



Д. ШКУРКО  
**ЗАБАВНАЯ  
ХИМИЯ**

БИБЛИОТЕЧКА ПИОНЕРА

**Знай и умей**



БИБЛИОТЕЧКА ПИОНЕРА

«Знай и умей»

Д. ШКУРКО

# ЗАБАВНАЯ ХИМИЯ



ЛЕНИНГРАД «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА» 1976

54 (072)  
Ш67

Издание второе,  
переработанное и дополненное

Рисунки и оформление  
А. КАРПОВА

/g\ Издательство «Детская литература»,  
^ 1976 г. Состав, иллюстрации.

70803-136  
М101 (03) —76



*Широко простирает химия руки свои  
в дела человека.*

*М. Ломоносов*

Химия всюду... Из чего состоит земля иод нашими ногами, солнце над нашей головой, дома и машины, растения и наше собственное тело? Посмотри на книгу, которая раскрыта перед тобой: ока изготовлена из бумаги, типографской краски и клея. На потолке мел, которым побелена штукатурка потолка. В окнах вставлены стекла, электрические лампочки тоже из стекла. Электропроводка из металла и пластиковой изоляции. Когда выйдешь на улицу, перед твоими глазами предстанут новые вещества. Совершенно иными они окажутся в заводском цехе, в лесу, на вершинах гор, на морском дне.

Различных видов живой и мертвой материи можно насчитать миллионы, если не десятки миллионов. Одних только красок, естественных и искусственных, существуют десятки тысяч. А сколько видов пластмасс? Сколько клеев? Сколько

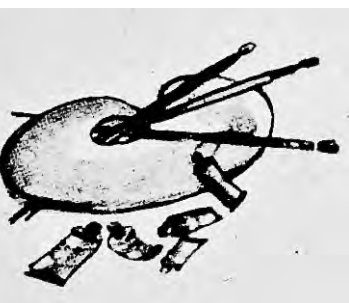


предметов бытовой химии? А какими разнообразными свойствами обладает это бесчисленное множество веществ!

Одни имеют невероятную твердость, другие могут быть раздавлены слабой рукой ребенка. У одних веществ вкус сладкий, у других — кислый, у третьих — горький. Есть вещества прозрачные, блестящие, матовые и т. д. Есть вещества, которые не замерзают и остаются жидкими при температуре  $-250^{\circ}\text{C}$ , но есть и такие, которые не плавятся и остаются твердыми даже в ослепительном свете электрической дуги.

Химия одевает нас и лечит, помогает выращивать высокие урожаи, строить и украшать наши жилища. Химия, которая ставит на службу человеку и недра земли, и воду, и воздух, химия созидаящая, которая догоняет и перегоняет природу, дает все новые и новые вещества, нужные человеку, помогает заглядывать в недра живой клетки, чтобы в конце концов управлять жизненными процессами и создавать сложнейшие белковые вещества.

Без достижений химии нельзя было бы создавать космические корабли. Ведь реактивное горючее для космических кораблей создала химия. Применение этого горючего позволяет космическому кораблю за короткое время развивать скорость около тридцати тысяч километров в час, в тридцать раз больше, чем у быстрого воздушного лайнера. Мощность при этом доходит до двадцати миллионов лошадиных сил! Химия дает возможность космонавту жить в космосе, химические поглотители очищают воздух в корабле. С помощью химии созданы материалы, из которых сделан костюм космонавта. От химии зависит благополучное возвращение космонавтов на Землю:

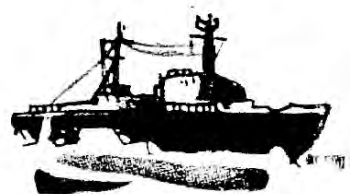
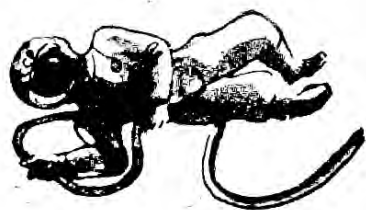


она защитила космический корабль, который мог бы сгореть в атмосфере.

Более трех миллионов искусственных соединений — вот итог работы химиков-органиков. Это в тысячу раз больше, чем могла создать природа. На выставках можно увидеть квартиры, где все, начиная с облицовки стен и кончая ванной, сделано из пластмассы. Существуют сверхлегкие пластмассы, и дома, сделанные из этих пластмасс, можно перевозить на вертолете.

Пластмассы завоевывают все новые и новые области техники, промышленности и быта. Уже никто не удивляется, что даже части человеческого тела, такие, как, например, кровеносные сосуды, можно сделать из пластмассы. Немаловажную роль играет химия в повседневной жизни человека. Вся деятельность человека — буквально каждый его шаг, начиная с утреннего туалета, приготовления пищи — связана с химическими процессами или продуктами химических производств. Элементарные знания того, что происходит вокруг нас, тех процессов, которые мы невольно и ежедневно совершаем, а также знания свойств материалов, с которыми мы соприкасаемся, помогут избежать многих ошибок в ведении домашнего хозяйства.

Проделав самостоятельно опыты, изложенные в книжке, ты научишься многому. Помни, что с химическими веществами надо обращаться аккуратно. На рабочем месте, где проводишь опыты, должно быть всегда чисто. В работе не спеши. При неудаче не расстраивайся. Внимательно читай описание опытов и неукоснительно соблюдай порядок их проведения. Помни, что у химии великое настоящее, но еще более великое будущее! Будущее, ради которого стоит потрудиться,



# ПОДГОТОВКА К ОПЫТАМ

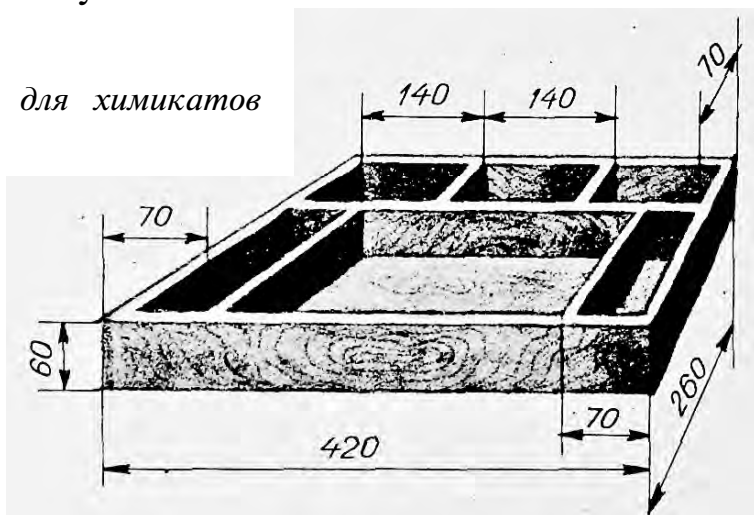
Начнем со сбора необходимых реактивов, химической посуды и приспособлений, то есть с организации домашней лаборатории. Для проведения описанных в книге простых химических опытов необходимо приобрести в магазине или аптеке следующие материалы:

1. Флакон для щелочи с корковой пробкой парафинированной
2. Флакон для соляной кислоты с пробкой парафинированной
3. Пробирка с марганцево-кислым калием
4. Пробирка под кристаллы йода
5. Железо в порошке и проволоке
6. Лимонная кислота
7. Красная кровяная соль
8. Желтая кровяная соль
9. Танин
10. Железоаммиачная соль лимонной кислоты
11. Хлористый аммоний
12. Йод кристаллический
13. Хромпик калиевый
14. Нитрат калия
15. Хлорид калия
16. Сернокислое железо
17. Хлористый кобальт
18. Азотная кислота
19. Азотнокислое серебро
20. Камфара
21. Сера
22. Алюминиевый порошок
23. Гашеная известь
24. Хлористое железо
25. Сернокислый никель-аммоний
26. Селен
27. Денатурат
28. Марганцевокислый калий
29. Ацетон
30. Уксуснокислый натрий
31. Тиосульфат натрия
32. Воск
33. Азотнокислый натрий
34. Азотнокислый аммоний
35. Сернистый натрий
36. Роданистый аммоний или калий
37. Бихромат калия
38. Азотнокислый калий
39. Азотнокислый стронций
40. Азотнокислый барий
41. Однопроцентный раствор фенолфталеина
42. Борная кислота
43. Десятипроцентный раствор уксуснокислого свинца
44. Цинк
45. Ацетат свинца
46. Гидроокись свинца
47. Цинковый крон
48. Селитра
49. Гипосульфит
50. Медный купорос
51. Спиртовка с подставкой
52. Фарфоровая чашка
53. Ерш для пробирок
54. Трубки стеклянные с пробкой
55. Подставка деревянная для пробирок
56. Зажим для пробирок
57. Фильтровальная бумага
58. Лакмусовая бумага
59. Пробирки запасные
60. Пипетка
61. Делительная воронка



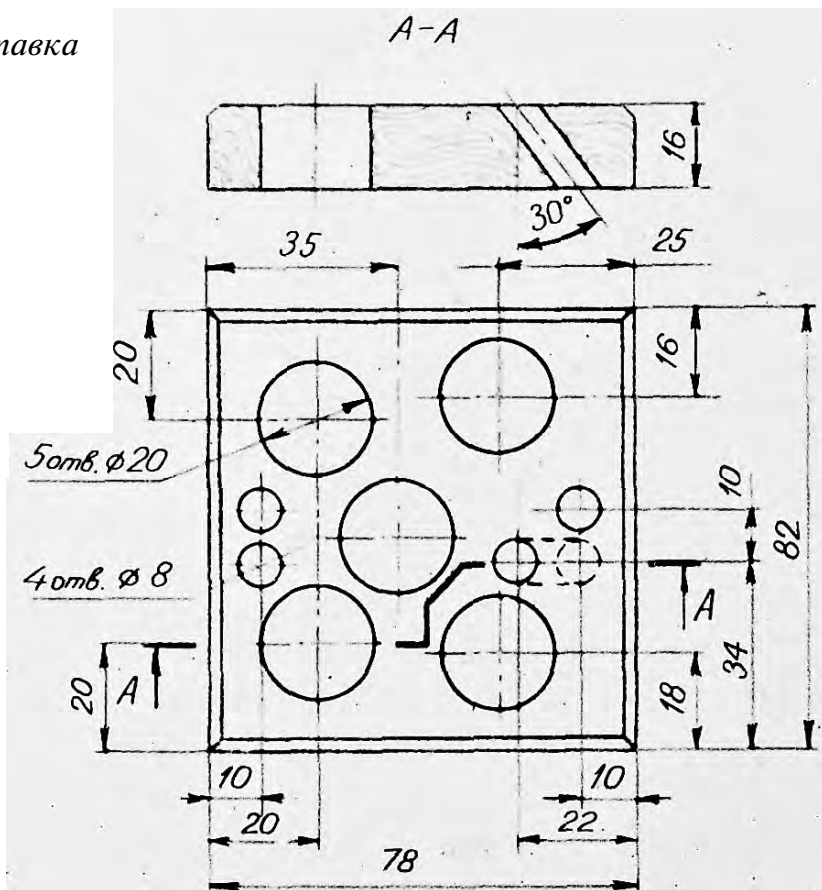
Все приобретенные материалы уложи в коробку из картона или тонкой фанеры. Коробку сделай сам по чертежу.

Коробка для химикатов



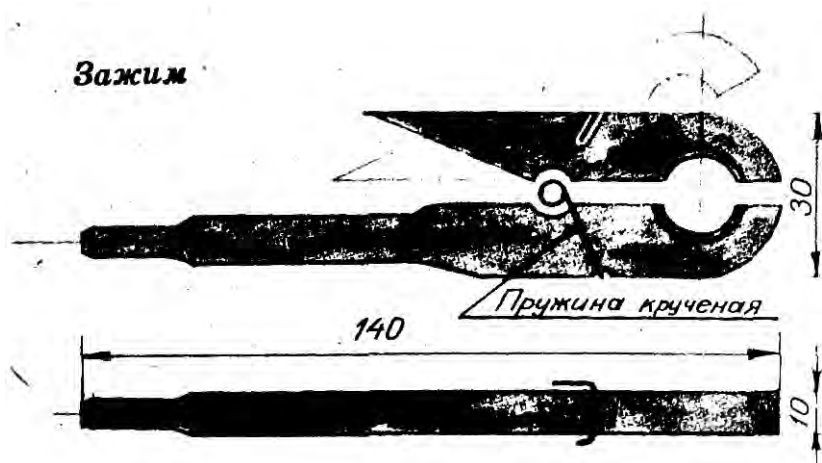
Предметы, положенные в коробку, должны содержаться в чистоте и порядке. Кроме коробки для хранения домашней лаборатории изготовь из дерева подставку и зажим для пробирок по чертежам. Они тебе

Подставка





будут необходимы для проведения опытов. Если тебе будет самому трудно изготовить их, то попроси помощи у родителей или родственников.



Помни, что здесь, как и всюду, надо соблюдать порядок и быть аккуратным. Не спеши и не забегай вперед, проделывай опыт за опытом, как это рекомендуется в книге, и тогда все это доставит тебе много радости и ты почерпнешь много полезных знаний.

Соблюдай особую осторожность с такими веществами, как кислота и щелочь. Они требуют особо аккуратного обращения.

Итак, начнем с оборудования нашей маленькой лаборатории.

Если все вещи будут содержаться в порядке, то достаточно будет одного угла рабочего столика. Сперва накрой его плотной бумагой.

На нее поставь рабочий ящик. Прибавь еще бутылку с чистой водой, чтобы не бегать всякий раз к крану. Потом запасись какой-нибудь старой жестянкой, кружкой или горшком вместо мусорного ведра, куда можно бросать спички, остатки бумаги, выливать ненужные больше составы и грязную воду.

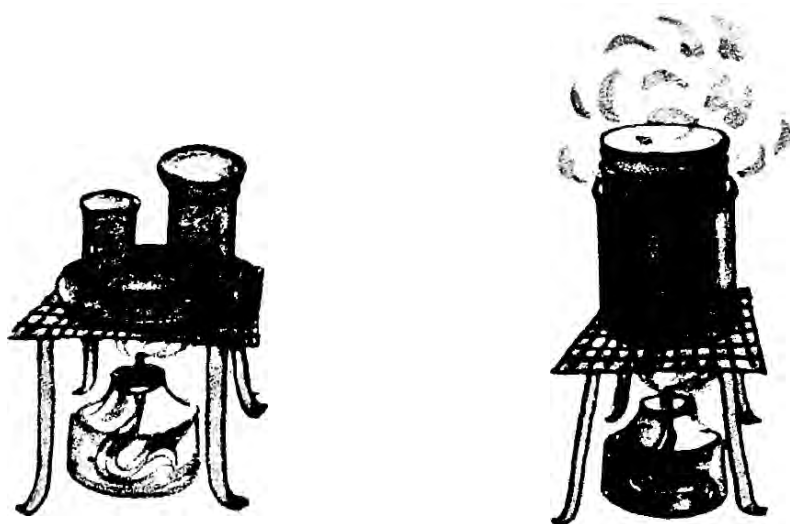


Рабочее место всегда должно быть

в чистоте. Не мешает запастись тряпкой, чтобы вытирать пролитую воду. Спирт для спиртовки не следует держать на столике. Нельзя наполнять спиртовку тогда, когда она зажжена и если поблизости имеется какой-нибудь другой горящий предмет (примус, свечка). Ведь спирт очень легко воспламеняется. Наполнять спиртовку лучше всего где-нибудь в соседней комнате или на кухне. При наполнении спиртом можно просто снять крышку со спиртовки, а когда крышку будешь закрывать, не нужно нажимать на нее особенно сильно. Запасись также стаканом с водой для полоскания.

Прежде всего — размести на столе подставку с пробирками. Большие дырки в подставке служат для того, чтоб вставлять в них вымытые пробирки отверстиями вниз. Прикрепленную к спиртовке подставку нужно приспособить так, чтобы на нее можно было установить фарфоровую чашечку.

Теперь можно кипятить в этой чашке все, что тебе потребуется.



При нагревании до  $100^{\circ}\text{C}$  пользуются водяной баней. Изготовь ее. На железную банку с водой поставь фарфоровую чашку с веществом, которое надо нагреть.

Водяная баня готова.

При нагревании свыше  $100^{\circ}\text{C}$  необходима песчаная баня. Изготовь ее сам. Возьми сковородку и железную крышку от банки. Насыпь в нее песок, и баня готова.

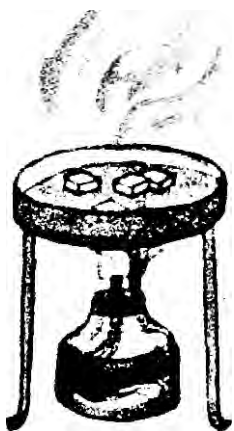


## ХИМИЯ И МЫ

**СЛАДКОЕ НАЧАЛО.** Начнем мы, конечно, с сахара.

Три — четыре кусочка рафинада мама, безусловно, даст для опытов, если ты пообещаешь, что не съешь его сразу. Ясно, что ты его есть не будешь. Ну, может быть, просто оближешь языком, чтобы проверить, сладок ли он.

Прежде всего давай поджарим сахар. Возможно ли это?



**МЫ ЖАРИМ САХАР.** Возьмем два кусочка сахара и, для того чтобы им не было слишком жарко, смочим их несколькими каплями воды так, чтобы сахар стал влажным. Затем положим эти кусочки в фарфоровую чашку и поставим над пламенем спиртовки. Через несколько минут сахар растает и немножко пожелтеет. Нельзя долго держать его на огне, иначе он станет коричневым и пригорит.

**КОНФЕТНАЯ ФАБРИКА.** Как только сахар превратится в желтоватую жидкость, мы выльем его маленькими порциями на блюдо или на лист бумаги и попробуем на вкус. Он ничуть не отличается от конфет.

Вряд ли тебе придется искать желающих снять с бумаги остальное. Так мы легко можем организовать маленькую конфетную фабрику для наших друзей.

**КАК ПРЕВРАТИТЬ ВОДУ В КОКА-КОЛУ.** Известно, что вода — самый необходимый напиток. А если в воде растворить кусочек сахара, то она становится вкуснее. Однако на вид вода от этого не изменится. Если небольшое количество жидкого сахара, оставшегося в чашке от предыдущего опыта\* мы подержим еще немного на огне, пока он не станет коричневым, а затем дольем в чашку воды, то все это превратится в коричневую жидкость. Немного этой жидкости следует подлить в бесцветную сладкую воду, и мы получаем напиток, похожий по цвету на кока-колу.

**ГОРИТ ЛИ САХАР?** Возьмем щипцами кусочек сахара и подержим его над пламенем спиртовки: сахар станет коричневым, расплавится, однако не загорится.

И все-таки он горит!

Посыплем кусочек сахара табачным пеплом и вновь подержим его над пламенем. Удивительное явление: теперь сахар горит и сгорает дотла. Мы знаем, что облитые керосином дрова лучше горят, но трудно объяснить, почему табачный пепел оказывает такое же действие на сахар.

Это происходит потому, что в пепле содержатся различные химические соединения, в первую очередь — соль лития, которые служат катализаторами и ускоряют окисление сахара настолько, что он легко воспламеняется от спички.

**ОН МОЖЕТ СТАТЬ НЕВИДИМЫМ.** Мы говорим о сахаре. Раздоби кусочек сахара и положи в пробирку, <sup>3</sup>Д которой наполнены водой. Теперь закрой пробирку большим пальцем и встряхни несколько раз. Вскоре сахар растворится, и ты его не увидишь. Только на вкус можно определить, что в воде есть сахар.

**ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ.** Если ты положишь немного обыкновенной поваренной соли в пробирку, наполнишь ее на <sup>3</sup>Д водой и встряхнешь, то

увидишь, что и соль исчезнет. И на этот раз ты только на вкус сможешь определить, в которой из двух пробирок сахар и соль.

### **САХАР И СОЛЬ ПОЯВЛЯЮТСЯ ВНОВЬ.**

Ты снова можешь получить сахар, если выльешь сладкую воду из пробирки в чашечку и поставишь на день — два на подоконник. Вода испарится, и в чашечке останется сахарная корка. Чтобы как можно скорее получить из соленой воды соль, надо половину соленого раствора вылить в чашечку и подогреть\* Вода начнет испаряться, и наконец останется сухая соль в виде корочки.



**НЕМНОЖКО О КИСЛОМ.** Тебе, очевидно, хорошо знакомо выражение «кислый как уксус», а если не знакомо, то попробуй уксус на язык (но не уксусную эссенцию!). Однако не надо каждый раз подвергать свой язык такому неприятному испытанию. Полоски синей, так называемой лакмусовой, бумаги достаточно, чтобы убедиться в том, что уксус кислый. Отрежь полоску в полсантиметра ширины и 3 сантиметра длины и опусти ее в пробирку с уксусом. Бумага покраснеет. Это происходит всегда, когда лакмусовая бумага соприкасается с кислотой.



### **НАШАТЫРНЫЙ СПИРТ И ЛАКМУСОВАЯ БУМАГА.**

Нашатырный спирт имеется почти в каждом доме. Запах его очень сильный и резкий, и нюхать его следует осторожно. Налей немного нашатырного спирта в пробирку и погрузи в него лакмусовую бумагу, которая у тебя покраснела. Удивительно! Бумага стала опять синей. Если тебе это доставляет удовольствие, то ты можешь несколько раз попеременно опускать бумагу из уксуса в нашатырный спирт, а оттуда опять в уксус. Только каждый раз бумагу нужно предвари-

тельно споласкивать в воде. Таким образом можно установить, что лакмусовая бумага от кислоты становится красной, а от нашатырного спирта — синей. Нашатырный спирт — это своего рода противокислота, то есть щелочь.

**ИЗВЕСТЬ + ВОДА I ЩЕЛОЧЬ.** Возьми для этого опыта немного извести. Насыпь порошок в пробирку так, чтобы покрыть ее дно, и налей воды почти до краев пробирки. Закрой пробирку большим пальцем и встряхни несколько раз. Потом оставь пробирку в подставке на целый час. Известь постепенно снова осядет на дно, и вода станет прозрачной. Если погрузить в эту воду красную лакмусовую бумагу, то она станет синей. Известковая вода — не совсем простая вода: это — слабая щелочь.

**РАСТВОР СОДЫ — ТОЖЕ ЩЕЛОЧЬ.** В домашнем обиходе имеется порошок, который называется содой. В действительности он называется «двууглекислым натром» или «бикарбонатом натрия». В нашем наборе такой порошок на всякий случай имеется. Раствори щепотку этого порошка в воде и опусти туда красную лакмусовую бумажку. Она станет синей. Значит, раствор соды действует на лакмусовую бумажку как щелочь.

**ЛИМОНЫ И ЯБЛОКИ.** Вовсе не нужно есть лимон, чтобы узнать его вкус; просто капни несколько капель лимонного сока на синюю лакмусовую бумажку. Оказывается, бумага покраснеет, следовательно, лимон содержит кислоту — лимонную кислоту.



Подобный опыт, проделанный с яблоками, даст нам понять, что и в яблоке содержится кислота. Только уже другая — яблочная кислота.



**ЩАВЕЛЬ.** На болотистых лугах ты не раз встречал щавелевые листья.

Эти листья имеют очень кислый вкус. Если их размять и капнуть их соком на синюю лакмусовую бумагу, то она станет красной. Значит, и листья щавеля содержат кислоту, так называемую щавелевую кислоту.

**КИСЛОЕ ВИНО.** Если имеется немного вина, то ты легко можешь при помощи лакмусовой бумаги найти и в нем кислоту. На этот раз ты найдешь так называемую винную кислоту.

**КИСЛОТА В ТВЕРДОМ ВИДЕ.** Не думай, пожалуйста, что кислота обязательно должна быть жидкостью. Бывают кислоты и в твердом виде. Если растворить в нескольких каплях воды пару кристаллов лимонной кислоты и испытать полученную жидкость синей лакмусовой бумагой, то можно догадаться, что этот порошок — кислота.

**ГАЗИРОВАННАЯ ВОДА СОДЕРЖИТ УГОЛЬНУЮ КИСЛОТУ.** Некоторые кислоты настолько безвредны, что мы их свободно поглощаем, — например, уксусная, лимонная и, особенно, угольная кислота, содержащаяся в минеральных водах, лимонаде и газированной воде. Кусочек лакмусовой бумаги, погруженный в газированную воду, покажет присутствие в ней кислоты. Если прокипятить немного газированной воды в пробирке и проверить ее при помощи лакмусовой бумаги, то лакмусовая бумага своего цвета не изменит. Значит, при нагревании угольная кислота разрушается.

Вот почему ты так часто видишь на этикетках надпись: «держат в холодном месте».



**ВОЛНЕНИЕ В МУРАВЕЙНИКЕ.** Обычно волнение в муравейнике происходит тогда, когда кто-нибудь его потревожит. Муравьи тотчас начинают защищаться и выпускают остро пахнущую жидкость. Если подержать руку несколько минут над потревоженным муравейником, то рука будет сильно пахнуть муравь-

иной жидкостью. Если же ты возьмешь кусок лакмусовой бумаги и поддержишь его на высоте 2—3 сантиметра над потревоженным муравейником, то бумага вскоре покроется красными точками. То, что выделяют муравьи, есть кислота — муравьиная кислота.

**БОРЬБА КИСЛОТЫ СО ЩЕЛОЧЬЮ.** Интересно посмотреть, как поведет себя лакмусовая бумага, если положить ее в чашечку с водой и подливать к ней сперва щелочь (лучше всего нашатырный спирт), а потом немного соляной кислоты. Подливать надо очень немного и при этом помешивать стеклянной палочкой. Лакмусовая бумага будет становиться то синей, то красной, в зависимости от того, кислоту или щелочь ты наливаешь в чашку.



**ЛАКМУСОВАЯ БУМАЖКА В ЗАТРУДНИТЕЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ.** Если налить в чашечку и кислоту, и щелочь, сделав это так аккуратно, чтобы враждебные друг другу вещества оказались в одинаковом количестве, то лакмусовая бумага попадет в затруднительное положение и примет некоторую среднюю, фиолетовую окраску. В этом случае в чашечке не будет ни опасной щелочи, ни крепкой кислоты, а будет безвредная средняя, или, как говорят ученые, нейтральная жидкость.

**МЫ ИЗГОТАВЛИВАЕМ ПОВАРЕННУЮ СОЛЬ.** Трудно себе представить, что поваренную соль, которая является одной из составных и притом важнейших частей нашей пищи, можно получить из опасной натриевой щелочи и не менее опасной соляной кислоты. А между тем это так. Налей в чашечку немного соляной кислоты, опусти в нее кусочек лакмусовой бумаги и, помешивая, начни подливать из бутылочки натриевую щелочь, пока бумага не станет синей. Потом стеклянной трубкой, верхний конец которой закрой пальцем, возьми по каплям соляную кислоту,



затем снова натриевую щелочь и так до тех пор, пока лакмусовая бумага не примет фиолетовую окраску. Потом надо вынуть бумажку, а жидкость поставить на несколько дней на подоконник. В чашечке окажется много маленьких кристаллов в форме кубиков. Это и есть поваренная соль.

**ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ ИЗ СОДЫ.** Попроси у мамы немножко соды. Раствори эту соду в пробирке водой. Добавь в этот раствор одну каплю соляной кислоты. Жидкость сначала вспенится. Когда выделение пены прекратится, добавь еще несколько капель кислоты. Если таким образом добавлять все время кислоту, появление пены наконец прекратится. Это значит, что сода уничтожена. Вылей раствор из пробирки в блюдце или фарфоровую чашечку и поставь на подоконник, чтобы дать воде испариться. На следующий день, когда вода исчезнет, ты увидишь на дне сосуда знакомые кубики.

Ты сделал поваренную соль из соды. Это было нетрудно. В действительности делается как раз наоборот: поваренная соль перерабатывается в соду.

**СРЕДСТВО ОТ ИЗЖОГИ.** Желудочный сок имеет кислый вкус. Это оттого, что он содержит соляную кислоту, правда, в небольшом количестве. Если у нас в желудке по какой-либо причине скапливается больше кислоты, чем это нужно для пищеварения, тогда она вызывает боли в желудке и изжогу. Обычно принимают в этом случае ложку соды в порошке. Сода нейтрализует излишнее количество кислоты.

Ты можешь приготовить немного искусственного желудочного сока. Для этого в пробирку, наполненную водой, налей 20 капель соляной кислоты. «Желудочный сок» готов. А что происходит в желудке, когда человек принимает соду? Чтобы узнать это, нужно добавить к добытому тобой «желудочному соку» немного соды из пробирки и этим уничтожить часть соляной кислоты.

**СРЕДСТВО ПРОТИВ МУРАВЬИНЫХ УКУСОВ И УКУСОВ ПЧЕЛ.** Когда муравей кусает, он выпускает капли жидкости. Место, куда попала эта жидкость,

начинает болеть, так как в ранку попала муравьиная кислота. Смазав место укуса нашатырным спиртом, ты тотчас же избавишься от боли, потому что нашатырный спирт — щелочь — уничтожает кислоту. Пчелиный яд содержит ту же муравьиную кислоту. Смажь укушенное пчелой место нашатырным спиртом, и боль успокоится.



**БОТВА-СИГНАЛИЗАТОР.** Не одна лакмусовая бумажка изменяет свой цвет от соприкосновения с кислотой или щелочью. Например, ботва свеклы содержит сок, меняющий цвет, если, скажем, полить ее уксусом или нашатырным спиртом. Испробуй это при случае — и ты увидишь, что ботва, смоченная кислотой, имеет красный цвет, а смоченная щелочью — зеленый.

**РАЗНОЦВЕТНОЕ ПЛАМЯ.** Пламя всегда привлекает наш взгляд — оно красиво. Даже пламя спиртовки красиво. У основания оно синее, а острие его желтое. Сейчас мы расскажем, как можно окрасить пламя в различные цвета. Подбери на улице или на берегу несколько камешков. Принеси их в свою лабораторию и смочи каждый из них одной или двумя капельками соляной кислоты. Тот камешек, на котором кислота будет пениться, — известняк. Он-то тебе и нужен для опыта.

Если этот смоченный кислотой камешек поднести к огню, то пламя в этом месте окрасится в красный цвет. Такая окраска показывает, что камешек — известковый.

**ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ ТОЖЕ ОКРАШИВАЕТ ПЛАМЯ.** Возьми железную проволоку и согни ее так, чтобы на конце образовалось ушко. Положи на это ушко несколько кусочков поваренной соли и поддержи их над нижней, синей, частью пламени спиртовки. Все пламя тотчас же окрасится в желтый цвет. То же самое произойдет с порошком соды. Если эту проволоку с ушком на конце обмакнуть в воду, а потом в порошок соды и поддержать в пламени, то мы увидим, что оно

станет ярко-желтым. Поваренная соль, как и сода в порошке или в растворе, содержит натрий. Его всегда можно узнать по желтому цвету пламени.

**ЕЩЕ ОДИН ЦВЕТ ПЛАМЕНИ.** Если ты возьмешь медную монету и, смочив ее в уксусе или соляной кислоте, поддержишь над огнем, пламя начнет светиться зеленым светом благодаря наличию меди.

**ГОРИТ ЛИ ЖЕЛЕЗО?** Ты скажешь: «Конечно, нет, иначе сгорели бы железные печи и сковородки». Однако железный порошок все же горит. Если ты станешь сыпать железный порошок в пламя, то увидишь замечательно красивый искрящийся дождь. Это горит железо. Оно горит только потому, что превращено в порошок. .

Ствол дерева тоже не загорится от спички, но загорается, если его превратить в мелкие щепки.



**«ВОЛШЕБНЫЙ» ДОЖДЬ.** ТЫ хорошо знаешь эти чудесные елочные свечи. Пожалуй, ты и сам мог бы сделать их, хотя это не так легко. Но очень красивый звездный дождь ты можешь сделать сам. Возьми для этого горсточку вещества, которое носит название марганцевокислый калий. Растолки его в порошок на кусочке бумаги каким-нибудь тяжелым предметом. Потом преврати в порошок такое же количество древесного угля (можно взять обычный древесный уголь). Теперь прибавь сюда же железный порошок и хорошенько перемешай эти три вещества. Высыпь все это в колпачок спиртовки и, закрепив на проволоке, поддержи над пламенем. Когда колпачок разогреется, его содержимое начнет разбрызгиваться в виде красивого и совершенно неопасного искрящегося дождя.

**«ОГНЕННЫЙ» ПОРОШОК.** Если лучинку зажечь над спиртовкой, а затем потушить, то пламя погаснет, но лучинка будет продолжать тлеть. На эту тлеющую лу-



чинку посыпь марганцевокислый калий, который до этого мы превратили в порошок. Всюду, куда будут падать крупинки порошка, огонек будет усиливаться. Марганцевокислый калий усиливает огонь и ускоряет горение. Это — «огненный» порошок.

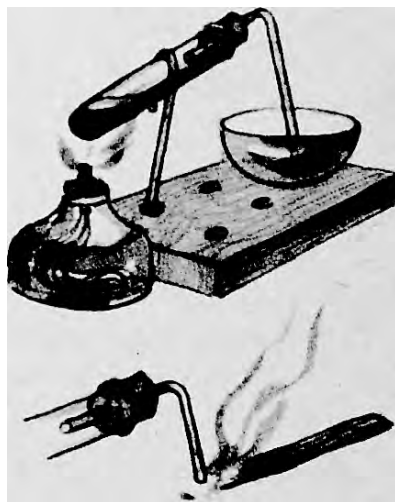
**«ОГНЕННЫЙ» ГАЗ.** Насыпь этого «огненного» порошка — марганцевокислого калия — в сухую пробирку (примерно один кубический сантиметр) и закрой пробкой с коленчатой стеклянной трубкой.

Держатель для пробирки нужно воткнуть в косую дырочку в деревянной подставке. Теперь пробирка будет находиться в наклонном положении. Поддержи находящийся в пробирке порошок над пламенем. Как только ты услышишь, что кристаллы порошка начинают потрескивать, подставь под стеклянную коленчатую трубочку чашечку с водой так, чтобы конец трубки был погружен в воду. Ты увидишь, что из коленчатой трубки через воду будут проходить пузырьки газа.

Запомни, что чашечку с водой ты держишь только тогда, когда появляются газовые пузырьки. Если же держать трубку в воде после окончания нагревания, то вода поднимется по трубке, попадет в горячую пробирку — и пробирка лопнет. Поэтому сначала убери чашечку с водой, а потом уже прекрати нагревание.

( Убери чашечку и поднеси к концу трубки тлеющую лучинку. О чудо! Лучина загорелась и прекрасно горит. Газ, который способствует горению, известен под названием кислорода.

Всюду, где есть горение, обязательно должен быть кислород. Без кислорода, как тебе известно, горение невозможно.



**УМИРАЮЩЕЕ ПЛАМЯ.** Если ты горящую свечку накроешь перевернутым стаканом, то пламя свечи еще некоторое время продержится, а затем несколько раз вспыхнет и погаснет. Ты уже знаешь, что горение без кислорода невозможно. Раз свеча погасла, значит, под стаканом не осталось больше кислорода. Он весь израсходовался на горение. А оставшийся в стакане газ — это другой газ и называется азотом.



**ВОЗДУХ, КОТОРЫМ ДЫШАТ РЫБЫ.** Мы знаем, что рыбы дышат воздухом. Откуда же они берут его под водой? Дело в том, что вода содержит немного воздуха, который рыбы и вдыхают. Сделаем этот воздух видимым.

Для этого наполни пробирку водой до краев и закрой пробкой с коленчатой трубкой. В пробирке не

должно быть ни одного воздушного пузырька, и, даже больше того, при закрывании ее пробкой вода должна заполнить часть стеклянной трубки. Теперь наклони пробирку так, чтобы дно ее поднималось кверху так же, как и конец стеклянной трубки, и подогрей на пламени спиртовки. Тогда воздух в виде пузырьков начнет подниматься и собираться в верхней части пробирки. Однако



нельзя держать пробирку над огнем до кипения, потому что образующийся пар вытолкнет всю воду через трубку наружу.

«Пустое» пространство, образовавшееся в пробирке при нагревании, и есть тот воздух, который содержится в воде и который необходим для дыхания рыбам.

**МЫ ЛОВИМ ДЫМ.** Горение связано с появлением дыма. Дым бывает белый, черный, а иногда — невиди-



мый. Над горящей свечой или спиртовкой поднимается такой «невидимый» дым, называемый углекислым газом.

Чистую пробирку подержи над свечой и улови немного «невидимого» дыма. Чтобы он не улетел, быстро закрой пробирку пробкой без отверстия. Углекислый газ будет невидим и в пробирке. Сохрани эту пробирку с углекислым газом для дальнейших опытов.

**МЫ СНОВА ДЕЛАЕМ ИЗВЕСТКОВУЮ ВОДУ.** В дальнейшем тебе потребуется чистая известковая вода. Как это делается, ты уже знаешь. В наполненную водой пробирку опусти щепотку порошка гашеной извести и встряхни. Часть извести растворится в воде. Через несколько часов нерастворившаяся часть осядет на дно, а сверху будет прозрачная вода, которую осторожно, чтобы не задеть осадок' на дне, перелей в другую пробирку. К осадку извести в первой пробирке можно снова прибавить воды и опять получить известковую воду. Ты можешь в дальнейшем использовать ее. Если не хочешь ждать, пока известь осядет сама, профильтруй воду.

«МУТНАЯ ИСТОРИЯ». Налей немного известковой воды (чтобы покрыть дно) в ту пробирку, в которую ты уловил углекислый газ от пламени свечи. Закрой пробирку пальцем и встряхни ее. Вот так штука! Прозрачная известковая вода стала совсем мутной. В этом виноват только; углекислый газ. Если возьмешь известковой воды в пробирку, в которой не было углекислого газа, и встряхнешь пробирку, то вода останется прозрачной. Значит, помутнение известковой воды является доказательством того, что в пробирке был углекислый газ.



**ИЗ СОДЫ ВЫДЕЛЯЕТСЯ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ.** Возьми немного порошка соды и подогрей его в горизонтально укрепленной пробирке. Эту пробирку соедини коленчатой трубкой с другой пробиркой, в которой находится вода. Из трубки начнут появляться пузырьки.

Следовательно, из соды в воду поступает какой-то газ. Не следует допускать, чтобы стеклянная трубка была опущена в воду после окончания нагрева, иначе вода поднимется по трубке и попадет в горячую пробирку с содой. От этого пробирка может лопнуть. После того, как ты увидишь, что из соды при нагревании выделяется газ, попробуй заменить простую воду в пробирке известковой водой. Она станет мутной. Из соды выделяется углекислый газ.

**ЛИМОНАДНЫЙ ГАЗ — ЭТО ТОЖЕ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ.** Если ты откроешь бутылку с лимонадом или же просто начнешь ее взбалтывать, то в ней появится множество газовых пузырьков. Закрой бутылку с лимонадом пробкой, в которую вставлена стеклянная трубка, и опусти длинный конец трубки в пробирку с известковой водой. Вскоре вода станет мутной. Значит, лимонадный газ — это углекислый газ. Он образуется из содержащейся в лимонаде угольной кислоты.

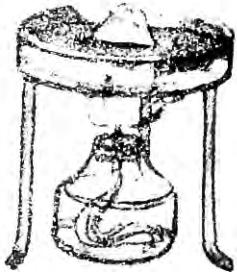
**УКСУС ВЫГОНЯЕТ ИЗ СОДЫ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ.** Углекислый газ содержится в ряде веществ, но определить его на глаз невозможно. Если ты польешь



уксусом кусочек соды, то уксус сильно зашипит и при этом из соды выделится какой-то газ. Если ты положишь кусочек соды в пробирку, нальешь в нее немного уксуса, закроешь пробкой с коленчатой трубкой и опустишь длинный конец трубки в известковую воду, то убедишься, что из соды также выделяется углекислый газ.

**ЧТО ТАКОЕ СОДА?** Подержи кусочек соды над пламенем. Пламя станет желтым. Это потому, что в ней содержится натрий, как и в поваренной соли. Кроме того, из соды выделяется еще углекислый газ. Соду называют углекислым натрием.

**СКРЫТЫЙ ГАЗ.** Если ты будешь подогревать соду, то выделение газа скоро прекратится, и тебе будет ка-



заться, что сода отдала весь содержащийся в ней углекислый газ. Однако это только так кажется, в действительности в соде скрыто еще столько газа, сколько она уже выделила. Если ты теперь польешь прогретую соду уксусом или соляной кислотой, то эта скрытая часть газа тоже выделится.

Так как эта сода содержит двойное количество углекислого газа, то ученые называют ее двууглекислым натрием.

**ФАБРИКА ЛИМОНАДА.** Даже слабая кислота выгоняет из соды углекислый газ. Покрой дно пробирки лимонной кислотой и насыпь поверх нее столько же соды. Смешай эти два вещества. Оба они уживаются, но ненадолго. Высыпь эту смесь в обыкновенный стакан и быстро наполни его свежей водой. Как сильно она шипит и пенится! Как настоящий лимонад. Ты спокойно можешь отпить его. Это абсолютно безвредно, даже вкусно. Надо только в самом начале добавить сахара, просто чтобы было вкуснее.



**ЛИМОНАД В КАРМАНЕ.** Углекислый газ в напитках увеличивает их освежающее действие. Ты можешь в любое время приготовить пенящийся лимонад. Для этого надо в пробирке смешать 2 кубических сантиметра порошка лимонной кислоты, 2 кубических сантиметра соды и 6 кубических сантиметров истолченного в порошок сахара. Эти три вещества надо тщательно перемешать, встряхивая, и высыпать на большой лист бумаги. Это количество надо разделить на равные порции. Каждая порция должна быть такой величины, чтобы ею можно было покрыть круглое дно пробирки. Каждую порцию заверни в отдельную бумажку, как заворачивают порошки в аптеке. Из





одного такого пакетика можно получить стакан освежающего лимонада.

**ИЗВЕСТНЯК ВЫДЕЛЯЕТ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ.** Если при смачивании какого-либо вещества кислотой появляется пена, почти всегда это происходит от выделяющегося углекислого газа. Именно он и образует эту пену. Смоченный известняк шипит и пенится, из него выделяется углекислый газ. Если ты не уверен в этом, сделай опыт: положи кусочек известняка в пробирку и подлей кислоты, затем закрой пробирку пробкой со стеклянной трубкой и опусти длинный конец этой трубки в известковую воду. Вода помутнеет. Существует несколько видов извести. Известняк — это углекислый кальций.

**ТОНУЩЕЕ ПЛАМЯ.** Согретый углекислый газ, или дым, легок и свободно подымается в воздух, холодный углекислый газ тяжел, оседает на дно сосуда и наполняет его постепенно до краев. В углекислом газе горение невозможно, так как он сам по себе является продуктом горения. Если ты поставишь свечу на дно какого-нибудь сосуда и некоторое время понаблюдаешь за ней, то увидишь, что пламя вскоре погаснет. Углекислый газ, образовавшийся при горении свечи, постепенно наполнит сосуд до краев, и пламя «утонет» в углекислом газе.

**ИЗ ЧЕГО СДЕЛАН МЕЛ?** Облей кусочек мела, которым ты пишешь на доске, соляной кислотой. Он зашипит. Значит — это углекислая известь.



**МРАМОРНАЯ СТАТУЯ ИЛИ ГИПСОВАЯ ФИГУРА?** Мрамор — это углекислый кальций, и, значит, он зашипит, если его смочить соляной кислотой. Возьми одну каплю кислоты и капни на мраморную доску умывальника. Мрамор зашипит, и выделится пена. Теперь быстро вытри эту каплю, чтобы не образовалась вмятина в мраморной доске.

Гипс — нечто совсем другое. Он

состоит из сернокислого кальция и поэтому не выделяет углекислого газа; значит, смоченный кислотой гипс не будет пениться. Вот почему очень легко распознать, сделана статуя из мрамора или же отлита из гипса.

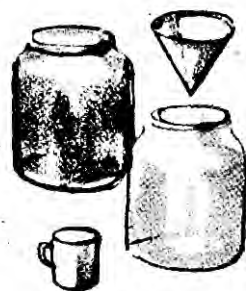


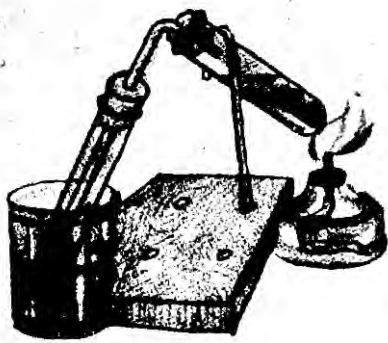
**И, НАКОНЕЦ, УЛИТКА.** Ты, конечно, видел улитку и знаешь, что у нее есть домик-раковина. Нас и интересует ее домик, который состоит из извести. Мы можем отскоблить немного коричневого «лака», которым покрыта раковина улитки, и прикоснуться к очищенной поверхности одной каплей кислоты. В этом месте будет заметно шипение. Улитке не будет больно. Она испытывает примерно то же, что и мы, когда нам стригут волосы.

**ГРЯЗНУЮ ВОДУ МОЖНО/ОЧИСТИТЬ.** Попробуем сделать грязную воду. Для этого добавим в чашечку с водой щепотку поваренной соли, столько же земли и несколько капель чернил. Перемешав все это, мы увидим довольно-таки непривлекательную жидкость.

Очистим эту воду до такой степени, чтобы она была прозрачной. Сперва удалим землю, которая не растворяется в воде и мутит ее. Ни проволочное, ни матерчатое сито для этого не годятся, они недостаточно тонки. Зато у нас есть другое сито.

В листе бумаги между отдельными бумажными частицами имеются маленькие канальчики, через которые вода может протекать. Возьмем из нашей рабочей коробки листок фильтровальной бумаги, сложим ее дважды поперек по перпендикулярным линиям, а образовавшиеся у нас четыре створки расправим так, чтобы на одной стороне была одна створка, а на другой — три. Получилась воронка. Эту воронку надо вставить в пробирку и медленно вливать в нее мутную воду. Вода сразу просочится через бумагу, а земля останется в воронке; Соль и чернила вместе с водой пройдут через фильтр в пробирку. Поэтому вода будет еще соленой и черной от чернил.





**МЫ ПРОДОЛЖАЕМ ОЧИЩАТЬ ВОДУ.** Чтобы очистить воду от соли, не мешает вспомнить о том, что при нагревании раствора соли вода испаряется, а соль остается. Однако этот способ в данном случае не годится, так как мы хотим избавиться от соли и сохранить

воду, а не наоборот. Для этого нужно собрать пар и превратить его снова в воду.

Закрой пробирку с отфильтрованной водой пробкой со вставленной в нее коленчатой трубкой и начни кипятить воду на спиртовке. Другой конец трубки опусти в пустую пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Пар снова превратится в воду, но соли в этой воде уже не будет. Чтобы соленая вода в пробирке сильно не кипела и не поднималась до самой трубки, держи спиртовку у дна пробирки. Постепенно оседающие в холодном сосуде капли скопятся в изрядном количестве и... о чудо! Вода оказалась абсолютно прозрачной, чернил в ней больше нет. Попробуй капельку этой воды, она вовсе не соленая и абсолютно чистая. Такая очистка воды называется перегонкой. В аптеке эта вода, полученная из пара, продается под названием «аква дистиллата», или «дистиллированная вода». Для наших дальнейших опытов эта вода пригодится, а потому мы сохраним ее.

**ВОДА СОДЕРЖИТ ИЗВЕСТЬ.** Вода из водопровода кажется нам совершенно чистой. Налей эту воду в чистую фарфоровую чашечку до краев, поставь на огонь и не снимай, пока вся вода из нее не испарится. На дне ты увидишь тоненькую корочку в виде серого пятна, которого раньше не было. Это и есть грязь, содержащаяся в воде. Капни одну каплю соляной кислоты на это пятно. Оно зашипит точно так же, как домик улитки в прежнем опыте. Значит, пятно состоит из углекислого кальция. -

**МЫ ОЧИЩАЕМ МАМИНЫ КАСТРЮЛИ,** Толстый слой накипи, образовавшийся в кастрюлях, в которых часто кипятят воду, нельзя удалить обычным спосо-

бом. А несколько капель соляной кислоты делают чудеса: всю накипь как рукой снимает, так как соляная кислота разлагает углекислый кальций, осевший на стенки кастрюли.

**КАК ОЧИСТИТЬ СТАКАНЫ ОТ ОСАДКА.** Стаканы, в которых застоялась вода, покрываются мутным налетом, который нельзя отмыть водой. Налей туда несколько капель соляной кислоты и поболтай стакан в руке. Он тотчас же станет светлым, как новый. Запомни этот способ для очистки наших пробирок. Одной и той же порцией кислоты можно очистить несколько пробирок.

**ИЗВЕСТКОВАЯ ВОДА И МЫЛЬНАЯ ВОДА.** Для предстоящих опытов нам понадобится мыльная пена. Несколько кусочков мелко нарезанного мыла раствори в наполненной водой бутылке, дай этой мутной жидкости постоять целый день и затем пропусти ее через фильтровальную бумагу в пробирку. Она все еще будет мутной.

Немного этой мыльной воды влей в известковую воду. Жидкость станет очень мутной. В этом виновата исключительно известь, содержащаяся в известковой воде. Чем больше извести содержится в воде, тем сильнее будет ее помутнение.

**В ДОЖДЕВОЙ ВОДЕ НЕТ ИЗВЕСТИ.** Вода, которая не соприкасалась с камнями и скалами, то есть не соприкасалась с известью, не содержит ее. Если ты прибавишь мыльный раствор к дождевой воде, то дождевая вода не станет от этого мутной. Дождевая вода очень чистая, а вкусом она напоминает родниковую воду.



**КАК ОЧИСТИТЬ ЖИРНЫЕ ПРОБИРКИ.** Пробирки, в которых было масло и другие жирные вещества, нельзя отмыть водой: всегда останется жирный налет. Горячий раствор соды моментально все очистит. Пробирки будут чистехонькими. В данном случае сода, соединив-

шись с жиром, образовала мыло, которое мигом растворилось в воде.

Пробирки должны быть всегда такими чистыми, как до начала наших опытов. Если они испачканы известью, то тут помогает соляная кислота, а если она не подействует, то, значит, имеется загрязнение жиром, и тогда поможет горячий раствор соды. В общем, у нас не должно быть грязных пробирок. Копоть, скопившуюся на наружной части пробирки, следует удалить мокрой тряпкой, предварительно посыпав ее гашеной известью.

**ЖИРНЫЕ ПЯТНА.** Столовое и растительное масло, керосин и машинное масло на листе бумаги всегда оставляют жирные пятна. Однако обычно и керосин, и машинное масло не содержат жира. Если бы мы попытались сварить из них мыло, то потерпели бы неудачу. В составе керосина и машинного масла нет кислоты, которая в соединении с натрием из воды могла бы образовать мыло.

**МАСЛО И ВОДА.** Они плохо уживаются друг с другом. Капельки керосина, попавшие в воду, плавают сверху. Это от того, что керосин легче воды. Кусочек коровьего масла, а также густое и тяжелое машинное масло, тоже будут плавать поверх воды. Проверь это на опыте.



**БОЛЬШОЙ ШАРИК ИЗ МАСЛА.** Спирт тоже легче воды и даже легче масла. Но если мы захотим, чтобы спирт плавал по поверхности воды, то сделать это нам не удастся, так как он смешивается с водой. Если налить в одну пробирку 3 кубических сантиметра воды и поверх — 2 кубических сантиметра спирта, то эта смесь будет такой же тяжелой, как и растительное масло. В другую пробирку нальем масло, опустим туда стеклянную трубку, закроем пальцем верхний конец трубки и извлечем большую каплю масла. Эту каплю на конце трубки погрузим в приготовленную нами смесь. Из капли образуется шарик, который будет плавать

в середине пробирки. К этому шарик можно добавлять еще капли, тогда масляный шар можно получить довольно больших размеров.

**ПОЧЕМУ ЧИСТЯТ ПЯТНА БЕНЗИНОМ.** Налей 5 кубических сантиметров бензина в пробирку и брось туда кусочек сливочного масла величиной с горошину. Закрой пробирку пальцем и встряхни несколько раз. Масло исчезнет, бензин растворит его. Поэтому-то бензин и удаляет жирные пятна с одежды. Вода здесь помочь не может.

**МАСЛО ПОЯВЛЯЕТСЯ СНОВА.** Если оставить бензин с растворившимся в нем маслом на некоторое время в открытой чашке, то бензин испарится, а масло появится вновь.

**ГАЗ ИЗ ВОДЫ.** Приготовь полную пробирку теплой воды, прибавь несколько капель соляной кислоты и опусти в нее свернутую в спираль железную полоску в 6 сантиметров длиной. На этой спирали начнут выделяться пузырьки какого-то газа. Давай соберем эти пузырьки в пробирку. Легче всего это сделать так: закроем пальцем пробирку, наполненную водой, затем перевернем и опустим в чашечку с водой. Палец можно убрать только тогда, когда отверстие в пробирке будет целиком закрыто водой в чашечке. Теперь пузырьки начнут подниматься в верхнюю часть пробирки, скапливаться там и постепенно вытеснят воду.

**ГАЗ ГОРИТ.** Как только в пробирке от предыдущего опыта не останется больше воды, а вся она заполнится газом, закрой пальцем отверстие в пробирке в то время, когда она еще находится в воде, и вынь пробирку так, чтобы отверстие ее было повернуто вниз. Затем зажги поблизости спичку и отними палец. Газ сгорит с легким шумом. Этот газ — водород. Он легко воспламеняется.

**ГАЗ ИЗ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ.** О поваренной соли мы уже знаем, что она окрашивает пламя в желтый цвет, потому что содержит натрий. При помощи электричества из соли можно добывать газ. В данном случае

вместо одного из проводов надо ввести в воду с поваренной солью угольную палочку. Для этого можно использовать стержень простого карандаша (графит). Верхний конец стержня соедини любой проволокой с короткой контактной пружиной карманной батареи. Мы увидим, что от обоих электродов начнут подниматься пузырьки газа. А теперь склонись над чашечкой — и ты услышишь острый запах газа, выделяющегося на, карандашном стержне. Этот газ называется хлором. Он применялся во время первой мировой войны как отравляющее вещество, а потому не будем изготавливать его в большом количестве. Странно только, что поваренная соль (хлористый натрий) имеет его как одну из своих составных частиц и все же служит продуктом питания.

**СРЕДСТВО ДЛЯ БЕЛЕНИЯ.** Ты, очевидно, слышал, что хлор применяется в качестве средства для беле-ния. Убедись в этом, опустив кусочек лакмуса в рас-твор соли, находящейся в чашечке, в которой до этого изготавливался хлор. Лакмусовая бумажка обесцве-тится.

**ХЛОРНАЯ ВОДА.** Если у тебя дома имеется хлорная вода для выведения пятен, остающихся на одежде от овощей, попробуй бросить в эту воду несколько листь-ев какого-нибудь растения. Они станут бесцветными. Если налить в пробирку немного хлорной воды и по-догреть ее, то хлор, содержащийся в этой воде, улету-чится.



**НАШАТЫРНЫЙ СПИРТ (АММИАК)**  
Возьмем из пробирки один кубический сантиметр нашатыря и поместим его в чистую пробирку. Добавим к нему столько же жженой извести. Тщательно смешаем их, встряхивая пробирку. Нюхать эту смесь нужно очень осто-рожно. Сильный и неприятный запах ударит нам в нос. Это — запах амми-ака, уже знакомый нам по опытам с нашатырем. Растворяясь в воде, он об-разует нашатырный спирт.

## **ЧТО ГОВОРIT НАМ ЛАКМУСОВАЯ БУМАЖКА.**

Газ, выделяющийся из нашатыря и называемый аммиаком, мы обнаружили по запаху. Подержи кусочек красной лакмусовой бумажки, смоченной водой, над самым отверстием пробирки. Лакмусовая бумажка покажет, что нашатырный спирт — щелочь.

**ЖАЖДУЩИЙ ГАЗ.** Аммиак легче воздуха и поэтому поднимается вверх. Если мы захотим наполнить пробирку этим газом, то надо длинный конец стеклянной трубки отвести вертикально вверх и на этой трубке поместить пробирку. Как только мы начнем подогреть смесь, состоящую из извести и нашатырного спирта, из нее начнет выделяться аммиак. Пробирка вскоре наполнится этим газом. Снимем пробирку и опустим ее в чашечку с водой. При этом ни в коем случае нельзя переворачивать пробирку: ее дно должно быть наверху. Кроме того, при погружении пробирки в чашечку отверстие ее не должно выходить за уровень воды. Покачаем немного пробирку, и вода, соединяясь с газом, начнет подниматься в пробирке, пока не заполнит ее всю. Газ и вода поглотили друг друга. Теперь в пробирке уже нет ни воды, ни газа. В ней — нашатырный спирт.

**ГАЗ ИЗ ДЕРЕВА.** Установи пробирку горизонтально и положи в нее несколько щепок. Закрой пробирку пробкой с коленчатой трубкой. Подогрей эти щепки и, когда из верхнего конца трубки начнут выделяться пары, попробуй их поджечь. Вскоре ты увидишь пламя, снизу синее, сверху желтое. Это светильный газ: только мы его получили не из каменного угля, как это делается на газовом заводе, а из дерева.

**СМОЛА.** Когда мы достаточно налюбujemyся пламенем на конце стеклянной трубки, мы можем повернуть ее вниз и подставить под нее пробирку. В пробирке начнет скапливаться коричневая жидкость. Это древесная смола. Ее запах напоминает запах копченой ветчины, тоже пахнущей дымом, в котором ее коптили.

**ДРЕВЕСНЫЙ УГОЛЬ.** Интересно, что станет с деревом, когда выделение газа прекратится? Дерево

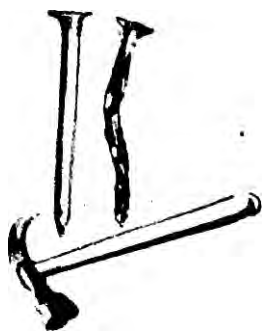


превратилось в совершенно черный уголь. Им можно рисовать, а если поднести его к пламени, он раскалается.

**СВЕЧА — ФАБРИКА А ГАЗА.** До сих пор мы очень легко получали газ. Сейчас мы покажем, что даже горящая свеча производит светильный газ и тут же его сжигает. Возьмем стеклянную трубку, введем ее в нижнюю часть пламени и подержим над самым фитилем. Трубку надо держать чуть наклонно. Вскоре на другом конце трубки появится знакомый газ, который можно поджечь. Газ горит синим и желтым пламенем, подобно светильному газу.



**ЕСЛИ Я СИЖУ БЕЗ ДЕЛА, Я РЖАВЕЮ.** Это правильно в отношении железа, но для этого необходим еще и воздух. В этом мы убедимся, если возьмем полоску мокрого картона и посыплем ее железным порошком. Эту полоску опустим в пустую пробирку, а пробирку погрузим вниз отверстием в чашечку с водой\* Через день вода в пробирке поднимется, так как на ржавление железа израсходовалась часть воздуха. Значит, если воздух и вода имеют доступ к железу, то железо ржавеет. А вот если мы покроем железо жиром или краской, никелем или оловом, мы предохраним его от ржавчины.



**ЖЕЛТОЕ С ЖЕЛТЫМ ОБРАЗУЕТ СИНЕЕ.** Приготовим слабо-желтый раствор еще неизвестного нам вещества (кстати, совершенно безвредного) с таинственным названием: желтая кровяная соль. Для этого в наполненную водой пробирку бросим несколько кристаллов этой соли и взболтаем до растворения. Затем нальем в пустую пробирку по 1 кубическому сантиметру желтых растворов соли железа и желтой кровяной соли.

Две желтые по отдельности жидкости, слитые вместе, превратились вдруг в темно-синюю. Это странное изменение цвета наступает всегда, когда желтая кро-

вяная соль соединяется с раствором соли железа. Желтая кровяная соль всегда поможет нам найти железо в любой жидкости, в которой оно есть.

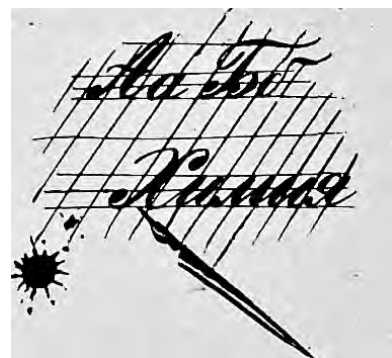
**В ПОИСКАХ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ.** Ты, вероятно, видел где-нибудь камни, похожие на ржавое железо, а может быть, находил ком глины красного цвета. Возможно, что этот цвет камня или глины вызван содержащимся в них железом. Чтобы окончательно установить это, опустим их в соляную кислоту и добавим туда раствор желтой кровяной соли. Если раствор окрасится в синий цвет, в нем есть железо.

**ЖЕЛЕЗО В ТАБАЧНОМ ПЕПЛЕ.** В пепельнице всегда найдется немного табачного пепла. Помести его в чашечку и полей соляной кислотой. Шипение доказывает, что из пепла выделяется углекислый газ. Когда шипение прекратится, профильтруй раствор и добавь к получившейся прозрачной жидкости желтую кровяную соль.

Какой синей стала жидкость! Это потому, что в пепле содержится железо.

**САЛАТ И ШПИНАТ.** Считается, что в них очень много железа. Интересно проверить, так ли это. Для этого достаточно высушить лист салата или шпината до такой степени, чтобы он мог загореться. Сожги его, собери пепел, раствори в соляной кислоте и пропусти раствор через фильтр. Если после добавки раствора желтой кровяной соли жидкость станет синей, салат действительно содержит железо.

**МЫ ДЕЛАЕМ ЧЕРНИЛА.** В пробирке, наполненной водой до половины, раствори маленькую щепотку (с горошину) танина. В полученный раствор влей столько же раствора соли железа, который можно получить, растворив гвозди в соляной кислоте. Тотчас же образуется черно-синяя муть, представляющая собой не что иное, как чернила. Эти чернила состоят из дубильной кислоты и железа.





**ПОЧЕМУ ЧЕРНЕЮТ ФРУКТОВЫЕ НОЖИ.** Добавь к какому-нибудь фруктовому соку раствор соли железа. Жидкость сразу почернеет, и ты получишь нечто вроде слабых чернил. Фрукты, оказывается, содержат дубильную кислоту, которая в соединении с железом образует чернила.

**ЧАЙ.** Чай тоже содержит дубильную кислоту. Если ты смешаешь светлый настой чая с раствором соли железа, то он почернеет, так как дубильная кислота, содержащаяся в чае, в соединении с железом образует чернила.

**ЧЕРНИЛА ДЛЯ СЕКРЕТНОГО ПИСЬМА.** Забавно было бы написать такое письмо, которое никто не сможет видеть, и только тот, кому ты откроешь секрет твоего письма, сможет его прочитать. Сделать это нетрудно. Напиши письмо на желтоватой бумаге раствором соли железа. Дай написанному высохнуть. Теперь попроси, чтобы кто-нибудь прочитал, что тобою написано. Никто не сможет это сделать. Смажь осторожно письмо ваткой, смоченной раствором желтой кровяной соли. И тогда написанные тобой строчки станут синими и каждый сможет их прочесть.



**МЫ ОКРАШИВАЕМ ДЕРЕВО.** С помощью желтой кровяной соли и раствора соли железа можно очень хорошо окрасить деревянные предметы в синий цвет. Сперва смажь эти предметы соляной кислотой, в которой мы растворили гвозди. После того как эти предметы подсохли, покрой их раствором желтой кровяной соли; они окрасятся в прозрачный синий цвет. Потри деревянную поверхность воском и отполируй шерстяной тряпкой. Тогда окрашенное дерево приобретет слабый блеск.

**ОРЕХОВОЕ ДЕРЕВО И ЕЛЬ.** Обыкновенная еловая доска выглядит как ореховая, если ее протравить раствором марганцевокислого калия. Поверхность доски можно покрыть воском для получения блеска.



**ЧЕРНЫЙ ХЛЕБ ИЗ БЕЛОГО.** В пробирку с кристаллами йода нужно ввести 15 капель спирта. Йод сразу растворится — и образуется коричневая жидкость. Этот раствор надо разбавлять водой, пока пробирка не наполнится до половины. Теперь закрой пробирку пробкой с коленчатой трубкой, чтобы жидкость могла постепенно вытекать из пробирки, если это потребуется. Возьми кусочек белого хлеба и капни на него раствором йода. Хлеб сразу станет сине-черным. Белый хлеб превратился в черный, но есть его, конечно, нельзя.

**ХЛЕБ ИЛИ КАМЕНЬ.** Возьми порошок крахмала и мела. Порции того и другого должны быть примерно одинаковой величины. Теперь перемешай их на столе. Какой из этих порошков крахмал и какой мел? По виду этого не узнаешь, так как они походят друг на друга. Однако они совсем не будут похожи, если ты капнешь на них по капле раствора йода. Мел станет коричневым, а крахмал — сине-черным. Кстати, из того, что крахмал в соединении с йодным раствором окрашивается в сине-черный цвет, ты можешь сделать вывод, что в хлебе тоже сожржится крахмал.

**В МУКЕ СОДЕРЖИТСЯ КРАХМАЛ.** Если крахмал есть в хлебе, то, очевидно, он должен быть и в муке. Капни раствором йода на горсточку белой муки — и ты убедишься в этом.

**КАРТОФЕЛЬ ВМЕСТО ХЛЕБА.** Отрежь кусок сырого картофеля и капни на отрезанную поверхность раствором йода. Появившаяся синяя окраска доказывает, что в картофеле также содержится крахмал. Следовательно, картофель может нам частично заменять хлеб.

**ВСЮДУ КРАХМАЛ.** С помощью раствора йода поищи крахмал в горохе, в фасоли, в разрезанных зернах риса, в спелых и зеленых яблоках и даже в колбасе. Оказывается, крахмал есть почти везде, только колбаса не посинеет, так как в мясе не содержится крахмала.

**ТАЙНА ПУДРЫ.** Капни раствором йода на горсточку пудры — и ты узнаешь тайну пудры: это, оказывается, не что иное, как подкрашенный порошок крахмала.

**ДЕЛО КЛЕИТСЯ.** Если взять крахмал в порошке и, растворив его в воде, сварить в чашечке, то мы можем получить клейкую массу — клей. Им можно наклеивать картинки на картон. Переплетчик очень много и часто пользуется клеем. Содержится в клее крахмал? Испытаем это при помощи йода. Хотя клей совершенно не похож на крахмал, все-таки он остается крахмалом.

**ПРОБА НА САХАР.** В пробирку с небольшим количеством воды добавь 1 кубический сантиметр едкого натра, несколько капель медного купороса. Его ты получишь, если возьмешь несколько синих кристаллов и растворишь их в трех кубических сантиметрах воды. Смесь надо встряхнуть и подержать на пламени до закипания. Дальше кипятить нет смысла, это только может повредить опыту. Раствор будет коричнево-черный.

Проделай все это еще раз с той разницей, что в воду добавь 2—3 капли виноградного сока. Потом прибавь едкого натра и медного купороса, встряхни, подогрей до кипения. На этот раз появится замечательно красная окраска. Так будет всегда, если в растворе есть виноградный сахар.



**МЫ ИЩЕМ САХАР.** Возьми несколько капель сока смородины или малины и проделай тот же опыт. В обоих случаях появится желтовато-красная окраска. Значит, в соке этих ягод содержится сахар.



**МЕД И ВАРЕНЬЕ.** Можно проверить, содержится ли сахар в меде и варенье. Для этого надо взять совсем немного меда и варенья, чтобы сделать опыты и с тем и с другим. И конечно, в обоих случаях подтверждается наличие сахара. Мед, например, состоит почти исключительно из воды и виноградного сахара.

**СОБИРАТЕЛЬ ИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ?** Мед содержит виноградный сахар. Интересно знать, добывают пчелы его в готовом виде из цветков или же они вырабатывают его из различных других веществ. С соком, добытым из цветка клевера или крапивы, сделай пробу на сахар. Есть ли в этом соке сахар?

**МЫ СНОВА ИЩЕМ САХАР.** Исследовав изюм, инжир, чернослив, яблоки, картофель, ты всюду находишь сахар.

**САХАР ДВУХ ВИДОВ.** Казалось бы, будет излишним исследовать крошку сахара-рафинада. Но, может быть, мы все-таки узнаем что-нибудь новое? Удивительно! Разве наш сахар — не сахар? Оказывается, есть два вида сахара. Рафинад делается из свеклы или из сахарного тростника. Этот сахар сильно отличается от сахара, содержащегося в плодах.



**ИСКУССТВЕННЫЙ МЕД.** Опusti один кусочек рафинада в чашечку с водой и добавь десять капель соляной кислоты. Повари эту смесь три минуты. Если ты потом сделаешь пробу на сахар, то увидишь, что смесь окрасилась в красный цвет. Так простой тростниковый сахар превратился в виноградный. Если при кипячении раствора ты не дашь ему пригореть, то получишь густую желтоватую массу — искусственный мед.

**САХАР ИЗ ХЛЕБА.** Если попробовать обнаружить сахар в хлебе, то тут ты его не найдешь. Надо пожевать хлеб несколько минут, пока не "образуется кашлица.

Помести эту кашичу в пробирку с водой. Размешай и налей несколько капель этого раствора в чистую пробирку и испытай его едким натром и медным купоросом. Оказывается, теперь сахар есть. Он возник из хлебного крахмала под действием слюны.

**ЯБЛОКО СОЗРЕВАЕТ.** Неспелое яблоко не содержит сахара. Это мы знаем по вкусу. Зато оно содержит много крахмала. Это мы можем проверить раствором йода. После полного созревания мы уже не найдем в яблоке крахмала, зато в нем теперь есть виноградный сахар. Значит, созревание плодов — это сложный химический процесс.

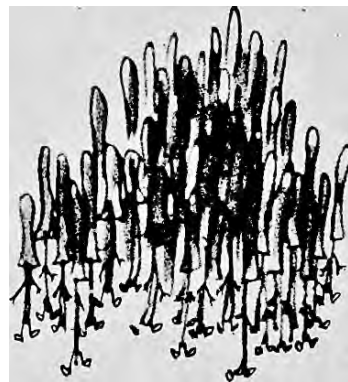
**ОГНЕОПАСНЫЕ АПЕЛЬСИНОВЫЕ КОРКИ,** Плоды содержат не только кислоту и сахар, но часто также жиры и масла. Тебе не приходилось никогда мять кусок апельсиновой корки, растирать и смотреть, как из нее брызжет сок? Брызги этим соком на кусочек бумаги — и ты увидишь множество маленьких точек: это жирные пятна от масла, содержащегося в апельсиновой корке. Попробуй выдавить сок из апельсиновой корки около пламени спиртовки — и ты увидишь, как сок загорится.



**НАШИ ПРЕДКИ ПИЛИ МЕД.** Они растворяли в воде мед и долго выдерживали медовую воду. При этом раствор начинал бродить, то есть появлялась пена и сахар превращался в алкоголь. Если мы не будем накрывать сосуд с жидкостью, то вскоре в нее вместе с пылью попадет какой-нибудь грибок, занесенный ветром, и начнется медленное брожение. Чтобы ускорить процесс брожения, мы должны раздобыть специальный бродильный грибок и погрузить его в жидкость. Приготовим три пробирки с медовой водой. Для этого наполним их на  $\frac{3}{4}$  водой, добавим столько меду, чтобы вода поднялась на 1 сантиметр, и хорошенько встряхнем. Подождем появления дрожжевого грибка. Возможно, нам придется ждать целую неделю или еще дольше.

## **МЫ ПОКУПАЕМ ДРОЖЖЕВОЙ**

**ГРИБОК.** Это будет вернее всего. Купим в магазине так называемых прессованных дрожжей, которые берут для теста. В маленьком кусочке дрожжей величиной с кусочек сахара содержится много миллионов этих мельчайших грибков. Грибки все время растут и размножаются. Они и дальше будут размножаться, если мы опустим их в раствор меда. Разотрем дрожжи и всыплем в каждую пробирку столько же, сколько мы раньше добавляли меду. Быстрее и лучше всего грибки размножаются при температуре около 30° тепла. Поэтому опустим пробирку в стакан с теплой водой, однако вода эта должна быть такой, чтобы мы смогли опустить в нее свой палец без риска его обжечь. Через пять минут уже начнут появляться пузырьки. Грибки начинают свою работу:, разлагают сахар на алкоголь и газ.



**ДРОЖЖЕВОЙ ГРИБОК ЗА РАБОТОЙ.** Если мы точно установим, сколько газа вырабатывает грибок, тогда сможем узнать, много ли он произвел алкоголя. Закроем пробирку пробкой со стеклянной трубкой. Конец трубки погрузим в другую пробирку с водой. Вскоре начнут выходить первые пузырьки газа. Затем еще 1 еще... Чем быстрее будут выходить пузырьки, тем прилежнее работают наши помощники.

**МЫ ИССЛЕДУЕМ МЕДОВЫЙ ГАЗ.** Как настоящий химик, ты не можешь довольствоваться тем, что видишь выделяющийся газ; ты хочешь знать, что это такое. Для этого опусти трубку не в простую воду, а в известковую, которую ты уже раньше научился готовить. Какой же газ выделяется при брожении как добавочный продукт? Оказывается, это наш старый знакомый — углекислый газ.

**ДЕНЬ В ХОЛОДИЛЬНОМ ШКАФУ.** Дрожжевые грибки охотно работают в тепле. Интересно было бы посмотреть, что они будут делать, если ты вторую пробирку с медовым раствором и грибком на день



поставишь в холодильный шкаф. Место мама тебе для этого выделит. Ты увидишь, что ни пены, ни газа, ни алкоголя не получится. И медовая вода еще целыми неделями останется такой же сладкой: при низкой температуре грибки не работают.

**СЛАДКИЙ СИДР.** Фруктовый сок начинает бродить сам по себе, если в него из воздуха попадет грибок. Но даже если мы быстро закроем пробкой бутылку свежего фруктового сока, там все-таки начинается брожение, так как уже на фруктах имелся грибок, который и попал в сок, налитый в бутылку. Чтобы воспрепятствовать брожению и сохранить сладкий сок, его следует вскипятить и закупорить так, чтобы ни один грибок не попал в бутылку. Этого ты добьешься, -если пробирку с соком заткнешь куском ваты и затем подогреешь пробирку. При этом пар может выходить через поры пробки из ваты, но грибок через них войти не может. Лучше всего, если ты поместишь пробирку в водяную баню и продержишь в кипящей воде минут двадцать. Так как тебе непрерывно требуются для работы пробирки, то можно приготовить сладкий сидр в бутылке от лекарства. И в этом случае необходимо бутылку закрыть куском ваты, предварительно подержав вату над горячим паром.

**ТАЙНА СТЕРИЛИЗАЦИИ.** Если фрукты портятся, то ясно, что на них осел грибок и вызвал брожение или разложение (гниение). Если этот грибок убить путем получасового нагревания и хорошо закрыть фрукты, чтобы предупредить попадание нового грибка, то они могут сохраняться в течение многих лет. Ты можешь положить несколько вишен в пробирку и закрыть пробирку куском ваты. Вишни сохранятся долгое время.

**ГРИБОК И БАКТЕРИИ ЕСТЬ ВСЮДУ.** К сожалению, грибок так мал, что ты не можешь увидеть его невооруженным глазом. Но не только этот холодильный грибок витает в воздухе. Ряд других грибков оседает на нашей пище, разрастается и делает эту пищу непригодной для еды.



Опусти в чашечку кусочек мокрого хлеба и налей 1 кубический сантиметр воды. Положи туда же одну черешню или кусочек лимона. Прикрой эту чашечку куском стекла и посмотри, что станет с этим «компотом» через неделю. Разноцветные — зеленые и серые — грибки плесени осели на эти продукты и образовали целые колонии, которые отлично видны невооруженным глазом.

**ДЫРКА В ЯЙЦЕ.** Капни несколько капель соляной кислоты на яичную скорлупу. Ты услышишь шипение — это и понятно, ведь скорлупа состоит из углекислой извести. Известь растворяется в кислоте, а углекислый газ выделяется в воздух. Если хочешь, можешь снова капнуть несколько капель кислоты на то же место, и ты увидишь, что в скорлупке образовалась дырочка, через которую можно заглянуть внутрь яйца. Вскоре содержимое яйца потемнеет.



**ПРОБА БЕЛКА.** Осторожно разбей яйцо, вылей его на блюдо и отдели белок от желтка. Белок перелей в пробирку, разведи большим количеством воды и встряхни. Теперь подогрей этот раствор только в верхней части пробирки. Подогретая часть жидкости станет мутно-белой. Это произошло оттого, что белок при нагревании свернулся. Так распознают присутствие больших количеств белка в жидкости: признаком этого служит помутнение жидкости во время кипячения.

**ЕЩЕ ОДНА ПРОБА БЕЛКА.** Возьми кусочек затвердевшего (свернувшегося) белка, прикрепи его к проволоке и поддержи на огне. Понюхай этот сгоревший белок. Его запах очень похож на запах горелого рога.

**ШЕРСТЬ И ХЛОПОК.** Шерсть — это волос овцы, и поэтому это также белок. Хлопок имеет растительное происхождение. И если ты сожжешь волокно хлопка, то оно пахнет уже совсем иначе: скорее всего, его запах похож на запах горелой бумаги.

Попробуй извлечь из тряпки нитку и сожги. Ты



сразу можешь установить, шерсть это или хлопок. Очень часто продольная нитка дешевой ткани делается из хлопка, а поперечная — из шерсти. Шерстяные платья изготавливаются целиком из шерстяных ниток. Как видишь, проверить это очень легко.

**КАКОЙ БЫВАЕТ ШЕЛК?** Шелковое волокно вырабатывает шелковичный червь (шелкопряд). Натуральный шелк состоит из белка. А вот искусственный шелк изготавливается из, древесной целлюлозы, так же как и бумага, и потому при сжигании пахнет бумагой. Мы можем исследовать таким образом любую ткань, скажем, галстучную. При этом не требуется, конечно, сжигать весь галстук, достаточно выдернуть из него одну нитку.



**СБЕЖАЛО МОЛОКО.** Где, в каком доме не бывает этого события? Молоко закипело, убежало и пригорело. Капни молока на жестяную крышку и подогрей ее. Чем будет пахнуть молоко? Ты почувствуешь запах горелого волоса: в молоке содержится белок. А оставшийся обугленный кусочек — это уголь.

**ЕЩЕ ОДНА НЕУДАЧА С МОЛОКОМ.** Однажды мама в теплый летний вечер забыла поставить молоко на ночь в холодильник. Утром вместо молока в бутылке оказалась жидкая каша. Возьми стеклянной трубкой несколько капель этой кашицы и попробуй на вкус. Вкус будет кислый. Синяя лакмусовая бумажка при этом станет красной. Значит, в молоке содержится кислота. Она образуется благодаря деятельности малень-



ких организмов — бактерий. Если бы мама с вечера вскипятила молоко и тем самым уничтожила бактерии, то молоко не испортилось бы. ч

**МЫ НАБЛЮДАЕМ ЗА МОЛОКОМ.** Налей молоко в три пробирки и испытывай его каждые три часа лакмусом. Первую пробирку с молоком оставь открытой и дай молоку разложиться. Во вторую пробирку подсыпь немного соли и посмотри, намного ли дольше оно сохранится. Молоко в третьей пробирке вскипяти. Очевидно, это молоко продержится дольше всех. Значит, как только мы заметим с помощью лакмусовой бумаги *первые* признаки скопления бактерий, надо вскипятить молоко и тем самым спасти его от порчи.

**ЛЕГКАЯ ЧАСТЬ МОЛОКА ПЛАВАЕТ НА ПОВЕРХНОСТИ.** Так как молоко состоит из легких сливок и тяжелого снятого молока, то жировые шарики сливок, как более легкие, плавают сверху. Если мы не будем снимать *сливки*, то через день слой сливок составит примерно  $\frac{7}{10}$  в всей жидкости. Маленькой ложечкой или при помощи стеклянной трубки сними сливки и перелей их в другую пробирку.

**САМАЯ ПРОСТАЯ МАСЛОБОЙКА.** Если ты хочешь сделать масло из сливок, то сливки надо взбалтывать до тех пор, пока шарики жира не сольются воедино и не образуют масляные комочки. Если у тебя нет маслобойки, но есть много терпения, то ты можешь взбалтывать сливки до тех пор, пока они не превратятся в масло. Для этого потребуется всего полчаса.

**КИСЛОЕ МОЛОКО.** Мы уже знаем, что под действием бактерий молоко скисает и после этого разлагается. Если ты не хочешь ждать, то можешь ускорить этот процесс. Нагрей молоко в чашечке до комнатной температуры. Затем налей сюда еще два кубических сантиметра уксуса. Молоко тотчас же свернется большими хлопьями, а поверх этого будет находиться смешанная с уксусом сыворотка. Отдели их друг от друга, но на этот раз не через фильтр. Для отделения твердых частей от жидкости пропусти несколько раз смесь через льняную тряпочку, натянутую на стакан.

Если ты сложишь концы тряпочки и поднимешь их, то в тряпочке останется твердая масса.

**МЫ ДЕЛАЕМ СЫР.** Мы можем сложить эту массу в коробочку, высушить и в результате получить сыр. Его следует выложить и посолить. Словом, приготовить так, как мы его любим.

**ПАХНЕТ СЫРОМ.** Запах старого сыра не слишком приятен. Возьми кусочек сыра, поддержи его на проволоке над пламенем, подожди, пока он обуглится, и понюхай. Ты узнаешь тот же запах, что и у яиц. Сыр почти целиком состоит из белка, из так называемого казеина.

Однако далеко не весь казеин перерабатывается в сыр. Большое количество казеина потребляется для выделки казеинового клея.

**МОЛОЧНАЯ ПЕНКА.** Не все любят пенку, образующуюся на кипяченом молоке. Однако ничего неаппетитного в ней нет. В процеженной сыворотке она растворяется и появляется только во время кипячения. Профильтруй сыворотку через бумагу и подогрей верхнюю часть пробирки до кипячения. Что означает ее мутный цвет? Мы знаем, что это признак наличия белка. Белок, который при нагревании свертывается, — это тот же белок, что и содержащийся в яйце, то есть яичный белок (его называют в науке альбумином). Содержащийся в твороге белок не свертывается при нагревании, иначе молоко превращалось бы в творог при каждом кипячении. Белок творога если и свертывается, то под влиянием слабой кислоты, как мы только что видели. Значит, в молоке содержатся два вида белка: казеин и альбумин.

# ХИМИЯ

## В НАШЕМ ДОМЕ



**НАДПИСЬ НА МЕТАЛЛЕ.** В этом опыте ты научишься одному искусному ремеслу — делать надписи на металлических предметах, то есть делать монограммы.

Для начала сделай несколько монограмм на кусочке жести. Для этого очисти до блеска жечь мелкозернистой наждачной бумагой. Если нет наждачной бумаги, возьми два кусочка кирпича] и, потирая один о другой, получи немного красного мелкого порошка. Этим порошком, насыпанным на мокрую тряпочку, потри предназначенный для монограммы лист жести, затем зажги спиртовую горелку и приготовь воск. Возьми лист начищенной жести и нагрей его в пламени спиртовки, прислоняя к пламени неочищенной стороной. Время от времени раскаленным листом прикасайся к кусочку воска. Как только при соприкосновении с нагретой частью воск начнет таять, значит, лист жести прогрелся достаточно и его уже можно покрыть тонким слоем воска (конечно, по очищенной стороне). Лист жести, покрытый слоем воска, положи на дощечку или на кусок картона. В чистый сосуд налей 50 миллилитров воды и насыпь 2 грамма сернокислой меди (медного купороса). Как только кристаллики растворятся (для этого раствор надо

помешать или взболтать), добавь в сосуд 2 капли серной кислоты.

Теперь приступай к нанесению надписи. Надпись можно делать пером, иголкой или булавкой, гравировав ее в мягком восковом слое. Слой воска нужно снять (иглой, пером или булавкой) до самого металлического основания. Выгравированные в воске канавки заполни приготовленным раствором. Через 2—3 минуты пластинку можно ополоснуть. Воск удаляется легко: если жесть немного нагреть, он сойдет в виде тонкой пленки. Еще раз нагрей жестяную пластинку, затем протри тряпочкой или бумагой. Надпись готова.

Не беда, если первая твоя монограмма будет немного кривой. Повтори опыт несколько раз. Ты научишься писать ровно, и надписи будут красивыми.

Теперь, обладая сноровкой в гравировании надписей, ты можешь приступить к нанесению монограммы на перочинный ножик и другие предметы. Для этого тряпочкой и ватой, смоченной бензином, протри лезвие ножика, чтобы снять жир и грязь. Как поступить дальше, ты уже знаешь.



Одно важное замечание. Пользоваться парафином или стеарином вместо воска не следует. Дело в том, что ни парафин, ни стеарин не прилипают к металлической поверхности так хорошо, как воск. При применении парафина и стеарина вместо воска надпись получается неразборчивая и размазанная.

**ХИМИЯ И СТИРКА.** Прочитав заголовки, наверное, возмутишься: «Я химик, а не прачка!» Что может быть интересного для химика в стирке? Однако, когда ты сделаешь эти опыты, ты сам убедишься, что стирка является одним из интереснейших химических процессов.

Возьми немного мела или сухих и чистых яичных скорлупок. Скорлупу и мел разотри в порошок, а затем всыпь в пробирку.



Налей туда же 10-процентного уксуса. Содержимое в пробирке начнет шипеть и пениться. Проверь, какой газ выделяется при реакции. Как только содержимое пробирки начнет сильно шипеть и пениться, возьми спичку и внеси ее внутрь пробирки. Пламя погасло? Так и должно быть. Ведь мел и яичная скорлупа состоят из одного и того же вещества — углекислого кальция, который растворяется в уксусе. Выделяющийся при этом углекислый газ не поддерживает горения, спичка гаснет.

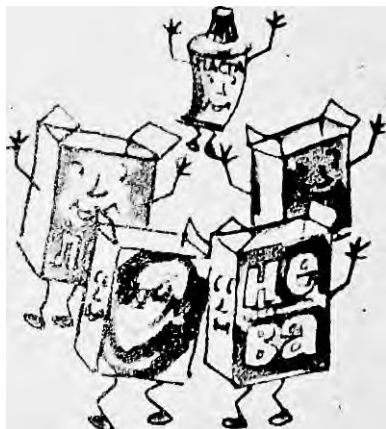


Для следующего опыта тебе понадобится хорошо растворенное в воде соединение кальция, а такое соединение образуется при растворении углекислого кальция в уксусной кислоте. Важным веществом в этом опыте будет и вода: ведь ты исследуешь процесс стирки, а без воды стирки нет.

Вода бывает разная. Для тебя существенно, что она может быть «жесткой» или «мягкой». Жесткой мы называем воду, в которой содержится много растворенных соединений кальция, а мягкой — воду, где их мало или вообще нет.

Нам понадобится еще и водный раствор мыла. Его легко получить, растворяя, например, в бутылочке с горячей водой мыльные стружки. Если их нет дома, сделай сам из куска хозяйственного мыла.

Приступай к первому опыту. В чистую пробирку налей до половины воды и добавь 8—10 капель мыльного раствора. Закрыв горлышко пробирки пальцем, встряхни ее несколько раз. В пробирке появилась пена. Теперь влей в пробирку с мыльной пеной 4—6 капель жидкости, полученной в результате реакции мела с уксусом. К твоему удивлению, пена в пробирке исчезнет, а из мыльной воды начнет выделяться белый свертывающийся осадок. Этой есть враг номер один стирки и мытья.





А что, если опыт провести иначе? Давай попробуем. В пробирку с водой налей несколько капель жидкости, полученной в результате реакции мела с уксусом, и только потом добавь немного мыльного раствора. Хотя порядок действий в нашем опыте немного изменился, результат будет тот же. После встряхивания в пробирке вновь появится тот же враг—белый свертывающийся осадок. Этот осадок образуется всегда, когда в воде встречается мыло с соединением кальция. Мыльная пена не появится до тех пор, пока полностью не выделится осадок, то есть пока не соединится с мылом полученная в результате реакции мела с уксусом жидкость.

Ты можешь сделать вывод: соединения кальция — «настоящие воры мыла». Они не только воруют мыло. Образующийся белый осадок осаждается на волокнистых тканях и разрушает их. Тебе будет интересно знать: опыты показали, что после 50 стирок в жесткой воде прочность льняной ткани снизилась на 25%, а хлопчатобумажной на 45% — больше, чем после стирки (тоже 50 раз) в мягкой воде.



Что же делать с жесткой водой? Ведь стирать-то все-таки надо! На помощь приходит химия. Прделаем еще один опыт. Налей в пробирку до половины воды и добавь несколько капель раствора, который мы получили в самом начале из мела и уксуса. Всыпь сюда же пол-ложки соды, встряхни как следует пробирку, закрыв ее плотно пальцем. Через некоторое время жидкость станет прозрачной, а на дне будет виден небольшой осадок. Слей осторожно прозрачную жидкость в другую пробирку, добавь в нее несколько капель мыльного раствора и встряхни. В пробирке появится пена. Это значит, что сода помогла: соединения кальция исчезли. Они выделились в виде мелкого осадка, который осел на дно первой пробирки. Отсюда вывод — для смягчения воды надо всегда пользоваться содой. Конечно, существуют еще лучшие методы борьбы с «вором» мыла.

Капни в пробирку с водой 10 капель раствора мела с уксусом. Ты получишь прозрачную воду, в которой

содержится много соединений кальция. Возьми какое-либо жидкое моющее средство и налей 8—10 капель мыльного раствора в пробирку с жесткой водой. Встряхнув пробирку, увидишь, что в ней получилась все-таки довольно хорошая пена.

Синтетические моющие вещества не боятся жесткой воды. Теперь ты видишь, что химики не пренебрегают вопросами стирки, а ведут борьбу с «вором» мыла.

На изготовление мыла идет большое количество животных и растительных жиров, которые надо экономить. Теперь химики научились делать моющие средства из нефти и угля. Они дешевле мыла и удобнее в пользовании.

Убедился, какую огромную роль играет химия в стирке?

**УДАЛЕНИЕ ПЯТЕН ОТ ТРАВЫ.** В свободное время ты решил полежать на травке. При этом на одежде могут появиться пятна. Неприятно, некрасиво ходить в такой одежде. Лучше будет, если ты, не откладывая в долгий ящик, сам удалишь пятна, тем более, что это не займет у тебя много времени. Итак, приступай к удалению пятен от травы на твоей одежде.

Сначала протри пятно раствором поваренной соли. Для этого предварительно приготовь его: возьми 2 весовых части поваренной соли и 10 весовых частей чистой воды. Помни, что свежие травяные пятна на одежде исчезают также и после стирки горячей водой. Если они при этом не исчезнут, используй раствор поваренной соли с последующей стиркой теплой водой.

**УДАЛЕНИЕ ПЯТЕН ОТ ЯГОД.** Ты, наверное, любишь летом полакомиться клубникой, малиной, смородиной и другими ягодами. Тем более, что они вкусные, особенно, когда ты их ешь свежими, только что сорванными с кустов. Они ведь такие ароматные! Но при этом не исключено, что ты, увлекшись ягодами, испачкаешь свою одежду. Как удалить пятна? Для этого попробуй следующий способ: свежее пятно сразу же засыпь поваренной солью, промой сначала чистой водой, а затем застирай обычным способом.

## ХИМИЯ И ТУРИЗМ



**«ВЕЧНЫЙ БАРОМЕТР».** У тебя в лагере или на даче есть, конечно, друзья-приятели. Если ты решишь с друзьями отправиться в туристский поход, вас будет интересовать, какая будет погода. Чтобы ее определить, можно сделать «вечный барометр». Для его изготовления возьми 10-процентный раствор азотнокислого кобальта или другой раствор: хлористый кобальт (1 весовая часть), желатин (10 весовых частей) и соду (10 весовых частей).

Пропитай одним из этих растворов тонкую белую ткань и, когда она высохнет, наклей на картон. Сухая ткань будет иметь голубой цвет, во влажном воздухе порозовеет, и чем больше влажности, тем сильнее. Наблюдая за изменением цвета ткани, можно судить о приближении дождя.

**КАК СКЛЕИТЬ РАЗОРВАННУЮ ОДЕЖДУ.** Для этого можешь использовать поливинилацетатный клей, поливинилбутиральный клей, клей БФ-6 или полиэтиленовую пленку.

Место разрыва покрывают пленкой, на нее кладут тонкую бумагу и проглаживают утюгом. Полиэтилен расплавляется и склеивает разрыв.



**СДЕЛАЙ ОДЕЖДУ НЕПРОМОКАЕМОЙ.** Раствори в двух литрах воды 300 граммов буры, 120 граммов глауберовой соли и 80 граммов декстрина. Нанеси этот раствор в горячем виде на одежду. Просуши ее на воздухе, не отжимая, затем прогладь горячим утюгом. Ткань при этом приобретает водоотталкивающие свойства, как будто она пропитана маслом: вода сбегает с одежды, не смачивая ее.



**СДЕЛАЙ ОБУВЬ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ.** Это можно сделать несколькими способами. Проверим два из них.

Первый способ: подогрей на слабом огне (лучше в водяной бане) смесь из трех весовых частей парафина (можно взять парафиновые свечи) на одну весовую часть льняного масла и смажь ею совершенно сухую кожаную обувь. После смазывания через 10—20 минут протри сухой шерстяной тряпкой.

Второй способ: приготовь смесь, состоящую из сорока весовых частей рыбьего жира, десяти весовых частей воска и трех весовых частей скипидара. Подогрей ее в водяной бане до растворения, прибавь в нее 20 весовых частей глицерина и одну весовую часть буры, а также краситель (для черной кожи 10 весовых частей сажи, для желтой обуви 10 весовых частей охры). Смажь этой смесью обувь. Она станет водонепроницаемой.



Теперь ты можешь пойти в туристский поход, не боясь дождя и непогоды.

**МЫ ДЕЛАЕМ ЛЫЖНУЮ МАЗЬ.** В металлической банке расплавь 300 г битумной смолы, добавь 200 г говяжьего жира и 50 г пчелиного воска. Сняв сосуд с огня, добавь две большие столовые ложки скипидара. Смесь тщательно перемешай и перелей в



картонные коробочки. Теплые лыжи смазывай застывшей мазью и затем растирай большой пробкой.

**ХИМИЧЕСКАЯ ГРЕЛКА.** Приготовь вещества: алюминиевый порошок или пудру и хлорную медь. Смешай 5—6 г хлорной меди и 5—6 г алюминиевой пудры и к смеси добавь 3—4 столовые ложки сухих опилок.

Все" выложи в полиэтиленовый мешок и налей 20—25 мл воды. Реакция сопровождается выделением тепла, которое можно использовать для обогрева.

**ПОЛУЧЕНИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.** Смешай 100 г снега или льда с 33 г каменной соли — температура полученной смеси снизится до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Если ты перемешаешь 100 г снега или льда со 100 г азотнокислого калия, то температура смеси опустится до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Температура охлаждающей смеси, состоящей из 100 г снега (или льда) и 150 г гидрата хлористого калия доходит до  $-45^{\circ}\text{C}$ . А как быть летом, когда нет снега и льда? В теплое время года можно воспользоваться такими химическими соединениями, которые, растворяясь в воде, поглощают тепло, способствуя тем самым снижению температуры воды до  $-35^{\circ}\text{C}$ . Разумеется, вода должна быть холодной, а указанные ниже соединения нужно брать в следующей пропорции (по весу) по отношению к воде:

хлористый аммоний	3 : 10
азотнокислый натрий	5 : 10
азотнокислый аммоний	10 : 10
сернистый натрий + соляная кислота	40 : 10
роданистый аммоний или калий	15 : 10

Во избежание больших потерь холода желательно готовить раствор в термосе. Закончив работу, вылей раствор в чашку и удали из него воду методом выпаривания. Вещество, оставшееся после выпаривания, можно вновь использовать для опытов.



## **КАК УДАЛИТЬ ПЯТНО ОТ САЖИ И КОПОТИ.**

У тебя на даче, наверно, есть примус, керосинка или керогаз. И тебе, наверно, приходится иногда их зажигать или тушить. При этом возможны случаи появления пятен сажи и копоти на твоей одежде. Как же избавиться от них?

Смочи пятно скипидаром, протри тряпочкой, затем намыль хорошо мылом и три щеткой. После этого тщательно промой вещь с пятном теплой водой. Если после мытья на белой ткани остались ржавые пятна, выведи их десятипроцентным раствором винной кислоты. Вещь тщательно промой водой.



## **КАК УДАЛИТЬ ПЯТНА ОТ ЖИРОВ.**

Положи под пятно мягкую тряпочку, легко впитывающую жидкость. Смочи пятно при помощи растворителя и протри его по кругу или лучше от краев пятна к середине, сначала слегка, затем сильнее. После удаления пятен застирай эти места, затем протри тряпкой, смоченной чистой водой.

# ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ



**«ФАРАОНОВЫ ЗМЕИ».** На кирпиче установи тарелку, на которую конусом насыпь песок, пропитанный денатуратом. В верхней части конуса сделай пробиркой углубление, в которое всыпь смесь: 2 г бикарбоната натрия и 13 г сахарной пудры, предварительно хорошо растертой в фарфоровой ступке. Спирт подожги, и через некоторое время из конуса начнет выползать черная «змея», которая вспучивается углекислым газом, образованным при разложении бикарбоната натрия, и выталкивается парами воды и углекислого газа. Тело «змеи» непрочное — прикоснись к нему, и «змея» рассыплется. Чем дольше горит спирт, тем длиннее получается «змея».

«Фараоновы змеи» можно приготовить и по другим рецептам:

- а) 1. Бихромат калия — 5 г
- 2. Калийная селитра — 2,5 г
- 3. Сахарный песок — 7 г
- б) 1. Размельченный древесный уголь — 1,2 г
- 2. Сахарный песок или пудра — 8 г
- 3. Аммиачная селитра — 4,5 г



**ГРОЗА В ПРОБИРКЕ.** В лапке штатива закрепи в вертикальном

положении чистую сухую пробирку. Пробирку опусти в банку с водой. Вода должна прикрывать лишь  $\frac{2}{3}$  пробирки. После этого вставь в пробирку тонкую стеклянную палочку, которая должна стоять на дне, не прикасаясь к стенкам пробирки. Придерживая конец палочки левой рукой, возьми в правую руку заранее приготовленный небольшой химический стакан с 4 мл концентрированной кислоты. Приставь носик стакана к палочке, осторожно, не торопясь, налей кислоту в пробирку. Опыт не получится, если кислота попадет на стенки пробирки. Набери в стеклянную пипетку 10 мл денатурированного спирта. Вставь конец пипетки в пробирку и медленно выпусти денатурат. Теперь в пробирке получилось два четко разграниченных слоя жидкости.



Брось в пробирку кристалл марганцевокислого калия. Кристаллик задержится на границе двух жидкостей. .. и начнется гроза. Ты увидишь искры и услышишь треск. Гроза с «громом и молнией» будет продолжаться минут десять. Когда прекратится первая гроза, можно бросить еще один кристаллик марганцевокислого калия.

Наблюдаемое явление объясняется очень быстрым соединением спирта с кислородом, выделяемым в результате реакции кислоты с марганцевокислым калием. При проведении опыта будь аккуратен и осторожен.

**НЕСГОРАЕМЫЙ НОСОВОЙ ПЛАТОК.** Чистый носовой платок смочи водой и отожми. Смочи его ацетоном,крепи на штативе и подожги. Образуется пламя. Примерно через полторы минуты ацетон сгорит, а платок останется цел. Это произошло потому, что теплотворная способность ацетона мала.

**КИПЯЧЕНИЕ ВОДЫ В БУМАЖНОМ СОСУДЕ.** Сделай бумажную коробку, как указано на рисунке. Сложи бумагу по пунктирным линиям и сделай углы, не разрезая бумаги. Затем зажми углы коробки канцелярскими скрепками или склей их. В коротких стенках



коробки проделай небольшие отверстия, которые будут служить ручками. Затем подвесь сосуд на проволоке и до половины наполни водой, после чего подогрей его на спиртовке. Вода закипит. В этой же коробочке можно расплавить кусочек свинца и цинка. Это объясняется тем, что температура кипения воды  $100^{\circ}\text{C}$ , плавления цинка  $232^{\circ}\text{C}$ , свинца  $327^{\circ}\text{C}$ , бумага же воспламеняется при  $400^{\circ}\text{C}$ .



**МЕДНЕНИЕ ГВОЗДЕЙ.** Гвоздь зачисти до блеска наждачной бумагой и промой в бензине. Затем опусти в раствор: 250 мл воды, 2 г сульфата меди и 2 капли серной кислоты. Через несколько минут гвоздь будет выглядеть как медный.

СРОЧНОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ !!!



**БЫСТРОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ.** Водном литре воды раствори 500 г сернокислого никель-аммония и 600 г хлористого аммония. В раствор добавляй по несколько капель аммиака до тех пор, пока индикаторная бумажка не станет красной. Добавь несколько кристалликов лимонной кислоты. Раствор готов.

Медные или латунные предметы, предназначенные для никелирования, тщательно обезжирь, привяжи к куску алюминиевой проволоки и опусти в кипящий раствор на 1—2 минуты. Предметы периодически переворачивай до полного их никелирования. Затем ополосни их водой, насухо протри и отполируй тряпочкой, обсыпанной порошком мела.

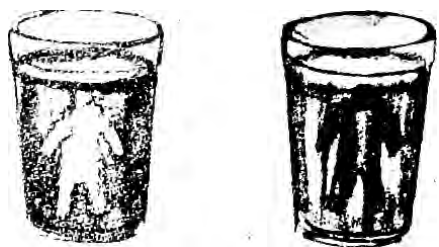
**ОБУГЛИВАНИЕ САХАРА.** Возьми 30 г сахарной пудры, насыпь в стакан, поставленный на тарелку, туда же влей 26 мл концентрированной серной кислоты и перемешай стеклянной палочкой. Через 1,5—2 минуты смесь потемнеет, вспенится и в виде рыхлой массы поднимется над краями стакана. Реакция сопровождается выделением тепла. Это происходит оттого, что серная кислота отнимает от молекул сахара воду, окисляя:ет углерод в углекислый газ.

**ЗЕЛЕНОЕ ПЛАМЯ.** В фарфоровую чашечку налей немного денатурата и подожги его. Он горит почти бесцветным пламенем. Когда горение кончится, в ту же чашечку налей 5 мл денатурата и 0,5 мл насыщенного раствора борной кислоты и подожги. Спирт загорится красивым зеленым пламенем. Объясняется это тем, что борная кислота со спиртом образует сложный эфир, окрашивающий пламя в зеленый цвет.

**СТРЕЛЯЮЩАЯ БУТЫЛКА.** Положи в бутылку из-под вина (лучше из-под шампанского) несколько кусочков мрамора или мела и налей разбавленной соляной кислоты. Бутылку закрой пробкой (не слишком туго) и для предосторожности заверни в полотенце. Через несколько минут, произойдет выстрел. Пробка взлетит до потолка. В этом опыте ты получил углекислый газ в результате взаимодействия мрамора и соляной кислоты. В шипучих винах (например, в шампанском) углекислый газ получается при брожении содержащихся в них сахаристых веществ.



**СВИНЦОВАЯ ШУБА.** Вырежь из цинка фигуру человека и опусти ее в десятипроцентный раствор уксуснокислого свинца. Фигурка покроется пушистым слоем кристаллов свинца, напоминающим меховую одежду. Если опустить в раствор несколько связанных полосок цинка, то получается так называемое «Сатурново дерево», напоминающее покрытое инеем дерево. Это объясняется тем, что более активный металл вытесняет из растворов солей менее активный.



**КАК ЗАЖЕЧЬ КОСТЕР БЕЗ СПИЧЕК.** На железный лист или кирпич насыпают небольшое количество кристаллов перманганата калия и смачивают их концентрированной серной кислотой. Вокруг этой смеси



складывают тонкие щепочки в виде костра, но так, чтобы они не касались смеси. Затем смачивают спиртом небольшой кусочек ваты и зажимают его между пальцами, держа руку над костром. Из ваты выдавливают несколько капель: спирта так, чтобы они попали на смесь. Костер моментально загорится. В опыте происходит энергичное окисление спирта кислородом. Выделяющееся при этом тепло зажигает костер.

**ОГОНЬ-ХУДОЖНИК.** На лист бумаги крепким раствором калиевой селитры нанеси рисунок. Его надо делать одной непрерывной линией без пересечений. От контура рисунка тем же раствором следует провести к краю бумаги линию, отметив ее конец карандашом. Когда бумага высохнет, рисунок станет невидимым. Теперь, если прикоснуться тлеющей спичкой к карандашной метке, бумага по линиям рисунка будет медленно сгорать за счет кислорода селитры, и огонек, передвигаясь по контуру рисунка, «проявит» его.



**ВУЛКАН НА СТОЛЕ.** На небольшой квадратный лист железа или жести насыпают истолченный в ступке двухромовокислый аммоний и поджигают его спичкой. Горящий аммоний выбрасывает большое количество искр, это напоминает извержение вулкана. Сам «вулкан» при этом непрерывно растет.

Это объясняется тем, что при горении аммоний разлагается и образуется новое вещество зеленого цвета — окись хрома.

**ДЫМ БЕЗ ОГНЯ.** «Нет дыма без огня» .— гласит старая русская по-

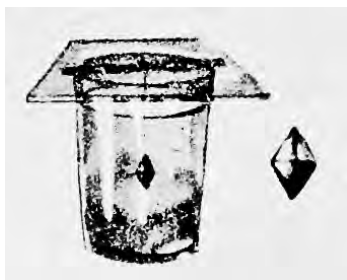


словица. Оказывается, с помощью химии можно получить дым без огня.

Ополосни стакан концентрированным раствором соляной кислоты, а затем нашатырным спиртом. Затем накрой стакан блюдцем. Вскоре стакан наполнится белым дымом.

Это образовался хлористый аммоний (нашатырь) в виде мелких кристалликов, которые и создают «дым».

**ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ,** Приготовь 250 мл насыщенного раствора медного купороса и вылей в банку. На следующий день на дне банки выпадут кристаллы медного купороса. Из них один, наиболее крупный кристалл на тонкой проволоке опусти во вновь приготовленный насыщенный раствор медного купороса. На следующий день повтори то же и так делай 15—20 дней. После этого кристалл вынь из банки и просуши—1 получишь кристалл синего цвета,



## **ГОРЕНИЕ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ БУМАГИ.**

Опыт 1. На стеклянную трубочку наверни лист бумаги так, чтобы бумажная трубочка была длиннее стеклянной на 15—20 сантиметров. Трубочку закрепи в штативе в наклонном положении. Подожги бумагу, и вскоре у верхнего конца трубки появится дымок. Подожги его — и увидишь хорошо заметное пламя.

Опыт 2. Газетную бумагу сверни в виде конуса, высота которого 25—35 сантиметров, а диаметр основания 2—5 сантиметров. В верхней части конус суживается так, чтобы на него можно было надеть стеклянную трубочку с внутренним диаметром 8—10 мм. Конус закрепи в штативе в наклонном положении. Подожги бумагу\* Продукты горения бумаги появляются у входа трубочки. Подожги их и они вспыхнут голубым пламенем.



**МАГИЧЕСКИЙ СТАКАН.** На дно стакана емкостью 0,25—0,5 литра помести небольшое количество смеси марганцевокислого калия и концентрированной серной кислоты. В стакан брось небольшой кусочек ваты, смоченной спиртом, она вспыхнет и сгорит.



**ЧУДЕСНАЯ НИТЬ.** Нитку пропитай несколько раз в крепком растворе поваренной соли, высушивая ее каждый раз, прежде чем снова опускать в раствор»

К просушенной нити привяжи снизу карандаш и закрепи второй ее конец в штативе. Смочи нить ацетоном или бензином и подожги. Она горит, но карандаш не падает, в этом заслуга поваренной соли.

**ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ.** Наполни шесть пробирок почти доверху пятидесятипроцентным раствором силиката натрия (жидкого стекла). Затем в первую из них брось несколько кристалликов хлорного железа, во вторую — хлористой меди, в третью — хлористого кобальта, в четвертую — хлористого никеля, в пятую — хлористого марганца, в шестую — хлористого алюминия. Через некоторое время начинается рост «водорослей» причудливой формы и различной окраски. В растворе соли железа «водоросли» бурого цвета, соли кобальта — синего, соли алюминия — бесцветные и т. д. Почему это происходит?

Брошенные в раствор жидкого стекла кристаллики реагируют с силикатом натрия. Образовавшиеся соединения покрывают кристаллы тонкой пленкой, но в силу диффузии вода проникает сквозь нее, давление в кристаллах повышается и пленка лопается.

Через отверстия раствор солей проникает в окружающую жидкость и быстро вновь покрывается пленкой. Затем пленка опять прорывается. Так вырастают ветвящиеся «водоросли».



**ЦВЕТНЫЕ ОГНИ.** Делать на стоящие фейерверки сложно и небезопасно. Но ты можешь сделать безопасные цветные огни и сжечь их во время праздника у пионерского костра или у елки. В небольших количествах их можно сжигать не только на улице, но и в помещении.



Для приготовления огней тебе понадобится сухой спирт «терминит», азотнокислый барий, азотнокислый стронций и некоторые другие вещества.

Каждое вещество нужно растолочь отдельно в фарфоровой ступке до получения тонкого порошка.

Для зеленого огня смешай терминит с азотнокислым барием (в равных количествах). Храни порошки, их смеси в стеклянных баночках с притертыми пробками, так как они боятся сырости.

Сжигай смеси на металлических листах или на кирпичках. Насыпь смесь горкой диаметром 80—100 мм, высотой около 20 мм и подожги спичкой. Хорошо просушенная смесь дает яркий, чистый и красивый огонь. Попробуй сделать огни другого цвета. Запомни, что пламя окрашивается:

в желтый цвет — хлористым натрием (поваренной солью),

в лиловый — углекислым калием — поташом,

в синий — азотнокислой медью.

**МАГНИТНАЯ КАПЛЯ.** Спроси ребят, обладают ли жидкости магнитными свойствами. Все ответят отрицательно — и ошибутся. Ты легко можешь доказать это. Положи кристаллик хлористого железа на стекло. Хлористое железо жадно поглощает влагу из воздуха, кристаллик быстро расплзается и превращается в каплю. Поддень ее распущенным концом толстой нитки и поднеси к ней магнит. Он притянет каплю. Раствор хлористого железа обладает магнитными свойствами.

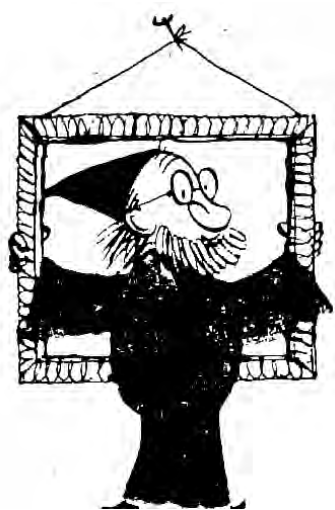
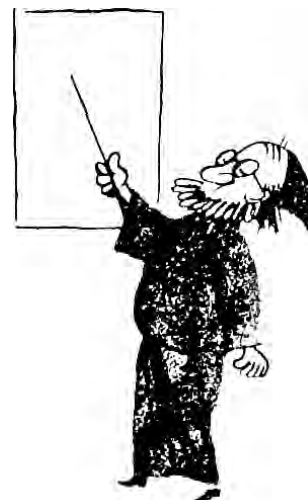
**СТРЯХИВАЮЩИЕСЯ «ЧЕРНИЛА».** Раствори крахмал в воде до густоты сливок и подлей к нему йод.

Крахмал посинеет. Если йода подлить больше, то раствор станет почти черным. «Чернила» готовы. Напиши ими на бумаге любую фразу и дай высохнуть. Затем щелкни по бумаге пальцем или протри чистой сухой тряпочкой — написанное исчезнет.

**СЕКРЕТНЫЕ ЧЕРНИЛА.** Раствори немного серной кислоты в воде (помни, что вливать нужно всегда кислоту в воду, а не наоборот!). Напиши этим раствором с помощью заостренной палочки любое слово на бумаге. Когда раствор подсохнет, надпись исчезнет. Но стоит прогладить бумагу горячим утюгом,

как на ней появятся черные буквы.

Кстати, написанное таким способом удалить уже нельзя.



**КРАСКИ-НЕВИДИМКИ.** Приготовь слабый раствор хлористой меди и сделай им рисунки на бумаге. При обычной температуре они будут невидимы. Но стоит нагреть бумагу, и рисунок появится, а при остывании опять исчезнет.

**ЛАМПА «ПРИВИДЕНИЙ».** Вечером ты садишься со своими друзьями за столик, на котором горит спиртовка. В комнате должно быть темно. Возьми предварительно растертую соль или соду и подсыпай непрерывно на пламя спиртовки. Пламя сразу же делается желтым. И вот при желтом свете лица твоих товарищей, которые недавно были такими розовыми, покажутся тебе бледными, с темными впадинами глаз и рта. Попроси кого-нибудь показать язык. Смотри, он совершенно черный! Но вот ты включил электричество. Оказывается, все твои товарищи по-прежнему здоровы и розовы. Это цвет пламени их так изменил. Красные предметы при желтом свете кажутся черными.

## КОНЕЦ — ДЕЛУ ВЕНЕЦ

Ну вот, мой юный друг! Начали мы с тобой со сладкого сахара, и хотя порой во время работы нам бывало и горько, и кисло, и ты морщился, чихал и даже обижался, все-таки нам было очень хорошо. Чтобы у тебя осталось приятное воспоминание о нашем знакомстве, хочется дать тебе еще один интересный рецепт.

Наполни чашечку до половины молоком и раствори в нем три ложки сахара. Потом кипяти молоко, непрерывно помешивая. Если молоко начнет подниматься до краев чашечки, сними ее на несколько минут с огня. Молоко, постепенно выкипая, станет густым и коричневым, тогда сними его совсем с огня и вылей эту густую массу на лист чистой бумаги. Затем разрежь массу на квадратики. Когда они остынут, сними их с бумаги и убедись в том, что ты получил сливочные тянучки.

*В заключение — несколько советов.*

*Проделывай только понятные тебе опыты. Если что-нибудь непонятно и неясно — обращай за советом и помощью к своему учителю химии. Пока не придумывай опыты сам, то есть не смешивай и не поджигай химические вещества и их смеси; такие самостоятельные опыты могут привести к неприятностям и даже к несчастным случаям.*

В работе по освоению химии тебе помогут книги:

Верзилин Н. М. ПО СЛЕДАМ РОБИНЗОНА.  
Л., «Детская литература», 1974.

Гастев Н. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ **УЧАЩИХСЯ**  
В ХИМИЧЕСКОМ КРУЖКЕ.  
Учпедгиз, 1959.

Егоркин В. Ф. Кирюшин Д. М., Полосин В. С.  
ВНЕКЛАССНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО **ХИМИИ**.  
Учпедгиз, 1959.

Левашов В. **И. ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ХИМИЯ**.  
Учпедгиз, 1962.

Ляпунов Б. В. ХИМИЯ ВСЮДУ.  
М., \* «Детская литература», 1965.

Ситкевич Л. И. ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ШКОЛЕ.  
«Народна Асветй», 1969.

Полосин В. С. ШКОЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ.  
Учпедгиз, 1959.

Журналы: „ХИМИЯ И ЖИЗНЬ“, „ХИМИЯ В ШКОЛЕ“.



# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОДГОТОВКА К ОПЫТАМ	6
ХИМИЯ И МЫ . . . .	10
ХИМИЯ В НАШЕМ ДОМЕ	45
ХИМИЯ И ТУРИЗМ . .	50
ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ	54

ДЛЯ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Шкурко  
Дмитрий Иванович  
ЗАБАВНАЯ ХИМИЯ

Ответственный редактор Ю. И. Смирнов. Художественный редактор Б. Г. Смирнов. Технический редактор Т. С. Тихомирова. Корректоры К. Д. Немковская и В. Г. Шишкина. Сдано в набор 14/X 1975 г. Подписано к печати 17/11 1976 г. Формат 84x108/32- Бумага офсетная № 2. Печ. л. 2. Усл. печ. л. 3,36. Уч.-изд. л. 2,91. Тираж 100 000 экз. М-18590. Заказ № 127. Цена 10 коп. Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени издательства «Детская литература». Ленинград, 192187, наб. Кутузова, 6. Фабрика «Детская книга» № 2 Росглавполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Ленинград, 193036, 2-я Советская, 7.

## Шкурко Д. И.

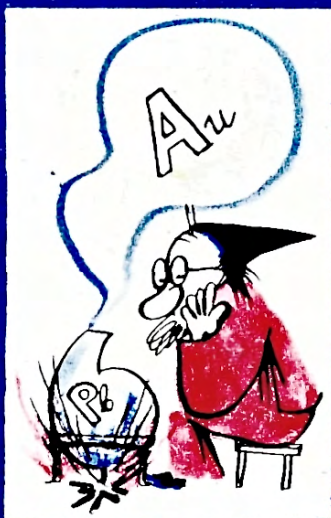
67 Забавная химия. Занимательные, безопасные и простые химические опыты. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Рис. и оформление А. Карпова. Л., «Дет. лит.», 1976.

64 с. с ил.

Книга представляет собой сборник занимательных химических опытов. Автор знакомит школьников со свойствами химических элементов, предлагая разгадать маленькие химические тайны и попутно повторить школьные уроки.

Книга может быть использована в качестве пособия для практических занятий на уроках химии в школе.

10 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО

«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»