий кислый иодноватоокислый	Калий железосинеродистый
Калий кислый фталевокислый (бифталат)	Калий иодноватоокислый
Калий тетраоксалат	Мышьяка трехокись
Маленновая кислота	Натрий щавелевокислый
Малоновая кислота	<i>l</i> -Нитроанилин (в титанометрии)
Натрий углекислый	Соль Мора $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
<i>l</i> -Нитробензойная кислота	Цинк металлический
Ртуть окись	Щавелевая кислота
Фталевый ангидрид	
Фумаровая кислота	
Щавелевая кислота	
Янтарная кислота	
Янтарный ангидрид	
Б. Для оксидиметрии	В. Для проведения анализа по способу осаждения
Аммоний ванадиевокислый	Калий хлористый
Гидразин сернокислый	Натрий хлористый
	Ртуть металлическая
	Серебро азотнокислое

7. Вещества для приготовления буферных растворов **

Аммоний хлористый	Натрий фосфорнокислый (однозамещенный)
Бифталат калия	Натрий фосфорнокислый (двузамещенный)
Борная кислота	Натрий хлористый
Бура	Натрий углекислый
Гликоколь	Пиридин
Калий фосфорнокислый (однозамещенный)	Соляная кислота
Калий фосфорнокислый (двузамещенный)	Уксусная кислота
Калий хлористый	Уротропин
Лимонная кислота	Янтарная кислота
Натр едкий	

* См. J. Yoe, L. Sarver, Organic Analytical Reagents, N. Y. 1941.

** См. также Э. Мисловицер, Определение концентрации водородных ионов в жидкостях. Перев. и ред. Б. М. Беркенгейм, Госхимтехиздат, Л., 1932.

Ю. Ю. Лурье, Расчетные и справочные таблицы для химиков, Госхимиздат, 1947. Реактивы и препараты лабораторного назначения, вып. 1. Под ред. В. В. Лонгина, ГОНТИ, Гл. ред. хим. лит. 1938.

8. Эталоны для калибрования термометров по температурам плавления, кипения и затвердевания

Эталоны	Температура, °С
Диэтиловый эфир	Т. пл. — 116,3
Сероуглерод	„ — 111,6
Толуол	„ — 95,0
Хлороформ	„ — 63,5
Хлорбензол	„ — 45,2
Ртуть	„ — 38,87
Вода	0,00
Диэтиловый эфир	Т. кип. 34,6
Хлороформ	„ 61,2
Этилацетат	„ 77,1
Вода	„ 100,00
Метилциклогексан	„ 100,9
Толуол	„ 110,6
Хлорбензол	„ 132,0
Нафталин	„ 217,96
Олово	Т. затв. 231,9
Бензофенон	Т. кип. 306,1
Кадмий	Т. затв. 320,9
Свинец	„ 327,4
Цинк	„ 419,5
Сера	Т. кип. 444,6

9. Растворы и тяжелые жидкости для разделения минералов по удельному весу*

Наименование	d_4^{20}
Ртуть азотнокислая закисная (расплав)	4,1
Таллий муравьино-малоновокислый (Клерици раствор)	4,27
Ртуть-барий иодистый (Рорбаха раствор) (d_{15}^{15})	3,43—3,459
Метилен иодистый	3,321
Ртуть-калий иодистый (Туле жидкость)	3,19
Тетрабром этан	2,95
Бромформ	2,890
Этил иодистый (d_4^{15})	1,947

* См. также Е. В. Копченова, Минералогический анализ шликтов, Госгеол-издат, 1941. (Труды ин-та минерального сырья, вып. 161).

10. Вещества для определения показателя преломления минералов

Наименование	n_D^{20}	Наименование	n_D^{20}
Глицерин (n_D^{15})	1,475	Нитробензол	1,552
Декалин	1,481	<i>m</i> -Ксилолин ассим.	1,561
<i>m</i> -Ксилол	1,498	Бромбензол	1,560
Бензол	1,501	Бромформ (n_D^{15})	1,601
Этил иодистый (n_D^{15})	1,517	Иодбензол (n_D^{15})	1,621
Хлорбензол	1,525	Хинолин (n_D^{15})	1,629
Этилен бромистый (n_D^{15})	1,542	α -Бромнафталин (n_D^{15})	1,660

11. Эталоны в калориметрии **

Бензол	Нафталин
Бензойная кислота	Сахароза
Камфора	

12. Растворители, применяемые при определении молекулярных весов

Наименование	Т. затв. °С	Пониж. т. затв. раствора, содержащего 1 г-моль в 1000 г растворителя, °С	Т кип. °С	Повышение т. кип. раствора, содержащего 1 г-моль в 1000 г растворителя, °С
Антрахинон	285	14,8	—	—
Бензол для криоскопии	5,5	5,12	80,10	2,53
Бромформ	8,3	14,4	—	—
Бутиловый спирт (третичный)	25,6	12,8	—	—
Дифенил	70,5	8,0	256,1	7,08
Дифениламин	53,5	8,6	—	—
Камфора	178,4	37,7	207,4	5,95
Нафталин	80,2	6,9	218,0	5,65
Нитробензол	5,8	8,1	210,85	5,24
Паральдегид	12,6	7,05	—	—
Стеариновая кислота	69,6	4,5	—	—
Уксусная кислота для криоскопии	16,7	3,9	118,2	3,07
Фенантрен	100,5	12,0	—	—
Фенол	40,9	7,27	182,2	3,56
Хлороформ	—	—	61,2	3,63
Этилен бромистый (дибромэтан)	9,95	12,5	131,7	6,44

* См также В. Н. Лодочников, Основы кристаллооптики, Госгесиздат, 1947.

** См. также М. М. Попов, Термометрия и калориметрия, Госхимтехиздат, 1934 г.

13. Вещества для наполнения сушильных шкафов и термостатов

Наименование	Т. кип., °С
Вода	100,0
Толуол	110,6
Хлорбензол	132,0
Ксилол	136—139
Анизол	153,8
Бромбензол	156,2
Нафталин	218,0
Дифенилоксид	258,3
α-Бромнафталин	281,2
Бензофенон	306,1

14. Вещества для проверки рефрактометров

Наименование	t°	n _D ^t
Метанол	15	1,3306
Вода	20	1,333
1,1-Дихлорэтан	20	1,4164
Этил бромистый	15	1,4276
Углерод четыреххлористый	20	1,4602
Толуол	20	1,4967
Бензол	20	1,5011
Этил иодистый	15	1,5168
Хлорбензол	20	1,5246
Нитробензол	20	1,5524
Бромбензол	20	1,5602
Анилин	20	1,5863
α-Бромнафталин	15	1,6601
Метилен иодистый	15	1,7443

15. Красители для микроскопии *

Азокармин Ж	Гематин
Азур 1	Гематоксилин
Ализарин-цианин Ж экстра	Генциана фиолетовая
Ализариновый синий С	Далия фиолетовая
Аурамин	Индигокармин
Бенгальская роза В	Кармин
Бриллиантовый зеленый	Коричневый основной
Бриллиантовый крезидовый синий	Кристаллический фиолетовый
Галлоцианин	Малахитовый зеленый

* См. также Г. И. Роскин, Микроскопическая техника, изд. „Советская наука“, 1946.

Метаниловый желтый	Толуидиновый голубой
Метиленовый голубой	Тропеолин О
Метиловый зеленый	Тропеолин ОО
Метиловый фиолетовый	Фуксин основной
Нейтральный красный	Хинализарин
Нигрозин водорастворимый	Хинолиновый синий
Нигрозин спирторастворимый	Хризоидин
Нильский синий А	Хромотроп 2Б
Нильский синий В	Эозин Ж
Оранжевый Ж	Эозин ВА
Парафуксин кислый	Эозин-калий
Парафуксин основной	Эозин-натрий
Пиронин	Эозин-метиленовый голубой
Родамин Б	Эозин по Май-Грюнвальду
Сафранин Т	(раствор)
Судан I	Эозин по Май-Грюнвальду
Судан	(сухой)
Судан III	Эритрозин
Тионин	

16. Вещества для микробиологических работ *

Агар-агар	Лактоза
α -Аланин (недеятельный)	Левулеза
Альбумины	Мальтоза
<i>l</i> -Арабиноза	Маннит
<i>l</i> -Аспарагин	<i>d</i> -Манноза
Галактоза	Пепсин
Гематин	Пептоны
<i>l</i> -Гистидин	Пировиноградная кислота
Глиадин	Рамноза
Глюкоза	Рафиноза
Глутаровая кислота	Сахароза
Глутаминовая кислота	
Глютамин	<i>l</i> -Серии
Дульцит	<i>l</i> -Сорбит
Желатина	<i>l</i> -Тирозин
Инулин	Трипсин
Казеин	Триптофан
<i>l</i> -Ксилоза	Цистин

* См. также Л. Броуде, Краткое руководство при практических занятиях по биологической химии, Гос. медич. изд. 1933.

17. Реактивы для идентификации органических соединений по температурам плавления образуемых ими производных (приведены температуры плавления образующихся соединений) *

Реактивы на спирты

Спирты	Реактивы				
	3,5-Динитробензоилхлорид	α -Нафтил-изоцианат	<i>m</i> -Нитро-фенил-изоцианат	Фталевый ангидрид	Циануровая кислота
Метиловый . .	110—110,5	124	178	82,4—82,7	212
Этиловый . .	94	79	130	47—48	192—193

Реактивы на фенолы

Фенолы	Реактивы						
	3-5-Динитробензоил-хлорид	Фенил-изоцианат	α -Нафтил-изоцианат	<i>m</i> -Нитро-фенил-изоцианат	Хлоруксусная кислота	2,4-Динитрохлорбензол	Хлористый бензоил
Фенол . . .	146	126	133	167	99	69	69
α -Нафтол .	217	178,5	152	189	191—192	128	56

Реактивы на карбоновые кислоты

Карбоновые кислоты	Реактивы					
	Анилин	<i>m</i> -Хлор-фенацил-бромид	<i>m</i> -Бром-фенацил-бромид	Гидразин-гидрат (диацил-гидразины)	Фенил-гидразин- (фенил-гидразиды)	<i>o</i> -Фенилен-diamин
Муравьиная	47	128	140	159—160	143	172—173
Уксусная .	115	72,4	85	138—140	129	177—177,5

* Подробнее см. В. С. Джонсон, Р. Д. Шеннан, Р. А. Рид, Органические реактивы для органического анализа. Перев. под ред. С. Р. Сергиенко, Издат. ин. лит., 1948.

Реактивы на сульфокислоты

Сульфокислоты	Реактивы				
	Анилин	<i>n</i> -Толуидин	α -Нафтил-амин	β -Нафтил-амин	S-Бензилизотиомочевина
Бензолсульфокислота	240	205	234	248	147,5—148,5
α -Нафталинсульфокислота	183	181	—	—	136,8
β -Нафталинсульфокислота	не плав. до 330°	221	—	—	190,5—190,8

Реактивы на альдегиды

Альдегиды	Реактивы					
	<i>n</i> -Нитрофенилгидразин	2,4-Динитрофенилгидразин	Семикарбазид солянокислый	Тиосемикарбазид	Гидроксиламин солянокислый	Димедон
Уксусный	128	168	163	146	47	141—142
<i>n</i> . Масляный	91	126	104	—	—	134—135
Бензойный	192	237	222	160	35	194—195

Реактивы на кетоны

Кетоны	Реактивы				
	<i>n</i> -Нитрофенилгидразин	2,4-Динитрофенилгидразин	Семикарбазид солянокислый	Тиосемикарбазид	Гидроксиламин солянокислый
Ацетон	149	128	190—191 (разл.)	179	60
Метилэтилкетон	128	115	148	—	—
Ацетофенон	184—185	249	203	108	59

Сахара и их производные (гидразоны)

Сахара	Реактивы						
	Фенил-гидразин	α -Метил-фенил-гидразин	Дифенил-гидразин асимм.	Бензил-фенил-гидразин	β -Нафтил-гидразин	<i>n</i> -Бром-фенил-гидразин	<i>n</i> -Нитро-фенил-гидразин
Глюкоза	208	—	161	—	—	—	189
Фруктоза	—	158—160	—	—	—	—	180—181
Манноза	—	—	—	—	—	208	194—195
Галактоза	—	—	—	—	190	—	197
Арабиноза	—	—	204—205	174	—	161—163	—

Реактивы на первичные и вторичные амины

Амины	Реактивы						
	Муравьиная кислота	Уксусный ангидрид	Хлористый бензоил	α -Нафталиновое горючее масло	<i>n</i> -Толуолсульфохлорид	4-Нитробензальдегид	2,5-Динитробензойная кислота
Анилин	47	115	163,1—163,5	162—163	103	93	134,7
<i>o</i> -Толуидин	62	110	144,3—144,6	167	108	89	134,9
<i>n</i> -Пропиламин	—	—	84,5	102—103	52	—	—

Реактивы на третичные амины

Третичные амины	Реактивы		
	Метилвый эфир <i>n</i> -толуолсульфокислоты	Иодистый метил	Пикриновая кислота
Диметиланилин	161	228 (разл.)	163
Пиридин	139	117	167

Реактивы на аминокислоты

Аминокислоты	Реактивы			
	Уксусный ангидрид	Хлористый бензоил	<i>n</i> -Толуолсульфохлорид	Фенил-изоцианат
Гликоколь	206	187	147	163
<i>dl</i> -Серин	—	171	213	169
<i>l</i> -Тирозин	—	166	114	104

ЛИТЕРАТУРА

I. Справочники по реактивам и литература по приготовлению, очистке, испытанию и свойствам реактивов

- Джонсон В. С., Шеннон Р. Д., Рид Р. А., Органические реактивы для органического анализа. Перев. под ред. С. Р. Сергиенко, Изд. ин. лит. 1948.
- Карякин Ю. В., Кислотно-основные индикаторы, Госхимиздат, 1951.
- Карякин Ю. В., Чистые химические реактивы. Руководство к лабораторному приготовлению неорганических препаратов, Госхимиздат, 1947.
- Каталог химических реактивов, Госхимиздат, 1951.
- Кульберг Л. М., Органические реактивы в аналитической химии, Госхимиздат, 1950.
- Кульберг Л. М., Синтезы органических реактивов для неорганического анализа, Госхимиздат, 1947.
- Лепинь Л. К., Неорганический синтез, Госхимиздат, 1932.
- Лурье Ю. Ю., Расчетные и справочные таблицы для химиков, Госхимиздат, 1947.
- Неорганические синтезы. Перев. Сборники I и II под ред. Д. И. Рябчикова; III под ред. О. И. Воробьевой. Издат. ин. лит., 1951—1952.
- Палаузов В. А., Химические реактивы. Их свойства, получение, методы испытаний и применение, Гос. н.-изд. Украины, Харьков—Киев, 1935.
- Реактивы и препараты лабораторного назначения. Свойства. Применение. Изготовление. Квалификация, вып. 1. Под ред. В. В. Лонгина, Гл. ред. хим. лит., 1938.
- Реактивы неорганические. Сборник стандартов, ч. 1, 2, 3, Стандартгиз, 1949.
- Реактивы неорганические. Сборник технических условий. Стандартгиз, 1951.
- Реактивы органические. Сборник стандартов, Стандартгиз, 1951.
- Реактивы органические. Сборник технических условий, Стандартгиз, 1951.
- Реакции и реактивы для качественного анализа неорганических соединений. Перев. под ред. А. С. Комаровского, Госхимиздат, 1950.
- Сингаловский Н., Соли редких и цветных металлов. (Избранные методы их получения), Госхимтехиздат, 1932.
- Словарь органических соединений. Редакторы английского издания И. Хейльборн и Г. М. Бэнбери, 3 тома, Издат. ин. лит., 1949 (на английском языке).

- Справочник химика. Редколлегия Б. П. Никольский и др., т. I и II, Госхимиздат, 1951; т. III. 1952.
- Химические реактивы (Свойства, применение, хранение, испытание). Справ. руков. под ред. А. И Зильберберга, Е. С. Прежевальского, М. С. Рождественского, ОНТИ, Гл. ред. хим. лит., 1935.
- Швицер Ю., Производство химико-фармацевтических и техно-химических препаратов, Перев. под ред. В. М. Родионова, ОНТИ, Ред. хим. лит., 1934.
- Buchanan C., Separation and Identification of Organic Compounds, Лондон, 1948.
- Huntress E. H., Mulliken S. P., Identification of Pure Organic Compounds, т. I, II, III, Нью-Йорк, 1941—1948.
- Seidell A., Solubilities of Inorganic and Metalorganic Compounds, т. 1—2, 3-е изд., Нью-Йорк, 1941.
- Timmermans, Physico-Chemical Constants of Pure Organic Compounds, 1950.
- Welcher F., Chemical Solutions, Reagent Useful to the Chemist, Biologist and Bacteriologist, Нью-Йорк, 1943.
- Welcher F., Organic Analytical Reagents, т. I, II, III, IV, Нью-Йорк 1947—1948.

II. Вопросы техники безопасности и противопожарной профилактики

- Безуглов П. Т., Справочная таблица огнеопасных веществ, Гос-топтехиздат, 1950.
- Бокшицкий В. В., Противопожарная профилактика на химических предприятиях, Госхимиздат, 1945.
- Глиزمانенко Д. Л., Обращение с баллонами для сжатых газов, Госхимиздат, 1943.
- Лазарев Н. В., Химически вредные вещества в промышленности, т. I, Органические вещества, т II, Неорганические и металло-органические вещества, Госхимиздат, 1951.
- Поварнин И. Г., Адаманис Л. И., Хранение и перевозка жидких кислот и щелочей, Госхимиздат, 1947.
- Ройзен И. С., Техника безопасности и противопожарная техника в химической промышленности, Госхимиздат, 1951.
- Сапожников А. В., Безопасность труда в химической лаборатории, Госхимтехиздат, 1934.
- Флюри Ф. и Черник Ф., Вредные газы, ГОНТИ, 1938.
- Сапожников А. В., Противопожарная профилактика на химических предприятиях, 1945.
-

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Названия неорганических реактивов расположены в алфавитном порядке, по названиям катионов (например, калий хлористый и т. п.).

Названия реактивов, помещенных только в таблицах свойств, как правило, не приводятся

- Агар-агар 183, 644
 Адипиновая кислота 183, 640
 Азид натрия 104—105
 Азобензол 184
 Азокармин Ж 184, 643
 Азолитмин 185, 636
 Азот, характерные реактивы 583
 Азотная кислота 17
 Азур I 185, 643
 Азуриновая кислота 403
 Акридин 186
 α -Аланин (недеятельный) 202, 644
 Ализарин 636
 S 188
 цианин Ж экстра 187, 643
 Ализариновый
 желтый ЖЖ 187
 желтый Р 188, 635
 красный С 188, 635, 638
 синий, бисульфитное соединение 189
 синий БС 189, 645
 Аллил хлористый 190
 Аллиловый спирт 189
 Аллоксан 191
 Алюминий
 металлический 18
 окись для хроматографии 18
 соединения 19, 20—21
 характерные реактивы 584
 Алюминон 191
 Алюмоаммиачные квасцы 20—21
 Алюмокалиевые квасцы 20—21
 Альбумины 192, 644
- Альдегиды, реактивы для идентификации 646
 Амид натрия 104—105
 «Амидол» 284
изо-Амилацетат 196
изо-Амил бромистый 193
изо-Амил иодистый 193
 Амиленгидрат 196
изо-Амилнитрит 197
изо-Амиловый спирт 194
n-Амиловый спирт 195
 «Амиловый спирт брожения» 194
 Амиловый спирт третич. 196
изо-Амиловый эфир уксусной кислоты 196
изо-Амил хлористый 194
n-Аминоазобензол 197
 α -Аминоантрахинон 198
n-Аминоацетофенон 198
m-Аминобензойная кислота 199
o-Аминобензойная кислота 211
n-Аминобензойная кислота 199
 Аминобензол 208
 1,3-Аминобензолсульфокислота 369
 1,4-Аминобензолсульфокислота 480
o-Аминобензолсульфокислота 200
d, α -Аминоглутаровая кислота 279
n-Аминодиметиланилин 297
n-Аминодифениламин 200, 637
l, α -Аминоизовалериановая кислота 266
 α -Аминоизокапроновая кислота 358

- α -Амино- β -имидазолилпропионо-
вая кислота 276
 Аминокислоты, реактивы для
идентификации 647
 1-Амино-2-меркаптопропионовая
кислота 563
 1-Амино-3-метоксибензол 206
 1-Амино-2-метоксибензол 206
 1-Аминафталин 393
 2-Аминафталин 394
 1-Амино-8-нафтол-3,6-дисульфо-
кислота, кислая натриевая
соль 228
 1,4-Аминооксинатрахинон 201
 1,2-Аминооксибензол 203
 1,3-Аминооксибензол 203
 1,4-Аминооксибензол 204
 2-Амино-8-оксинафталин-6-суль-
фокислота 271
 1,2,4-Аминафтаолсульфокислота
201
 α -Амино- β -оксипропионовая кис-
лота 473
 2-Аминопиридин 202
 α -Аминопиридин 202
 α -Аминопропионовая кислота 202
 Аминотетраметилдиаминодифе-
нилметан солянокислый 217
 Аминоуксусная кислота 276
o-Аминофениларсоновая кислота
203
n-Аминофениларсоновая кислота
216
m-Аминофенол 203
o-Аминофенол 203
n-Аминофенол 204
 α -Аминохинолин 205
 2-Аминоэтиловый спирт 568
 Амины, реактивы для иденти-
фикации 647
 Аммиак 22, 23
 водный 22, 23
 Аммоний
 ванадиевокислый 640
 соли 23, 24—27
 характерные реактивы 584
 хлористый 26, 640
 Аммоний-железо сернокислое 50—
51
 Аммоний-натрий фосфорнокислый
104, 105
 Аммоний-никель сернокислый 116,
117
 Ангидрон 91
m-Анизидин 206
- o*-Анизидин 206
n-Анизидин 207
 Анизол 207, 643
 Анилин 208, 643, 645, 646
 реактивы для идентификации
647
 сернокислый 209
 солянокислый 210
 «Анилиновая соль» 210
 Антимонат калия 65
 Антипирин 211
 Антифебрин 221
 Антразо 213
 Антралиловая кислота 211
 Антрахас 213
 Антрахинон 212, 642
 Антрахинон-(1-азо-4)-диметил-
анилин солянокислый 213
 Антрахинон- α -арсоновая кислота
213
 2,7-Антрахинондисульфокислота
214
 Антрахинон- β -сульфокислота 214
 Антрацен 215
 Арабиноза, реактивы для иденти-
фикации 647
l-Арабиноза 216, 644
 «Арнольда основание» 487
 Арсаниловая кислота 216
 Арсенаты, характерные реактивы
604
 Аскарит 28
 Аспарагин 217
l-Аспарагин 644
 Аспарагиновая кислота, моноамид
217
 Аурамин 217, 643
 Аурин 466
 Ауринтрикарбоновая кислота, ам-
монийная соль 191
 Аценафтен 218
 Ацеталь 218
 Ацетальдегид 219
 Ацетамид 220
 Ацетанилид 221
 Ацетаты, характерные реактивы
623
 Ацетилацетон 221
 Ацетилбромид 222
 Ацетил бромистый 222
 Ацетил хлористый 222
 Ацетилентетрабромид 485
 Ацетилентетрахлорид 488
 Ацетилхлорид 222

- Ацетон 223
 реактивы для идентификации 646
 Ацетондикарбоновая кислота 225
 Ацетонилацетон 225
 Ацетонитрил 225
 Ацетопропионовая кислота 358
m-Ацетотолуидид 226
o-Ацетотолуидид 226
p-Ацетотолуидид 226
 Ацетоуксусный эфир 227
 Ацетофенон 227
 реактивы для идентификации 646
 Аш-кислота 228
 Барбитуровая кислота 229
 Барий
 соединения 28—31
 характерные реактивы 585
 «Белый мышьяк» 100
 «Белый стрептоцид» 479, 480
 Бенгальская роза 639
 Бенгальская роза А 229
 Бенгальская роза В 230, 643
 Бензальдегид 230
 Бензальхлорид 231
 Бензгидрол 232
 Бензидин 232
 основание 233
 сернистый 232, 233
 солянокислый 232, 234
 характерные реактивы 583
 Бензиламин 234
 Бензиланилин 234
 Бензилацетат 236
 α -Бензилдиоксим 235
 Бензилиден хлористый 231
 Бензиловый
 спирт 235
 эфир уксусной кислоты 236
 Бензиллизотиомочевины хлоргидрат 236, 646
 S-Бензилтиуроний хлористый 236
 α -Бензилфенилгидразин 237, 647
 Бензил хлористый 237
 Бензоил
 бромистый 238
 хлористый 238, 645, 647
 Бензоила перекись 239
 Бензоин 239
 α -Бензонноксим 240
 Бензойная кислота 241, 640, 642
 метилловый эфир 380
 этиловый эфир 577
 Бензойный альдегид, реактивы для идентификации 646
 Бензол 241, 643
 Бензол-(азо-1)-4-аминонафталин 397
 Бензолазобензол(4-азо-1)-2-оксинафталин 479
 Бензолазо- α -нафтиламин 635
 Бензолазонафтол 477
 Бензол-(азо-1)-2-оксинафталин 477
 Бензол-(азо-1)-2-оксинафталин-6-8-дисульфокислота натриевая соль 439
 Бензол-2-арсоновая кислота-(1-азо-1)-2-оксинафталин-3,6-дисульфокислота, тринатриевая соль 243
 Бензосульфокислота натриевая соль 243
 реактивы для идентификации 646
 для криоскопии 642
 Бензолсульфохлорид 244
 Бензонитрил 244
 Бензопиррол 331
 Бензопурпурин 4В 245, 635
 Бензотрихлорид 245
 Бензофенон 246, 641, 643
 Бензофенона окись 349
 7,8-Бензофлаван 404
 5,6-Бензохинолин 404
 1,4-Бензохинон 549
 Берберин 246
 Бериллий
 металлический 32
 соединения 32, 33
 характерные реактивы 586
 Бертолетова соль 74, 75
 Бисмарк коричневый 441
 Бифенил-4,4'-бис[(-азо-2)-1-аминонафталин-4-сульфокислота], динатриевая соль 340
 Бифталат калия 640
 Бихромат-ион, характерные реактивы 628
 Бор 33
 треокись 35
 характерные реактивы 586
 Борная кислота 34, 640
 Борнеол 247
 Борный ангидрид 35
 «Борный вазелин» 265
 Бриллиантгрюн 248
 Бриллианткрезилблау 249

- Бриллиантовый
 желтый 248, 636
 зеленый 248, 643
 креоловый синий 249, 643
 Бром 35
 характерные реактивы 587
 о-Бромбензойная кислота 249
 Бромбензол 249, 642, 643
 п-Бромбензолсульфохлорид 250
 4-Бромбромацетофенон 254
 Бромистоводородная кислота 36
 Бромистый водород 36
 Бромкрезолгрюн 250
 Бромкрезолпурпур 251
 Бромкрезоловый
 зеленый 250, 636
 пурпуровый 251, 636
 Бромметил 371
 α-Бромнафталин 252, 642, 643
 Бромформ 252, 641, 642
 1-Бромпропан 455
 2-Бромпропан 454
 Бромтимолблау 253
 Бромтимоловый синий 253, 636
 Бромуксусная кислота 254
 п-Бромфенацилбромид 254, 645
 п-Бромфенилгидразин 255, 647
 Бромфенолбляу 256
 м-Бромфенолиндифенолят натрия
 255, 638
 3-Бромфенолиндифенолят натрия
 255
 Бромфеноловый
 красный 255, 636
 синий 256, 635, 639
 Бромфенолрот 255
 Бромэтил 571
 Бромянтарная кислота 256
 Бруцин 256
 Бумага реактивная 257
 конго 257
 универсальная 258
 Бура 110, 111, 640
 Бутанол-1 260
 Бутанол-2 259
 Бутанон 385
 н-Бутиламин 258
 Бутилацетат 262
 Бутилксантогенат калия 259
 изо-Бутиловый спирт 259
 н-Бутиловый спирт 260, 261
 н-Бутиловый спирт вторичный
 259
 н-Бутиловый спирт, третичный
 262, 642
 изо-Бутил хлористый 264
 н-Бутил хлористый 264
 о-Бромоксин 286
 н-Бутиловый эфир
 уксусной кислоты 262
 фталевоы кислоты 263
 Вазелин 264
 Вазелиновое масло 265
 изо-Валериановая кислота 265
 изо-Валериановый альдегид 266
 Валин 266
 Ванадиевокислый (мета)
 аммоний 640
 калий 66—67
 натрий 104—105
 Ванадиевый ангидрид 38
 Ванадий
 металлический 37
 пятиокись 38
 соединения 37, 38—39
 характерные реактивы 588
 Ванадил
 сернокислый 38—39
 хлористый 38
 Ванилин 267
 Винилкарбинол 189
 d-Винная кислота 267
 d,l-Винная кислота 268
 Виннокаменная кислота 267
 Виннокислый кислый
 аммоний 24
 натрий 104, 105
 Виннокислый средний
 аммоний 24
 калий 66, 67
 натрий 104, 105
 Виноградная кислота 268
 Виноградный сахар 280
 Висмут 40
 азотнокислый 40
 нитрат 40
 соединения 40—41
 характерные реактивы 589
 Висмутат натрия 104—105
 Висмутиол-1 290
 Висмутовокислый натрий 104—105
 Водород
 бромистый 36
 фтористый 166
 характерные реактивы 590
 хлористый 167
 Вольфрам 42
 характерные реактивы 590
 Вольфрамовая кислота 42

- Вольфрамвокислый натрий 104—105
 Вольфрамвокислый (пара)
 аммоний 24—25
 калий 66—67
d-Галактоза 269, 644
 реактивы для идентификации 647
 Галлий
 азотнокислый 43
 металлический 43
 нитрат 43
 характерные реактивы 530
 Галловая кислота 269
 Галлоцианин 270, 643
 Гамма-кислота 271
 Гафний, характерные реактивы 630
 Гваякол 271
 Гексагидропиридин 448
 Гексагидротолуол 384
 Гексаметилентетрамин 517
n-Гексан 272
 Гексанитродифениламин 308
n-Гексильовый спирт, первичный 272
 Гелиантин 377
 Гематеин 272, 643, 644
 Гематин 273
 Гематоксилин 273, 636, 643
 Генциана фиолетовая 274, 643
n-Гептан 274
 Гептиловый альдегид 565
n-Гептиловый спирт 274
 Германий 44
 двуокись 45
 сернистый 44
 сульфид 44
 характерные реактивы 591
 хлорид 44
 четырехлористый 44
 Гидразин-гидрат 45, 645
 Гидразин
 сернокислый 46, 640
 солянокислый 47
 сульфат 46
 Гидроксиламин
 сернокислый 47
 солянокислый 48, 646
 сульфат 47
 Гидросульфид
 калия 70—71
 натрия 104—105
 Гидросульфит натрия 106—107
 Гидрохинон 275
 Гипосульфит 108—109
 Гипофосфит
 калия 72—73
 кальция 78—79
 натрия 110—111
 Гистидин 276, 644
 Глиадин 276, 614
 Гликоколь 276, 640
 реактивы для идентификации 647
 Гликолевая кислота 277
 Гликоль 572
 Глиоксаль 277
 Глицерин 278, 642
 Глицин 276, 434
 Глутаминовая кислота 279
 Глутаровая кислота 279, 644
 Глюкоза 280, 644
 реактивы для идентификации 647
 Глютаминовая кислота 644
 Глютагинон 281, 644
Гофмана фиолетовая 282
Грисса-Илосвая реактив 462
Грисса реактив 462
 «Грушевая эссенция» 262
 Гуанидин
 азотнокислый 281
 углекислый 281
 Далия фиолетовая 282, 643
Деварда сплав 49
 Декагидронафталин 282
 Декалин 282, 642
n-Декан 282
 Декстрин 283
 Декстроза 280
 Диазиновый зеленый 283
 Диазоаминобензол 284
 2,4-Диаминоазобензол, хлористо-водородная соль 558
 4,4'-Диаминодифенил 232
 2,4-Диаминотолуол 502
 2,5-Диаминотолуол 503
 5,8-Диамино-1,2,4-триоксиантрахинон 187
 2,4-Диаминофенол солянокислый 284
o-Дианизидин 285
 Диацетил 286
 Диацетилдиоксим 295
 Диацилгидразины 645
 Дибензпиранол 348
 Дибензпирон 319

- n*-Дибромбензол 286
 Дибром-*o*-крезолсульфоталеин 251
 Дибромметан 372
 Дибромоксин 286
 5,7-Дибром-8-оксихинолин 286
 Дибромтимолсульфоталеин 253
 2,6-Дибромфенолиндофенол, натриевая соль 287, 639
 2,6-Дибромфенолиндофенолят натрия 287
 Дибромфенолсульфоталеин 255
 4,5-Дибромфлуоресцеин 287, 338
 2,6-Дибромхинонхлоримид 288
 1,2-Дибромэтан 57, 642
 Ди-*n*-бутиламин 288
 Дибутилфталат 263
 Дизоамиловый эфир 288
 Дизопропиловый эфир 289
 Диодметан 373
 Диодфлуоресцеин 639
 динатриевая соль 289
 Дилитуровая кислота 411
 Димедон 290, 646
 2,5-Димеркапто-1,3,4-тиодиазол 290
 Диметиламин 291
 Диметиламин солянокислый 292
n-Диметиламиноазобензол, 635
 4-Диметиламиноазобензол-4'-арсоновая кислота 292
n-Диметиламиноазобензол-*o*-карбоновая кислота 376
 4-Диметиламиноазобензол-4-сульфо-кислота, натриевая соль 377
n-Диметиламинобензалдегид 292
n-Диметиламинобензилденроданин 293
 Диметиланилин 294
 реактивы для идентификации 647
n-Диметиланилин, хлоргидрат 298
 3,3'-Диметилбензидин 498
 2,4-Диметилбензолазо-2-оксинафталин 478
 Диметилглиоксим 295, 637
 5,5-Диметилдигидрорезорцин 290
 Диметилдиодфлуоресцеин 639
 Диметилкетон 223
 Диметил- α -нафтиламин 296
 Диметиловый желтый 296, 635
 Диметиловый эфир фталевой кислоты 297
 Диметилпропионовая кислота 265
 Диметилсульфат 297
N-Диметил-*n*-фенилендиамин солянокислый 298
N-Диметил-*n*-фенилендиамин 298
 Диметилфталат 297
 2,5-Диметилфуран 299
 1,1-Диметилциклогександион-3,5 290
 3,3'-Диметоксибензидин 285
 Ди-(1-нафтилметил)-амин 299
 2,4-Динитро-6-аминофенол 444
 2,4-Динитроанилин 299
 3,5-Динитробензоилхлорид 300, 645
 3,5-Динитробензойная кислота 300, 647
m-Динитробензол 301
n,n-Динитродифенилкарбазид 301
 1,8-Динитронафталин 302
 2,4-Динитрофенилгидразин 302, 646
 α -Динитрофенол 303, 635
 β -Динитрофенол 303, 635
 γ -Динитрофенол 304, 636
 2,4-Динитрофенол 303, 635
 2,5-Динитрофенол 304, 636
 2,6-Динитрофенол 303, 635
 2,4-Динитрохлорбензол 305, 645
 Диоксан 305
 2,4-Диоксиазобензол-4'-сульто-кислота натриевая соль 511
 1,2-Диоксиантрахинон-3-сульфо-кислота, натриевая соль 188
 2,4-Диоксибензойная кислота 306
m-Диоксибензол 463
o-Диоксибензол 452
 1,4-Диоксибензол 275
 1,2-Диоксибензол-3,5-дисульфо-кислота, динатриевая соль 307
 Диоксивинная кислота 307
 2,7-Диоксинафталин 307
 1,8-Диоксинафталин-3,6-дисульфо-кислота
 динатриевая соль 559
 кислая натриевая соль 558
 2,4-Диокси-4'-нитроазобензол 417
 4',4''-Диоксифуксон 466
 1,2-Диоксиантарная кислота 267
 Дипикриламид 308
 α, α' -Дипиридил 308, 637
 γ, γ' -Дипиридил 309
 2,2'-Дипиридил 308
 4,4'-Дипиридил 309
 Дитизон 315

- Квасцы**
 алюмо-аммиачные 20—21
 алюмо-калиевые 20—21
 железо-аммонийные 52
 β -Кетоглутаровая кислота 225
Кетон Михлера 387
Кетоны, реактивы для идентификации 646
Кислотный желтый метаниловый 369
Клеричи раствор 150, 641
Кобальт
 металлический 81
 окись 82—83
 соединения 82—83
 трехокись 82—83
 характерные реактивы 598
Кобальтнитрат натрия 106—107
Кодеин 339
Конго
 индикаторная бумага 257
 красный 340, 635
Конгорот 340
Коричная кислота 341
Коричневый основной 643
Красная кровяная соль 66—67
Крахмал растворимый 341
***m*-Крезол** 342
***o*-Крезол** 343
***p*-Крезол** 343
***o*-Крезолиндофенол** 638
***o*-Крезолиндофенолят натрия** 344
2-Крезолиндофенолят натрия 344
Крезоловый красный 344, 635
***m*-Крезоловый пурпуровый** 345
Крезолрот 344
***m*-Крезолсульфоталени** 345
***o*-Крезолсульфоталени** 344
***o*-Крезолфталени** 345, 636
Кремневая кислота 84, 86—87
 характерные реактивы 599
Кремневый ангидрид 84, 86—87
Кремневольфрамовая кислота
 86—87
Кремнемолибденовая кислота
 86—87
Кремнефторид-ион, характерные реактивы 600
Кремнефтористоводородная кислота 85, 86—87
Кремнефтористый калий 68—69
натрий 106—107
Кремний 85
 двуокись 84, 86—87
- Кремний**
 соединения 86—87
 характерные реактивы 599
 четыреххлористый 86
Кристаллиолет 346
Кристаллический фиолетовый 316, 643
Кровяная соль
 желтая 66—67
 красная 66—67
Кровяной альбумин 192
***z*-Крононовая кислота** 347
Крононовый альдегид 347
Ксангидрол 348
Ксантон 349
Ксиленоловый синий 349, 639
***p*-Ксиленолсульфоталени** 349
***m*-Ксилидин** 350, 642
***p*-Ксилидин** 350
***l*-Ксилоза** 351, 644
Ксилол 351, 643
***m*-Ксилол** 352, 642
***o*-Ксилол** 352
***p*-Ксилол** 353
Ксилотроксиглутаровая кислота
 507
Кумарин 353
Кумол 354
Купорос железный 50—51
Купрон 240
Купферон 354
Куркумин 355, 636
Куркумовая индикаторная бумага
 257
Лакмид 355, 636
Лакмус 356, 636
Лакмусовая индикаторная бумага
 257
Лактоза 356, 644
Лантан
 азотнокислый 87
 ацетат 87
 нитрат 87
 уксуснокислый 87
Лауриновая кислота 357
Лауга фиолетовая 494
Левулеза 357, 644
Левулиновая кислота 358
***l*-Лейцин** 358
Лимонная кислота 359, 640
Лимоннокислый аммоний
 — двузамещенный 24—25

- Лимоннокислый
 калий трехзамещенный 68—69
 натрий трехзамещенный 106,
 107
- Литий
 металлический 88
 соединения 88—90
 характерные реактивы 600
- Лоретин 333
- Магнезия жженая 91
 Магнезон I 417
 Магнезон II 416
- Магний
 металлический 90
 нитрид 92—93
 окись 91
 перхлорат 91
 соединения 92—93
 характерные реактивы 601
 хлорнокислый 91
- Малахитовый зеленый 360, 635,
 643
- Малениновая кислота 361, 640
 Малениновый ангидрид 362
 Малонилмочевина 229
 Малоновая кислота 362, 640
 Малоновый эфир 363
 Мальтоза 363, 644
 Маннит 363, 644
 Манноза, реактивы для иденти-
 фикации 647
- d*-Манноза 364, 644
- Марганец
 соединения 94—95
 характерные реактивы 601
- Марганцовокислый
 барий 30—31
 калий 68—69, 76
 кальций 78—79
- Масло вазелиновое 265
изо-Масляная кислота 365
n-Масляная кислота 365
n-Масляный альдегид 366
 реактивы для идентификации
 646
- Медь
 металлическая 95
 соединения закиси 96—97
 — окиси 97—99
 характерные реактивы 602
- Мезитила окись 367
 Мезитилен 367
 Мезоксалилмочевина 191
- Мелитриоза 461
 Ментол 368
 Меркаптосульфотиодиазол 290
 Метабисульфит
 калия 68—69
 натрия 108—109
- Метакрезоловый пурпуровый 635
 Метакриловая кислота 368
α-Метакриловая кислота 368
 Метаниловая кислота 369
 Метаниловый желтый 369, 635, 644
 Метанол 377, 643
 Метафосфорная кислота 163—165
- Метил
 бромистый 371
 иодистый 372
 хлористый 384
α-Метилакриловая кислота 368
 Метилаль 369
 Метиламин солянокислый 370
 2-Метил-3-амино-6-диметиламино-
 феназин, хлористоводород-
 ная соль 406
N-Метил-*n*-аминофенолсульфат 385
 Метилацетат 381
 Метилбензиланилин 370
 Метилбензоат 380
 Бис-4,4'-[метилбензотиазол-(1,3)]-
 диазоаминобензол(2,2')ди-
 сульфоокислый натрий 497
 Метил-*n*-бутилкетон 371
 Метилвиолет 379
 Метил-*n*-гексилкетон 372
 Метилгрюн 375
 Метилен
 бромистый 372
 иодистый 373, 641, 643
 хлористый 373
 Метиленазур 185
 Метиленблау 374
 Метиленовая голубая 374, 637,
 638, 644
 1-Метил-4-изопропилбензол 562
 Метилизопропилкетон 374
α-Метилнафталин 375
β-Метилнафталин 375
 1-Метилнафталин 375
 2-Метилнафталин 375
 Метилнитрозокарбаминовая кис-
 лота, этиловый эфир 419
- Метиловый
 зеленый 375, 635, 644
 красный 376, 636
 оранжевый 377, 635
 фиолетовый 379, 635, 644

- Метилловый спирт 377
 реактивы для идентификации 645
- Метилловый эфир
 бензойной кислоты 380
 муравьиной кислоты 381
 n-толуолсульфокислоты 381, 647
 уксусной кислоты 381
- Метилорксин 435
 Метилоранж 377
 Метилпропилкетон 382
 5-Метилрезорцин 440
 Метилрот 376
 9-Метил-2,3,7-триоксифлуорон 382
 β -Метилумбеллиферон 383, 639
 N,N-Метилфенилгидразин 383, 647
 Метилфенилкетон 227
 Метилформнат 381
 2-Метилхинолин 545
 Метилциклогексан 384, 641
 Метилэтилкетон 385
 реактивы для идентификации 646
- Метоксибензол 207
 3-Метокси-4-оксибензальдегид 267
 Метол 385
 Мимоза 497
 Миндальная кислота 386
 Михлера кетон 387
 Молера реактив 462
 Молибден 100
 характерные реактивы 603
 Молибденовоокислый
 аммоний 24—25
 натрий 106—107
 Молочная кислота 387
 Молочный сахар 356
 Моноамид аспарагиновой кислоты 217
 Монохлоруксусная кислота 554
 Моноэтанолламин 568
 Моноэтиланлин 569
 Мора соль 50—51, 640
 Морин 388
 Мочевая кислота 389
 Мочевина 389
 Муравьиная кислота 390, 647
 метилловый эфир 381
 реактивы для идентификации 645
 этиловый эфир 577
 Муравьиноокислый
 калий 68—69
 натрий 106—107
- Муравьино-малоновоокислый тал-
 лий 641
- Мышьяк
 «белый» 100
 трехокись 100, 640
 характерные реактивы 604
 Мышьяковистая кислота 100
 Мышьяковистый ангидрид 100
- Натр едкий 101, 640
 Натрий
 гидрат окиси 101
 2,6-дибромфенолиндофенолят 287
 4-дифениламиносульфонат 311
 2,6-дихлорфенолиндо-*o*-крезо-
 лят 319
 2,6-дихлорфенолиндофенолят 319
 2-крезолиндофенолят 344
 металлический 102
 β -нафтохинон-4-сульфонат 406
 родизонат 466
 родизоновоокислый 466
 соединения 103—114
 углекислый 110—111, 640
 фосфорноокислый
 — двузамещенный 112—113, 640
 — однозамещенный 112—113, 640
 характерные реактивы 605
 хлористый 112—113, 640
 шавелевоокислый 112—113, 640
- Натрий-калий
 винноокислый 68—69
 углекислый 68—69
 Натронная известь 56
 β -Нафталид тиогликолевой кисло-
 ты 494
 Нафталин 392, 641, 642, 643
 α -Нафталинсульфокислота, реак-
 тивы для идентификации 646
 β -Нафталинсульфокислота, реак-
 тивы для идентификации 646
 β -Нафталинсульфохлорид 392
 2-Нафталинсульфохлорид 392
 α -Нафтиламин 393, 646
 β -Нафтиламин 394, 646
 2-Нафтиламин-5,7-дисульфокис-
 лота 395
 1,4-Нафтиламинсульфокислота 399
 1,8-Нафтиламинсульфокислота
 β -Нафтилгидразин 395, 647

- 2-Нафтилгидразин 395
 1,8-Нафтилендиамин 396
 α-Нафтиловое горчичное масло 647
 Нафтиловый красный 397, 635
 α-Нафтилниитрозогидроксиламин, аммонийная соль 407
 α-Нафтилизотиоцианат 396
 β-Нафтилизотиоцианат 396
 α-Нафтилуксусная кислота 398
 α-Нафтилизотиоцианат 397, 645
 1-Нафтилэтилендиамин-хлоргидрат 398
 Нафтин 404
 Нафтиновая кислота 399, 639
 Нафтиновоокислый натрий 108, 109
 α-Нафтол 399
 реактивы для идентификации 645
 β-Нафтол 400, 639
 2-Нафтол-3,6-дисульфокислота 401, 639
 1-Нафтол-2-сульфокислота-индофенол, динатриевая соль 402
 1-Нафтол-2-натрий-сульфонатиндофенол 638
 α-Нафтолоранж 512
 1,4-Нафтолсульфокислота 402, 639
 1,5-Нафтолсульфокислота 403
 2,6-Нафтолсульфокислота 639
 α-Нафтолфталейн 403, 636
 α-Нафтофлавоин 404
 β-Нафтохинолин 404
 α-Нафтохинон 405
 β-Нафтохинон 405
 1,2-Нафтохинон 405
 1,4-Нафтохинон 405
 β-Нафтохинон-4-сульфонат натрия 406
 Нашатырный спирт см. Аммиак водный
 Невилль-Винтера кислота 402, 639
 Нейтральный красный 406, 636, 638, 644
 Нейтральрот 406
 Неокупферон 407
 Несслера реактив 462
 Нигрозин
 водорастворимый 644
 спирторастворимый 407, 644
 Никель
 металлический 114
 соединения 115, 116—117
 характерные реактивы 605
 Нильский синий А 407, 644
 Нильский синий В 408, 644
 Нингидрин 408
 Ниобий 115
 окись 115
 пятиокись 115, 118
 характерные реактивы 606
 Нитрат-ион, характерные реактивы 583
 Нитрид магния 92—93
 Нитрит-ион, характерные реактивы 584
 м-Нитроанилин 409
 о-Нитроанилин 409
 п-Нитроанилин 410, 640
 5-Нитробарбитуровая кислота 411
 м-Нитробензальдегид 411
 о-Нитробензальдегид 412
 п-Нитробензальдегид 412, 647
 п-Нитробензилбромид 413
 п-Нитробензоилхлорид 413
 м-Нитробензойная кислота 414
 о-Нитробензойная кислота 414
 п-Нитробензойная кислота 415, 640
 Нитробензол 415, 642, 643
 4-Нитробензол-(1-азо-2)-1,8-диокси-нафталин-3,6-дисульфокислота, динатриевая соль 559
 п-Нитробензолазо-α-нафтол 416
 4-Нитробензол-(1-азо-1)-4-окси-нафталин 416
 п-Нитробензолазорезорцин 417
 м-Нитробензолазосалициловая кислота, натриевая соль 187
 п-Нитробензолазосалициловая кислота, натриевая соль 188
 м-Нитробензолсульфохлорид 417
 п-Нитробензолсульфохлорид 417
 Нитрогуанидин 418
 н-Нитродиаминоазобензол 335
 изо-Нитрозоацетофенон 418
 п-Нитрозодиметиланилин 418
 п-Нитрозодифениламин 419
 Нитрозометилуретан 419
 α-Нитрозо-β-нафтол 420
 β-Нитрозо-α-нафтол 420
 1-Нитрозо-2-нафтол-3,6-дисульфокислота, динатриевая соль 421
 Нитрозо-Р-соль 421
 Нитрозофенилгидроксиламин, аммонийная соль 354
 Нитрометан 421

- Нитрон 422
 α-Нитронафталин 423
 β-Нитронафталин 423
 1-Нитронафталин 423
 2-Нитронафталин 423
 Нитропруссидный натрий 108—109
n-Нитро-*n*-оксиазобензол-*m* карбо-
 новая кислота 635
m-Нитротолуол 423
o-Нитротолуол 424
n-Нитротолуол 425
 Нитрофенантролин 425
 Нитро-*o*-фенантролин 637
o-Нитрофениларсоновая кислота
 426
n-Нитрофенилгидразин 426, 646,
 647
 1-(*n*-Нитрофенил)-3-метил-4-нитро-
 пиразолон-5 446
n-Нитрофенилизоцианат 427, 645
m-Нитрофенол 427, 636
o-Нитрофенол 428
n-Нитрофенол 429, 636
 3-Нитрофталевый ангидрид 429
m-Нитрохлорбензол 430
o-Нитрохлорбензол 430
n-Нитрохлорбензол 431
n-Нониловый спирт первичный 431
- Озазон диоксибиновой кислоты,
 динатриевая соль 432
 Окислители, характерные реакти-
 вы 607
 Окись
 бензофенона 349
 мезитила 367
 углерода, характерные реак-
 тивы 621
 этилена 574
 Оксалаты, характерные реактивы
 623
o-Оксибензальдегид 469
o-Оксибензойная кислота 468
 Оксигидрохинон 432
 Оксигидрохинонтриацетат 433
 2-Окси-5-метилазобензол-4'-суль-
 фокислота 433
 7-Окси-4-метилкумарин 383
 1-Оксинафталин 399
 2-Оксинафталин 400
 4-Оксинафталин-1-азобензол-4-
 сульфокислота, натриевая
 или калиевая соль 512
 2-Окси-5-метилазобензол-4'-сульфо-
 кислота 433
- 4-Окси-3-нитроазобензол-3-карбо-
 новая кислота, натриевая
 соль 187
 α-Оксипропионовая кислота 387
n-Оксифениламиноуксусная кисло-
 та 434
n-Оксифениларсоновая кислота
 435
 Оксифенилглицин 434
o-Оксихинальдин 435
 8-Оксихинальдин 435
o-Оксихинолин 436
 8-Оксихинолин 436
 Оксиянтарная кислота 579
l-Оксиянтарная кислота 579
изо-Октан 437
n-Октан 437
n-Октиловый спирт
 вторичный 437
 первичный 438
 Олеиновая кислота 438
 Олеиновокислый натрий 108—109
 Олеум 118
 Олово
 металлическое 120
 соединения 120—121
 характерные реактивы 607
 Оранж I 512
 Оранж III 377
 Оранжевый Ж 439, 636, 644
 Органиловая кислота 200
 Ортофосфорная кислота 163
 Орцеин 440
 Орцин 440
 Осмиевая кислота 122
 Осмий 122
 характерные реактивы 608
 четырехокись 122
 Основной
 коричневый 441
 «фиолетовый К» 380
- Палладий, характерные реактивы
 609
 Пальмитиновая кислота 442
 Пальмитиновокислый
 калий 68—69
 натрий 108—109
 Паральдегид 442, 642
 Парарозанилина хлористоводо-
 родная соль 540
 Параформ 443
 Парафуксин
 кислый 540, 644
 основной 540, 644

- Парафуксин
 S 540
n-Пентан 444
 Пентанол-1 195
 3,5,7,2',4'-Пентаоксифлавоп 388
 Пепсин 444, 644
 Пептоны 444, 644
 Перренат калия 70—71
Пери кислота 395
 Перхлорат-ион, характерные реак-
 тивы 627
 Пикраминовая кислота 444
 Пикрил хлористый 445
 Пикриновая кислота 445, 647
 Пикролоновая кислота 446
 α -Пинен 447
 Пиперазин 448
 Пиперидин 448
 Пиридин 449, 640
 реактивы для идентификации
 647
 Пировиноградная кислота 450, 644
 Пирогалловая кислота 451
 Пирогаллол 451
 «Пирогаллол А» 433, 452
 Пирокатехин 452
 монометилловый эфир 271
 Пирокатехин-3,5-дисульфокисло-
 та 453
 динатриевая соль 307
 Пиронин Г 453, 644
 Пирофосфорная кислота 163, 165
 Пиррол 454
 Плавиновая кислота см. Фтори-
 стый водород
 Платина
 металлическая 123
 сернокислая 123
 характерные реактивы 609
 хлорная 123
 Платинохлористоводородная кис-
 лота 124
 Платинохлористоводородный на-
 трий 108—109
 Поташ 72—73
изо-Пропил
 бромистый 454
 иодистый 455
 хлористый 456
n-Пропил
 бромистый 455
 иодистый 455
 хлористый 456
n-Пропиламин, реактивы для
 идентификации 647
изо-Пропилбензол 354
 1,2-Пропиленгликоль 456
 2-*изо*-Пропил-5-метилфенол 490
 Пропиловый красный 636
изо-Пропиловый спирт 457
n-Пропиловый спирт 457
 Пропионовая кислота 459
 Пропионовый альдегид 459
 «Протравной желтый» 187
 Псевдокумол 460
 Пурген 532
 Пурпурин 460
 Путресцин 488
 Рамноза 461, 644
 Рафиноза 461, 644
 Рвотный камень 72—73
 Реактив
 Грисса 462
 Грисса-Илосвая 462
 М. А. Ильинского 420
 Молера 462
 Несслера 462
 Фелинга 462
 Чугаева 295
 Реактивная бумага 257
 Редкоземельные элементы, харак-
 терные реактивы 610
 β -Резорциловая кислота 306
 Резорцин 463
 Резорциновый желтый 511
 Резорциновый синий 355
Рейнке соль 124
 Рениевокислый калий 70—71
 Рений, характерные реактивы 610
 Рицинолевая кислота 464
 Р-кислота 401, 639
 Родамин Б, 464, 639, 644
 Родамин 6Ж 465
 Роданиды, характерные реактивы
 622
 Родизонат натрия 466
 Родизоновокислый натрий 466
 Родий, характерные реактивы 611
 Розоловая кислота 466, 636
 Ртузь
 азотнокислая закисная 641
 металлическая 125, 640, 641
 окись 128—129, 640
 соединения закиси 125—127
 — окиси 126, 128—129
 соли для жидкостей с боль-
 шим удельным весом 128
 характерные реактивы 611

- Ртуть-барий иодистый 641
 Ртуть-калий иодистый 641
 Рубеановодородная кислота 467
 Рубидий
 соединения 129—131
 характерные реактивы 612
 Рутений, характерные реактивы 612
- Салицилальдоксим 468
 Салициловая кислота 468, 639
 Салициловокислый аммоний 26—27
 Салициловый альдегид 469
 Сафранин Т 470, 638, 644
 Сахар
 виноградный 280
 древесный 351
 молочный 356
 солодовый 363
 фруктовый 357
- Сахара, реактивы для идентификации 647
 Сахароза 471, 642, 644
 Свинец
 двуокись 130
 металлический 130, 641
 окислы 131
 окись 132
 соединения 133—135
 характерные реактивы 613
- Свинцовая бумага 258
 Себациновая кислота 472
 Сегнетова соль 68—69
 Селен 133, 136
 двуокись 137
 характерные реактивы 614
 хлорокись 137
- Селенистая кислота 136
 Селенистый ангидрид 137
 Селеновая кислота 137
 Семикарбазид солянокислый 472, 646
- Сера 138, 641
 однохлористая 138
 характерные реактивы 614—616
- Серебро
 азотнокислое 140—141, 640, 643
 металлическое 139
 соединения 139—141
 характерные реактивы 616
- l*-Серин 473, 644
d,l-Серин, реактивы для идентификации 647
- Серная кислота 140
 дымящая 118
- Серный ангидрид 143
 эфир 578
- Сероуглерод 473, 641
 характерные реактивы 623
- Силикагель 84
 Сильван 299
 Скандий, характерные реактивы 617
- Скипидар 474
 Смесь Эшке 93
 Сода кристаллическая 110—111
 Соляная кислота 167, 168, 640
 Соль
 Мора 50, 640
 Рейнеке 124
- d*-Сорбит 475
l-Сорбит 644
- Сплав Деварда 49
 Стеариновая кислота 475, 642
 Стеариновокислый натрий 110—111
 Стильбазо 476
- Стильбен-2,2-дисульфокислота-4,4'-бис-[(1-азо-1)-4-оксибензол], диатриевая соль 248
- Стильбен-2,2'-дисульфокислота-4,4'-бис[(азо 4)-1,2-диоксибензол], диаммонийная соль
- Стирол 476
 «Стрептоцид белый» 480
 Стрихнин 477
 Стронций
 соединения 143—145
 характерные реактивы 618
- Судан I 477, 644
 Судан II 478, 644
 Судан III 479, 644
 Судан красный 479
 Сукцинимид 479
 Сулема 128—129
 Сульфаниламид 479
 Сульфаниловая кислота 480
 Сульфат-ион, характерные реактивы 614
 Сульфидрат калия 70—71
 Сульфид-ион, характерные реактивы 616
 Сульфит-ион, характерные реактивы 615
- o*-Сульфобензойная кислота 481
o-Сульфобензойный ангидрид 481
 Сульфосалициловая кислота 482

- Сульфурил хлористый 144
 Сульфурилхлорид 144
 Сурик свинцовый 131
 Сурьма 145
 пятихлористая 146
 соединения 146—147
 треххлористая 147
 характерные реактивы 618
 Сурьмяновиннокислый калий
 72—73
- Тайрон 307
 Таллий
 азотнокислый, ртуть азотно-
 кислая закисная 150
 металлический 148
 муравьино-малоновокислый 641
 соединения 148—149
 соли (для жидкостей с боль-
 шим удельным весом) 150
 характерные реактивы 619
 Танин 482
 Тантал
 металлический 150
 пятиокись 151
 пятихлористый 151
 характерные реактивы 606
 пентахлорид 151
 Тантал-калий фтористый 151
 Тартразин 483, 639
 Тартраты, характерные реактивы
 624
 Тартрацин 483
 Теллур
 двуокись 152
 металлический 152
 характерные реактивы 619
 Теллуристый ангидрид 152
 Теллуровая кислота 153
 Теревталевая кислота 483
 Терпинеол 484
 Тетрабром-*m*-крезолсульфофта-
 лен 250
 Тетрабромметан 512
 Тетрабромфенолсульфофталеин
 256
 Тетрабромфлуоресцеин 565
 Тетрабромэтан 485, 641
 Тетрабромэтилен 485
 Тетра-*n*-бутиламмоний
 бромистый 485
 иодистый 486
 сернокислый 486
 1,2,3,4-Тетрагидронафталин 486
- Тетраиоддихлорфлуоресцеин, на-
 триевая или калиевая соль
 229
 Тетраиодтетрахлорфлуоресцеин,
 натриевая или калиевая кис-
 лота 230
 Тетраиодфлуоресцеин 334
 натриевая или калиевая соль
 568
 Тетралин 486
 Тетраметиламмоний
 бромистый 486
 гидрат окиси 487
 иодистый 487
 Тетраметилдiamiнобензофенон 387
 N,N'-Тетраметил-4,4'-диаминоди-
 фенилметан 487
 Тетраметилендиамин 488
 Тетраоксалат калия 72—73
 1,2,5,8-Тетраоксиантрахинон 545
 Тетраоксихинон 488
 Тетрахлорметан 513
 Тетрахлорэтан 488
 Тетрахлорэтилен 489
 Тетраэтиламмоний
 гидрат окиси 489
 иодистый 489
 Тимол 490
 Тимолблау 490
 Тимоловый синий 490, 635
 Тимолсульфофталеин 490
 Тимолфталеин 491, 636
 Тioацетамид 492
 Тioгликолевая кислота 492
 β-нафталид 494
 Тioкарбамид 493
 Тioкарбонат калия 72—73
 2-Тio-5-кето-4-карбэтоксн-1,3-
 дигидропиримидин 492
 Тioмочевина 493
 Тioнаlid 494
 Тioнилхлорид 153
 Тioнил хлористый 153
 Тioнин 494, 638, 644
 Тioсалициловая кислота 495
 Тioсемикарбазид 495, 646
 Тioсульфат-ион, характерные ре-
 активы 616
 Тioфен 496
 1-Тioрозин 497, 644
 реактивы для идентификации
 647
 Титан
 двуокись 154
 соединения 155—157

- Титан
характерные реактивы 620
четыреххлористый 153
Титановая кислота 154
Титановый желтый 497
Титанофтористый каллий 72—73
o-Толидин 498
o-Толилизотиоцианат 499
m-Толуидин 499
o-Толуидин 500
реактивы для идентификации 647
n-Толуидин 501, 646
Толуидиновый голубой 502, 644
m-Толуилендиамин 502
n-Толуилендиамин 503
o-Толуиловая кислота 503
n-Толуиловая кислота 503
m-Толуиловый альдегид 504
Толуол 504, 641, 643
n-Толуолсульфокислота, метило-
вый эфир 381, 647
n-Толуолсульфохлорид 647
Торий
соединения 156—157
характерные реактивы 620
«ТРИ» 509
Трибромметан 253
n-Трибутиламин 505
Трикетогидринденгидрат 408
Триметиламин 506
1,2,4-Триметилбензол 460
1,3,5-Триметилбензол 367
Триметилкарбинол 262
2,2,4-Триметилпентан 437
2,4,6-Тринитрофенол 445
2,4,6-Тринитрохлорбензол 445
1,2,4-Триоксиантрахинон 460
3,4,5-Триоксисбензойная кислота
269
1,2,3-Триоксисбензол 451
1,2,4-Триоксисбензол 432
триуксусный эфир 433
1,3,5-Триоксисбензол 533
d,l-Триоксиглутаровая кислота 507
Триоксиметилен 443
2,6,8-Триоксипуридин 389
Трипсин 507, 644
Триптофан 507, 644
Тригидрокарбонат калия 72—73
Триуксусный эфир 1,2,4-триокси-
бензола 433
Трифенилово хлористое 508
Трифенилхлорметан 508
Трихлорацетальдегид 550
- Трихлорметан 553
Трихлоруксусная кислота 508
Трихлорэтилен 509
Триэтаноламин 510
Триэтиламин 510
Триэтилфосфат 510
Тропеолин 0 511, 636, 644
Тропеолин 00 511, 635
Тропеолин 000 512, 636
Тропеолин Ж 369
Тропеолиновая индикаторная бу-
мага 257
Тиле жидкость 128, 641
- Углерод
двуокись, характерные реакти-
вы 621
окись, характерные реактивы
622
характерные реактивы 621
четырехбромистый 512
Углерод четыреххлористый 513, 643
Уголь древесный, активирован-
ный 514
Угольной кислоты этиловый эфир
578
- Уксусная кислота 514, 640, 642
изо-амиловый эфир 196
бензиловый эфир 236
n-бутиловый эфир 262
метиловый эфир 381
реактивы для идентификации
645
этиловый эфир 570
- Уксусный ангидрид 516, 647
реактивы для идентификации
646
- Уксусный ангидрид 516, 647
Универсальная индикаторная бу-
мага 258
- Универсальный индикатор 330
Уран 158
Урана
закись-окись 158
соединения 159
характерные реактивы 624
- Уранил
азотнокислый 158—159
сернокислый 158—159
уксуснокислый 158—159
- Уранин 534
Уротропин 517, 640
Урсол 2Г 204
Урсол Р 205

- Фелинга реактив 462
 Фенантрен 518, 642
 Фенантренхинон 518
 о-Фенантролин 519, 637
 Фенантролин-о-моногидрат, индикатор 520
 о-Фенетидин 520
 п-Фенетидин 521
 Фенетол 521
 Фенилакриловая кислота 341
 Фениламиноуксусная кислота 525
 Фенилантрапиловая кислота 522, 637
 Фениларсоновая кислота 522
 Фенилбензиламин 234
 Фенилгидразиды 645
 Фенилгидразин 523, 645, 647
 солянокислый 524
 Фенилглицин 525
 1-Фенил-2,3-диметил-5-пиразолон 211
 м-Фенилендиамин 525
 о-Фенилендиамин 526, 645
 п-Фенилендиамин 527
 Фенилизотиоцианат 528, 529, 645, 647
 Фениловое горчичное масло 528
 Фенил- α -оксibenзилкетон 239
 Фенилоксиксусная кислота 386
 N-Фенилрозиндулинсульфокислота, двунатриевая соль 184
 Фенилэтилен 476
 Фенилэтиловый спирт 529
 эфир 521
 Фенол 530, 642
 реактивы для идентификации 645
 2,4-Фенолдисульфокислота 531
 Феноловый красный 531, 636
 Фенолрот 531
 Фенолсульфоталейн 531
 Фенолфталеин 532, 636
 Фенолфталеиновая индикаторная бумага 258
 Ферроин 519, 637
 Феррон 333
 Ферроцианат-ион, характерные реактивы 592
 Фиолетовая
 Гофмана 282
 Лауга 494
 Флороглюцин 533
 Флуоресценин 534, 639
 динатриевая соль 534
- Формалин 535
 Формальдегид 535
 Формальдоксим 536
 «Фортепианная проволока» 52
 Фосфаты, характерные реактивы 624
 Фосфор
 белый 160
 галлоидные и оксигаллоидные соединения 162
 желтый 160
 красный 161
 пятиокись 165
 пядисернистый 161
 характерные реактивы 624
 Фосфористая кислота 162
 Фосфорноватистая кислота 163
 Фосфорновольфрамвокислый натрий 110—111
 d-Фруктоза 357
 реактивы для идентификации 647
 Фталевая кислота 536
 м-бутиловый эфир 263
 диметилловый эфир 297, 326
 диэтиловый эфир 326
 Фталевокислый кислый калий 74—75
 Фталевый ангидрид 537, 640
 Фталимид 538
 Фтор, характерные реактивы 625
 Фтористоводородная кислота 166
 Фтористый водород 166
 Фторотанталат калия 151
 Фуксин основной 539, 644
 Фуксин-пара
 кислый 540
 основной 540, 640
 S 540
 Фумаровая кислота 541, 640
 Фуран 542
 α -Фурилдиоксим 543
 Фуриловый спирт 543
 Фурфурол 544
- Хинализарин 545, 644
 Хинальдин 545
 Хинальдиновая кислота 546
 Хингидрон 547
 Хинин сернокислый 547, 639
 Хинолин 548, 642
 α -Хинолинкарбоновая кислота 546
 Хинолиновый синий 549, 644
 Хинон 549

- Хлораль 550
 Хлораль-гидрат 551
 Хлорамин Т 551
 4-Хлор-2-аминоанизол 551
 Хлор-*o*-анизидин 551
n-Хлоранилин 552
 Хлорат-ион, характерные реакти-
 вы 627
 Хлорбензол 552, 641, 642, 643
 Хлорекс 318
 Хлористый водород 167
 Хлорная кислота 168
 Хлороформ 553, 641, 642
 1-Хлорпропан 456
 2-Хлорпропан 456
 Хлорсульфоновая кислота 169
 Хлоруксусная кислота 554, 645
n-Хлорфенацилбромид 555, 645
o-Хлорфенол 555
n-Хлорфенол 556
o-Хлорфенолиндофенил, натриевая
 соль 556, 638
 2-Хлорфенолиндофенолят натрия
 556
 Хлорфеноловый красный 557, 636
 Хлор, характерные реактивы 626
 Холестерин 557
 Хризоидин 558, 636, 644
 Хром
 гидрат окиси 170
 металлический 170
 окись 170
 соединения 170—171
 уксуснокислый 173
 характерные реактивы 628
 Хромат-ион, характерные реакти-
 вы 628
 Хромовокалиевые квасцы 170—171
 Хромовый ангидрид 172
 Хромоген 558
 Хромотроп 2Б 559, 644
 Хромотроповая кислота
 динатриевая соль 559
 кислая натриевая соль 558
 Хромпик калиевый 66—67
- Цезий**
 соли 173—175
 характерные реактивы 629
- Церий**
 соединения 174 сл.
 характерные реактивы 629
- Цианамид кальция 80
 Цианиды, характерные реактивы
 621
- Цианин 549
 Циануровая кислота 560, 645
 Циклогексан 560
 Циклогексанол 560
 Циклогексанон 561
n-Цимол 562
 Цинк
 металлический 175, 640, 641
 соединения 177
 характерные реактивы 630
 Цинхонин 562
 Цирконий
 металлический 179
 соединения 178—179
 характерные реактивы 630
 Циркозон 433
i-Цистеин 563
 Цистин 563, 644
 Цитраль 563
- Четырехбромистый углевод** 512
Четыреххлористый углерод 513,
 643
Чугаева реактив 295
- Шеффера* кислота 639
- Шавелевая кислота** 564, 640
 диэтиловый эфир 325
Щелочной голубой 4В 636
- Энантол** 565
Эозин 565, 639
 ВА 644
 Ж 644
 К 566
 калий 644
 водорастворимый 566
 метиленовый голубой 644
 натрий 644
 по Май-Грюнвальду 644
 эпихлоргидрин 567
Эриохромцианин Р 567
Эритрозин 568, 639, 644
Этанол 576
Этил
 бромистый 571, 643
 иодистый 574, 641, 643
Этиламин 569
Этилацетат 570
Этилбензоат 577
Этилен
 бромистый 571, 642
 хлористый 321

Этилена окись 574
Этиленгликоль 572
Этилендиамин 573
Этиленоксид 574
Этилететрабромид 485
Этилететрахлорид 489
Этилентрихлорид 509
Этилиден хлористый 320
Этилиденуксусная кислота 347
Этилксантогенат калия 575
Этилксантогеновокислый калий
575
Этиленнитрит 575
Этиловый спирт 576, 645
Этиловый эфир 578
бензойной кислоты 577

Этиловый эфир
метилнитрозокарбаминовой кис-
лоты 419
муравьиной кислоты 577
угольной кислоты 578
уксусной кислоты 570
Этилформиат 577

Яблочная кислота 579
l-Яблочная кислота 579
Яичный альбумин 192
Янтарная кислота 580, 640
имид 479
Янтарный ангидрид 580, 640
Янус зеленый 283
Яркий зеленый 248
Ятрен 333

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
4	19 сверху	формы	формулы
4	23 сверху	в молекулах имеются некомпенсированные заряды	в анионе имеется частич- ная компенсация заряда
21	3 графа, 6 снизу	2380	2980
28	3 сверху	Сера	Серая
47	19 снизу	$(\text{NH}_4\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$	$(\text{NH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$
98	2 графа, 3 снизу	углекислая	углекислая основная
155	8 снизу	солей Ti^{++++}	солей Ti^{+++}
192	16 снизу	$(\text{NH}_4)\text{SO}_4$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
204	7 сверху	некоторых	разбавленных
209	6 и 7 сверху	гидролизующихся	гидролизующихся солей
218	4 сверху	ауранции, дающей	дипикриламина, дающего
238	9 снизу	n_D^0	n_D^{20}
242	Таблица, 10 графа, 1 снизу	2,2	0,2
255	4 снизу	с розовой	с красной
279	Таблица, 6 графа, 1 сверху	0,001	0,0001
320	8 снизу	— 57,3°	57,3°
346	24 снизу	$\text{C}_5\text{H}_{30}\text{N}_3\text{Cl} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_{25}\text{H}_{30}\text{N}_3\text{Cl} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
368	3 сверху	0,8839	0,8699
460	8 снизу	в воде	в спирте
464	11 и 12 снизу	рацинолаидиновой	рацинолаидиновой
552	3 сверху	бензольное	бензоильное
637	2 графа, 1 сверху	1,3	1,33
638	2 графа, 5 снизу	0,060	0,081
638	2 графа, 8 снизу	0,011	0,060
642	12 сверху	Бензол	Бензоин