

Fachausdrucke der physikalischen Chemie

Ein Wörterbuch

von

Dr. Bruno Kisch



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1919

Fachausdrücke der physikalischen Chemie

Ein Wörterbuch

von

Dr. Bruno Kisch



Berlin

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1919

ISBN 978-3-662-42201-4 ISBN 978-3-662-42470-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-42470-4

**Alle Rechte, insbesondere
das der Übersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten.**

**Copyright 1919 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Berlin 1919**

Meinem verehrten Lehrer

dem

Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. H. E. Hering

dankbar gewidmet

Vorwort.

Das vorliegende Büchlein ist als eine Art kleines Fremdwörterbuch für Außenseiter des Wissensgebietes der physikalischen Chemie gedacht, in erster Linie für Ärzte, Studierende der Medizin und Biologen, da diese täglich in der Fachliteratur ihres eigenen Wissensgebietes der Anwendung von physiko-chemischen Fachausdrücken begegnen, die ihnen nicht immer bekannt und geläufig sind, wie dies bei der großen Jugend des Strebens nach wissenschaftlicher Verknüpfung von Physikochemie und Biologie, beziehungsweise Medizin nicht verwunderlich sein kann.

Es ist der Zweck dieses Buches, in solchen Fällen in knapper und klarer Weise, womöglich in Form der Definition, über die im Text angeführten Stichworte Auskunft zu erteilen.

Bei Durchführung dieser Absicht sind neben einer großen Anzahl von Aufsätzen in Fachzeitschriften insbesondere die nachfolgend angeführten Werke als Führer benutzt, und sehr treffende Definitionen mitunter auch aus ihnen übernommen worden.

Eine Vollständigkeit in der Anführung der gesamten in der physikalischen Chemie gebräuchlichen Fachausdrücke konnte in diesem Buche nicht angestrebt werden, doch war ich bemüht, die für das Gebiet der Medizin und Biologie in Betracht kommenden Begriffe möglichst vollzählig aufzunehmen.

Allen Benutzern dieses Wörterbuches, die mich auf etwaige Mängel oder Versehen im Texte aufmerksam machen wollen, werde ich sehr dankbar hierfür sein und ich bitte, mir derartige Zuschriften durch Vermittlung des Verlages zugehen zu lassen.

Köln a. Rh. 1919.

Bruno Kisch.

Die fettgedruckten Worte im Text erscheinen an entsprechender Stelle als Stichworte.

Abegg's Valenztheorie besagt, daß jedes Atom eines chemischen Grundstoffes 8 teils elektropositive, teils elektronegative **Valenzen** besitzt.

Abkühlungsfaktor. Der Abkühlungsfaktor ist eine für jedes **Kalorimeter** charakteristische Konstante, die die Temperaturänderung eines Kalorimeters in der Zeiteinheit, bei 1° Temperaturdifferenz gegen die Außentemperatur, angibt.

Absolute Einheiten. Die Einheiten der Maße (Gramm), Länge (Zentimeter) und Zeit (Sekunde) bezeichnet man als **absolute Einheiten** des Maßsystems.

Absoluter Nullpunkt der Temperatur. Er liegt bei — 273° Celsius.

Absolut schwarzer Körper siehe bei **schwarzer Körper**.

Absoluter Siedepunkt. So wird jene Temperatur, oberhalb welcher eine bestimmte Flüssigkeit bei beliebigem Drucke nicht mehr existenzfähig ist (die **kritische Temperatur**) genannt, da sie den höchsten möglichen Siedepunkt einer Flüssigkeit darstellt.

Absolute Temperatur ist eine auf den **absoluten Nullpunkt** (— 273°) bezogene Temperatur. Sie wird gewöhnlich mit T bezeichnet.

Absorption. Die gleichmäßige Verteilung eines Stoffes in einem anderen oder in mehreren anderen. In letzterem Falle verteilt er sich auf die absorbierenden Phasen nach dem **Henry'schen Absorptionsgesetz**.

Absorptiometer. Apparat zur quantitativen Bestimmung der von einer Flüssigkeit absorbierten Gasmenge.

Absorption von Licht. Beim Durchgang von Licht durch eine Substanz wird mindestens ein Teil desselben (z. B. zur Erwärmung der durchstrahlten Substanz verwendet), von dieser absorbiert. Die hierbei geltende Gesetzmäßigkeit lautet:

$$J' = J (A - z)^d$$

wobei J' die Intensität des austretenden, J die des eintretenden Lichtstrahles ist, z der der durchstrahlten Substanz eigentümliche **Absorptionskoeffizient**, der mit der Wellenlänge des verwendeten Lichtstrahles variiert, und d die Dicke der durchstrahlten Substanzschichte.

Absorption, einseitige von Licht. Die Intensität der Absorption von Licht durch eine durchstrahlte Substanz nimmt bei bestimmten Substanzen mit der Wellenlänge des durchdringenden Lichtes zu oder ab. Man spricht in einem solchen Falle von einseitiger Absorption des Lichtes. Meist nimmt sie mit abnehmender Wellenlänge zu.

Absorption, zweiseitige von Licht. Die Intensität der Absorption von Licht durch eine durchstrahlte Substanz nimmt in manchen Fällen vom Zentrum des Spektrums nach beiden Seiten hin stetig zu. Sie hat also zwei Optima, eines für Lichtstrahlen von sehr großer und eines für Lichtstrahlen von sehr geringer Wellenlänge und ein Minimum der Intensität der Lichtabsorption für Licht von mittlerer Wellenlänge. Dieses Verhalten einer Substanz bezeichnet man als zweiseitige Absorption.

Absorptionsbänder des Spektrums. Zeigen sich als dunkle Bänder im Spektrum, wenn die Intensität der Lichtabsorption je nach der Wellenlänge des Lichtes mehrere begrenzte und abgeflachte Maxima hat.

Absorptionscalorimeter. Ein Apparat zur Beobachtung der Wärmetönung der sich an einem abgeschlossenen System abspielenden Vorgänge (Calorimeter). Das Prinzip des Absorptionscalorimeters beruht darauf, daß eine den beobachteten Raum umgebende Schichte, z. B. Wasser, konstant auf gleicher Temperatur erhalten wird (z. B. beim Eis-calorimeter auf 0°).

Absorptionsgesetz von Dalton. Von einem Gemisch verschiedener Gase löst sich jedes einzelne in einem beliebigen Lösungsmittel so, als ob die anderen gar nicht zugegen wären.

Absorptionsgesetz von Henry besagt, daß sich Gase in einem beliebigen Lösungsmittel proportional ihrem Druck lösen.

Absorptionsgesetz, photochemisches. Bei jedem photochemischen Prozeß wird von der lichtempfindlichen Substanz ein Teil der die chemische Umsetzung auslösenden oder begünstigenden Lichtstrahlen absorbiert (Grotthus und Draper).

Absorptionskoeffizient siehe bei **Absorption von Licht.**

Absorptionskoeffizient von Gasen. Nach Bunsen das von der Einheit eines Flüssigkeitsvolumens unter Normaldruck absorbierte Gasvolumen, wenn man letzteres ebenfalls auf den Normaldruck und eine Temperatur von 0° reduziert denkt.

Absorptionslinien zeigen sich als dunkle Linien im Spektrum, wenn die Intensität der Lichtabsorption durch einen Stoff scharf begrenzte Maxima für Lichtstrahlen von bestimmter Wellenlänge hat.

Absorptionsspektrum. Das Bild des in seine Farbenbestandteile aufgelösten weißen Lichtes, nachdem es durch einen Körper hindurchgegangen ist. Da hierbei immer ein Teil des Lichtes

absorbiert und im Körper in andere Energieformen (Wärme, chemische Energie usw.) verwandelt wird, so erscheinen im Spektrum statt jener Lichtarten (von bestimmter Wellenlänge), die am intensivsten absorbiert wurden, dunkle Streifen (Absorptionslinien oder Absorptionsstreifen) oder dunkle Bänder (Absorptionsbanden).

Absorptionswärme. Die bei der **Absorption** eines Gases in einer Flüssigkeit freiwerdende Wärme.

Additive Eigenschaften. Nach Wi. Ostwald solche Eigenschaften eines physikalischen Gemisches, die man, wenigstens angenähert richtig, durch Addition der betreffenden Eigenschaften der einzelnen Bestandteile des Gemisches errechnen kann.

Adhäsion. Das Aneinanderhaften verschiedener einander berührender gleich- oder ungleichartiger Körper irgendeines Aggregatzustandes. Sie ist in der Regel um so stärker, je mehr Punkte der Körper mit einander in Berührung kommen.

Adiabatisch ist ein Vorgang, der an einem System abläuft, ohne daß dieses an die Außenwelt Wärme abgibt oder aus ihr solche aufnimmt.

Adiabaten. Mathematische oder graphische Darstellungen (Kurven) eines Vorganges, bei dem das beobachtete System an die Außenwelt keine Wärme abgibt und aus ihr keine Wärme aufnimmt.

Adiathermane Körper. Körper, welche für Wärmestrahlen undurchlässig sind.

Adsorbens. Der Stoff, an den ein anderer adsorbiert wird.

Adsorption. Die Änderung der Konzentration eines Stoffes an der Oberfläche einer Phase gegenüber der in ihrem Innern herrschenden. Ist die Konzentration an der Oberfläche höher als im Innern der Phase, so spricht man von positiver, ist sie niedriger als im Innern, von negativer Adsorption. Die Gesetzmäßigkeit der Abhängigkeit des Adsorptionsverlaufes von der vorhandenen Konzentration des adsorbierbaren Stoffes bei konstanter Temperatur wird mathematisch durch die Formel der **Adsorptionsisotherme** ausgedrückt.

Adsorption, anomale. Ein Adsorptionsvorgang, welcher nicht der durch die mathematische Formel der **Adsorptionsisotherme** festgestellten Gesetzmäßigkeit folgt.

Adsorption, mechanische. Nach Wo. Ostwald ein Adsorptionsvorgang, bei dem nur physikalische und keine chemischen Erscheinungen eine Rolle spielen.

Adsorptionsanalyse. Die Zerlegung eines Stoffgemisches in seine einzelnen Bestandteile mit Hilfe der verschiedenen Adsorbierbarkeit derselben durch gewisse **Adsorbentien**. Siehe auch bei **Capillaranalyse**. Sie wurde zuerst eingehend studiert von Goppelsroeder.

Adsorptionsexponent. Der Exponent $\frac{1}{n}$ in der mathematischen Formel der **Adsorptionsisotherme**, die die Abhängigkeit des Adsorptionsverlaufes von der Konzentration des Adsorbens bei konstanter Temperatur zum Ausdruck bringt. Er ist bei konstanter Temperatur nur wenig von der Natur des adsorbierten Stoffes und des Adsorbens abhängig. Sein Wert schwankt meist zwischen 0,2 und 0,6.

Adsorptionsgesetz siehe **Gibbs-Thomsons Theorem**.

Adsorptionsgleichgewicht. Das durch die Adsorptionsisotherme wohl definierte Gleichgewicht zwischen der Menge des adsorbierten Stoffes und seiner Konzentration in dem das **Adsorbens** umgebenden Medium, das sich bei Adsorptionserscheinungen, wie experimentell nachgewiesen wurde, tatsächlich scharf einstellt.

Adsorptionshüllen siehe bei **Schutzkolloide**.

Adsorptionsisotherme. Ein mathematischer Ausdruck für die Abhängigkeit des Adsorptionsvorganges von der Konzentration der adsorbierbaren Substanz in dem das **Adsorbens** umgebenden Medium. Die Formel lautet:

$$\frac{x}{m} = \alpha \cdot C^{\frac{1}{n}}$$

Hierbei ist x die Menge des adsorbierten, m die Menge des adsorbierenden Stoffes, C die Konzentration des adsorbierbaren Stoffes im das **Adsorbens** umgebenden Medium α und $\frac{1}{n}$ (der **Adsorptionsexponent**) empirische Konstanten. Bezüglich $\frac{1}{n}$ siehe auch bei **Adsorptionsexponent**.

Adsorptionskatalyse. Eine **Katalyse**, bei der der Katalysator als **Adsorbens** jener Substanz, deren chemische Umsetzung beobachtet wird, funktioniert.

Adsorptionspotential. Eine elektrische **Potentialdifferenz** zwischen festen Stoffen und einer Flüssigkeit. Nach H. Freundlich ist dieselbe auf eine ungleich intensive **Adsorption** der Anionen und Kationen aus der an den festen Stoff angrenzenden Elektrolytlösung an diesen zurückzuführen.

Adsorptionssystem. Ein von P. P. von Weimaren für **heterogene Systeme** gebrauchter Ausdruck.

Adsorptionsverbindung. Die durch Adsorption erfolgte Aufnahme eines Stoffes durch einen anderen. Sie kann mitunter als salzartige Bindung betrachtet werden, die nur an der Oberfläche eines Stoffes, des Adsorbens, vor sich geht.

Adsorptionswärme. Die bei einem Adsorptionsvorgang sich entwickelnde Wärme.

Adsorptionswärme, differentiale von Gasen. Nach H. Freundlich die Wärmemenge, die beim Übergang von einem Gleichgewichtszustand zwischen einem Gas und einem Adsorbens zu einem anderen Gleichgewichtszustand zwischen diesen beiden frei oder gebunden wird.

Adsorptionswärme, isopneumatische von Gasen. Sie entspricht etwa der **Reaktionswärme** in einem kondensierten System. Es ist die beobachtete Adsorptionswärme eines Systems bei wechselnder Temperatur und bei gegebenem Gasdruck, wenn sich die absorbierte Stoffmenge ändert.

Adsorptionswärme, isosterische von Gasen. Die Adsorptionswärme eines Systems, wenn bei verändertem Gasdruck und veränderter Temperatur die adsorbierte Gasmenge konstant bleibt.

Adsorptionswasser. Wasser, das von feinstkörnigen Niederschlägen als **Krystallisationswasser** gebunden ist und schon bei Temperaturen unter 100° von diesen wieder abgegeben wird.

Äquimolekulare Lösungen siehe bei **Lösung**.

Äquivalent, chemisches. Jene Menge eines Elementes, die einen Gewichtsteil Wasserstoff in einer chemischen Verbindung ersetzen kann. Der Name und Begriff stammen von Wollaston.

Äquivalent, elektrochemisches siehe bei **elektrochemisch**.

Äquivalente Atome siehe bei **Valenztheorie**.

Äquivalentgewicht eines Elementes. Das Atomgewicht eines Elementes dividiert durch seine **Wertigkeit**.

Äquivalentgewicht eines Stoffes oder **Ersatzgewicht** ist diejenige Menge des Stoffes, die einen Gewichtsteil Wasserstoff chemisch zu binden oder in einer chemischen Verbindung zu ersetzen vermag. Das Äquivalentgewicht ist der Quotient aus dem Atomgewicht und der **Valenz** eines Elementes.

Äquivalentladung. Die an einem **Grammäquivalent** eines Stoffes haftende elektrische Ladung. Sie ist für alle Stoffe eine gleich große Konstante und beträgt **96540 Coulomb**.

Äquivalentleitfähigkeit siehe bei **Leitfähigkeit**.

Adiathermane Körper. Körper, welche für Wärmestrahlen undurchlässig sind.

Affinität, chemische oder chemische Verwandtschaft ist die Kraft, die die Atome im Verbands des Moleküls aneinander kettet.

Affinität, mechanische. Die Kraft, die die einzelnen Moleküle eines Körpers oder die Moleküle verschiedener Stoffe (siehe bei Hydrat) aneinander kettet.

Affinitätskonstante. Ein anderer Ausdruck für **Dissoziationskonstante**, der nach W. Ostwald die Beziehungen der Dissoziation zur chemischen Wirksamkeit eines gelösten Stoffes besser zum Ausdruck bringt.

Affinivalente siehe bei **Valenz**.

Aggregation. Ein der Kondensation ähnlicher Vorgang in **dispersen Systemen**, bei dem sich die Partikelchen der **dispersen Phase** zusammenballen.

Aggregationskrystallisation. So bezeichnet P. P. v. Weimarn die bei der Filtration eines **Sols** infolge der bei der Einengung stattfindenden Konzentrationssteigerung der Teilchen der **dispersen Phase** auftretenden Koagulationserscheinungen.

Aktinometer. Ein Apparat, mit Hilfe dessen die Intensität von Veränderungen gemessen wird, die eine lichtempfindliche Substanz unter der Einwirkung des Lichtes erleidet.

Aktive Moleküle. Nach Sv. Arrhenius jener Teil der Moleküle eines gelösten **Elektrolyten**, der in Ionen zerfallen ist und in dieser Form den elektrischen Strom zu leiten vermag.

Aktivität, optische. Die Fähigkeit eines Stoffes, die Schwingungsebene des **polarisierten Lichtes** zu drehen.

Aktivitätskoeffizient eines Elektrolyten. Nach Sv. Arrhenius das Verhältnis zwischen der bei einer bestimmten Verdünnung eines **Elektrolyten** in seiner Lösung vorhandenen Ionenmenge zu jener, die bei unendlicher Verdünnung derselben Elektrolytmenge in der Lösung vorhanden wäre. Da bei unendlicher Verdünnung aber alle Moleküle eines Elektrolyten in Ionen zerfallen sind, so ist der **Aktivitätskoeffizient** auch ein Ausdruck für die Anzahl der Moleküle, die in einer Lösung bestimmter Konzentration in ihre Ionen zerfallen sind. Er wird nach einer Formel Wi. Ostwalds aus der **elektrischen Leitfähigkeit** (Λ) der zu untersuchenden Lösung und der bekannten (aus Tabellen ersichtlichen) Leitfähigkeit des **Kations** (l^K) und des **Anions** (l^A) des gelösten Stoffes nach der Formel:

$$\alpha = \frac{\Lambda}{l^K + l^A}$$

berechnet. α ist der Wert des Aktivitätskoeffizienten. Er kann

auch nach der Formel $\frac{n}{m + n} = \alpha$ berechnet werden, wobei n die Zahl der dissoziierten (aktiven) Moleküle, m die der undissoziierten (inaktiven) bedeutet. Der α wird auch Dissoziationskoeffizient genannt.

Aktor. Bei **gekoppelten Oxydationen** der eine zweite Substanz oxydierende Stoff (Luther und Schielow).

Aktuelle Ionen siehe bei **Ionen**.

Aktuelle Reaktion siehe bei **Reaktion**.

Akzeptor. Nach Luther und Schielow der beim Ablauf einer **gekoppelten Oxydation** vom **Aktor** oxydierte Stoff.

Allodispersoid. Ein **Dispersoid**, bei dem ein einziger chemischer Grundstoff in **allotropen Zuständen** die **disperse Phase** und das **Dispersionsmittel** darstellt.

- Allokolloid.** Bedeutet dasselbe wie **Allodispersoid** (s. d.).
- Allotropie.** Das Vorkommen eines chemischen Grundstoffes in mehreren Modifikationen, die in ihrer chemischen Reaktionsfähigkeit und im physikalischen Verhalten meist wesentliche Unterschiede untereinander aufweisen, analytisch-chemisch aber identisch sind.
- Altern der Kolloide** siehe bei **Hysteresis**.
- Amikronen.** Stoffpartikelchen, deren Größe so gering ist, daß man sie im **Ultramikroskop** nicht mehr sichtbar machen kann, deren Größe also geringer ist als etwa $\frac{1}{1000000}$ mm.
- Amorpher Zustand.** Eine feste Formart, die sich durch völlige **Isotropie** und das Fehlen eines charakteristischen Schmelzpunktes auszeichnet. Beim Erhitzen geht der feste Zustand eines amorphen Stoffes ganz allmählich in den tropfbar-flüssigen über, wobei sich auch seine übrigen physikalischen Eigenschaften nicht sprunghaft, sondern allmählich ändern.
- Ampère.** Einheit der elektrischen Stromstärke. Sie wird dargestellt durch einen unveränderlichen elektrischen Strom, der beim Durchgang durch eine wässrige Silbernitratlösung in einer Sekunde 0,001118 g Silber zur Ausscheidung bringt.
- Ampèrestunde** = 3600 **Coulomb**.
- Ampholyte.** Stoffe, welche sowohl Wasserstoff- als auch Hydroxylionen abdissozieren, also sowohl Säuren als auch Basen sind (Bredig).
- Anaphorese.** Die Wanderung von in einer Flüssigkeit suspendierten Partikelchen in einem Potentialgefälle zur Anode.
- Anatonose.** Die Produktion osmotisch wirksamer Stoffe in einer lebenden Zelle als Schutzreaktion bei der Einwirkung **hypertonischer** Lösungen auf das Protoplasma, also solcher Lösungen, die einen höheren osmotischen Druck besitzen als dieses.
- Anfangsgröße der Osmose** (the initial rate of osmosis) nennt **Lazarus Barlow** das Verhältnis des Maßes der Anziehung, die ein zu untersuchendes Kyrstalloid durch eine **semipermeable Membran** hindurch auf Wasser ausübt zu dem Maße der Anziehung, die unter sonst gleichen äußeren Umständen eine $\frac{1}{10}$ normale Traubenzuckerlösung auf Wasser ausübt. Er mißt diese Größe mit einem eigenen Apparat. Sie ist mit dem osmotischen Drucke (der Endgröße der Osmose) nicht identisch.
- Anhydrid.** Substanzen, deren Moleküle durch den Zusammentritt zweier OH-haltiger Moleküle unter Wasserabspaltung entstanden sind.
- Anhydrid, inneres** siehe bei **Zwitterion**.
- Anion.** Ein Atom oder Atomkomplex mit elektrischer Ladung (**Ion**), der mit negativer Elektrizität geladen ist und deshalb zur Anode wandert. Bezüglich ein-, zwei- usw. wertiger Anionen siehe bei **Wertigkeit der Ionen**.

- Anisotropie.** Die Eigenschaft von Körpern, sich bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften je nach der räumlichen Richtung verschieden zu verhalten.
- Antagonistische Ionenwirkung.** Der Ausdruck für die Fähigkeit eines Ions, die Wirkungen eines anderen in der gleichen Lösung enthaltenen aufzuheben oder abzuschwächen.
- Antipoden, optische.** Stoffe, die die Schwingungsebene des polarisierten Lichtes nach entgegengesetzter Richtung drehen.
- Aräometer.** Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten.
- Assoziation, chemische** siehe bei **Molekularverdoppelung.**
- Asymmetrisches Kohlenstoffatom.** Ein Kohlenstoffatom, das mit vier voneinander verschiedenen Atomen oder Atomkomplexen verbunden ist. Es ließ sich feststellen, daß alle optisch-aktiven (s. d.) Verbindungen ein solches asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten.
- Atmolyse.** Nach Th. Graham die Scheidung der Bestandteile eines Gasmengens mit Hilfe der verschieden raschen Diffusion derselben durch eine poröse Wand.
- Atmosphärendruck.** Der Druck einer Quecksilbersäule von 76 cm Höhe und 1 cm Querschnitt bei 0° Temperatur und 45° geographischer Breite in Meereshöhe. Der so definierte Atmosphärendruck entspricht einem Gewicht von 1033 g.
- Atome.** Die kleinsten (hypothetischen) stofflichen Teilchen der Materie, durch deren Zusammentritt zu fest verbundenen Gruppen die Moleküle entstehen.
- Atome, Wirbeltheorie der** —. Siehe bei **Wirbeltheorie.**
- Atombindungen** siehe bei **Bindung.**
- Atomgewicht.** Es ist die relative Masse oder das Gewicht eines Atomes bezogen auf das als Einheit angenommene Atomgewicht eines idealen Normalgases, dessen Atommasse gleich $\frac{1}{16}$ von der der Atome des Sauerstoffes ist. Das Atomgewicht ist gleich dem Verbindungsgewicht eines Stoffes.
- Atomrefraktion.** Das Produkt aus spezifischer Refraktion und Atomgewicht eines Elementes.
- Atomvolumen.** Der Quotient aus Atomgewicht und Dichte eines Elementes.
- Atomwärme.** Das Produkt von Atomgewicht und spezifischer Wärme. Die Wärmemenge, die einem Grammatom eines Elementes zugeführt werden muß, um seine Temperatur um 1° zu erhöhen. Nach dem Gesetz von Dulong und Petit ist die Atomwärme bei allen Elementen in festem Aggregatzustande etwa die gleiche und beträgt annähernd 6,4.
- Ausdehnungskoeffizient, kubischer.** Er wird meist mit α bezeichnet. Die Zahl, die angibt, um den wievielten Teil des ursprünglichen

Volumens sich das Volumen eines Körpers bei Erwärmung um 1° ausdehnt.

Ausdehnungskoeffizient, linearer. Die Zahl, die angibt, um den wievielten Teil seiner ursprünglichen Länge die Länge eines Körpers durch Erwärmen um 1° ausgedehnt wird.

Ausflockung eines Kolloides. Eine Vereinigung der Teilchen der dispersen Phase eines Kolloides zu größeren Partikeln und spontane Sedimentierung derselben. Die Ausflockung kann durch Elektrolyte, durch Kolloide mit entgegengesetzter elektrischer Ladung, durch chemische Reaktionen im Kolloid usw. bewirkt werden. Sie kann reversibel oder irreversibel sein. In ersterem Fall kann das angeflockte Kolloid ohne weiteres wieder in kolloide Lösung gebracht werden, in letzterem Falle nicht. Im letzteren Falle spricht man auch von **Koagulation**. Vergleiche das bei **unregelmäßige Reihen und Fällungszonen** Gesagte.

Aussalzung. Die Erniedrigung der Löslichkeit eines Stoffes in einem Lösungsmittel durch Zufügen von Neutralsalz zu letzterem. Unter die Aussalzungsphänomene gehört auch die Kolloidfällung durch Neutralsalze.

Avidität. Ein Ausdruck für die Kraft, mit der eine Säure die andere aus ihrer Verbindung in einem Salze verdrängt.

Avogadro's Konstante. Die absolute Zahl der im Gramm-Molekül (d. h. in soviel Gramm des Stoffes, als sein Molekulargewicht anzeigt) enthaltenen Moleküle. Sie ist auf verschiedenste Weisen berechnet worden. Der errechnete Wert ergab in guter Übereinstimmung etwa $6-7 \cdot 10^{23}$.

Avogadro's Regel. Alle Gase enthalten bei gleicher Temperatur und gleichem Druck in der Volumeneinheit die gleiche Anzahl Moleküle. Diese Regel gilt nicht nur für Gase, sondern auch für die **echten Lösungen** (van't Hoff).

Badspannung. Die Spannung zwischen zwei in eine Elektrolytlösung (Bad) eintauchenden Elektroden.

Basen, Stoffe, die in wässriger Lösung Hydroxylionen (OH') abspalten und mit Säuren Salze bilden.

Basenbindungsvermögen. Siehe **Basenkapazität**.

Basenkapazität. Auch Basenbindungsvermögen genannt. Die Basenkapazität besagt, wieviel Alkali eine Flüssigkeit zu neutralisieren vermag, ist also ein Maß für die Menge der in derselben enthaltenen **aktuellen und potentiellen H-Ionen**.

Bathmochrome Gruppen sind Atomgruppen, die, im Wege der Substitution in eine chemische Verbindung eingeführt, eine Verschiebung der **Absorptionsstreifen** des Spektrums dieser Ver-

bindungen gegen das Rot hin bewirken, sie also in einem vertieften Farbenton erscheinen lassen.

Beckmann'scher Apparat. Apparat zur Messung des Gefrierpunktes einer Flüssigkeit.

Beckmann'sches Thermometer. Ein in $\frac{1}{100}$ Grade geteiltes, nach bestimmter Art gebautes Thermometer, das einen Bestandteil des Beckmannschen Apparates (Kryoskopes) bildet.

Benetzung. Die freiwillige Ausbreitung einer Flüssigkeit auf einer festen Phase.

Benetzungswärme. Die Wärmemenge, die beim Zusammenbringen einer festen Grenzfläche mit einer sie benetzenden Flüssigkeit entwickelt wird. Sie entspricht der **Adsorptionswärme** von Dämpfen bei ihrem **Sättigungsdruck** (H. Freundlich). Nach Jungk und nach Schwalbe ist die Benetzungswärme von Adsorbentien mit Wasser von mehr als $+4^{\circ}$ Temperatur positiv, mit solchen von weniger als $+4^{\circ}$ Temperatur negativ.

Beständigkeit der Materie, Gesetz der. Bei allen chemischen Vorgängen bleibt die Summe der Massen der beteiligten Stoffe unverändert.

Bildungswärme. Die Wärme, die beim Ablauf einer chemischen Reaktion frei oder gebunden wird.

Biltz'sche Regel. Entgegengesetzt geladene Kolloide fällen einander aus, jedoch nur, wenn sie in dem geeigneten Mengenverhältnis gemischt werden.

Bimolekulare Reaktion siehe bei **Reaktion**.

Binäre Elektrolyte. Elektrolyte (Stoffe, deren Lösungen den elektrischen Strom leiten), deren Molekül bei der Dissoziation in zwei Ionen zerfällt.

Bindung, einfache. Eine **Hauptvalenzbindung** von Atomen, bei der keinem der beteiligten Atome ungesättigt gebliebene **Affinitäten** die weitere Bindung eines Atomes oder Atomkomplexes gestatten.

Bindung, ionogene. Chemische Bindungen derart, daß die Atome der Verbindung sich in Lösungen unter Aufnahme von **Elektronen** (siehe auch bei **Elektrovalenz**) voneinander trennen und als selbständige Ionen in der Lösung existieren können. Siehe auch bei **Lückenbindungen**.

Binnendruck. Der im Inneren einer Flüssigkeit herrschende, nach einwärts gerichtete Druck. Er ist gleich dem Zug, mit dem die völlig ebene Oberfläche einer Flüssigkeit nach innen gezogen wird.

Birotation siehe bei **Multirotation**.

Bodenkörper. Die feste Phase eines heterogenen Systemes, das aus gesättigter Lösung und festem Stoff im Überschuß (als Bodenkörper) besteht.

Bolometer von Langley. Apparat zur Messung der Änderung des elektrischen Widerstandes eines Körpers bei Temperaturänderungen.

Boyle-Mariotte's Gesetz besagt für Gase, daß bei konstanter Temperatur das Produkt aus dem Drucke (p) und dem Volumen (v) eines Gases eine konstante Größe ist. $p v = k$. Auf Lösungen angewendet, besagt es, daß bei konstanter Temperatur der osmotische Druck einer Lösung ihrer Konzentration direkt proportional ist.

Brechungsindex. Das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in zwei Medien zu einander. Gewöhnlich wird der Brechungsindex einer Substanz mit Bezug auf die Luft berechnet. Der Brechungsindex ist auch die Zahl, die das Verhältnis zwischen dem Sinus des Einfallens- und Brechungswinkels eines Lichtstrahles in einem Körper angibt. Er wird auch Brechungskoeffizient oder Brechungsquotient genannt. Um den absoluten Wert des Brechungsindex zu erfahren, muß man den auf Luft bezogenen Wert als Korrektur noch mit 1,00029 (dem Brechungsindex der Luft gegen den leeren Raum) multiplizieren.

Brechungsvermögen siehe bei **Refraktion**.

Brown'sche Molekularbewegung. Die 1827 vom englischen Botaniker R. Brown entdeckten dauernden spontanen Bewegungen feinsten Teilchen der **dispersen Phase** eines **heterogenen Systems**.

Brücke, Wheatstone'sche. Ein von Wheatstone konstruierter Apparat zur Ermittlung des elektrischen Widerstandes einer Substanz und damit auch des reziproken Wertes desselben: der **Leitfähigkeit**.

β -Gelatine. Eine durch Erhitzen gewinnbare, nicht mehr gelatinierende Modifikation der Gelatine. Sie wurde im Gegensatz zu der gelatinierenden Modifikation (α -Gelatine) von M. Franke so genannt.

Cadmiumnormalelement. Das gebräuchlichste **Normalelement**. Seine elektromotorische Kraft beträgt nach den Angaben von Ostwald-Luther:

bei:	0°	5°	10°	15°	20°
internationale Volt:	1,0189	1,0189	1,0189	1,0188	1,0186.
		25°	30°		
		1,0184	1,0181		

Calorie. Die Wärmeeinheit. Siehe bei **Grammcalorie** und bei **Nullpunkcalorie**.

Calorie, mittlere. $\frac{1}{100}$ der Wärmemenge, die notwendig ist, um 1 g Wasser von 0° auf 100° zu erwärmen.

Calorimeter. Ein Apparat zur Feststellung und Messung der Wärmehöpfung eines beobachteten Systems.

Capillaraktiv siehe bei **Oberflächenaktiv.**

Capillardruck siehe bei **Krümmungsdruck.**

Capillarinaktiv siehe bei **Oberflächeninaktiv.**

Capillaranalyse kolloider Lösungen. Sie beruht darauf, daß ein mit einem Ende in eine kolloide Lösung eingetauchter Filterpapierstreifen bei einem **negativen Kolloid** das **Dispersionsmittel** und die **disperse Phase** desselben gleichzeitig und annähernd auch gleich hoch aufsaugt. Macht man jedoch den gleichen Versuch mit einem **positiven Kolloid**, so steigt das Dispersionsmittel im Filtrierpapierstreifen zwar hoch empor, die disperse Phase erhebt sich jedoch nur ganz wenig über das Niveau der untersuchten Flüssigkeit im Filtrierpapierstreifen. In diesem Verhalten besitzt man ein Mittel, um **positive** und **negative Kolloide** zu unterscheiden, die sogenannte **Capillaranalyse**. Die Ursache für das geschilderte Phänomen ist darin zu suchen, daß das Filtrierpapier durch das Aufsteigen der Flüssigkeit in die Capillarräume zwischen seinen einzelnen Fasern eine **negative elektrische Ladung** erhält. (Hierzu siehe auch das bei **Strömungsströme** Gesagte.)

Capillarchemie. Nach H. Freundlich die Wissenschaft von den Zusammenhängen zwischen den Erscheinungen an Grenzflächen einerseits und den stofflichen Eigenschaften und chemischen Vorgängen andererseits.

Capillare Steighöhe. Sie ist die Höhe des spontanen Aufstieges einer Flüssigkeit in einer in dieselbe eingetauchten Capillare über das Niveau der Flüssigkeit empor. Die **capillare Steighöhe** hängt neben anderem von der **Oberflächenspannung** der betreffenden Flüssigkeit ab, so daß ihre vergleichende Messung zur Berechnung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten benützt werden kann.

Capillarelektrometer. Wenn man einen elektrischen Strom durch eine mit Quecksilber und Schwefelsäure gefüllte Capillare schickt, so verschiebt sich der Quecksilberfaden je nach Richtung und Stärke des Stromes. Ein auf diesem Prinzip konstruierter Apparat zur Messung geringer Spannungswerte ist das C.

Capillargesetz von J. Traube. Es besagt, daß die **Oberflächenspannung** von Wasser durch die Auflösung von **äquimolekularen** Mengen verschiedener Stoffe in demselben, die alle einer homologen Reihe organischer Substanzen angehören, derartig beeinflusst wird, daß die Erniedrigung seiner Oberflächenspannung durch die einzelnen aufeinander folgenden Glieder der Reihe im Verhältnis $1 : 3 : 3^2 : 3^3 : 3^4 : \dots$ erfolgt.

Capillarisieren eines Kolloides. Seine Untersuchung mit Hilfe der Methode der **Capillaranalyse**.

- Capillaritätskonstante.** Soll die Oberfläche (S) einer Flüssigkeit um den unendlich kleinen Wert dS vergrößert werden, so ist hierzu die Arbeit CdS nötig, wobei C für jede Flüssigkeit eine ihr eigene konstante Größe darstellt, die man als Capillaritätskonstante bezeichnet.
- Capillarkonstante.** Sie wird ausgedrückt durch das Flüssigkeitsgewicht, das von der Längeneinheit der Berührungslinie einer Flüssigkeit und einer vollkommen benetzten Fläche ertragen wird. Oft werden auch **Randwinkel** und **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit als deren Capillarkonstanten bezeichnet.
- Capillarmanometer.** Ein von Fr. Czapek konstruierter Apparat zur Messung der **Oberflächenspannung** von Flüssigkeiten. Mit diesem Apparat wird manometrisch der Druck gemessen, der notwendig ist, um aus einer Capillare, welche 2 mm tief in die zu untersuchende Flüssigkeit eintaucht, eine Luftblase durch die Flüssigkeit hindurchzupressen. Die für die einzelnen untersuchten Flüssigkeiten festgestellten manometrischen Werte sind ihrer Oberflächenspannung direkt proportional.
- Centesimalgrade.** Beim Erwärmen von 0° — 100° C dehnen sich 1000 Raumteile eines Gases bei 76 cm Barometerstand auf 1367 aus (siehe bei Gay-Lussac's Gesetz). Wird nun ein Gas als thermometrische Substanz benützt, so bezeichnet man die $\frac{1}{100}$ dieser Ausdehnung bestimmte Temperaturstufe als **Centesimalgrad**.
- Chemie, physikalische.** Sie wird auch als **allgemeine Chemie** (Wi. Ostwald) oder als **theoretische Chemie** (Nernst) bezeichnet. Nach einer Definition von K. Jellinek ist sie die Wissenschaft, welche die physikalischen Prinzipien auf die chemischen Erscheinungen anwendet, d. h. die komplizierten chemischen Erscheinungen auf die einfacheren, klarer erkannten physikalischen zurückzuführen sucht.
- Chemiluminiscenz** siehe bei **Luminiscenz**.
- Chemische Affinität** siehe bei **Affinität**.
- Chemische Elemente** siehe bei **Element**.
- Chemisches Gleichgewicht** siehe bei **Gleichgewicht**.
- Chemisches Potential** siehe bei **Potential**.
- Chemische Umlagerung** siehe bei **Umlagerung**.
- Chemische Verdrängung** siehe bei **Substitution**.
- Chromophore.** Nach N. O. Witt sind als Chromophore solche Atomgruppen zu bezeichnen, die durch ihre Gegenwart im Molekül die Farbe vieler Farbstoffe bedingen (z. B. die Azogruppe).
- Coehn'sche Regel.** In **dispersen Systemen** ist der Stoff mit der höheren **Dielektrizitätskonstante** positiv geladen gegenüber dem mit der niederen Dielektrizitätskonstante.
- Coulomb.** Einheit der Elektrizitätsmenge, scheidet aus einer Silbernitratlösung 0,0011180 g Silber aus.

Dalton's Gesetz siehe bei **Absorptionsgesetz**, ferner bei **Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen**.

Dampf. Ein Gas, das durch Druckverminderung oder Temperaturerhöhung aus einer Flüssigkeit gewonnen wurde und in dieselbe wieder verwandelt werden kann. Nach einer anderen Definition: Ein Gas in der Höhe seines **Sättigungspunktes**.

Dampf, gesättigter. Ein Dampf, der in der Raumeinheit die größte bei der gegebenen Temperatur mögliche Anzahl Dampfteilchen enthält.

Dampfdichte siehe bei **Gasdichte**.

Dampfdruck. Der Druck, den ein Dampf auf die ihn umschließenden Wände ausübt. Siehe auch bei **Dampftension**.

Dampfdruckerniedrigung. Die Herabsetzung des **Dampfdruckes** einer Flüssigkeit durch Zusatz irgendeines in ihr löslichen Stoffes zu dieser. Daher ist der Dampfdruck einer Lösung immer geringer als der des Lösungsmittels. Als erster hat die durch Auflösung von Salzen eintretende Dampfdruckerniedrigung des Wassers Gay-Lussac (1822) beschrieben.

Dampfdruckerniedrigung, Gesetz der siehe bei **Raoult**.

Dampfspannung siehe bei **Dampfdruck**.

Dampfstrahlphänomen. Die zuerst von R. v. Helmholtz beobachtete Erscheinung, daß ein Wasserdampfstrahl deutlicher sichtbar bis undurchsichtig wird oder verschieden gefärbt erscheint, wenn die in den Strahl gelangende Luft elektrizitätstragende Partikelchen enthält. Das Dampfstrahlphänomen tritt allgemein auf, wenn auf irgendeine Weise Kondensationskerne in den Dampfstrahl gebracht werden.

Dampftension. Die Dampftension ist die Expansivkraft, mit der die Moleküle eines festen oder flüssigen Stoffes bei einer bestimmten Temperatur beim Verdampfen des Stoffes in den Gasraum gelangen.

Danysz-Phänomen. Bei Immunkörperreaktionen (Danysz) und bei Kolloidfällungen (H. Freundlich) hängt der Reaktionsablauf von der Geschwindigkeit, mit der das Reagens der auszuflockenden Substanz zugesetzt wird, ab.

Dehnungskoeffizient. Die Längenzunahme der Längeneinheit eines Körpers durch einen von einem Kilogramm an ihm ausgeübten Zug.

Densimeter. Auch Aräometer genannt, ist ein Apparat zur Messung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten.

Deflegmator. Ein Apparat zum Fraktionieren von Flüssigkeiten (Trennen der einzelnen Flüssigkeiten aus einem Flüssigkeitsgemisch).

Depolarisator. Ein Stoff, der als Überzug einer Elektrode verwendet, dieselbe **unpolarisierbar** macht, d. h. die Bildung gewisser chemischer Umsetzungsprodukte an der Elektrode verhindert,

die einen dem ursprünglichen entgegengesetzt gerichteten elektrischen Strom veranlassen würden.

Depression des Gefrierpunktes siehe bei **Gefrierpunkterniedrigung**.

Desaggregationstheorie von Rutherford. Sie besagt, daß sich die Atome radioaktiver Substanzen in einem Zustande ständigen spontanen Zerfalles befinden.

Desintegrationstheorie siehe **Desaggregationstheorie**.

Desmotropie. Veränderungen in der Art der Atomverbindungen innerhalb eines Moleküls, die vielfach den Übergang von einer isomeren Form eines Stoffes in die andere bedingen.

Dialysator. Einfacher, zuerst von Th. Graham verwendeter Apparat zur Trennung kolloider von kristalloiden Stoffen mit Hilfe der Eigenschaft der letzteren (im Gegensatz zur ersteren), das Phänomen der **Dialyse** zu zeigen, d. h. durch gewisse Membranen hindurch in die diese umgebende Flüssigkeit auszutreten.

Dialyse. Die Tatsache, daß ein echt gelöster Stoff, dessen Lösung durch eine (meist tierische) Membran vom reinen Lösungsmittel getrennt ist, durch diese Membran hindurch in das Lösungsmittel eindringt. Kolloid gelöste Stoffe zeigen die Erscheinung der Dialyse nicht, sondern werden von dergleichen Membranen zurückgehalten.

Diamagnetismus. Diamagnetisch sind Körper, die sich, zwischen die Pole eines Magneten gebracht, mit ihrer Längsachse quer zur Verbindungslinie der Pole stellen.

Diathermane Körper. Solche Körper, welche für Wärmestrahlen durchlässig sind und beim Durchgang von Wärmestrahlen ihre Temperatur nicht ändern (Melloni).

Dichroismus. Die Eigenheit mancher Körper, im auffallenden Lichte eine andere Farbe zu zeigen als im durchfallenden. Bei Krystallen bezeichnet man mit Dichroismus die Eigenschaft derselben, nach zwei Richtungen im durchfallenden Lichte verschieden gefärbt zu erscheinen.

Dichte = spezifisches Gewicht. Das Verhältnis des relativen Gewichtes eines Stoffes zu dem Raume, den er einnimmt. Sie wird gemessen durch das Verhältnis der Gewichte gleicher Räume des zu untersuchenden Stoffes und Wassers von + 4°.

Dichte, orthobare. Die Dichte von Flüssigkeiten unter dem Druck ihres gesättigten Dampfes.

Dielektrika. Nach Faraday elektrische Nichtleiter.

Dielektrizitätskonstante. Den Einfluß der Natur eines Mediums auf die elektrostatische Wechselwirkung zweier in demselben befindlicher Körper mit elektrischer Ladung kann man bestimmen. Würden diese Körper einander z. B. im Vakuum mit der Kraft K anziehen, so tun sie das in einem anderen Medium mit der

Kraft $\frac{K}{D}$, wobei D die Dielektrizitätskonstante des Mediums ist.

Der leere Raum hat die Dielektrizitätskonstante 1.

Differenzrefraktometer. Apparat zur Messung des Unterschiedes zwischen den Brechungskoeffizienten einer Lösung und dem ihres reinen Lösungsmittels.

Diffusion. Die Eigenschaften eines echt löslichen Stoffes, sich spontan derart in seinem Lösungsmittel auszubreiten, daß schließlich an jeder Stelle desselben das gleiche Volumen Lösungsmittel die gleiche Menge gelöster Substanz enthält.

Diffusionshülsen. Membranen aus Pergament, Schweins- oder Fischblase oder aus Kollodium usw. in Schlauchform, die für Stoffe in kolloidem Zustand undurchgängig, für echt gelöste (molekular-disperse Stoffe) durchgängig sind und deshalb zu Dialyse-Ver-suchen benutzt werden können.

Diffusionskatalyse. Ein als Katalyse aufzufassender Vorgang, bei dem die Endprodukte der katalytisch beeinflussten chemischen Reaktionen eine an den Katalysator adsorbierte Schicht bilden, durch welche die Reaktionsausgangsstoffe hindurchdiffundieren müssen, um an den Katalysator heranzukommen. Die Um-setzung dieser Ausgangsstoffe geht in Berührung mit dem Kataly-sator sehr rasch vor sich, während die Diffusion der Ausgangs-stoffe durch die adsorbierte Schicht der Reaktionsendprodukte zum Katalysator relativ langsam erfolgt.

Diffusionskonstante. Eine für die Geschwindigkeit der Diffusion einer jeden Substanz maßgebende, für jeden Stoff charakteristi-sche konstante Größe. In der für den Diffusionsvorgang von A. Fick aufgestellten Gleichung ist sie zur Bemessung der vor-handenen Reibungswiderstände geeignet. Die Diffusionskonstante ist die Stoffmenge, die in 1 Sekunde einen Zylinder von 1 cm Querschnitt und 1 cm Länge beim Konzentrationsgefälle 1 auf dieser Strecke passiert. Im allgemeinen ist sie bei Beobachtung der Diffusion verschiedener Stoffe im gleichen Medium und bei gleichen äußeren Bedingungen (Temperatur usw.) umgekehrt pro-portional der Wurzel aus dem Molekulargewicht eines Stoffes.

Diffusionspotential. Die Potentialdifferenz an der Grenze zweier verschieden stark konzentrierter einander berührender Lösungen der gleichen Elektrolyten. Sie wird durch den Unterschied in der Diffusionsgeschwindigkeit der beiden Ionen des Elektrolyten in dem Lösungsmittel bedingt.

Dilatometer. Apparat zur Bestimmung des Ausdehnungskoeffi-zienten von Flüssigkeiten.

Dimorphie. Das Vorkommen ein und derselben chemischen Sub-stanz in zwei verschiedenen Krystallformen.

Diphasische elektromotorische Kräfte. Nach Cremer bezeichnet man so elektromotorische Kräfte, die an der Grenze von Lösungen eines Elektrolyten in verschiedenen Lösungsmitteln dadurch entstehen, daß die Ionen des Elektrolyten für verschiedene Lösungsmittel nicht beide den gleichen Verteilungskoeffizienten

(das Verhältnis ihrer Konzentrationen in beiden Lösungsmitteln im Gleichgewichtszustande) haben.

Diphasische Ketten. Aus Lösungen eines und desselben **Elektrolyten** in verschiedenen Lösungsmitteln zusammengestellte **Konzentrationsketten** ohne Verwendung von **Leitern erster Klasse**. Siehe auch bei **diphasische elektromotorische Kräfte**.

Dispergens siehe bei **Dispersionsmittel**.

Disperse Phase eines Kolloides oder Dispersum. Sie ist nach Wo. Ostwald die Gesamtheit der im **Dispersionsmittel** verteilten feinsten Teilchen eines kolloidgelösten Stoffes. Für gewöhnlich sind die Teilchen der dispersen Phase nicht im Zusammenhange miteinander, sondern jedes von dem anderen durch eine Schicht des Dispersionsmittels getrennt. Bei beginnender **Koagulation** können jedoch auch die Teilchen der dispersen Phase als feinstes Netzwerk, Fädengewirr usw. miteinander zusammenhängen, wobei dann eine exakte Unterscheidung von Dispersionsmittel und disperser Phase natürlich aufhört.

Disperse Systeme. Nach Wo. Ostwald Systeme mit sehr großer **spezifischer Oberfläche** (die Gesamtoberfläche dividiert durch das Volumen eines Stoffes).

Dispersion, Vorgang der. Eine diskontinuierliche Vergrößerung der Oberfläche einer Phase.

Dispersion. Der Verteilungszustand einer Phase in einer anderen in der Weise, daß die dispersen Teilchen der ersteren nicht miteinander zusammenhängen, sondern jedes vom anderen durch eine Schichte des **Dispersionsmittels** getrennt sind. In diesem Sinne bedeutet Dispersion soviel wie **disperses System**.

Dispersion, eigentliche oder grobe. So bezeichnet man **disperse Systeme** mit einem geringeren **Dispersitätsgrad** als $6,10^5$, also mit einer Teilchengröße der **dispersen Phase** von mehr als $\frac{1}{10000}$ mm.

Dispersion, molekulare. Die Verteilung eines Stoffes in einem anderen in der Art, daß jedes seiner **Moleküle** vom anderen getrennt für sich im **Dispersionsmittel** schwebt (echte Lösung).

Dispersionsbewegungen. Die Bewegungen, die disperse Teilchen bei ihrem Entstehen, d. h. also bei der Trennung des vorher zwischen ihnen bestandenen Zusammenhanges, ausführen.

Dispersionsmethode zur Herstellung von kolloiden Lösungen. Man sucht hierbei dichtere Zustandsformen der Materie durch Lockerung des Molekülverbandes in einem bestimmten Medium (**dem Dispersionsmittel**) in feinere Verteilung zu bringen. Am bekanntesten ist die zu diesem Zwecke viel benutzte, von Bredig zuerst verwendete Methode des elektrischen **Zerstäubungs-**Verfahrens mit Hilfe dessen er kolloide Lösungen von verschiedenen Metallen in Wasser herstellte, indem er zwischen Elektroden aus dem betreffenden Metall unter Wasser einen elektrischen Lichtbogen entstehen ließ.

- Dispersionsmittel.** Nach Wo. Ostwald bei heterogenen Systemen die Gesamtheit der in sich zusammenhängenden Phase, die meist im Überschuß vorhanden ist und als das Lösungsmittel einer kolloiden Lösung angesehen werden kann.
- Dispersitätsgrad.** Ein von Wo. Ostwald gewählter Ausdruck für die spezifische Oberfläche eines Stoffes. Der Dispersitätsgrad ist als Klassifikationsprinzip der dispersen Systeme verwendet worden.
- Dispersoide.** Eine von P. P. v. Weimarn für disperse Systeme (oder auch mikroheterogene Systeme genannt) gewählte Bezeichnung. Es sind Systeme, deren Phasen eine sehr große spezifische Oberfläche besitzen (Kolloide) und innerhalb des Systems so gleichmäßig verteilt sind, daß dieses äußerlich ganz gleichmäßig (homogen) erscheint. Im Gegensatz hierzu sind die makroheterogenen Systeme schon auf den ersten Anblick als ein Gemisch ungleichwertiger Stoffe (als heterogen) leicht erkennbar.
- Dispersoide, Komplexe** siehe bei **Komplex**.
- Dispersoide, konzentrationsvariable** siehe bei **Konzentrationsvariabel**.
- Dispersoide, temperaturvariable** siehe bei **Temperaturvariabel**.
- Dispersoidologie.** Ein von P. P. v. Weimarn für das Gebiet der Kolloidchemie und Capillarchemie vorgeschlagener Name. Nach ihm ist die Dispersoidologie die Lehre von den Eigenschaften der Oberfläche und von den sich auf ihr abspielenden Vorgängen.
- Dispersum** siehe bei **disperse Phase**.
- Dissoziation.** Nach St. Cl. Deville der mehr oder weniger vollständige Zerfall eines Moleküls in seine atomaren Bestandteile.
- Dissoziation, elektrolytische.** Die Aufspaltung von Molekülen in elektrisch geladene Atome oder Atomgruppen, die Ionen, in einer Lösung oder in gasförmigem Zustande. Dieselbe erfolgt in der Weise, daß sich ein Atom oder Atomkomplex des Moleküls unter Verbindung mit einem oder mehreren elektrischen Elementar-einheiten, den Elektronen als elektrisch geladenes Atom (Ion) aus dem Molekularkomplex loslöst. Die Theorie der elektrolytischen Dissoziation gelöster Stoffe wurde zuerst von Planck und besonders von Sv. Arrhenius (1887) aufgestellt und begründet.
- Dissoziation, hydrolytische** siehe bei **Hydrolyse**.
- Dissoziation, stufenweise** siehe bei **Stufendissoziation**.
- Dissoziationsgrad.** Die Zahl, die angibt, ein wie großer Teil der Moleküle einer Lösung elektrolytisch dissoziiert ist. Er wird meist mit α bezeichnet. Siehe auch bei Aktivitätskoeffizient.
- Dissoziationskonstante.** Die Gleichgewichtskonstante K der mathematischen Formel des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes. Sie wird auch Affinitätskonstante genannt. Sie wird nach der Formel

$$K = \frac{\alpha^2}{v(1-\alpha)}$$

berechnet, wobei α der **Dissoziationsgrad** eines **binären Elektrolyten** ist, von dem 1 Mol in v Litern Lösungsmittel gelöst sind. $(1 - \alpha)$ ist die Menge der nicht dissoziierten Moleküle eines **Mols** bei der betreffenden Verdünnung. Die Dissoziationskonstante stellt demnach das Verhältnis der in Ionen zerfallenen zu den nicht dissoziierten Molekülen eines Stoffes in einer Lösung bestimmter Konzentration dar.

Dissoziationsrest. Das Verhältnis des undissoziierten Anteils eines **Elektrolyten** in seiner Lösung zu dessen Gesamtmenge in derselben.

Dissoziationsspannung. Jener äußere **Druck**, bei dem sich ein Dissoziationsvorgang im Zustande des Gleichgewichtes befindet.

Dissoziationswärme. Die Wärmemenge, die bei dem Vorgang der Dissoziation frei oder gebunden wird.

Dissoziationskoeffizient siehe bei **Aktivitätskoeffizient**.

Distanzenergie. Jene Energie, die zwischen zwei räumlich getrennten Objekten wirksam ist. Es gibt zwei Arten der Distanzenergie. Die eine hat einen um so höheren Wert, je weiter die Körper voneinander entfernt sind (dies ist der Fall bei der Gravitation), die andere, je näher die Körper einander sind (z. B. bei der gegenseitigen Abstoßung gleichnamig elektrisch geladener Körper).

Divariantes System. Ein System mit zwei **Freiheiten**.

Doppelsalz. Ein durch das Zusammenkrystallisieren von Salzen in einem bestimmten molekularen Verhältnis entstandenes Stoffgemenge. Siehe auch bei **Krystallwasser**. In seinen Lösungen gibt ein Doppelsalz die Reaktionen, die die einzelnen **Ionen** der zusammen krystallisierten Salze geben würden; im Gegensatz hierzu stehen bezüglich ihrer Eigenschaften die sogenannten komplexen Salze. Siehe bei **komplexe Verbindungen**.

Doppelverbindungen. Eine Zusammenlagerung zweier Moleküle eines Stoffes, die so locker ist, daß sich dieselbe, wenn der Stoff in einem Lösungsmittel gelöst wird, noch vor dem Eintritt einer **elektrolytischen Dissoziation** wiederum voneinander trennen. Siehe im Gegensatz hierzu auch bei **komplexe Verbindungen**.

Doppler'sches Prinzip. Es besagt für die Akustik, daß sich die Tonhöhe eines Schalles ändert, wenn Beobachter und Schallquelle sich gegeneinander bewegen. Das **Doppler'sche Prinzip** hat jedoch auch auf vielen anderen Gebieten der Physik (z. B. in der Optik) Geltung.

Draper's Gesetz. Es besagt, daß alle festen und flüssigen Körper mit zunehmender Temperatur ein an Strahlen kürzerer Wellenlänge immer reicher werdendes Licht entsenden. Bei etwa 525° werden sie dunkelrotglühend, dann mit steigender Temperatur hellrot, schließlich weißglühend.

Drehvermögen, magnetisches. Die Eigenschaft aller durchsichtigen Stoffe, wenn sie sich in einem magnetischen Felde befinden, die Ebene des **polarisierten Lichtes** in der Richtung der magnetischen Kraftlinien zu drehen. Die Intensität des **magnetischen Drehvermögens** wächst mit der Dicke der durchstrahlten Schicht und der Intensität des magnetischen Feldes.

Drehvermögen, molares. Nach Wi. Ostwald der Winkel, um welchen ein Mol (soviel Gramm als das Molekulargewicht des Stoffes angibt) des untersuchten Stoffes, das sich in einer Röhre von 1 cm Querschnitt befindet, die Schwingungsebene des polarisierten Lichtes von bestimmter Wellenlänge dreht. Als Lichtquelle wird hierbei meist Natriumlicht verwendet.

Drehvermögen, optisches. Das Vermögen eines Stoffes, die Schwingungsebene eines ihn durchdringenden Strahles von polarisiertem Licht zu drehen.

Dreifacher Punkt. Jener Wert von Druck und Temperatur, bei dem alle drei Aggregatzustände eines Stoffes nebeneinander im Gleichgewicht bestehen können.

Druck. Der **Intensitätsfaktor** der Volumenenergie. Er ist die Kraft pro Flächeneinheit. Gemessen wird der Druck durch die Einheit **Atmosphäre**.

Druck, kritischer siehe bei **kritisch**.

Druck, osmotischer siehe bei **osmotisch**.

Druck, reduzierter siehe bei **reduziert**.

Druckeinheit, absolute. Der Druck, der über einem Kubikzentimeter wirkend ein Erg Arbeit leistet. Der Druck einer **Atmosphäre** beträgt 1,013130 absolute Druckeinheiten.

Druckkoeffizient der Gase. Er ist gleich ihrem **Ausdehnungskoeffizienten**.

Dulong's und Petit's Gesetz siehe bei **Atomwärme**.

Dynamische Oberflächenspannung siehe bei **Oberflächenspannung**.

Dyne. Einheit der Kraft. Jene Kraft, die der Masse von 1 g die Beschleunigung 1 cm erteilt.

Dystektisches Gemisch. Nach Nernst ein (schwer schmelzbares) Gemisch zweier Substanzen, das einen konstanten Erstarrungspunkt hat. Man kann es durch Änderung der Mengenverhältnisse der einzelnen Stoffe eines **eutektischen Gemisches** erhalten.

Ebullioskopie. Bestimmung des Siedepunktes einer Flüssigkeit.

Einstein'sche Formel betreffend die Bewegung kleinster Teilchen in einer Flüssigkeit. Sie lautet:

$$A = \sqrt{t} \sqrt{\frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{3\pi\eta r}}$$

Es bedeutet A den vom Teilchen zurückgelegten Weg, t die Zeit,

in der der Weg zurückgelegt wurde, R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur, N die wirkliche Anzahl der Moleküle im Gramm-Molekel (die Avogadro'sche Konstante), η die Viscosität und r den Radius der Teilchen.

Effusion. Austritt eines Gases aus einem Raum in ein Vakuum oder einen mit anderem Gase erfüllten Raum.

Eigenschaften, additive. Nach Wi. Ostwald Eigenschaften eines physikalischen Gemisches, die man, wenigstens angenähert richtig, durch Addition der betreffenden Eigenschaften der einzelnen Bestandteile des Gemisches errechnen kann.

Eigenschaften, kolligative. Nach Wi. Ostwald Eigenschaften, die nicht von der Natur oder Verkettungsweise der Atome, sondern nur vom Gesamtgewicht des Moleküls eines Stoffes abhängen.

Eigenschaften, konstitutive. Nach Wi. Ostwald die Eigenschaften einer chemischen Verbindung, die durch die Art der Verkettung der Atome im Molekül bedingt sind.

Eigenschaften, polare. Eigenschaften, die stets mit zwei entgegengesetzten Werten auftreten. Zum Beispiel die elektrische Ladung.

Elastizität (nach Wi. Ostwald: Formenenergie). Die Fähigkeit eines Körpers, einer ihn zu deformieren strebenden Kraft Widerstand entgegenzusetzen und nach Aufhören der Einwirkung derselben seine frühere Form wieder anzunehmen.

Elektrochemie. Die Lehre von den Beziehungen zwischen elektrischer und chemischer Energie.

Elektrochemisches Äquivalent auch als F . (sprich E_f) bezeichnet, ist gleich $96'54 \cdot 10^3$ Coulomb. Es ist jene Elektrizitätsmenge, die ein Grammäquivalent eines Stoffes elektrolytisch zur Abscheidung zu bringen vermag.

Elektroden. Die Pole einer galvanischen Kette. Jene Stellen eines stromdurchflossenen Systems, durch die der elektrische Strom im System ein- und austritt.

Elektroden erster Art. Elektroden aus Metall, die in Lösungen von Salzen des betreffenden Metalles eintauchen.

Elektroden, polarisierbare. Elektroden, die infolge chemischer Umsetzungen an ihrer Oberfläche beim Stromdurchgang eine in der Gegenrichtung des Stromes wirksame elektromotorische Spannung oder Polarisation entstehen lassen.

Elektroden, umkehrbare. Elektroden, bei denen chemische Vorgänge, die sich während des Stromschlusses an ihnen abspielen, umkehrbar sind, d. h. wieder rückgängig gemacht werden können.

Elektroden unpolarisierbare. Elektroden, die beim Stromdurchgang keine in der Gegenrichtung des Stromes wirkende Spannung oder Polarisation entstehen lassen.

Elektroden, zweiter Art. Metallelektroden, die in eine gesättigte Lösung eines schwerlöslichen Salzes tauchen, dessen Löslichkeit

durch die Konzentration eines anderen löslichen Salzes mit dem gleichen Anion bestimmt ist.

Elektroendosmose. Die Verschiebung einer Flüssigkeit gegen eine feste Grenzfläche, z. B. die Wand einer Capillare, sobald diese in ein elektrisches Potentialgefälle gebracht wird.

Elektrokinetische Vorgänge. Die Vorgänge der **Elektroendosmose**, der **Kataphorese**, der **Strömungsströme** und **Erschütterungsströme**.

Elektroluminiscenz siehe bei **Luminiscenz**.

Elektrolyse. Eine bei Durchleitung eines elektrischen Stromes durch ein System durch die Elektrizität veranlaßte chemische Veränderung an diesem elektrizitätsleitenden System. Siehe auch bei **elektrolytische Dissoziation**.

Elektrolytdiffusion. Die **Diffusion** von freien **Ionen** beim Angrenzen einer Elektrolytlösung an das reine Lösungsmittel in dasselbe. Nach Nernst ist die verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit (siehe bei **Diffusionskonstante**) von **Anion** und **Kation** die Ursache für die bei Elektrolytdiffusionen an der Grenzfläche der beiden Flüssigkeiten auftretende elektromotorische Kraft.

Elektrolyte von Faraday, auch **Leiter zweiter Klasse** (im Gegensatz zu den Metallen, die **Leiter erster Klasse** sind) genannt. Es sind Stoffe, die im gelösten Zustande den elektrischen Strom leiten, indem sie selbst zersetzt werden und in elektrisch geladene Atome oder Atomgruppen (**Ionen**) zerfallen. Ihre Elektrizitätsleitungsfähigkeit wird durch den reziproken Wert des Widerstandes den die Lösung dem Durchtritt eines elektrischen Stromes entgegengesetzt gemessen. Je nach der Größe ihres **Dissoziationsgrades** unterscheidet man schwache und starke **Elektrolyte**.

Elektrolyte, Aktivitätskoeffizient der siehe bei **Aktivitätskoeffizient**.

Elektrolyte, amphotere siehe bei **Ampholyte**.

Elektrolyte, binäre siehe bei **binär**.

Elektrolyte, ternäre siehe bei **ternär**.

Elektrolytische Dissoziation siehe bei **Dissoziation**.

Elektrolytischer Lösungsdruck siehe bei **Lösungsdruck**.

Elektrolytische Stufendissoziation siehe bei **Stufendissoziation**.

Elektrolytische Schwelle. Nach H. Bechold das Minimum eines **Elektrolyten**, das nötig ist, um durch Zusatz desselben zu einem bestimmten **Kolloid** dieses **ausflocken** zu können.

Elektromotorische Kräfte, diphasische nach Cremer. Siehe bei **diphasisch**.

Elektronen. Hypothetische, masselose, einwertig elektrisch geladene, nicht weiter teilbare elektrische Elementarteilchen. Ihre Existenz wurde zuerst von Helmholtz theoretisch erschlossen. Der Name **Elektronen** stammt von Stoney.

Elektrophorese. Die Erscheinungen der **Kataphorese** und **Elektroendosmose**.

- Elektrostriktion.** Die Tatsache, daß ein Lösungsmittel durch die Aufnahme freier Ionen eine Verringerung seines Volumens erfährt.
- Elektrovalenz** eines Atomes. Seine Fähigkeit, sich mit einer bestimmten Anzahl von **Elektronen** zu verbinden. Diese Verbindung von Atom und Elektron nennt man **Ion**.
- Element, chemisches** oder Grundstoff. Mit den uns derzeit zur Verfügung stehenden Mitteln des Laboratoriums nicht weiter zerlegbare, einfache Stoffe. Die Moleküle sämtlicher übriger bestehender, nicht als Elemente erkannter Stoffe stellen Verbindungen von **Atomen** mehrerer Elemente dar.
- Element, galvanisches.** Ein chemisches System, in welchem mit chemischen Umsetzungen verbundene Änderungen der Energie sich in elektromotorischen Wirkungen äußern.
- Element, isotopes.** Nach Loddy solche Elemente, die bei der spontanen Umwandlung radioaktiver Stoffe entstehen und wohl analytisch-chemisch identisch sind, jedoch voneinander verschiedene Atomgewichte und verschiedene radioaktive Eigenschaften besitzen.
- Element, typisches.** Nach Mendelejew in jeder Reihe seines Systems der Elemente das Element mit dem niedrigsten Verbindungsgewicht.
- Elementarmolekel.** Moleküle, die aus Atomen des gleichen Stoffes bestehen. Die Moleküle der Elemente sind derartige Elementarmolekel im Gegensatz zu den zusammengesetzten oder Verbindungs-molekeln, die aus verschiedenartigen Atomen zusammengesetzt sind.
- Emanation.** Jenes Gas, in das Radium und Thorium sich spontan beständig verwandeln und das selbst wiederum einer spontanen Umwandlung unterliegt.
- Emmissionsspektrum.** Das Bild des in seine Farbenbestandteile zerlegten Lichtes, das von einem leuchtenden Körper ausgestrahlt wird.
- Emulsion.** Eine Aufschwemmung feiner Tröpfchen eines Stoffes in einer anderen Flüssigkeit. Anders definiert: eine **Dispersion**, deren **Dispersionsmittel** und deren **disperse Phase** sich in flüssigem Aggregationszustande befinden.
- Emulsoïd.** Eine **Emulsion**, deren **Dispersitätsgrad** zwischen $6 \cdot 10^6$ und $6 \cdot 10^7$ beträgt, bei der also die Größe der Partikelchen der **dispersen Phase** weniger als $0,1 \mu$ und mehr als $1 \mu\mu$ im Durchmesser beträgt.
- Emulsionskolloïd** siehe bei **Emulsoïd**.
- Enantiomorphie.** Das Vorkommen von Krystallen in der Form von Bild und Spiegelbild derart, daß die beiden Krystallformen in keiner Weise zur Deckung gebracht werden können; solche Krystalle besitzen auch keine Symmetrieebene. In der Form der-

- artiger nach Marbach's Ausdrucksweise in sich gewendeter Krystalle krystallisieren mitunter **isomere Verbindungen**.
- Enantiotrope Stoffe.** **Polymorphe** Stoffe, bei denen die **Umwandlungstemperatur** ihrer verschiedenen vorkommenden Formen niedriger ist als deren Schmelztemperatur und bei denen deshalb eine Umwandlung einer festen Formart in die andere möglich ist. Siehe als Gegensatz hierzu auch bei **Monotrope Stoffe**.
- Endosmose.** Eine Wanderung von reinem Lösungsmittel durch eine halbdurchlässige Membran hindurch in eine jenseits der Membran sich befindende Lösung.
- Endotherme Reaktion** siehe bei **Reaktion**.
- Energetik.** Die Lehre vom Energieumsatz in der Natur.
- Energetik, Hauptsätze** der siehe bei **Hauptsatz der Thermodynamik**.
- Energie** ist nach Wi. Ostwald Arbeit und alles, was aus Arbeit erhalten und wieder in Arbeit umgewandelt werden kann.
- Energie, aktuelle** sie bei **kinetische Energie**.
- Energie, freie** siehe bei **kinetische Energie**.
- Energie, gebundene.** Die Differenz zwischen der Gesamtenergie eines Systems und seiner kinetischen Energie. Siehe auch bei **potentielle Energie**.
- Energie, innere** siehe bei **innere Energie**.
- Energie, kinetische.** Auch freie oder aktuelle Energie genannt, ist Energie, die eben Arbeit leistet.
- Energie, potentielle.** Energie, die unter Umständen Arbeit zu leisten vermag, aber gegenwärtig nicht leistet (gebundene Energie).
- Entglasung.** Die spontane Krystallisation einer amorphen Substanz.
- Entquellung.** Die Abgabe von Flüssigkeit aus gequollenen Stoffen.
- Entropie.** In jedem gegen Zufuhr und Abgabe von Energie gegen die Außenwelt abgeschlossenen System findet eine mehr oder weniger allmähliche Abnahme der **freien** und Zunahme der **gebundenen Energie** statt. Dies ist aus dem **zweiten Hauptsatz der Thermodynamik** ableitbar. Clausius hat nun die Funktion $S = \frac{U-A}{T}$, die Differenz von Gesamtenergie (U) und freier Energie (A) durch die **absolute Temperatur** T dividiert, unter dem Namen Entropie in die Wissenschaft eingeführt. Der **zweite Hauptsatz der Thermodynamik** wird seither auch als das Prinzip von der Vermehrung der Entropie bezeichnet.
- Entropiesatz.** Der Entropiesatz besagt, daß in einem gegen die Außenwelt vollkommen abgeschlossenen System die **Entropie** nur zunehmen kann. Bei vollkommener Umkehrbarkeit aller sich spontan in dem System abspielender Zustandsänderungen könnte die **Entropie** des Systems auch unverändert bleiben.
- Erg.** Die Einheit der Energie. Die Bewegungsenergie einer Masse von 2 g bei einer Geschwindigkeit von 1 cm in der Sekunde. Siehe auch bei **Joule**.

Ersatzgewicht siehe bei **Äquivalentgewicht**.

Erschütterungsströme. Eine elektromotorische Kraft, die durch Bewegungen fester Partikelchen in einer Flüssigkeit hervorgerufen wird.

Erstarrungsverzug. Das Verharren einer Substanz im flüssigen Aggregatzustand, obwohl sie unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlt wurde.

Erstarrungswärme. Die beim Erstarren einer Flüssigkeit freiwerdende Wärme.

Eutektisches Gemisch. Ein Gemisch von Stoffen in solchen Mengenverhältnissen, daß es von allen möglichen in verschiedenen Mengenverhältnissen hergestellten Gemengen dieser Stoffe den niedrigsten (konstanten) Schmelzpunkt besitzt. Siehe auch bei **dystektisches Gemisch**.

Eutektischer Punkt. Er kennzeichnet jene Temperatur, bei der zwei ineinander lösliche Stoffe in Form der flüssigen Lösung und der beiden festen Stoffe nebeneinander im Gleichgewicht bestehen können. Die Temperatur des **eutektischen Punktes** liegt stets tiefer als die des Schmelzpunktes eines jeden einzelnen der beiden Stoffe der Lösung. Siehe auch bei **eutektisches Gemisch**.

Exomose. Austritt von Stoffen aus einem von einer Membran umschlossenen Raum in die umgebende Flüssigkeit.

Exotherme Reaktionen siehe bei **Reaktion**.

Extinktionskoeffizient. Eine für jeden Stoff charakteristische Maßzahl der durch ihn bewirkten **Lichtabsorption**.

F. siehe bei **elektrochemisches Äquivalent**.

Fällung, rhythmische von Kolloiden siehe bei **Lisegang'sche Ringe**.

Fällungsoptimum bei Kolloiden. Jene Konzentration eines das Kolloid zum Ausfallen bringenden Reagens, die die intensivste Wirkung in dieser Hinsicht hervorruft.

Fällungsregel der Kolloide. Sie besagt, daß die kolloidfällende Kraft verschiedener Ionen proportional deren **Wertigkeit** ist, das heißt proportional der Anzahl der elektrischen Ladungseinheiten, die ein Ion gebunden hält (Schulze und Hardy).

Fällungsreihe der Ionen siehe bei **Hofmeister'sche Ionenreihe**.

Fällungszone. Die aufeinanderfolgenden Salzkonzentrationen, die ein Kolloid aus seiner Lösung zu fällen vermögen. Stärker oder schwächer konzentrierte Lösungen als diese fällen das Kolloid nicht. Doch kann es für ein Salz mehrere Fällungszonen geben, die durch nichtfällende Konzentrationszonen voneinander getrennt sind. Man bezeichnet dieses Verhalten mit **Neißer und Friedemann** auch als **unregelmäßige Reihe**.

Faktor, van't Hoff'scher siehe bei **isotonischer Koeffizient**.

Faraday's Gesetz. Es besagt, daß beim Durchgang der gleichen Strommenge durch verschiedene galvanische **Ketten** chemisch äquivalente Mengen Substanz an den Elektroden abgeschieden werden.

Faraday's Konstante. Die von einem Gramm Wasserstoff in Ionenform übertragene Elektrizitätsmenge. Sie beträgt, wenn m die Masse eines Wasserstoffions und e die in absoluten elektrostatischen Einheiten gemessene Ladung darstellt: $\frac{e}{mH} = 9660.3 \cdot 10^{10} = 2,9 \cdot 10^{14}$.

Farbe-Dispersitätsgrad-Regel. Sie bestimmt nach Wo. Ostwald die Abhängigkeit der Farbe einer kolloiden Metalllösung von deren Dispersionsgrad in der Art, daß sich das Lichtabsorptionsmaximum dieser Lösungen mit abnehmendem Dispersitätsgrade allmählich nach der Seite der größeren Wellenlänge verschiebt. Die höchstdispersen kolloiden Metalle sind z. B. meist gelb oder orange gefärbt, das Absorptionsmaximum liegt demnach im violett oder blau. Mit abnehmendem Dispersitätsgrade eines Kolloids geht seine Farbe vom gelb in orange, rot, violett, blau eventuell grün über.

Feste Lösung siehe bei **Lösung, feste** und bei **Legierung**.

Flotte. Als Flotte wird bei Färbeprozessen die Farbstofflösung bezeichnet.

Flüssige Krystalle. Man bezeichnet so die Formart gewisser organischer Verbindungen, die neben ihrer sonstigen krystallinischen Beschaffenheit eine sehr geringe innere Reibung aufweisen. In Fällen, bei denen es sich um eine vollkommen flüssige Formart handelt (es gibt alle Stufen des Überganges von ganz festen zu ganz flüssigen Krystallen) erweisen sich die Flüssigkeitstropfen nur noch optisch als **anisotrop**.

Flüssigkeiten, optisch leere. Das sind Flüssigkeiten, die praktisch keine Staubteilchen usw. suspendiert enthalten und daher bei Prüfung des **Tyndallphänomens** den Verlauf des Lichtstrahles in der Flüssigkeit gar nicht erkennen lassen.

Flüssigkeitsabscheidung, synäretische siehe bei **Synäresis**.

Flüssigkeitsketten. Es sind **galvanische Elemente**, die nur aus elektrolytisch leitenden Stoffen unter Vermeidung von Leitern erster Klasse (Metall, Kohle) bestehen.

Fluorescenz. Das Selbstleuchtendwerden mancher Körper unter der Einwirkung sie treffender Lichtstrahlen.

Fluorophore. Atomgruppen, an deren Anwesenheit im Molekül die Eigenschaft der Fluorescenz eines Stoffes gebunden ist.

Flusin'sche Regel. Sie besagt, daß die osmotische Strömung durch eine Membran hindurch von der Seite der Lösung mit stärkerer zur Seite der mit schwächerer Imbibitionskraft für die Membran erfolgt, d. h. von der Seite der Lösung, die die Membran besser

zum Quellen bringt, nach der anderen Seite. Durch dieses Phänomen erklären sich die Fälle von sogenannter **negativer Osmose** (s. d.).

Formel siehe bei **Einstein'sche Formel**.

Formenergie siehe bei **Elastizität**.

Freiheiten. Die Anzahl der variablen physikalischen Faktoren (z. B. Druck, Temperatur) eines Phasensystems, deren willkürliche Veränderung mit dem Bestande eines **stabilen Gleichgewichtes** der vorhandenen **Phasen** vereinbar ist.

Friktionsphänomen der Leitfähigkeit. Die von Sv. Arrhenius zuerst beobachtete Tatsache, daß die elektrische Leitfähigkeit einer Elektrolytlösung durch Zusatz eines **Nichtelektrolyten** (z. B. Zucker) abnimmt. Hierbei scheinen die Moleküle der Nichtelektrolyten ein mechanisches Hindernis für die Wanderung der Ionen im elektrischen Potentialgefälle zu sein.

Gallerten. Prinzipiell von konzentrierten **hydrophilkolloiden Lösungen** nicht unterscheidbare **heterogene Systeme**, die sich durch sehr hohe innere Reibung auszeichnen. Nach Zsigmondy ist ihre Struktur körnig-flüssig, nach Bütschli wabig. Siehe auch bei **Gel**.

Gallertfiltration siehe bei **Ultrafiltration**.

Galvanisches Element siehe bei **Element**.

Gasdichte. Die Dichten zweier Gase verhalten sich zueinander wie ihre Molekulargewichte. Durch Messung der letzteren hat man ein Mittel in der Hand, die Gasdichte zu bestimmen.

Gasionen. Ionen von Stoffen in gasförmigem Zustand. Auf ihre Anwesenheit wird die unter gewissen Bedingungen zu beobachtende elektrische **Leitfähigkeit** von Gasen zurückgeführt.

Gasketten. Gasketten sind **Konzentrationsketten** (s. d.), bei denen die Elektroden dauernd mit einem Gas überzogen sind (z. B. mit Wasserstoff). Sie verhalten sich ganz wie metallische Elektroden, indem z. B. Wasserstoffelektroden Wasserstoffionen in die Lösung, in welche sie eintauchen, abgeben (siehe auch bei **Neutralisationsketten**).

Gaskonstante. Eine mit R. bezeichnete konstante Größe, die nach der Formel

$$\frac{p v}{T} = R$$

berechnet wird, wobei p der Druck, v das Volumen eines Gases und T die absolute Temperatur bedeuten. Wird der Druck in **Atmosphären** und das Volumen in Litern ausgedrückt, so beträgt der Wert der Gaskonstanten 0,08207.

Gastheorie, kinetische. Sie besagt, daß jedes Gas aus sehr lebhaft

bewegten einzelnen Molekülen besteht, deren mittlere Entfernung voneinander etwa das Zehnfache ihres Durchmessers beträgt. Bei ihren gegenseitigen Zusammenstößen (jedes Molekül führt etwa 5000 Millionen Stöße in der Sekunde aus) gehorchen sie den Gesetzen des elastischen Stoßes.

Gay-Lussac'sches Gesetz. Der Druck, den ein Gas auf die es einschließenden Wände ausübt, steigt bei konstantem Volumen und das Volumen bei konstantem Druck, bei Erhöhung der Temperatur um 1° um $\frac{1}{273}$ seines Wertes. Für verdünnte Lösungen lautet dieses Gesetz: Bei gleichbleibender Konzentration des gelösten Stoffes wächst der **osmotische Druck** bei Erhöhung der Temperatur um 1° um $\frac{1}{273}$ seines jeweiligen Wertes.

Gefrierpunkt. Jene Temperatur, bei der eine Substanz vom flüssigen in den festen Aggregatzustand übergeht.

Gefrierpunkt, molekularer. Die Temperatur, bei der eine Lösung gefriert, die ein **Grammolekel** Substanz in 1000 ccm Lösungsmittel enthält.

Gefrierpunktserniedrigung oder Gefrierpunktsdepression. Sie wird meist mit Δ bezeichnet und ist jene Zahl, die angibt, bei um wieviel Grad niedriger Temperatur eine Lösung gefriert als das reine Lösungsmittel. Die Gefrierpunktserniedrigung ist für ein bestimmtes Lösungsmittel proportional der Konzentration des gelösten Stoffes.

Gefrierpunktserniedrigung, molekulare siehe bei **molekular**.

Gekoppelte Reaktionen siehe bei **Reaktion**.

Gekoppelte Oxydationen siehe bei **Reaktion, gekoppelte**. Die **gekoppelte Oxydation** ist eine in Form der gekoppelten Reaktionen ablaufende Oxydation.

Gel. Ein **heterogenes System**, das aus einem **Sol** entsteht, wenn dessen **Dispersitätsgrad** sich soweit verringert, daß die Teilchengröße der dispersen **Phase** $0,1 \mu$ übersteigt. Nach H. Freundlich ist ein Gel ein System mit einem **amorphen** festen Dispersionsmittel und einer flüssigen dispersen Phase.

Gemenge. Körper, deren einzelne Teile durch ihre spezifischen (physikalischen oder physikalischen und chemischen) Eigenschaften voneinander unterschieden sind. Siehe bei **heterogene Systeme**.

Gemisch, eutektisches siehe bei **eutektisch**.

Gemisch, dystektisches siehe bei **dystektisch**.

Gemisch, racemisches siehe bei **racemisch**.

Gerinnung siehe **Koagulation**.

Gesättigte Lösung siehe bei **Lösung**.

Gesättigte Oberfläche siehe bei **Oberfläche**.

Geschwindigkeitskoeffizient einer chemischen Reaktion. Die Ablaufgeschwindigkeit einer chemischen Reaktion unter der Voraus-

setzung, daß die Konzentration der reagierenden Stoffe ständig gleich 1 bleibt.

Geschwindigkeitskonstante. Die Konstante k in der mathematischen Formel der Reaktionsgeschwindigkeit einer chemischen Umsetzung. Sie stellt die Geschwindigkeit einer Reaktion bei der Konzentration 1 der reagierenden Stoffe dar. Sie wird deshalb auch als Reaktionskonstante bezeichnet.

Gesetz siehe bei Absorption / Adsorption / Beständigkeit der Materie / Boyle-Mariotte / Draper / Dulong und Petit / Faraday / Gay-Lussac / Guldberg-Waage / Henry / Kohlrausch / Krystallisationsprozesse / Kopp / Massenwirkung / Ostwald / periodisches Gesetz der Elemente / Phasen / Phasengleichgewichtsgesetz / Proportionen, Gesetz der konstanten und multiplen / Raoult / Strahlungsgesetz / Temperatargesetz / Thermoneutralität / van't Hoff / Wärmesummen, Gesetz der konstanten / Wenzel / Zwischenstufen, Gesetz der. Ferner siehe auch bei **Regel**.

Gewicht, spezifisches siehe bei **Dichte**.

Gibbs'sche Phasenregel. Sie lautet in einer Fassung von Nernst: Es bedarf mindestens des Zusammenbringens von n verschiedenen Molekülgattungen, um alle Formen eines aus $n + 1$ verschiedenen **Phasen** bestehenden **vollständigen heterogenen Gleichgewichtes** aufbauen zu können. Ein anderer Ausdruck für diese Regel ist:

$$P + F = B + 2$$

Die Anzahl der vorhandenen **Phasen** P eines Systems + der Anzahl der **Freiheiten** desselben ist gleich der Anzahl seiner Bestandteile (B) + 2. Hierbei ist unter der Zahl B die geringste Anzahl von Molekülgattungen verstanden, aus denen man alle Phasen des Systems aufbauen kann.

Gibbs-Thomson'sches Theorem. Es besagt bezüglich einer Lösung, daß Stoffe, die die **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit gegen die an sie angrenzende **Phase** erniedrigen, in der Oberfläche dieser Flüssigkeit in höherer Konzentration enthalten sind, als in ihrem Inneren (positive Adsorption), Stoffe hingegen, die die Oberflächenspannung erhöhen, im Inneren der Flüssigkeit in höherer Konzentration enthalten sind als in ihrer Oberfläche (negative Adsorption). Ganz allgemein gefaßt lautet das **Gibbs-Thomson'sche Theorem**: In einem **heterogenen System** sammelt sich jene Phase an der Oberfläche des Systems an, die die niedrigste Oberflächenspannung gegen das angrenzende Medium (z. B. Luft) besitzt.

Gleichgewicht. Ein mit der Zeit nicht veränderlicher, von der Zeit unabhängiger Zustand (Wi. Ostwald).

Gleichgewicht, chemisches. Jener Zustand eines Systems, bei dem die absolute Menge der vorhandenen chemischen Verbindungen sich in beliebig langer Zeit spontan nicht ändert.

Gleichgewicht erster Ordnung siehe bei **Gleichgewicht, physikalisches**.

Gleichgewicht, invariantes heterogenes oder singuläres. Ein heterogenes Gleichgewicht, bei dem die Zahl der **Freiheiten** des Systems gleich null ist.

Gleichgewicht, physikalisches. Der Gleichgewichtszustand zwischen den verschiedenen Aggregatzuständen eines einheitlichen Stoffes. Es wird auch als Gleichgewicht erster Ordnung bezeichnet.

Gleichgewicht, scheinbares. Bei ihm ist der Zustand der beteiligten Stoffe nur deshalb mit der Zeit unveränderlich, weil die Reaktionsgeschwindigkeit der sich an ihnen spontan abspielenden chemischen Umsetzungen sehr gering ist. Ein scheinbares Gleichgewicht stellt sich auch, wenn es gestört wird, nicht spontan wieder her. (Im Gegensatz zum **wirklichen Gleichgewicht**.)

Gleichgewicht, singuläres heterogenes siehe bei **Gleichgewicht, invariantes**.

Gleichgewicht, unvollständiges heterogenes. Es zeichnet sich im Gegensatz zum **vollständigen** dadurch aus, daß bei geringer Änderung der Temperatur und konstantem Drucke oder bei geringer Änderung des Druckes und konstanter Temperatur nicht, wie bei jenem, eine oder mehrere Phasen, die vorhanden sind, gänzlich verschwinden, sondern daß sich nur das Mengenverhältnis der reagierenden Phasen mehr oder weniger verschiebt.

Gleichgewicht, vollständiges heterogenes. Ein Gleichgewicht, bei dem es für jeden Druck nur eine Temperatur und für jede Temperatur nur einen Druck gibt, bei dem sich alle Phasen des Systems im Gleichgewichte miteinander befinden. Bei Änderungen eines dieser beiden Faktoren und Konstanz des anderen verschwinden eine oder mehrere Phasen des Systems vollkommen.

Gleichgewicht, vollständiges heterogenes siehe **Gleichgewicht, univariantes**.

Gleichgewicht, wirkliches. Ein Gleichgewicht zwischen den Phasen eines Systems, bei dem jede Veränderung der bestehenden Verhältnisse einen Vorgang in dem System auslöst, der die ursprünglichen Verhältnisse wieder herzustellen sucht.

Gleichgewichtskonstante. Die Konstante k in der mathematischen Formulierung des **Massenwirkungsgesetzes**.

Gleichgewichtsreaktion. Bedeutet soviel wie **umkehrbare Reaktion** (s. d.).

Gleichung von Stockes siehe bei **Stokes**.

Glockenapparat. Ein von H. Bechold konstruierter Apparat zur Ausführung elektrischer **Überführungs**-Versuche.

Goldzahl. Nach Zsigmondy die Zahl Milligramme eines Kolloides, die eben nicht mehr ausreicht, um 10 ccm einer 0,0053 bis 0,0058%igen kolloiden Goldlösung gegen die ausflockende Wir-

kung eines Kubikzentimeters einer 10⁰/₀igen NaCl-Lösung zu schützen. Siehe auch bei **Schutzkolloide**.

Grammatom. Soviel Gramm einer Substanz als ihr **Atomgewicht** angibt.

Grammäquivalent eines Stoffes. Soviel Gramm einer Substanz als ihr **Äquivalentgewicht** anzeigt.

Grammcalorie. Die Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur eines Grammes Wasser von 15 auf 16° zu erhöhen.

Grammolekül. Soviel Gramm einer Substanz, als ihr Molekulargewicht anzeigt. Diese Menge wird nach Wi. Ostwald auch als ein Mol der betreffenden Substanz bezeichnet.

Grenzflächen. Die Trennungsf lächen zweier **Phasen** eines heterogenen Systems. An den Grenzflächen erleiden die physikalischen und mitunter auch die chemischen Eigenschaften eines Systems eine sprunghafte Änderung.

Grenzflächenmembran siehe bei **Grenzflächenschichte**.

Grenzflächenschichte. Die unmittelbar an der Grenzfläche gelegene Schichte der Moleküle eines Stoffes. Sie wird auch Grenzmembran oder Grenzflächenmembran genannt und ist der Sitz besonderer Kräfte (z. B. der **Oberflächenspannung**).

Grenzflächenspannung siehe bei **Oberflächenspannung**.

Grenzkonzentration, plasmolytische. Die an einer lebenden Zelle eben Plasmolyse (Abheben des Protoplasmas von der Zellwand) bewirkende Konzentration einer osmotisch wirksamen Lösung.

Grenzpolarisation. Ein an der Grenze zweier **Phasen** beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch dieselben sich geltend machender Widerstand, der durch das Auftreten elektrischer Ströme in der Gegenrichtung (Polarisationsströme) bedingt ist.

Grenzpotehtial. Eine an der Grenze zweier **Phasen** auftretende elektrische Potentialdifferenz.

Grundstoff, chemischer siehe bei **Element**.

Guldberg und Waages Massenwirkungsgesetz siehe bei **Massenwirkungsgesetz**.

Hämatokrit. Ein von Hedin konstruierter Apparat zur Bestimmung des osmotischen Druckes in lebenden Zellen (z. B. roten Blutkörperchen). Mit Hilfe dieses Apparates ist es möglich, jene Konzentration eines Stoffes in einer Lösung, die osmotisch wirksam ist, zu bestimmen, die das Volumen von in diese Lösung eingebrachten Zellen unbeeinflusst läßt. Eine so konzentrierte Lösung ist jenen Zellen isotonisch, d. h. sie hat den gleichen osmotischen Druck wie diese.

Haftdruck. Eine Größe, die die Anziehungskraft zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoffe mißt. Nach J. Traube wird ihr

Wert nicht durch den **osmotischen Druck**, sondern durch die **Oberflächenspannung** der betreffenden Flüssigkeit gemessen. Die Erniedrigung der Oberflächenspannung, die ein Lösungsmittel durch die Auflösung eines Stoffes in demselben erfährt, ist nach Traube dem Haftdruck dieses Stoffes an das betreffende Lösungsmittel umgekehrt proportional.

Halbdurchlässige Membran siehe bei **semipermeable Membran**.

Halbkolloide siehe bei **Semikolloide**.

Halbwertzeit einer radioaktiven Substanz siehe bei **Halbzeit**.

Halbzeit. Die Halbzeit, auch halbe Lebensdauer oder Halbwertzeit einer radioaktiven Substanz ist die Zeit, innerhalb derer die Substanz spontan bis zur Hälfte ihrer ursprünglichen Masse zerfallen ist.

Hauptsatz, erster der Thermodynamik. Arbeit und Wärme sind äquivalent. Arbeit kann aus Wärme gewonnen und in Wärme verwandelt werden (J. R. Mayer). Für die Energetik ist der erste Hauptsatz eine Anwendung des Satzes von der Erhaltung der Energie. Er besagt, daß bei einem **Kreisprozesse** die vom gesamten System geleistete äußere Arbeit (A) proportional der in der betreffenden Zeit vom ganzen System aufgenommenen Wärmemenge (W) ist.

$$A = JW.$$

Hierbei ist J das **mechanische Wärmeäquivalent**, der nur von der Natur des untersuchten Systems abhängige Proportionalitätsfaktor.

Hauptsatz, zweiter der Thermodynamik. Äußere Arbeit läßt sich vollständig in Wärme verwandeln, die Rückverwandlung von Wärme in Arbeit ist jedoch nur bedingt möglich (Carnot und Clausius).

Hauptsatz, dritter der Thermodynamik. Als solcher kann das **Nernst'sche Wärmethorem** bezeichnet werden (Jellinek).

Hauptvalenz eines Atoms. Die Fähigkeit eines Atoms, andere Atome oder solche Atomgruppen an sich zu binden, die als selbständige Moleküle nicht bestehen können. Siehe auch bei **Nebervalenz**.

Henry's Absorptionsgesetz siehe bei **Absorptionsgesetz**.

Heterogene Systeme. Hierunter versteht man eine räumliche Kombination gleichzeitig nebeneinander bestehender **Phasen** (koexistenter Phasen). Die Heterogenität eines Systems kann eine chemische sein, dann sind die einzelnen Phasen desselben chemisch-analytisch voneinander unterscheidbare Stoffe, oder sie kann nur physikalisch sein, dann unterscheiden sich die Phasen voneinander nur durch ihre physikalischen Eigenschaften (z. B. ein Gemenge von Wasser und Eis). Heterogene Systeme können je nach der Feinheit der Verteilung ihrer Phasen ineinander unterschieden werden in: 1. Grobe mechanische Aufschwem-

mungen, 2. kolloide Lösungen, 3. echte Lösungen oder molekular-disperse Systeme. P. P. von Weimarn, der die heterogenen Systeme allgemein als Adsorptionssysteme bezeichnet, unterscheidet je nach dem Instrument, das man benötigt, um ihre Heterogenität festzustellen: 1. Makroheterogene Adsorptionssysteme. Ihre Heterogenität ist mit freiem Auge feststellbar. 2. Mikroheterogene (oder makrohomogene) Adsorptionssysteme. Als solche sind sie mit Hilfe des Mikroskopes festzustellen. 3. Ultramikroheterogene (oder mikrohomogene) Adsorptionssysteme. Als solche mit dem Ultramikroskop feststellbar. 4. Überultraheterogene (oder ultramikrohomogene) Adsorptionssysteme. Als solche mit Überultrafilter (s. d.) usw. festzustellen.

Hittorf's Theorie. Sie besagt, daß bei dem Vorgang der Elektrolyse die verschiedenen Ionen einer Substanz eine verschieden große Wanderungsgeschwindigkeit haben.

Hochdisperse Kolloide. Der Ausdruck bedeutet soviel wie Kolloide mit sehr hohem Dispersitätsgrad, mit sehr geringer Teilchengröße der dispersen Phase.

Hofmeister'sche Ionenreihe. Die nach der Intensität ihres zustandsändernden Einflusses auf Kolloide geordnete Reihe der Anionen und der Kationen.

Homogene Flüssigkeiten. Flüssigkeiten, die verdampft und zum Erstarren gebracht werden können, ohne daß ihre chemisch-analytische Zusammensetzung sich an irgendeinem Punkt dieser Umwandlung ändert. Diese sogenannten **hylotropen** Umwandlungen finden nur bei eng begrenzten Temperaturen und Drucken statt. Die **homogenen Flüssigkeiten** haben demnach einen bestimmten Schmelz- und Siedepunkt.

Homoiosomotische Tiere. Tiere, bei denen der osmotische Druck der Körpersäfte von dem osmotischen Druck der ihren Körper umgebenden Flüssigkeit in weiten Grenzen unabhängig ist.

Homoiotonisch. Ein von R. Höber vorgeschlagener Ausdruck für Lösungen verschiedener Stoffe, die den gleichen osmotischen Druck besitzen (isotonische Lösungen).

Hydrat siehe bei Solvat und bei **Hydrattheorie**.

Hydratation. Ist gleich Hydrat-Bildung.

Hydratationswärme. Die Wärmemenge, die bei der Auflösung eines Stoffes in Wasser durch Hydrat-Bildung frei wird.

Hydrat. Ein Hydrat ist ein Solvat (s. d.) mit Wasser als Lösungsmittel. Siehe bei **Hydrattheorie**.

Hydrattheorie der Lösungen. Die Annahme, daß zum echt Gelöstsein eines Stoffes in einem Lösungsmittel nicht bloß die molekulare Dispersion des betreffenden Stoffes in demselben (d. h. vollkommene Aufteilung in seine einzelnen Moleküle) gehört, sondern auch noch eine besondere mechanische **Affinität** des ge-

lösten Stoffes zum Lösungsmittel, welche H. Freundlich als Lyophilie (wenn das Lösungsmittel Wasser ist als **Hydrophilie**) bezeichnet.

Hydrogel. Ein Gel, dessen Dispersionsmittel Wasser ist.

Hydrolyse. Der Zerfall eines Moleküls in Ionen unter Beteiligung des das Lösungsmittel bildenden Wassers an der Reaktion. Zum Beispiel der Zerfall eines Salzes in wässriger Lösung unter Bildung von Säure und Lauge durch Aufnahme der das Wassermolekül bildenden Ionen.

Hydrophilie siehe bei **Lyophilie** und bei **Hydrattheorie der Lösungen.**

Hydrophiles Kolloid. Ein lyophiles Kolloid, dessen Dispersionsmittel Wasser ist.

Hydrophile Sole. Nach J. Perrin **Dispersionen** in Wasser quellbarer Stoffe.

Hydrophobes Kolloid. Ein lyophobes Kolloid, dessen Dispersionsmittel Wasser ist.

Hydrophobe Sole. Nach H. Freundlich **Dispersionen** eines in Wasser nicht quellbaren Stoffes, vom Typus eines **Soles.**

Hydrosol. Ein Sol, dessen Dispersionsmittel Wasser ist.

Hylotrope Stoffe. Nach Wi. Ostwald solche Stoffe, welche eine Umwandlung in andere erfahren können, derart, daß die elementare Zusammensetzung des Umwandlungsproduktes mit der des Ausgangsstoffes identisch ist. Die Gesamtheit der in dieser Weise ineinander umwandelbarer Gruppen (z. B. Eis, Wasser, Wasserdampf) nennt Ostwald eine hylotrope Gruppe. (In dem bestimmten Falle: die hylotrope Gruppe H_2O .)

Hylotrope Umwandlungen des Aggregatzustandes eines Stoffes nennt man solche, bei denen die ganze Menge des Stoffes bei dem gleichen Druck und der gleichen Temperatur in einen anderen Aggregatzustand verwandelt werden kann, ohne daß der zu irgendeinem Zeitpunkte der Umwandlung vorhandene Rest des Stoffes im ursprünglichen Aggregatzustande andere spezifische Eigenschaften hätte als das Ausgangsmaterial der Beobachtung.

Hyperisotonisch ist nach H. I. Hamburger eine Salzlösung für rote Blutkörperchen dann, wenn diese in sie eingebracht schrumpfen.

Hyp(o)isotonisch ist nach H. I. Hamburger eine Salzlösung für rote Blutkörperchen dann, wenn diese in sie eingebracht quellen.

Hyperosmotisch ist nach v. Korányi ein Serum, das eine Gefrierpunkterniedrigung von mehr als $0,56^\circ$ zeigt.

Hypertonie. Die Tatsache, daß eine Lösung einen höheren **osmotischen Druck** besitzt als eine andere beobachtete.

Hyposmotisch ist nach v. Korányi ein Serum dann, wenn es eine Gefrierpunkterniedrigung von weniger als $0,56^\circ$ aufweist.

Hypotonie. Die Tatsache, daß eine Lösung einen geringeren **osmotischen Druck** besitzt als eine andere.

Hypsochrome Gruppen. Solche Atomgruppen, z. B. Nitrogruppen, Amidogruppen usw., die in eine chemische Verbindung eingeführt die dunkeln Streifen des Absorptionsspektrums derselben gegen das Violett zu verschoben erscheinen lassen. Hierbei erhält die betreffende Verbindung einen dunkleren Farbenton als der des ursprünglichen Ausgangsstoffes war.

Hysteresis der Kolloide. Spontane Veränderungen der Eigenschaften, welche **Kolloide** im Laufe der Zeit erfahren, die auf spontane, im Kolloid sich abspielende **Zustandsänderungen** zurückzuführen sind. Siehe auch bei **Instabilität der Kolloide**.

i. Das übliche Zeichen für den isotonischen Koeffizienten.

Imbibition siehe bei **Quellung**.

Impfen einer übersättigten Lösung. Das Impfen besteht darin, daß man ein endlich großes Partikelchen (größer als **molekulardispers**) in die Lösung bringt, worauf sich der bis dahin über das Maß der Sättigungskonzentration in Lösung gehaltene Stoff als **Bodenkörper** ausscheidet.

Inaktive Moleküle. Nach Sv. Arrhenius jener Teil der Moleküle eines gelösten **Elektrolyten**, der in der Lösung nicht in Ionen zerfällt, deshalb auch an der Leitung eines durch die Lösung geleiteten elektrischen Stromes nicht beteiligt ist.

Indicatoren. Nach Wi. Ostwald schwache Säuren oder schwache Basen, deren undissoziierte Moleküle anders gefärbt sind als ihre Ionen.

Indicatorenmethode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration einer Flüssigkeit. Sie beruht darauf, daß die verwendeten **Indicatoren** stets bei einer ganz bestimmten Wasserstoffionen- (resp. Hydroxyionen-) Konzentration ihre Farbe wechseln. Da diese Konzentration für verschiedene Indicatoren eine verschiedene ist, so kann man durch Zusammenstellung einer Reihe verschiedener passender Indicatoren ein Mittel zur Prüfung der Wasserstoffionenkonzentration einer Flüssigkeit erhalten (Friedenthal, Salessky, Fels).

Induktor. Nach Luther und Schilow jener dritte Stoff, dessen Gegenwart außer **Aktor** und **Akzeptor** zum Ablauf einer gekoppelten Reaktion notwendig ist.

Induzierte Reaktion siehe bei **Reaktion**.

Inhomogene Systeme siehe bei **heterogene Systeme**.

Inkubationszeit einer Kolloidfällung. Jene Zeit, die vom Augenblicke des Zusatzes eines Fällungsmittels eines **Kolloides** bis zum Merkbarwerden der Ausfällung verstreicht.

Innere Energie. Nach Wi. Ostwald jener Betrag von Energie, den ein Körper besitzt, der sich in Ruhe befindet, unelektrisch

und von gleichem Druck und gleicher Temperatur wie die Umgebung ist.

Innere Reibung. Der Widerstand, der die Verschiebung von Flüssigkeitsteilchen gegeneinander behindert. Er wird auch als Viskosität oder Zähigkeit bezeichnet und kann mit eigenen Apparaten (Viscosimeter) gemessen werden.

Innere Reibung, relative. Die innere Reibung einer Flüssigkeit bezogen auf diejenige von destilliertem Wasser der gleichen Temperatur.

Inneres Salz siehe bei **Zwitterion**.

Instabilität der Kolloide. Ein Ausdruck für die Tatsache, daß an allen Kolloiden spontan eine Reihe von Veränderungen bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften (Dispersitätsgrad, innere Reibung, Formart der einzelnen Phasen usw.) vor sich geht. Siehe auch bei **Hysteresis**.

Ion. Ein Atom oder Atomkomplex mit elektrischer (positiver oder negativer) Ladung, der aus einem Molekül durch **Dissoziation** desselben hervorgehen kann. Das Ion übt auf den **osmotischen Druck** einer Lösung den gleichen Einfluß aus wie ein undissoziiertes Molekül.

Ionen, aktuelle. Das sind die in der Lösung eines **Elektrolyten** als Ionen tatsächlich vorhandenen Atome oder Atomkomplexe seines Moleküls.

Ionen, potentielle. Sie sind in der Lösung eines **Elektrolyten** nicht als freie Ionen vorhanden, sondern bestehen nur in Form ihrer gegenseitigen Bindung als Molekül, aus der sie jedoch unter geeigneten Umständen befreit und durch **Dissoziation** zu freien Ionen werden können.

Iondispersoide. Nach The Svedberg **heterogene, Systeme** deren **disperse Phase** aus Ionen besteht.

Ionenacidität. Nach R. Höber die nur nach der Anzahl der vorhandenen **aktuellen Wasserstoffionen** einer Lösung gemessene **Acidität** derselben.

Ionenantagonismus siehe bei **antagonistische Ionenwirkung**.

Ionenreihe, Hofmeister'sche siehe bei **Hofmeister**.

Ionenisomerie. Die Tatsache, daß Ionen bei gleicher analytisch-chemischer Zusammensetzung sich in ihren physikalischen Eigenschaften voneinander unterscheiden. Ionenisomerie wird insbesondere durch die Verschiedenheit der elektrischen Ladung eines Iones bedingt.

Ionenwertigkeit siehe bei **Wertigkeit**.

Ionisierungswärme. Sie ist die **Bildungswärme** der Ionen.

Isentropische Vorgänge. Vorgänge, bei denen sich die **Entropie** eines Systems nicht ändert.

Isocapillare Lösungen. Lösungen verschiedener Stoffe, die die

gleiche **Oberflächenspannung** gegen ein bestimmtes Medium, z. B. gegen Luft, besitzen.

Isochemite. Das Theorem der Isochemite in der Geologie (von F. Corum) besagt, daß für jedes in der Natur krystallinisch vorkommende Mineral ein **hochdisperser** (eventuell kolloider) **Doppelgänger** derselben chemischen Zusammensetzung besteht.

Isochore. Eine mathematische Kurve, die Veränderungen an einem System bei konstant erhaltenem Volumen des beobachteten Stoffes darstellt. Z. B. eine Kurve, die angibt, wie bei konstantem Volumen der Druck eines Gases von der Temperatur abhängig ist.

Isodimorphie. Das Vorkommen zweier Substanzen in je zwei krystallisierten Modifikationen, die paarweise **isomorph** sind.

Isodispersoide oder **Isokolloide.** So werden Dispersoide bezeichnet, bei denen **Dispersionsmittel** und **disperse Phase** die gleiche analytisch-chemische Zusammensetzung, aber verschiedene physikalische Eigenschaften haben, also z. B. **isomere Stoffe** sind.

Isoelektrisch. Ein **heterogenes System** ist isoelektrisch, wenn seine Teile gegeneinander die elektrische Potentialdifferenz Null besitzen. Die Teilchen eines solchen Systems zeigen nicht die Erscheinung der Kataphorese, d. h. sie wandern im elektrischen Potentialgefälle weder zur Anode noch zur Kathode. Siehe auch das bei **isoelektrischer Punkt** Gesagte.

Isoelektrischer Punkt. Jener Zustand eines **heterogenen Systems**, bei dem die elektrische Potentialdifferenz seiner einzelnen Phasen gegeneinander gleich Null ist. In diesem Zustand erreicht die **Oberflächenspannung** der betreffenden Phasen ihren höchsten Wert. Ferner findet im isoelektrischen Punkt besonders leicht eine mechanische Trennung der einzelnen Phasen des Systems voneinander statt (z. B. die Ausflockung eines Kolloides).

Isohydriche Lösungen. Lösungen verschiedener Säuren, die im Liter die gleiche Anzahl Wasserstoffionen enthalten.

Isokolloide siehe bei **Isodispersoide**.

Isomerie. Das Vorkommen der gleichen chemischen Verbindung in allen drei Aggregatzuständen in mehreren von einander verschiedenen Modifikationen. **Isomer** sind demnach Stoffe, mit typisch verschiedenen physikalischen eventuell auch chemischen Eigenschaften, aber analytisch-chemisch gleicher Zusammensetzung.

Isomerie im engeren Sinne oder **Metamerie.** Das Vorkommen von Stoffen, deren analytisch-chemische Zusammensetzung und deren Molekulargröße gleich ist, die sich jedoch dadurch voneinander unterscheiden, daß die Anordnung der Atome im Aufbau des Moleküls bei jedem von ihnen eine andere ist. (Z. B. Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ und cyansaures Ammoniak $\text{CN} \cdot \text{O}(\text{NH}_2)$).

Isomerie im weiteren Sinne oder Polymerie. Das Vorkommen von Substanzen mit gleicher analytisch-chemischer Zusammensetzung, aber verschiedener Molekulargröße. Zum Beispiel: Acetylen = C_2H_2 und Benzol = C_6H_6 .

Isomorphie. Die Fähigkeit zweier krystallinischer Stoffe, in Mischungen von beliebigem Mengenverhältnis Mischkrystalle zu bilden. Allgemein wird so auch die Eigenschaft verschiedener Stoffe, in der gleichen Krystallform zu krystallisieren, bezeichnet (Mitscherlich).

Isopneumen. Nach Wi. Ostwald die mathematischen Kurven für den Ablauf von Adsorptionsvorgängen, wenn man bei konstant erhaltenem Gasdruck die Abhängigkeit der adsorbierten Gasmenge von der Temperatur verzeichnet.

Isopneumatische Adsorptionswärme siehe bei **Adsorptionswärme**.

Isosmotisch siehe bei **isotonisch**.

Isosteren. Nach Wi. Ostwald mathematische Kurven, die den Ablauf von Adsorptionsvorgängen darstellen, wenn bei Konstanthaltung der adsorbierten Gasmenge die Abhängigkeit des Gasdruckes von der Temperatur verzeichnet wird.

Isosterische Adsorptionswärme siehe bei **Adsorptionswärme**.

Isotherme Prozesse. Vorgänge, die ohne Veränderung der Temperatur jenes Systems, an welchem sie sich abspielen, verlaufen.

Isotherme. Allgemein ein mathematischer Ausdruck (meist eine Kurve), der die Gesetzmäßigkeiten des Ablaufes irgendeines Prozesses bei konstant erhaltener Temperatur darstellt. Z. B. der mathematische Ausdruck, der die gegenseitige Abhängigkeit von Druck und Volumen eines Gases bei konstant erhaltener Temperatur zum Ausdruck bringt.

Isotonie. Nach H. de Vries die Tatsache, daß die Lösungen verschiedener Stoffe den gleichen **osmotischen Druck** besitzen. Siehe auch bei **isotonische Lösungen**. Nach H. I. Hamburger ist eine Lösung allgemein als isotonisch mit einer Zelle (z. B. roten Blutkörperchen) zu bezeichnen, wenn diese in sie eingebracht weder an Volumen zu- noch abnimmt.

Isotonische Lösungen oder isosmotische Lösungen verschiedener Stoffe enthalten die gelösten Substanzen in Mengen, die sich zueinander verhalten wie das Molekulargewicht der betreffenden Stoffe.

Isotonischer Koeffizient. Nach de Vries jene Zahl, mit welcher das nach der Methode der plasmolytischen Grenzkonzentrationen (siehe bei **Plasmolyse**) bestimmte Molekulargewicht eines Stoffes zu multiplizieren ist, um den durch sonstige Messungen gefundenen feststehenden Wert für das Molekulargewicht des betreffenden Stoffes zu erhalten. Diese Zahl, die auch als van't Hoff'scher Faktor bezeichnet wird, wird gewöhnlich mit i bezeichnet. Der **isotonische Koeffizient** stellt einen Ausdruck für das Maß der

elektrolytischen Dissoziation der untersuchten Substanzen in ihren Lösungen dar.

Isotope Elemente siehe bei **Elemente**.

Isotropie. Eine Substanz ist isotrop, wenn sie sich bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften nach allen räumlichen Richtungen hin gleich verhält.

j siehe bei **Joule**.

Joule. Die Einheit der elektrischen Energie. Sie ist gleich 10^7 Erg und wird gewöhnlich mit **j** bezeichnet.

Joule'sche Wärme siehe bei **Wärme**.

Kapazitätsgrößen, Größen, die wie das Volumen addierbare Werte darstellen.

Katalysator. Ein Stoff, dessen Wirksamkeit in einer bedeutende Änderung der **Reaktionsgeschwindigkeit** der sich in einem chemischen System abspielenden Umsetzungen besteht und der nach Ablauf der chemischen Reaktionen an Maße und Zusammensetzung unverändert zurückbleibt, also bei der Reaktion selbst nicht verbraucht oder dauernd chemisch umgewandelt wurde.

Katalyse. Die Beschleunigung oder Verlangsamung eines chemischen Vorganges durch die Gegenwart eines nach Ablauf der Reaktion nicht merklich verändert oder vermindert zurückbleibenden Stoffes.

Katalyse durch Zwischenreaktion siehe bei **Zwischenreaktion**.

Kataphorese. Die Bewegung fein zerteilter fester Stoffe in einer Flüssigkeit zu einem oder dem anderen Pol, wenn die betreffende Flüssigkeit in ein elektrisches Potentialgefälle gebracht wird.

Katatonose. Herabsetzung des osmotischen Druckes in einer lebenden Zelle als Schutzreaktion bei Einwirkung **hypotonischer** Lösungen auf dieselbe.

Kation. Ein Ion, das mit positiver Elektrizität geladen ist und deshalb zur Kathode wandert. Bezüglich ein-, zwei- usw. wertiger Kationen siehe bei **Wertigkeit der Ionen**.

Kette. Eine jede Zusammenstellung, durch die chemische Energie in elektrische umgewandelt wird. Siehe bei **Element**, **galvanisches**, **Gaskette**, **Konzentrationskette**, **Normalkette**.

Kette, **diphasische** siehe bei **diphasisch**.

Kette, **konstante**. Eine Kette, in der sich während des Stromdurchganges unter den gleichen äußeren Bedingungen immer der gleiche chemische Vorgang abspielt.

Kette, **umkehrbare**. Eine Kette, bei welcher der durch den Stromdurchgang in derselben in einem Sinne bewirkte chemische Vor-

gang mittels eines entgegengesetzt gerichteten elektrischen Stromes wieder rückgängig gemacht werden kann.

Kilojoule. Ein Maß der elektrischen Energie. Es ist gleich 10^{10} Erg. Es wird mit Kj bezeichnet.

Kinetik, chemische. Die Lehre vom Verlauf chemischer Reaktionen. **Kinetische Gastheorie** siehe bei **Gastheorie**.

Kj. siehe bei **Kilojoule**.

Koagulation. Der Übergang eines irreversiblen Sols in den gallertartigen Zustand.

Koeffizient, isotonischer siehe bei **isotonisch**.

Kohäsionsdruck. Soviel wie positive **Oberflächenspannung**.

Kohlrausch'sche Methode. Zur Messung der **Leitfähigkeit**. Das Prinzip derselben beruht auf der Messung des Widerstandes einer Lösung gegen den Durchtritt des elektrischen Stromes durch dieselbe mit Hilfe einer Wheatstone'schen Brücke, bei Verwendung von Wechselströmen. Als Nullinstrument (siehe bei **Nullmethode**) wird statt des Galvanometers ein Telephon benützt.

Kohlrausch's Gesetz. Die Leitfähigkeit einer verdünnten Lösung eines Neutralsalzes setzt sich additiv aus zwei Werten zusammen, deren einer nur von der Natur des Anions, der andere nur von der Natur des Kations abhängig ist. Nach diesem Gesetz ist die **elektrische Leitfähigkeit** eine **additive Eigenschaft**.

Kolligative Eigenschaften siehe bei **Eigenschaften**.

Kolloide. Nach Th. Graham (1861) ursprünglich solche Substanzen, die ähnlich wie der Leim (kolla) nicht krystallisieren, nicht **diffundieren** und sich nicht **dialysieren** lassen. Derzeit nimmt man an, daß unter geeigneten Umständen grundsätzlich alle Stoffe in kolloidem Zustande dargestellt werden können. Jedes Kolloid stellt ein **heterogenes System** mit außerordentlich hohem **Dispersitätsgrad** dar. Nach Zsigmondy's Vorschlage zählt man zu den Kolloiden jene heterogenen Systeme, deren **disperse Phase** eine Teilchengröße von höchstens $\frac{1}{10000}$ mm und mindestens $\frac{1}{1000000}$ mm hat. Es gibt feste, flüssige und gasförmige Kolloide. Die wichtigsten Kennzeichen der Kolloide sind 1. daß sie ein positives **Tyndallphänomen** aufweisen, 2. daß sie nicht oder doch nur äußerst langsam **diffundieren** und 3. nicht **dialysierbar** sind. Die meisten kolloid gelösten Stoffe zeigen eine elektrische Ladung gegenüber ihrem **Dispersionsmittel**.

Kolloide, irreversible siehe bei **nicht umkehrbare**.

Kolloide, negative. Bei ihnen zeigen die Teilchen der dispersen Phase negative elektrische Ladung gegenüber dem **Dispersionsmittel**.

Kolloide, nicht umkehrbare. Solche, die sich nach ihrer Ausfällung nicht ohne weiteres wieder in den kolloiden Zustand zurückversetzen lassen.

Kolloide, positive. Die Teilchen der **dispersen Phase** zeigen bei ihnen eine positive elektrische Ladung gegenüber dem **Dispersionsmittel**.

Kolloide, reversible siehe bei **umkehrbare**.

Kolloide, umkehrbare. Kolloide, die sich nach ihrer **Ausflockung** ohne weiteres wieder in den kolloiden Zustand zurückversetzen lassen.

Kolloidchemie. Nach Wo. Ostwald die Lehre vom kolloiden Zustand der Materie.

Kolloidelektrolyte. Nach W. Biltz Kolloide, die elektrische Ladung führen oder **Elektrolyte**, deren **Ionen** sich in kolloidem Zustande befinden.

Kolloidfällung durch Neutralsalze siehe bei **Aussalzen**.

Kolloidität. Starke oder schwache Kolloidität ist eine andere Ausdrucksweise für: hoher oder niederer **Dispersitätsgrad** eines in kolloidem Zustande sich befindenden Stoffes.

Kompensation, Methode der osmotischen siehe bei **Kompensationsdialyse**.

Kompensationsdialyse. Ein von Michaelis und Rona ausgearbeitetes Verfahren zur Feststellung, ob ein in einer tierischen Flüssigkeit (z. B. Serum) enthaltener Stoff in freier (diffusibler) oder in indiffusibler Form vorhanden ist.

Komplexe Dispersoide. Heterogene Systeme, bei denen das **Dispersionsmittel** oder die **disperse Phase** oder auch alle beide von einem **Dispersoid** gebildet werden. Derartige komplexe Dispersoide sind **konzentrations- und temperaturvariabel**.

Komplexe Verbindungen. Eine Zusammenlagerung von **Molekülen**, die so innig ist, daß bei der elektrolytischen Dissoziation des betreffenden Stoffes (im Gegensatz zu den **Doppelverbindungen**) die **Molekülreste** auch nach Abdissoziation des einen **Ions** miteinander verbunden bleiben.

Kondensation. Verkleinerung der Gesamtoberfläche einer **dispersen Phase** durch Verschmelzung ihrer feinsten Teilchen zu größeren Partikeln. Eine Vorbedingung für dieses Verschmelzen ist eine innige Berührung der einzelnen Partikelchen untereinander in der Weise, daß ihre Oberfläche mindestens einen Punkt gemeinsam hat. Siehe auch bei **Aggregation**.

Kondensationsbewegungen. Jene Bewegungen, die die Teilchen einer **dispersen Phase** beim Vorgange der **Kondensation** ausführen. Die Kondensationsbewegungen gehen der Kondensation zeitlich voran.

Kondensationsmethode zur Herstellung von kolloiden Lösungen. Den in **Ionen-Form** in einer Lösung befindlichen Stoffteilchen des gelösten Stoffes wird durch geeignete Mittel die elektrische Ladung entzogen, worauf die elektrisch neutralen Atome sich zu **Molekülen** und diese unter gewissen Bedingungen wiederum zu **Molekülkomplexen** von einer Größe zwischen $\frac{1}{10000}$ und $\frac{1}{1000000}$

Millimeter zusammenlegen, die die **disperse Phase** eines Kolloides bilden.

Konstante, Avogadro'sche siehe bei **Avogadro**.

Konstante, Faraday's siehe bei **Faraday**.

Konstitutionswasser. Wasser, das als **Krystallwasser** von einer Substanz so fest gebunden ist, daß es oft erst bei Erwärmen der Substanz auf weit mehr als 100° von dieser abgegeben wird.

Bei grobkristallinischem $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ist hierzu z. B. eine Temperatur von über 200° nötig.

Konstitutive Eigenschaften siehe bei **Eigenschaften**.

Konvektivstrom. Ein elektrischer Strom, der durch Bewegung des Trägers einer statischen elektrischen Ladung erzeugt wird (Rowland).

Konvergenztemperatur. Bei Gefrierpunktbestimmungen jene Temperatur, welche der Inhalt des im Kältebad befindlichen Gefriergefäßes bei einer bestimmten Rührgeschwindigkeit ohne zu gefrieren annehmen würde (Nernst und Abbeg).

Konzentration, molekulare siehe bei **molekular**.

Konzentration, normale siehe bei **Normallösung**.

Konzentration, osmotische siehe bei **osmotisch**.

Konzentrationsketten. Es sind das **galvanische Elemente** (Ketten), bei denen der stromliefernde Prozeß in einer Vermischung verschieden konzentrierter Lösungen besteht.

Konzentrationsvariable Dispersoide oder Systeme. Bei ihnen ändert sich der **Dispersitätsgrad** mit der Konzentration, und zwar derart, daß er bei steigender Konzentration abnimmt.

Koordinationszahl, maximale eines Elementes. Sie gibt an, mit wieviel Atomen oder Atomgruppen ein Atom eines Elementes höchstens direkt verbunden sein kann.

Koppelung von Reaktionen siehe bei **Reaktionen, gekoppelte**.

Kopp'sches Gesetz. Die Molekularwärme einer festen Verbindung ist gleich der Summe der **Atomwärmen** der in ihr enthaltenen Elemente.

Kräfte diphaseische elektromotorische siehe bei **diphaseisch**.

Kreisprozeß. Nach Carnot ein Vorgang, bei dem der Endzustand des ganzen Systems das einen **Kreisprozeß** durchgemacht hat mit dem ursprünglichen Ausgangszustand identisch ist. Beim Ablauf eines Kreisprozesses ist die von dem System aus der Umgebung aufgenommene Energie ebenso groß wie die an die Umgebung abgegebene.

Kritischer Druck. Die Dampfspannung einer Flüssigkeit oder der Druck eines Gases bei der **kritischen Temperatur**.

Kritischer Punkt. Nach Wi. Ostwald der Punkt der Temperatur und Druck bezeichnet, bei denen zwei Phasen eines Stoffgemenges identisch werden.

- Kritische Temperatur.** Jene Temperatur, oberhalb derer eine Flüssigkeit bei beliebigem Druck nicht mehr existenzfähig ist. Da demnach die kritische Temperatur der höchste mögliche Siedepunkt einer Flüssigkeit ist, so wird sie auch als absoluter Siedepunkt bezeichnet.
- Kritisches Volumen.** Das Volumen einer Flüssigkeit bei der kritischen Temperatur.
- Krümmungsdruck.** Der Krümmungsdruck oder Capillardruck entspricht der **Oberflächenspannung** einer gekrümmten Oberfläche. Sie ist dem Krümmungsradius der gekrümmten Fläche umgekehrt proportional.
- Kryohydrat.** Ein Stoffgemenge mit konstantem Gefrierpunkt, der bei einer niedrigeren Temperatur liegt als der Gefrierpunkt der einzelnen Komponenten des Gemisches. Siehe auch bei **eutektisch**.
- Kryohydratischer Punkt** siehe bei **eutektischer Punkt**.
- Kryoskop.** Ein Apparat zur Bestimmung des Gefrierpunktes einer Flüssigkeit.
- Kryoskopie.** Die Bestimmung des Gefrierpunktes einer Flüssigkeit.
- Krystall.** Ein homogener Körper, dessen physikalische Eigenschaften sich nach von einem seiner Punkte ausgehenden räumlichen Richtungen hin verschieden verhalten. Siehe auch bei **flüssige Krystalle** und bei **Krystallinität**.
- Krystalle, enantiomorphe** siehe bei **enantiomorph**.
- Krystalle, flüssige** siehe bei **flüssig**.
- Krystalle, in sich gewendete** siehe bei **enantiomorphe Krystalle**.
- Krystallinische Massen, individuelle** siehe bei **Molekül**.
- Krystallinität** oder **Vektorialität.** Es ist die Eigenschaft vieler fester Körper und einiger Flüssigkeiten, daß ihre optischen, dielektrischen, elastischen, gestaltlichen usw. Eigenschaften von der Richtung im Raume abhängen. Es muß sich aber die Vektorialität einer Substanz nicht immer auf sämtliche angeführte Eigenschaften erstrecken, sondern sie kann sich auch nur auf einzelne oder auch nur auf eine von ihnen beziehen. Siehe z. B. bei **flüssige Krystalle**.
- Krystallisationsprozesse.** Gesetz der übereinstimmenden Zustände der **Krystallisationsprozesse** von P. P. v. Weimarn. Es lautet in einer (wohl der allgemeinsten) der Fassungen, die ihm der Autor gegeben hat, folgendermaßen: Die mittlere Zahl der individuellen vektorialen Massen (Moleküle), welche die einzelnen Krystalle der festen Phasen bilden, ist bei übereinstimmenden Zuständen der Krystallisationsprozesse gleich für alle möglichen Substanzen. Dieses Gesetz besagt, daß es unter geeigneten äußeren Bedingungen gelingen muß, jeden beliebigen Stoff in Krystallen von beliebiger bestimmter Größe darzustellen.
- Krystalloide.** Nach Th. Graham Stoffe, die sich in Krystallform aus ihren Lösungen abscheiden, die im Gegensatz zu **Kolloiden**

leich **diffundieren** und **dialysieren**. In ihren Lösungen stellen die Krystalloide meist **molekulardisperse** heterogene Systeme dar. (Echte Lösungen.)

Krystalloluminescenz siehe bei **Luminiscenz**.

Krystallwasser. Wasser, das mit einem Stoffe in molekularem Verhältnis zusammen **krystallisiert**. Dies ist eine Analogie zu dem Vorkommen sogenannter **Doppelsalze**.

Labiler Zustand einer Phase. Ihr Zustand bei jener Temperatur, bei der die **unterkühlte**, **übersättigte** oder **überhitzte** Phase unter den vorhandenen sonstigen Bedingungen nicht mehr bestehen kann und deshalb eine spontane Umwandlung erfährt. Nach Wi. Ostwald nennt man den dem labilen unmittelbar vorangehenden Zustand **metastabil**.

Ladung, spezifische siehe bei **spezifische**.

Lebensdauer, halbe radioaktiver Substanzen siehe bei **Halbzeit**.

Le Chatelier's Prinzip siehe bei **Prinzip**.

Legierung. Eine Mischung mehrerer Substanzen (Metalle), die bei einer konstanten Temperatur erstarrt und schmilzt. Die Legierungen dürften als feste Lösungen oder als Kolloide, deren **disperse Phase** und deren **Dispersionsmittel** sich in festem Aggregatzustande befinden, anzusehen sein.

Leiter erster Klasse. So werden in der Elektrizitätslehre die Metalle und die Kohle bezeichnet.

Leiter zweiter Klasse. Bezeichnung für die **Elektrolyte**.

Leitfähigkeit, äquivalente. Die **spezifische Leitfähigkeit** (s. d.) einer Lösung, die ein **Grammäquivalent** der gelösten Substanz im Liter enthält.

Leitfähigkeit, elektrolytische. Die **elektrolytische Leitfähigkeit** ist der reziproke Wert des Widerstandes, den ein **Elektrolyt** in einer Lösung dem Durchtritt des elektrischen Stromes durch die Lösung entgegensetzt. Es gilt die Formel

$$\text{elektrische Leitfähigkeit} = \frac{\text{Stromstärke}}{\text{Potentialdifferenz}}$$

Als Einheit der **elektrischen Leitfähigkeit** wird das Leitvermögen eines Körpers angenommen, von dem eine Säule von 1 cm Länge und 1 cm Querschnitt den Widerstand von 1 Ohm besitzt. Früher war als Einheit die **Siemenseneinheit** (s. d.) gebräuchlich.

Leitfähigkeit, molekulare. Der Quotient aus der **spezifischen Leitfähigkeit** einer Lösung und ihrer **molekularen Konzentration**.

Leitfähigkeit, spezifische. Die gemessene **elektrolytische Leitfähigkeit** einer Lösung, wenn die Elektroden des zur Messung benutzten **Widerstandsgefäßes** 1 cm im Querschnitt haben und 1 cm voneinander abstehen.

Leitfähigkeit, Wertigkeitsregel der siehe bei **Wertigkeitsregel**.

Licht, polarisiertes siehe bei **polarisiert**.

Lichtabsorption siehe bei **Absorption, optische**.

Liesegang'sche Ringe. Periodische Fällungserscheinungen in Gallerten in Form konzentrischer Ringe. Sie bilden sich, wenn von zwei miteinander einen Niederschlag bildenden Stoffen (z. B. Kaliumbichromat und Silbernitrat) der eine in einer Gallerte gelöst ist und ein Tropfen des anderen auf die Gallerte gebracht wird beim allmählichen Eindiffundieren dieses Stoffes in die Gallerte.

Lipotrop. Stoffe, die aus ihrer Lösung in einem anderen Stoffe leicht in Fette übergehen, nennt man lipotrop. Der Ausdruck wurde von P. Ehrlich speziell für gewisse Farbstoffe und Alkaloide gebraucht.

Literatmosphäre. Die mechanische Arbeit, die ein Gas bei einer Volumvermehrung um ein Liter unter Überwindung eines Außen-druckes von 1 Atmosphäre leistet.

Löslichkeitskoeffizient eines Gases. Das Verhältnis der Konzentration des Gases in einem Gasraum zu dem in einer angrenzenden Flüssigkeit. Allgemein ist der **Löslichkeitskoeffizient** das Verhältnis der Konzentrationen eines Stoffes in zwei aneinander angrenzenden Phasen, bei hergestelltem Gleichgewicht der Konzentrationen. Siehe auch bei **Verteilungsquotient**.

Löslichkeitsprodukt eines Salzes. Das Produkt aus der Menge der in Lösung befindlichen verschiedenen Ionen eines schwerlöslichen Salzes, durch dessen maximale Größe die Grenze seiner Löslichkeit definiert ist.

Lösung, äquimolekulare. So nennt man Lösungen verschiedener Stoffe, die von der gelösten Substanz äquimolekulare Mengen enthalten, d. h. das gleiche Vielfache oder den gleichen Teil des Molekulargewichtes der betreffenden Stoffe im Liter.

Lösung, ausgezeichnete. Eine Lösung, die bei konstanter Temperatur destilliert.

Lösung, echte oder molekular-disperse. Nach der Auffassung von Wo. Ostwald ein **heterogenes System**, bei dem die Teilchen der **dispersen Phase** eine Teilchengröße von weniger als $\frac{1}{1000000}$ mm haben, was etwa der Größenordnung einzelner Moleküle entsprechen dürfte. Im Gegensatz zu den **kolloiden Lösungen** (s. d.) zeigen die echten Lösungen kein **Tyndallphänomen**, sie **diffundieren** und sind gut **dialysierbar**. Siehe auch bei **Hydrattheorie der Lösungen**.

Lösung, feste. Lösungen von Gasen, Flüssigkeiten oder festen Körpern in festen Stoffen (van't Hoff). Siehe auch bei **Legierung**.

Lösung, gesättigte. Eine Lösung, welche bei der gegebenen Temperatur und dem gegebenen Druck mit der festen Phase des

gelösten Stoffes dauernd in Gleichgewichtszustand zusammen bestehen (koexistieren) kann.

Lösung, heterogene siehe bei **Kolloidlösung**.

Lösung, homogene siehe bei **echte Lösung**.

Lösung, isohydrische siehe bei **isohydrisch**.

Lösung, isokapillare siehe bei **isokapillar**.

Lösung, isosmotische siehe bei **isosmotisch**.

Lösung, isotonische siehe bei **isotonisch**.

Lösung, kolloide siehe bei **kolloid**.

Lösung, molekulardisperse siehe bei **Lösung, echte**.

Lösung, übersättigte siehe bei **übersättigt**.

Lösung, überkaltete siehe bei **unterkühlen**.

Lösung, ungesättigte siehe bei **ungesättigt**.

Lösung, unterkühlte siehe bei **unterkühlen**.

Lösungsdruck, elektrolytischer von Metallen. Ihr Bestreben als elektrisch positiv geladene Ionen in einer Flüssigkeit, in die sie eintauchen in Lösung zu gehen.

Lösungsdruck, osmotischer. Das Bestreben eines in Lösungsmittel gebrachten Nichtelektrolyten, in dem Lösungsmittel in Lösung zu gehen. Dem Lösungsdrucke entgegen wirkt der **osmotische Druck** der in der Lösung schon befindlichen Moleküle desselben Stoffes. Bei einem gewissen Werte besteht zwischen den beiden Drucken ein Gleichgewicht. In diesem Falle eines hergestellten Gleichgewichtszustandes sind Lösungsdruck und osmotischer Druck einander gleich.

Lösungsmittel. Jene im Überschuß vorhandene Substanz, in der sich eine andere auflöst.

Lösungspotential. Die elektrische Potentialdifferenz, die an der Grenze von festen löslichen Elektrolyten und ihrer gesättigten Lösung auftritt (Nernst).

Lösungstemperatur, kritische. Jene Temperatur, bei der zwei bis dahin nebeneinander vorhandene und ineinander begrenzt lösliche Flüssigkeiten in jeder Beziehung identisch werden.

Lösungstension. Die Expansionskraft, mit der die Molekel eines sich auflösenden festen Körpers in das Lösungsmittel gelangen. Sie ist analog der **Dampftension** aufzufassen.

Lösungswärme. Die Wärme, die bei der Auflösung eines Stoffes in einer Flüssigkeit frei oder gebunden wird. In ersterem Falle spricht man von positiver, in letzterem von negativer **Lösungswärme**.

Lückenverbindungen von Atomen. Die Verbindung von Atomen miteinander in der Art, daß sich die beteiligten Atome ohne Aufgabe der gegenseitigen Bindung noch mit weiteren Atomen oder Atomgruppen verbinden können.

Luminiscenz. Nach E. Wiedemann die Eigenschaft mancher Stoffe, durch äußere Beeinflussung schon bei niederen Tempe-

raturen selbstleuchtend zu werden. Derartige Beeinflussungen können beruhen in: Belichtung (Photolumineszenz), elektrischer Entladung (Elektrolumineszenz) (besonders bei Gasen), chemischen Prozessen (Chemolumineszenz); Krystallisation (Krystallolumineszenz), oder Erwärmen (Thermolumineszenz).

Lyophiles Kolloid. Ein Kolloid, dessen **disperse Phase** die Eigenschaft der **Lyophilie** besitzt. Praktisch kann man **lyophiles Kolloid** meist gleichsetzen dem Ausdruck **Emulsoid**.

Lyophilie. Eine engere Beziehung (Affinität), die ein Stoff zu einem Lösungsmittel besitzt, die zu **Solvat-Bildung** führt und die nach H. Freundlich zum Zustandekommen einer **echten Lösung** außer der **molekularen Dispersion** des gelösten Stoffes nötig ist. Wird Wasser als Lösungsmittel benutzt, so spricht man von **Hydrophilie**.

Lyophobes Kolloid. Ein Kolloid, dessen **disperse Phase** keine große mechanische Affinität zum **Dispersionsmittel** besitzt und keine Erscheinungen der **Solvatbildung** erkennen läßt. Praktisch ist der Begriff lyophobes Kolloid meist gleichbedeutend mit **Suspensoid**. Wenn das Dispersionsmittel Wasser ist, so spricht man von **hydrophoben Kolloiden**.

Lyotrope Einflüsse von Neutralsalzen auf Lösungen. So bezeichnet H. Freundlich die Beeinflussung von manchen physikalischen Konstanten einer Lösung durch die Einwirkung von Neutralsalzen auf das Lösungsmittel.

Lyotrope Reihe. Die Reihe der **Ionen** nach der Intensität ihres **lyotropen Einflusses** auf eine Lösung geordnet.

Magnetismus, spezifischer. Er ist das Verhältnis des magnetischen Momentes eines Körpers zu seinem Volumen.

Makroheterogene Systeme. Systeme, deren **Heterogenität** wegen der großen Dimensionen (dem geringen **Dispersionsgrad** der **dispersen Phase**) sehr leicht (schon mit freiem Auge) feststellbar ist. Siehe auch die Einteilung heterogener Systeme im allgemeinen bei **heterogene Systeme**.

Makrohomogene Systeme nach P. P. von Weimarn die **mikroheterogenen Systeme**, weil dieselben makroskopisch (mit freiem Auge betrachtet) als homogen erscheinen. Siehe auch die bei **heterogenen Systeme** angeführte Einteilung.

Manokryometer. Ein von Visser konstruierter Apparat zur Untersuchung der gegenseitigen Abhängigkeit vom Schmelzpunkt eines Stoffes und dem äußeren Druck.

Mariotte siehe bei **Boyle-Mariotte'sches Gesetz**.

Massenwirkungsgesetz von Gulberg und Waage. Es besagt, daß

der Verlauf und das Endresultat einer chemischen Reaktion nicht nur von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch von der absoluten Menge der reagierenden Substanzen (deren Konzentration) gesetzmäßig abhängig ist, derart, daß die **Reaktionsgeschwindigkeit** eines chemischen Vorganges in jedem Augenblicke der jeweiligen molekularen Konzentration der reagierenden Substanzen proportional ist. Es wurde zuerst von Berthollet erkannt, aber erst von Guldberg und Waage (1864) scharf formuliert.

Materie. Gesetz der Beständigkeit der Materie siehe bei **Beständigkeit**.

Maximale Koordinationszahl siehe bei **Koordinationszahl**.

Maxwell'sche Regel. Zwischen dem **Brechungsindex** (N) für Licht von unendlich langen Wellen und der **Dielektrizitätskonstante** (D) eines Stoffes besteht die einfache Beziehung: $N^2 = D$.

Mechanisches Wärmeäquivalent siehe bei **Wärmeäquivalent**.

Mechanochemie. Nach Wi. Ostwald die Lehre von den Beziehungen der mechanischen Energieformen zur chemischen Energie.

Membranen, halbdurchlässige siehe bei **semipermeabel**.

Membranhydrolyse. Die Verstärkung der **Hydrolyse** eines kolloiden Stoffes, der durch eine Membran vom reinen Lösungsmittel getrennt ist als Folge der Durchlässigkeit der Membran für das nichtkolloide Ion und ihrer Undurchlässigkeit für das kolloide Ion. (Siehe bei **Kolloidelektrolyte**.)

Membranpotentiale. Elektrische Potentialdifferenz, deren Sitz eine, zwei Lösungen von **Elektrolyten** trennende Membran wird, wenn z. B. von den Ionen, in die der Elektrolyt einer dieser Lösungen zerfällt, nur eines die Membran passieren kann.

Metamerie siehe bei **Isomerie im engeren Sinne**.

Metastabiler Zustand einer Phase. Nach Wi. Ostwald der dem **labilen** (s. d.) vorangehende Zustand. In diesem Zustande ist eine Phase stabil (beständig) gegenüber Druck und Volumänderungen, solange diese sie nicht in den **labilen Zustand** überführen, aber nicht stabil gegen Berührung mit einer gewissen anderen Phase.

Methode der schwingenden Strahlen von Rayleigh. Sie dient zur Messung der **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit und beruht darauf, daß ein aus elliptischer Ausflußöffnung fließender Flüssigkeitsstrahl Schwingungsknoten und Schwingungsbäuche bildet, deren Form durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit wesentlich beeinflußt wird. Diese Methode gestattet die Untersuchung und Messung der **dynamischen Oberflächenspannung** (s. d.), das heißt der Spannung einer eben frisch entstandenen Oberfläche.

Methode der Leitfähigkeitsbestimmung von Kohlrausch siehe bei **Kohlrausch**.

- Mikroheterogene Systeme.** Systeme, deren **Heterogenität** wegen der kleinen Dimensionen (hoher **Dispersitätsgrad**) der Teilchen der dispersen Phase nur durch besondere, empfindliche Methoden (Mikroskop) nachgewiesen werden kann. Siehe die von P. P. v. Weimarn unter **heterogene Systeme** angeführte Einteilung.
- Mikrohomoene Systeme** nach P. P. v. Weimarn Systeme, deren Untersuchung mit dem Mikroskop ihre Heterogenität nicht erkennen läßt (siehe bei **heterogene Systeme**).
- Mikronen.** Mit freiem Auge einzeln nicht wahrnehmbare Stoffpartikelchen, deren Größe einen höheren Wert als etwa $\frac{1}{10000}$ mm beträgt und die deshalb im gewöhnlichen Mikroskop (siehe auch bei **Ultramikroskop**) wahrnehmbar sind.
- Mischungsverhältnisse.** Das Verhältnis der Massen der Phasen eines heterogenen Systems zueinander.
- Mol.** Ein Mol (Wi. Ostwald) eines Stoffes enthält soviel Gramm desselben, wie sein Molekulargewicht anzeigt. Diese Menge bezeichnet man auch als **Grammolekül**.
- Molares Drehvermögen** siehe bei **Drehvermögen**.
- Molare Konzentration** oder **molekulare Konzentration.** Die Angabe der Konzentration einer Lösung in **Grammolekülen** (ein Grammolekül sind soviel Gramm eines Stoffes als sein Molekulargewicht anzeigt) der gelösten Substanz pro Liter Lösung.
- Molare Oberflächenenergie** siehe bei **Oberflächenenergie**.
- Molare Verdampfungswärme** siehe bei **Verdampfungswärme**.
- Molarwärme.** Die auf ein Mol bezogene **Wärmekapazität** eines Gases bei konstantem Druck.
- Molarvolumen.** Volumen des in Grammen bemessenen Molekulargewichtes eines Stoffes.
- Molekül.** Die kleinsten, aber noch endlich großen, für sich existenzfähigen Massenteilchen eines Stoffes, die diesen zusammensetzen und selbst wiederum aus für sich allein nicht existenzfähigen Teilchen (Atomen) zusammengesetzt sind. P. P. v. Weimarn bezeichnet sie als individuelle kristallinische Massen.
- Molekül, aktives** siehe bei **aktiv**.
- Molekül, inaktives** siehe bei **inaktiv**.
- Molekularattraktion.** Die anziehende Kraft, die die einzelnen Moleküle aufeinander ausüben.
- Molekularbewegung, Brown'sche** siehe bei **Brown**.
- Molekulardepression.** Die Erniedrigung des **Gefrierpunktes** einer Flüssigkeit, die durch Auflösung von 1 Mol eines Stoffes in 1000 ccm der Lösung verursacht wird. Sie hängt von der Natur des Lösungsmittels ab und ist bei gleichem Lösungsmittel für verschiedene Stoffe gleich. Für Wasser beträgt sie $1,86^{\circ}$.
- Molekulardisperse Lösung.** Soviel wie **echte Lösung**, da in einer echten Lösung der gelöste Stoff in seine Moleküle aufgespalten im Lösungsmittel verteilt ist. Sie entspricht etwa dem von

Th. Graham im Gegensatz zu den **Kolloiden** aufgestellten Begriff der kristalloiden Lösung. Sie kann auch als **Dispersoi** definiert werden, dessen **Dispersionsgrad** höher als $6 \cdot 10^7$ ist, bei dem also die Teilchengröße der **dispersen Phase** geringer ist als $\frac{1}{1000000}$ mm.

Molekulardispersoide oder echte Lösungen siehe bei **molekular-disperse Lösung**.

Molekulare Gefrierpunktserniedrigung siehe bei **Molekulardepression**.

Molekulare Konzentration siehe bei **molare Konzentration**.

Molekulare Leitfähigkeit. Molekulare Leitfähigkeit

$$= \frac{\text{elektrische Leitfähigkeit}}{\text{molare Konzentration}} \text{ einer Lösung.}$$

Sie ist proportional dem **Dissoziationsgrade**, da ja nur die **Ione** in einer Lösung die Elektrizität leiten.

Molekulare Siedepunkterhöhung. Sie ist die **Siedepunkterhöhung** einer Lösung, die in einem Liter ein **Mol** des gelösten Stoffes enthält.

Molekulargewicht. Die Dichte eines Stoffes, bezogen auf ein **Normalgas**, dessen Dichte $\frac{1}{32}$ von der des Sauerstoffes beträgt.

Molekularmagnetismus. Der auf Wasser = 1 bezogene, mit dem Molekulargewicht multiplizierte **spezifische Magnetismus** eines Stoffes.

Molekularrefraktion. Ein Produkt aus der **spezifischen Refraktion** und dem **Molekulargewicht** eines Stoffes.

Molekularverdopplung oder **Assoziation**. Die Eigenschaft gewisser Stoffe (z. B. fast aller hydroxylihaltiger Verbindungen) in **konzentrierten Lösungen** sich zu **Doppelmolekülen** zusammenzulagern (siehe bei **Nebervalenzen**).

Molekularvolumen. Der Quotient aus dem **Molekulargewicht** eines Stoffes und seinem **spezifischen Gewicht**.

Molekularwärme. Die spezifische Wärme (**Wärmekapazität**) eines **Mols**. Das ist das Produkt aus der spezifischen Wärme und dem Molekulargewicht bei konstantem Druck.

Molionen. Nach Hamburger die Anzahl der Moleküle plus der der Ionen, die sich in 1 Liter einer Lösung befinden.

Monomolekulare Reaktion. Nach van't Hoff Reaktionen von der Art der Rohrzuckerinversion, bei der scheinbar bloß das Rohrzuckermolekül gespalten wird. Daß sich tatsächlich auch Wasser an dieser Reaktion beteiligt, wird bei dem großen vorhandenen Wasserüberschuß kaum merklich. Der Verlauf der Reaktion ist:



Monotrope Stoffe. Dies sind **polymorphe Stoffe**, für die die **Umwandlungstemperatur** ihrer einzelnen möglichen Formarten ineinander höher liegt als ihre Schmelztemperatur. Man kann sämtliche möglichen Formen eines solchen Stoffes nach dem **Stufengesetz** nur durch **Unterkühlen** der flüssigen Phase oder des

Dampfes dieses Stoffes erhalten. Siehe hingegen bei **enantiotrope Stoffe**.

Monovariante Systeme. Systeme, die nur eine Freiheit besitzen.

Morphotropie (Groth). Kleine Änderungen der Krystallform, die bei der **Isomorphie** durch Änderungen des Mengenverhältnisses der einzelnen zusammenkrystallisierenden Substanzen des Stoffgemenges hervorgerufen werden.

Multirotation. Die Eigenschaft der Lösungen gewisser Stoffe frisch hergestellt die Ebene des polarisierten Lichtes viel stärker abzulenken als wenn sie älter geworden sind oder einmal aufgeköcht wurden.

μ ein Tausendstel eines Millimeters (sprich My).

$\mu\mu$ ein Millionstel eines Millimeters (sprich Mymy oder Millimy).

Nebel. Ein **Dispersoid** mit flüssiger **dispenser Phase** und gasförmigem **Dispersionsmittel**.

Negative Osmose siehe bei **Osmose**.

Nebervalenz eines **Atoms**. Seine Fähigkeit zur Verkettung mit Radikalen (Atomgruppen), die auch selbständig als Moleküle bestehen können.

Nernst'scher Verteilungssatz siehe bei **Verteilungssatz**.

Nernst'sches Wärmetheorem. Es lautet in der Planck'schen Fassung: Die **Entropie** eines kondensierten (festen oder flüssigen) chemisch einheitlichen Stoffes beim Nullpunkt der absoluten Temperatur (-273° C) besitzt den Wert Null.

Neutraler Punkt eines Kolloides. Jener Zustand, in dem die Teilchen des Kolloides keine Wanderung im elektrischen Potentialgefälle ausführen und in dem es sehr leicht ausgefällt werden kann (siehe **isoelektrischer Punkt**).

Neutralisationskette. Eine **Gaskette** (s. d.), bei der zwei Wasserstoff- oder Sauerstoffelektroden gleichen Gasdruckes verwendet werden, von denen die eine in eine Säure, die andere in eine gleich konzentrierte Lauge eintaucht. Solche Ketten werden zur Bestimmung der Wasserstoff- und Hydroxylionenkonzentration des Wassers verwendet.

Neutralisationswärme. Die bei der Neutralisation einer Säure oder Base freiwerdende Wärmemenge.

Nichtelektrolyte. Stoffe, deren Molekül in wässriger Lösung nicht in Ionen zerfällt, deren Lösungen deshalb auch den elektrischen Strom nicht leiten.

Niederschlagsmembranen. Membranen, die sich an der Berührungsfläche zweier miteinander chemisch reagierender Flüssigkeiten, aus den sich niederschlagenden Reaktionsprodukten bilden. Am bekanntesten ist die Niederschlagsmembran, die sich bildet, wenn

man je eine Lösung von Ferrocyanalkali und Kupfersulfat zur Berührung miteinander bringt. Es entsteht dann eine (von M. Traube zuerst hergestellte) Membran aus Ferrocyankupfer, die für Wasser durchlässig, für Kupfersulfat oder Ferrocyanalkali aber undurchlässig ist, also eine halbdurchlässige oder semipermeable Membran.

Normaldruck. Ein Druck von einer Säule von 76 cm Höhe und 1 cm Querschnitt von Quecksilber bei 0° Temperatur und 45° geographischer Breite in Meereshöhe.

Normalelemente. Galvanische Elemente, die zur Erzeugung stets konstanter, genau gemessener elektromotorischer Kräfte dienen. Man benutzt sie zur Eichung elektrischer Apparate oder zu vergleichenden Messungen. Am bekanntesten ist wohl das **Cadmiumnormalelement** (s. d.).

Normalgas. Jenes Gas, das den Gasdichtebestimmungen und anderen Messungen an Gasen als Vergleichseinheit zugrunde gelegt wird und dessen Dichte 32mal kleiner gedacht ist als die des Sauerstoffes.

Normalkette. Eine Kette, bei der die chemischen oder physikalischen Vorgänge, die den elektrischen Strom liefern, sehr konstant und umkehrbar sind.

Normalkonzentration siehe bei **Normallösung**.

Normallösung. Eine Lösung, die ein Grammäquivalent des gelösten Stoffes in einem Liter Flüssigkeit gelöst enthält. Die Konzentration einer solchen Lösung bezeichnet man als **normal**.

Normaltemperatur. Die Temperatur des schmelzenden Eises. Sie ist gleich 0° C oder 273° absoluter Temperatur.

Normalzustand eines Gases. Sein Zustand bei 0° C unter **Normaldruck**.

Nullmethoden. Allgemein solche Methoden, die eine Wirkung in der Weise messen, daß sie sie durch eine entsprechende, in ihrer Intensität bekannte Gegenwirkung auf Null herabdrücken.

Nullpunkt, absoluter der Temperatur, siehe bei **absolut**.

Nullpunkts calorie. Die Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur eines Grammes Wassers von 0° auf 1° zu erhöhen.

Oberfläche. Die Trennungsfläche zweier aneinander angrenzender **Phasen**.

Oberfläche, gesättigte. Eine Oberfläche, welche die unter den obwaltenden äußeren Bedingungen (Druck, Temperatur usw.) größtmögliche Menge eines adsorbierbaren Stoffes aufgenommen hat.

Oberfläche, spezifische. Der Quotient aus der Oberfläche und dem Volumen eines Stoffes. Bei **heterogenen Systemen** wird die spezifische Oberfläche der einzelnen Phasen nach Wo. Ostwald

als deren Dispersitätsgrad bezeichnet. Kolloide zeichnen sich durch einen sehr hohen Dispersitätsgrad ihrer Phasen aus.

Sein Wert $\left(\frac{\text{Oberfläche}}{\text{Volumen}}\right)$ beträgt bei ihnen zwischen $6,10^5$ und $6,10^7$.

Oberflächenaktiv. Als oberflächenaktiv oder capillaraktiv bezeichnet man Stoffe, die die **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit, in der sie sich auflösen, stark erniedrigen. Solche Stoffe sammeln sich in der Oberfläche der betreffenden Flüssigkeit auch stes in höherer Konzentration als in deren Innerem an (Gibbs). Diese Erscheinung wird als positive Adsorption bezeichnet.

Oberflächeninaktiv. Als oberflächeninaktiv oder capillarinaktiv wird ein Stoff bezeichnet, der in seinen Lösungen die **Oberflächenspannung** seines Lösungsmittels nicht merklich erniedrigt oder sogar steigert. In letzterem Falle wird er in der Oberflächenschicht der Lösung in geringerer Konzentration vorhanden sein als in deren Innerem (Gibbs). Man nennt diese Erscheinung eine negative Adsorption.

Oberflächenenergie. Die zur Herstellung einer Oberfläche aufgewendete Arbeit. Sie wird dargestellt durch das Produkt aus der Oberflächenspannung (σ) der Substanz und der Maßzahl der gebildeten Oberfläche (0). $E = 0 \cdot \sigma$.

Oberflächenenergie erster Art. Nach Wo. Ostwald **Oberflächenenergie**, die auf eine Verkleinerung der Oberfläche hinwirkt.

Oberflächenenergie, expansive siehe bei **Oberflächenenergie zweiter Art.**

Oberflächenenergie, molare. Die Größe $V^{\frac{2}{3}} \cdot \sigma$, wenn V das Molarmvolumen der betreffenden Substanz und σ ihre positive **Oberflächenspannung** ist.

Oberflächenenergie, positive siehe bei **Oberflächenenergie erster Art.**

Oberflächenenergie zweiter Art. Nach Wo. Ostwald. Jene Art der **Oberflächenenergie**, die sich unter Vergrößerung der Oberfläche eines Stoffes im Verhältnis zu seinem Volumen (seiner spezifischen Oberfläche) in andere Energieformen umwandelt.

Oberflächenspannung. Jene elastische Spannung, die in jeder **Oberfläche** einer Phase herrscht und die als die Differenz der anziehenden Kräfte aufzufassen ist, mit denen die Moleküle jeder der beiden einander berührenden Phasen auf die Molekülschicht der Oberfläche einwirken. Die Oberflächenspannung kann auch als die Arbeit definiert werden, die zur Erzeugung der Flächeneinheit der Oberfläche eines Stoffes notwendig ist.

Oberflächenspannung, dynamische. Die Oberflächenspannung einer soeben entstandenen Flüssigkeitsoberfläche. Da bei einer solchen die Einwanderung etwa vorhandener **oberflächenaktiver** Stoffe aus dem Inneren der Flüssigkeit in die Oberfläche derselben (positive Adsorption) noch nicht beendet ist, so zeigt die

dynamische Oberflächenspannung immer einen höheren Wert als die statische Oberflächenspannung alter Oberflächen.

Oberflächenspannung, expansive siehe bei **negative**.

Oberflächenspannung, negative. Der Intensitätsfaktor der Oberflächenenergie zweiter Art, d. h. jener **Oberflächenenergie**, die bestrebt ist, die Oberfläche eines gegebenen Volumens Flüssigkeit zu vergrößern.

Oberflächenspannung, positive. Der Intensitätsfaktor der **Oberflächenenergie** erster Art. Das heißt jener Oberflächenenergie, die bestrebt ist, die Oberfläche eines bestimmten Flüssigkeitsvolumens zu verkleinern.

Oberflächenspannung, statische. Die Oberflächenspannung einer alten, schon längere Zeit bestehenden Oberfläche. Siehe bei **dynamische Oberflächenspannung**.

Ödometer von Reinke. Ein Apparat zur Messung des Quellungsdruckes, das heißt jenes Druckes, den eine quellbare Substanz bei der Quellung auf die ihre Volumvermehrung behindernden Wände eines Gefäßes ausübt.

Ohm. In der Elektrizitätslehre die Einheit des Widerstandes. Es ist der Widerstand, den eine prismatische Quecksilbersäule von konstantem Querschnitt (1 mm^2), einer Länge von $106,3 \text{ cm}$ und einer Masse von $19,4521 \text{ g}$ bei einer Temperatur von 0° der Durchleitung des elektrischen Stromes entgegensetzt.

Optische Temperaturmessung oder **Pyrometrie.** Die Temperatur eines glühenden Körpers wird bei der **optischen Temperaturmessung** durch Vergleichung seiner Lichtstrahlung mit der einer konstanten Lichtquelle gemessen. Die so gemessene Temperatur nennt man auch die schwarze Temperatur.

Optisch leere Flüssigkeiten siehe bei **Flüssigkeiten**.

Organosol. Ein **Sol**, dessen **Dispersionsmittel** eine Flüssigkeit von organisch-chemischer Zusammensetzung ist.

Orthobare Dichte siehe bei **Dichte**.

Osmometer. Apparat zur Bestimmung des osmotischen Druckes einer Lösung.

Osmose. Eine Erscheinung, die man beobachtet, wenn man eine Lösung durch eine für den gelösten Stoff undurchlässige, für das Lösungsmittel durchlässige (semipermeable) Membran von ihrem reinen Lösungsmittel trennt. Es findet dann eine Bewegung des reinen Lösungsmittels, auch gegen einen Überdruck in der Richtung zur Lösung hin statt.

Osmose, negative. Die Tatsache, daß in zwei durch eine Membrane voneinander getrennten Flüssigkeiten der osmotische Flüssigkeitsstrom mitunter von der Flüssigkeit mit niedrigerem zu der mit höherem osmotischem Drucke gerichtet ist. Dies ist z. B. mitunter der Fall, wenn Säure und reines Wasser durch eine Schweinsblase voneinander getrennt werden. Die Ursache für dieses Ver-

halten liegt darin, daß die Membran von der Säure stärker zum Quellen gebracht wird als vom reinen Wasser. Siehe bei **Flusinsche Regel**.

Osmotischer Druck. Der mit einem Manometer meßbare Überdruck gegen den reines Lösungsmittel eben nicht mehr in die durch eine semiperable Membran von ihm getrennte Lösung eines Stoffes eindringen kann. Der so gefundene Wert entspricht dem osmotischen Druck der Lösung. Der osmotische Druck einer Lösung ist gleich dem Drucke, den die gleiche Menge der gelösten Substanz bei derselben Temperatur und demselben Volumen in gasförmigem Zustand auf die Wände des es einschließenden Raumes ausüben würde (van't Hoff). Der osmotische Druck ist proportional der Menge des gelösten Stoffes und unabhängig von der chemischen Natur desselben. Äquimolekulare Lösungen, d. h. Lösungen, die das gleiche Vielfache oder den gleichen Teil des Molekulargewichtes verschiedener Stoffe gelöst enthalten, haben den gleichen osmotischen Druck.

Osmotische Konzentration. Man berechnet sie, indem man die Gefrierpunktserniedrigung der Lösung gegenüber dem Gefrierpunkt von destilliertem Wasser feststellt und die so gefundene Zahl durch 1,85 dividiert. 1,85 ist nämlich die Gefrierpunktserniedrigung, die destilliertes Wasser durch Auflösung von 1 Gramm-molekül irgendeines nicht elektrolytisch **dissoziierten** Stoffes im Liter erfährt. Die **osmotische Konzentration** gibt demnach den Gehalt einer Lösung an Molekülen + Ionen des gelösten Stoffes an (H. I. Hamburger).

Osmotischer Lösungsdruck siehe bei **Lösungsdruck**.

Osmotischer Partiardruck siehe bei **Partiardruck**.

Osmotometrische Methode. Ein von Overton verwendeter Ausdruck für **plasmolytische Methode** (s. d.)

Ostwald's Verdünnungsgesetz. Dieses von Wi. Ostwald aufgestellte Gesetz ist der mathematische Ausdruck dafür, daß in der Lösung eines Elektrolyten das Produkt aus der Konzentration der in der Lösung vorhandenen Ionen (in die eine Molekülsubstanz bei der **Dissoziation** zerfällt), dividiert durch die Konzentration der nicht zerfallenen Moleküle der betreffenden Substanz in der gleichen Lösung eine Konstante ist. Seine mathematische Formulierung lautet:

$$\frac{\alpha^2}{v(1-\alpha)} = K.$$

Hierbei handelt es sich um einen sogenannten **binären Elektrolyten** (einen Elektrolyten, der in seinen Lösungen in zwei Ionen zerfällt), dessen **Dissoziationsgrad** als α bezeichnet wird und von dem 1 Mol in v Litern Lösungsmittel enthalten ist.

- Paramagnetisch.** Man bezeichnet solche Körper als paramagnetisch, die sich, zwischen die Pole eines Magneten gebracht, mit ihrer Längsachse parallel zur Verbindungslinie der Pole stellen.
- Partialdruck, osmotischer.** Der osmotische Druck, den eine von mehreren gleichzeitig in demselben Lösungsmittel gelösten Stoffen unter sonst gleichen Verhältnissen ausüben würde, wenn er in der gleichen Konzentration, jedoch allein, in der Lösung enthalten wäre.
- Pektisation.** Bedeutet soviel wie **Koagulation**.
- Peltier-Effekte.** Ein durch die Berührungs-(Löt-)Stelle zweier Metalle fließender elektrischer Strom erzeugt je nach der Natur derselben eine Zu- oder Abnahme der Temperatur an der Berührungsstelle der Metalle.
- Peptisation eines Kolloides.** Die Wiederauflösung eines (durch Salzzusatz) gefällten Kolloides (z. B. bei weiterem Salzzusatz).
- Peptisator.** Jene Substanz, die die **Peptisation** eines Kolloides bewirkt (P. P. v. Weimarn).
- Periodisches Gesetz der Elemente.** Die Eigenschaften der Elemente sind als eine periodische Funktion ihrer Verbindungsgewichte anzusehen (L. Meyer und D. Mendelejew).
- Permeabilität.** Die Durchlässigkeit eines Stoffes (meist ist von der Permeabilität dünner Membranen die Rede) für die Moleküle einer Flüssigkeit oder einer gelösten Substanz.
- Permeabilität, elektrische** siehe bei **Dielektrizitätskonstante**.
- Pfeffer'sche Zelle.** Ein Tonzylinder, in dessen Poren eine Ferrocyankupfermembran eingelagert ist, die die Eigenschaften einer halbdurchlässigen Membran hat, d. h. wohl Wasser, aber nicht gewisse Salze durch ihre Poren hindurchtreten läßt. Zur Nachahmung und Erforschung der osmotischen Verhältnisse an lebenden Zellen ist sie von W. Pfeffer konstruiert und verwendet worden.
- Phänomen** siehe bei **Dampfstrahl / Dancys / Soret / Tyndall**.
- Phase.** Ein räumliches Gebiet eines Gebildes, das in sich gleichförmig ist, von den anderen Gebieten des Gebildes jedoch durch sprungweise oder unstetige Übergänge der physikalischen oder der physikalischen und chemischen Eigenschaften geschieden ist.
- Phase, äußere.** Bedeutet bei einem Kolloid das **Dispersionsmittel**.
- Phase, disperse** siehe bei **dispers**.
- Phase, innere.** Bedeutet bei einem Kolloid die **disperse Phase**.
- Phasengesetz.** Auf das Gleichgewicht, das zwischen zwei beliebigen **Phasen** herrscht, hat das **Mengenverhältnis**, in dem sie vorhanden sind, gar keinen Einfluß.
- Phasengrenzkräfte.** Nach Haber ein Ausdruck für **diphaseische elektromotorische Kräfte** (s. d.).
- Phasengleichgewichtsgesetz.** Alle **Phasen** eines Systems, die miteinander im **Gleichgewicht** stehen, können einander bei beliebigen

anderen Gleichgewichten ersetzen, bei denen ein gemeinsamer Bestandteil dieser Phasen in Frage kommt (Wi. Ostwald).

Phasenregel siehe bei **Gibbs**.

Phosphorescenz. Die Eigenschaft mancher Körper, unter gewissen äußeren Bedingungen ein schwaches, nur im Dunkeln wahrnehmbares Licht zu produzieren.

Photochemie. Die Lehre von den Beziehungen zwischen der strahlenden Energie des Lichtes und der chemischen Energie.

Photodromie bei Kolloiden. Bewegungerscheinungen der Teilchen eines kolloid gelösten Stoffes unter dem Einflusse eines Lichtgefälles.

Photoluminescenz siehe bei **Luminiscenz**.

Photopolymerisation. Durch Belichtung hervorgerufene Bindung von je zwei oder mehreren Molekülen eines homogenen Stoffes aneinander (Polymerisation).

Physikalische Chemie siehe **Chemie**.

Piezoelektrizität. Elektrizitätserscheinungen, die in Krystallen durch mechanischen Druck oder Zug hervorgerufen werden.

Planck'sche Theorie siehe bei **Quanten-Theorie**.

Plasmolyse. Die durch Schrumpfung bedingte Abhebung des Protoplasmas einer Pflanzenzelle von der Zellwand, wenn eine hypertensive Salzlösung auf die Zelle einwirkt. Die Beobachtung des Eintrittes der Plasmolyse ist (seit de Vries) als Methode zu Untersuchungen über den osmotischen Druck verschiedener Lösungen sehr viel benutzt worden (plasmolytische Methode). Jene niedrigste Konzentration, die eben die Plasmolyse einer Zelle hervorzurufen vermag, nennt man die plasmolytische Grenzkonzentration.

Pleochroismus. Die Eigenschaft, gewisse Krystalle im durchfallenden Licht nach mehreren Richtungen verschiedene Farben zu zeigen.

Polkilosmotische Tiere. Tiere, bei denen der osmotische Druck ihrer Körpersäfte weitgehend abhängig ist von dem jener Flüssigkeiten, in denen diese Tiere leben.

Polare Eigenschaften siehe bei **Eigenschaften**.

Polarisation, galvanische. Die Abscheidung von chemischen Zeretzungsprodukten an den Elektroden beim Durchfließen des elektrischen Stromes durch ein Element, infolge derer ein dem ursprünglichen elektrischen Strome entgegengesetzt gerichteter, ersteren in seiner Intensität schwächerer Polarisationstrom entsteht.

Polarisationsstrom siehe bei **Polarisation**.

Polarisator. Ein Apparat zur Verwandlung von gewöhnlichem Licht in polarisiertes, d. h. in solches, bei dem alle Wellen des Lichtes in der gleichen Schwingungsebene schwingen.

Polarisiertes Licht. Licht, dessen sämtliche Wellen in der gleichen Ebene schwingen.

Polidispersoid. Ein heterogenes (aus mehreren **Phasen** bestehendes) System, bei dem die Teilchengröße der **dispersen Phase** nicht einheitlich ist, sondern bei dem diese Partikelchen verschiedenen **Dispersitätsgrades** enthält.

Polymerie siehe bei **Isomerie in weiterem Sinne**.

Polymerisation. Die Verbindung zweier oder mehrerer gleichartiger Moleküle zu einem einzigen.

Polymorphie. Das Auskrystallisieren einer Substanz in mehreren Krystallsystemen. Die Polymorphie verschwindet natürlich beim Übergang des Stoffes in einen amorphen (flüssigen oder gasförmigen) Zustand. Die Polymorphie wird auch als physikalische Isomerie bezeichnet.

Potential, chemisches. Es ist, entsprechend dem elektrischen Potential, der Intensitätsfaktor der chemischen Energie.

Potential, elektrisches. Es wird auch Spannung oder elektromotorische Kraft genannt und ist der Intensitätsfaktor der elektrischen Energie, deren Kapazitätsfaktor (aus diesen zwei Faktoren setzt sich die elektrische Energie zusammen) die Elektrizitätsmenge ist. Als Einheit der Spannung wird das **Volt** benutzt (s. d.). Berechnet wird die Spannung eines Körpers in bezug auf einen anderen durch die Elektrizitätsmenge e und die

Entfernung der Körper voneinander (p). $\frac{e}{p}$ = elektrisches Potential.

Potentialdifferenz. Der zwischen zwei Punkten bestehende Unterschied in ihrem elektrischen **Potential**.

Potentialgefälle, elektrisches. Die Abnahme des elektrischen Potentials entlang einer Strecke.

Potentielle Ionen siehe bei **Ionen**.

Prinzip von le Chatelier. Ein in chemischem und physikalischem Gleichgewichte befindliches System erfährt als Folge jeder Beeinflussung, die einen der Faktoren des Gleichgewichtes betrifft, eine Veränderung, die jener Beeinflussung entgegenwirkt.

Prinzip, Doppler'sches siehe bei **Doppler**.

Proportionen, Gesetz der konstanten und multiplen von Dalton. Es besagt, daß die Mengenverhältnisse, mit denen die Elemente in die verschiedenen chemischen Verbindungen eingehen, entweder direkt dem Atomgewicht der betreffenden Elemente oder einfachen Multiplis des Atomgewichtes entsprechen.

Puffer siehe bei **Reaktionsregulatoren**.

Punkt, dreifacher siehe bei **dreifach**.

Punkt, eutektischer siehe bei **eutektisch**.

Punkt, isoelektrischer siehe bei **isoelektrisch**.

Punkt, kritischer siehe bei **kritisch**.

Punkt, neutraler siehe bei **neutral**.

Punkt, Quadrupelpunkt siehe unter **Q**.

Pyknometer. Gefäße, die ein genau bekanntes Volumen fassen. Man benutzt sie zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, das ja durch Division des Gewichtes durch das Volumen gemessen wird.

Pyrometer. Ein Apparat zur optischen Temperaturmessung (s. d.)
Pyrometrie siehe bei optische Temperaturmessung.

Pyrosole. Metall-Sole in feurig-flüssigem Zustande. Ihr kolloider Charakter wurde von R. Lorentz nachgewiesen.

Quadrupelpunkt. Jene Höhe von Druck und Temperatur, bei der vier Phasen zweier ineinander löslicher Stoffe im Gleichgewicht nebeneinander bestehen können (z. B. festes Salz, Eis, die gesättigte wässrige Salzlösung und der Dampf).

Quantentheorie von Planck. Sie besagt, daß die Moleküle Energie nicht kontinuierlich, sondern diskontinuierlich, und zwar nur in Form ganz bestimmter Elementarmengen (sogenannter Elementarquanten) aufnehmen oder abgeben.

Quellung. Die Aufnahme von Wasser (oder einer anderen Flüssigkeit) durch einen Stoff vom Typus der Gele unter Volumvergrößerung und Überwindung eines beschränkt großen, der Wasseraufnahme etwa entgegenwirkenden äußeren Druckes. Siehe auch bei **Quellungsgeschwindigkeit**.

Quellungsdruck. Der bei der Flüssigkeitsaufnahme durch quellungsfähige Stoffe entwickelte, mitunter außerordentlich hohe Druck. Er kann mit einem von Reinke konstruierten Apparat, dem **Ödometer**, gemessen werden (s. d.).

Quellungsgeschwindigkeit. Ein Ausdruck des zeitlichen Ablaufes der Quellungsvorgänge. Die **Quellungsgeschwindigkeit** ist bei dem Vorgang der Quellung anfangs sehr groß, wird dann immer geringer, bis schließlich, wenn die größtmögliche Quellung, also ein Quellungsmaximum, erreicht wird, die Quellungsgeschwindigkeit unendlich klein wird. Die Quellung verläuft rascher bei hoher als bei niedriger Temperatur, ohne daß jedoch durch die Temperatur das schließlich erreichte Quellungsmaximum wesentlich geändert wird.

Quellungsmaximum siehe bei **Quellungsgeschwindigkeit**.

Quellungswärme. Die bei einem Quellungsvorgang produzierte Wärme.

R siehe bei **Gaskonstante**.

Racemisches Gemisch. Ein Gemisch, das gleiche Teile oder Vielfache des Molekulargewichtes in Grammen von zwei isomeren

- Stoffen** enthält, von denen der eine die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, der andere nach links zu drehen vermag.
- Radioaktivität.** Die Eigenschaft gewisser chemischer Grundstoffe, spontan andauernd Strahlungen auszusenden, welche Metallschichten zu durchdringen vermögen, auf photographische Platten einwirken und Gasen (Luft) elektrische Leitfähigkeit verleihen. Hierbei unterliegen diese Stoffe einem dauernden spontanen, durch äußere Einflüsse willkürlich nicht zu hemmenden oder zu fördernden Zerfall. Ihr typischster Vertreter ist das Radium.
- Raoult's Gesetz der molekularen Dampfdruckerniedrigung.** Es besagt, daß Lösungen, die im Liter des gleichen Lösungsmittels die gleiche Anzahl von Molekülen (molare Konzentration) verschiedener Stoffe enthalten, unabhängig von der Natur der gelösten Stoffe, dieselbe Dampfdruckverminderung zeigen.
- Räumigkeit.** Die Räumigkeit eines Stoffes ist sein Volumen dividiert durch sein Gewicht.
- Randwinkel.** Der Winkel, den die Grenzfläche fest-flüssig und die Grenzfläche gasförmig-flüssig am Rande einer festen Phase berührenden Flüssigkeit miteinander einschließen.
- Randwinkel, Satz von der Konstanz der —.** Er besagt, daß die Oberfläche einer homogenen Flüssigkeit ein und dieselbe von ihr berührte feste Wand bei gleichen Außenbedingungen stets (unabhängig von der Lage der Wand) unter dem gleichen Winkel (Randwinkel) schneidet.
- Rauch.** Der Rauch ist ein heterogenes System, bei dem die disperse Phase sich in festem, das Dispersionsmittel in gasförmigem Aggregatzustande befindet.
- Rayleigh's Methode der schwingenden Strahlen zur Bestimmung der Oberflächenspannung einer Flüssigkeit** siehe bei **Methode.**
- Reaktion, aktuelle einer Flüssigkeit.** Nach Pfaundler der Gehalt einer Flüssigkeit an freien (aktuellen) Wasserstoff- und Hydroxyl-Ionen.
- Reaktion, bimolekulare.** Solche chemische Vorgänge, bei denen je ein Molekül eines Stoffes mit einem Molekül eines anderen eine Reaktion eingeht.
- Reaktion, endotherme.** Chemische Reaktionen, die unter Aufnahme und Bindung von Wärme verlaufen.
- Reaktion, exotherme.** Chemische Reaktionen, die unter Freiwerden von Wärme ablaufen.
- Reaktion, gekoppelte.** Gekoppelte oder induzierte Reaktionen sind nach Wi. Ostwald solche, die nicht unabhängig und unbeeinflußt nebeneinander verlaufen, sondern sich in ihrem Ablaufe notwendigerweise beeinflussen.
- Reaktion, induzierte** siehe bei **gekoppelte.**
- Reaktion, monomolekulare** siehe bei **Monomolekulare.**

Reaktion, reversible. Reversible oder umkehrbare Reaktionen sind solche chemische Vorgänge, bei denen sich unter Umständen aus den Reaktionsprodukten einer chemischen Stoffumsetzung wieder die Reaktionsausgangsstoffe zurückbilden. Solche Reaktionen nennt man auch Gleichgewichtsreaktionen.

Reaktionen, umkehrbare siehe bei reversible.

Reaktionsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit des Ablaufes einer chemischen Reaktion. Sie wird durch die Menge der reagierenden Substanzen (in **Grammolekülen** pro Liter Lösung) ausgedrückt, die sich in der Zeiteinheit beim Ablauf eines chemischen Prozesses umsetzen. Siehe auch bei R.-G.-T.-Regel.

Reaktionsisochore. Eine mathematische Formel oder Kurve, die die Abhängigkeit eines chemischen Gleichgewichtes von der Temperatur ausdrückt.

Reaktionsisotherme. Nach W. Nernst jene mathematische Formel oder Kurve, die den Gleichgewichtszustand und den zeitlichen Verlauf einer chemischen Reaktion bei einer konstanten Temperatur im Sinne des **Massenwirkungsgesetzes** ausdrückt.

Reaktionskonstante siehe bei **Geschwindigkeitskonstante**.

Reaktionsregulatoren. Gemische schwach dissoziierter **Elektrolyte**, deren Konzentration an freien Wasserstoff- und Hydroxylionen sich auch bei Zusatz geringer Säure- oder Alkalimengen nicht wesentlich ändert. Durch diese Eigenschaft sind sie geeignet, eine Flüssigkeit gegen geringe, die Konstanz ihrer H-Ionenkonzentration bedrohende Einflüsse zu schützen.

Reaktionswärme. Jene Wärmemenge, die bei dem Ablauf einer chemischen Reaktion frei oder gebunden wird. In ersterem Falle spricht man von positiver, in letzterem von negativer **Reaktionswärme**.

Reduzierter Druck. Das Verhältnis eines Gasdruckes zum Druck desselben Gases bei seiner **kritischen Temperatur**.

Reduziertes Volumen. Das Verhältnis des Volumens eines Stoffes zu seinem Volumen beim absoluten Nullpunkt (— 273°).

Refraktion, spezifische. Eine für jeden Stoff konstante Größe, die aus folgender Formel berechnet werden kann:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d}$$

Hierbei ist n der **Brechungsindex** der untersuchten Substanz und d ihre Dichte.

Refraktometer. Ein Apparat zur Messung des **Brechungskoeffizienten** von Flüssigkeiten oder von festen Körpern.

Regel siehe unter Avogadro / Biltz / Coehn / Farbe-Dispersitätsgrad / Flusin / Maxwell / Phasen- / RGT- / Trouton.

Reibung, innere siehe bei innere.

Reihe, unregelmäßige siehe bei **Fällungszone**.

Reihe, Hofmeister'sche siehe bei **Hofmeister**.

Reihe, lyotrope siehe bei **lyotrop**.

Reinke's Ödometer siehe bei **Ödometer**.

Reversible Reaktionen siehe bei **Reaktion**.

RGT-Regel. Die Reaktionsgeschwindigkeits-Temperatur-Regel besagt nach van't Hoff, daß die meisten chemischen Reaktionen beim Ansteigen der Temperatur um 10° eine Verdoppelung bis Verdreifachung ihrer **Reaktionsgeschwindigkeit** zeigen.

Rhythmische Fällung von Kolloiden siehe bei **Liesegang'sche Ringe**.
Ringe, Liesegang'sche siehe bei **Liesegang**.

Sättigungsdruck eines Dampfes. Der Druck, den ein gesättigter Dampf auf die ihn einschließenden Wände ausübt.

Sättigungskapazität bedeutet soviel wie **Valenz** (s. d.).

Sättigungskonzentration. Die maximale Konzentration, die ein gelöster Stoff in einem Lösungsmittel bei den gegebenen Verhältnissen (Temperatur usw.) erreichen kann, wenn dieses mit der festen Substanz des gelösten Stoffes dauernd im Zustande des Gleichgewichtes zusammen bestehen können soll.

Sättigungstemperatur. Diejenige Temperatur, bei der ein Dampf bei einem bestimmten Drucke gesättigt ist.

Säurebindungsvermögen siehe bei **Säurekapazität**.

Säurekapazität. Die Säurekapazität einer Flüssigkeit ist jene Zahl, die angibt, wieviel ihr zugesetzte Säure die Flüssigkeit zu neutralisieren vermag, also wieviel freie (aktuelle) und gebundene, aber leicht abspaltbare (potentielle) Hydroxylionen in der Flüssigkeit enthalten sind. Diese Zahl wird durch das **Titrationverfahren** (s. d.) festgestellt und auch das Säurebindungsvermögen der Flüssigkeit genannt.

Salz, inneres siehe bei **Zwitterion**.

Sattdampf siehe bei **Dampf, gesättigter**.

Schaukelmethode. Eine von Hasselbalch angegebene Methode, die es gestattet, die Reaktion des Blutes bei seinem ursprünglichen Gas-(Kohlensäure-)gehalte zu messen.

Schaum. Ein heterogenes System, dessen disperse Phase sich in gasförmigem, dessen Dispersionsmittel sich in flüssigem Aggregatzustande befindet.

Schaum, fester. Ein heterogenes System, dessen disperse Phase sich in gasförmigem und dessen Dispersionsmittel sich in festem Aggregatzustande befindet (z. B. Meerschäum).

Schichtung, Liesegang'sche. Prinzipiell die gleiche Erscheinung wie die **Liesegang'schen Ringe** (s. d.) bei räumlich andersartiger Versuchsanordnung. Der in der Natur vorkommende Bandachat zeigt z. B. das Phänomen der **Liesegang'schen Schichtung**.

Schmelzwärme. Die Wärmemenge, die von der Masseneinheit eines

Stoffes beim Übergang aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand aufgenommen wird.

Schutzkolloide. So bezeichnet man gewisse **hydrophile Kolloide** (Kolloide, deren disperse Phase zum Dispersionsmittel eine deutliche mechanische Affinität besitzt), welche **Suspensionskolloide** gegen die fallende Wirkung von **Elektrolyten** zu schützen vermögen. Dieser Schutz geschieht nach **Quinke** in der Weise, daß die Teilchen des Schutzkolloides die Teilchen des zu schützenden in einer sehr dünnen Schichte umhüllen. Es wäre sonach die Schutzwirkung die Folge eines **Adsorptionsvorganges**, durch den die Teilchen des Schutzkolloides an der Oberfläche der Teilchen des Suspensionskolloides festgehalten werden. Siehe auch bei **Goldzahl**.

Schwarzer Körper. Ein Körper, der alle auf ihn fallenden Strahlen absorbiert. Man nennt ihn auch einen absolut schwarzen Körper.

Schwebefällung. Nach **P. G. Unna** der (meist durch Zusatz minimaler Mengen gewisser Stoffe erreichbare) Zustand einer Farbstofflösung, in dem sich diese zur Ausführung von Färbungen besonders gut eignet. In diesem Zustande ist die Größe der im Lösungsmittel verteilten Partikelchen des Farbstoffes größer, sein **Dispersionsgrad** also geringer als im gewöhnlichen Zustande, was durch den Namen **Schwebefällung** ausgedrückt werden soll.

Schwellenwert einer Fällungsreaktion bei Kolloiden. Er gibt die niedrigste, ein Kolloid eben fällende Konzentration eines Fällungsmittels an.

Selbstbindung der Atome. Die Fähigkeit von Atomen der gleichen Art, einander chemisch zu binden.

Semikolloide. Nach **H. Freundlich** solche Systeme, deren Eigenschaften es nicht genau entscheiden lassen, ob es sich bei ihnen um Kolloide handelt, oder um echte **molekulardisperse Lösungen**.

Semipermeabel. Als semipermeabel wird eine zwei Lösungen oder eine Lösung und ihr reines Lösungsmittel trennende Membran bezeichnet, die wohl für die Moleküle des Lösungsmittels, nicht aber für die der gelösten Substanzen durchgängig ist. Semipermeable Membranen können künstlich hergestellt werden (z. B. die sogenannten **Niederschlagsmembranen**), kommen aber auch in der Natur vor (z. B. ist die äußerste Schichte der Protoplasmas der lebenden Zelle höchstwahrscheinlich als semipermeable Membran anzusehen). **P. P. v. Weimarn** bezeichnet die semipermeablen Membranen auch als **Überultrafilter**.

Siedeverzug. Wenn eine Flüssigkeit über ihren **Siedepunkt** erhitzt wird, ohne daß sie sich in Dampf verwandelt, so nennt man dies **Siedeverzug**. Gewöhnlich tritt dann plötzlich eine explosionsartig heftige Umwandlung eines großen Teiles der Flüssigkeit in Dampf auf.

Siedepunkt siehe bei **Siedetemperatur**.

Siedepunkt, absoluter siehe bei **kritische Temperatur**.

Siedepunktserhöhung einer Lösung. Sie wird durch die Anzahl von Graden ausgedrückt, um welche die Siedetemperatur einer Lösung höher liegt als die des reinen Lösungsmittels. Für ein bestimmtes Lösungsmittel ist die Siedepunktserhöhung durch einen gelösten Stoff proportional der Konzentration desselben. Bei **äquimolekularen Lösungen** verschiedener Stoffe ist die Siedepunktserhöhung für das gleiche Lösungsmittel gleich.

Siedetemperatur oder **Siedepunkt** ist jene Temperatur, bei der bei einem bestimmten Druck sich eine Flüssigkeit vollkommen in Dampf verwandelt.

Siemens-Einheit. Die vor Einführung des **Ohm** gebräuchliche Einheit des elektrischen Leitvermögens. Es wurde das Leitvermögen eines Quecksilberwürfels von 1 cm Kantenlänge bei 0° ($1/1000$ Siemens-Einheit) als Maßstab benutzt.

Sol. Ein **heterogenes System**, dessen **Dispersionsgrad** zwischen $6 \cdot 10^5$ und $6 \cdot 10^7$ schwankt und dessen Dispersionsmittel flüssig ist. Siehe auch bei **hydrophil** und **hydrophob**.

Solutoide siehe bei **Molekulardispersoide**.

Solvate. **Molekular- oder iondisperse Systeme**, deren **disperse Phase** eine starke mechanische Affinität zum **Dispersionsmittel** hat, so daß dieses an die Oberfläche der einzelnen Teilchen der dispersen Phase relativ fest gebunden wird. Hierdurch entstehen Erscheinungen der **komplexen Dispersität** (s. d.), indem die diesen Teilchen unmittelbar anhaftende Schichte Dispersionsmittel ganz andere Eigenschaften erhält als die übrige Menge desselben. Die komplexen Teilchen des Solvates bestehen sonach aus gebundenem Lösungsmittel und Teilchen der Substanz, die die disperse Phase bildet. Ist das Lösungsmittel Wasser, so spricht man von einem Hydrat.

Solvattheorie von H. Freundlich besagt, daß ein Stoff, um in einem Lösungsmittel echt gelöst zu sein, nicht nur in molekular-dispersem Zustande sich befinden muß (d. h. bis auf die einzelnen Moleküle aufgeteilt sein muß), sondern daß er überdies gewisse mechanische Affinitäten zum Lösungsmittel haben muß.

Soret's Phänomen. Wenn eine Lösung an verschiedenen Punkten eine verschieden hohe Temperatur hat, so findet längs des Temperaturgefälles eine mit lokalen Konzentrationsänderungen verbundene Wanderung des gelösten Stoffes im Lösungsmittel statt.

Sorption. Bedeutet das gleiche wie **Adsorption**.

Spannung, elektrische siehe bei **Potential, elektrisches**.

Spektralanalyse. Eine von Kirchhof und Bunsen ausgearbeitete Methode, die die Feststellung der chemischen Zusammensetzung eines Stoffes auf Grund der Beobachtung seines **Spektrums** gestattet.

Spektrum. Das in seine farbigen Bestandteile durch verschieden starke Brechung der Lichtarten verschiedener Wellenlänge (meist durch ein Glasprisma) zerlegte Licht. Siehe bei **Adsorptionsspektrum** und bei **Emissionsspektrum**.

Spezifisches Gewicht siehe bei **Dichte**.

Spezifische Ladung eines Ions. Die mit der Masseneinheit eines Ions verbundene elektrische Ladung. Sie wird berechnet, indem man die elektrische Ladung durch die Masse dividiert.

Spezifische Leitfähigkeit siehe bei **Leitfähigkeit**.

Spezifische Oberfläche siehe bei **Oberfläche**.

Spezifische Refraktion siehe bei **Refraktion**.

Spumoidstruktur oder **Schaumstruktur** ist nach L. Rhumbler eine besondere Struktur, die der lebenden Substanz eigen sein soll.

Stalagmometer. Ein von J. Traube angegebener Apparat zur Messung der **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit nach der **Tropfmethode** (s. d.). Es wird hierbei die Anzahl der Tropfen, die ein von einer bestimmten Abtropffläche abtropfendes bestimmtes Volumen Flüssigkeit bildet, gemessen und mit der einer Standardflüssigkeit (destilliertes Wasser) verglichen.

Statik, chemische. Die Lehre von den chemischen Gleichgewichtsverhältnissen nach Ablauf einer Reaktion.

Statische Oberflächenspannung siehe bei **Oberflächenspannung**.

Steighöhe, capillare siehe bei **Capillarsteighöhe**.

Steighöhenmethode, zur Berechnung der **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit. Die Tatsache, daß in einer Capillare, die in eine sie benetzende Flüssigkeit eintaucht, diese Flüssigkeit bis zu einer bestimmten, unter anderem von ihrer Oberflächenspannung abhängigen Höhe emporsteigt, wird dazu benützt, die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit zu messen. Diese ist bei verschiedenen untersuchten Substanzen, bei Verwendung gleicher Capillaren der beobachteten Steighöhe direkt proportional.

Stereochemie. Die Lehre von der räumlichen Anordnung der Atome im Molekülverbände.

Sterndialysator. Ein von R. Zsigmondy konstruierter **Dialysier-Apparat**.

Stöchiometrie. Die Lehre vom Verhältnis von Gewicht und Raum in dem zwei Stoffe sich miteinander chemisch verbinden.

Stoffe, einfache oder **Grundstoffe** siehe bei **Element**.

Stokes Gleichung. Sie kennzeichnet den Reibungswiderstand, den kleinste feste Kügelchen bei der Bewegung in einer Flüssigkeit erfahren und lautet

$$6 \pi \eta r v = \frac{4}{3} \pi r^3 (\sigma - \rho) g$$

Hierbei ist η die **innere Reibung** der Flüssigkeit, r der Radius und v die Bewegungsgeschwindigkeit der bewegten Kugeln. σ ist die Dichte der Kugeln und ρ die der Flüssigkeit, g die Gravitations-

konstante. In dieser Gleichung stellt die Seite $6\pi\eta r v$ den Reibungswiderstand $\frac{4}{3}\pi r^3(\sigma - \rho)g$ das Gewicht der Kugeln dar. Die Stokes'sche Gleichung gilt für Kugeln, die gleichmäßig beschleunigt unter dem Einfluß der Schwerkraft fallen und die Geschwindigkeit ihres Falles ergibt sich als

$$v = \frac{2}{9} r^2 \frac{(\sigma - \rho)g}{\eta}$$

Strahlen, Methode der schwingenden von Rayleigh siehe bei **Methode. Strahlung. Temperaturgesetz der Strahlung** siehe bei **Temperaturgesetz.**

Strahlungsdruck. Nimmt ein Körper strahlende Energie auf, so erleidet er einen Druck, der der Energie in der Raumeinheit proportional ist. Die Richtung des trotz seiner minimalen Größe meßbaren Druckes ist der Richtung der Strahlung gleichsinnig. **Strahlungs calorimeter.** Ein Apparat zur Feststellung der Wärmetönung eines beobachteten Vorganges, bei dem die Änderung der Temperatur eines Gases oder einer Flüssigkeit beobachtet wird, die als Mantel den abgeschlossenen Raum umgibt, in dem sich der beobachtete Vorgang abspielt.

Strömungsströme. Elektromotorische Kräfte, die durch die Bewegung einer Flüssigkeit gegen feste Grenzflächen hervorgerufen werden.

Stromstärke, elektrische. Sie ist gleich der $\frac{\text{Elektrizitätsmenge}}{\text{Zeit}}$.

Als Einheit zur Messung der Stromstärke wird das **Ampère** verwendet.

Strukturformel. Der graphische Ausdruck für die Art der Zusammensetzung eines Moleküls aus seinen Atomen.

Stufendissoziation, elektrolytische. Nach Wi. Ostwald die Tatsache, daß **Elektrolyte**, deren Ionenarten verschieden starke elektrische Ladungen besitzen, allmählich **stufenweise** in ihre Ionen zerfallen. So dissoziiert z. B. CaCl_2 erst in CaCl^+ und Cl^- und weiterhin erst das nun gebildete CaCl^+ wiederum in Ca^{++} und Cl^- .

Stufengesetz. Es besagt, daß beim Überschreiten eines **metastabilen Zustandes** eines Systems sich bei der nun erfolgenden Bildung einer neuen **Phase** stets zunächst nicht die unter den gegebenen Verhältnissen (Druck, Temperatur usw.) beständigste Formart bildet, sondern immer zuerst die unbeständigste, diejenige, welche bezüglich ihrer Beständigkeit der sich umwandelnden Phase am nächsten steht. Siehe auch bei **monotrope Stoffe.**

Sublimation. Die Verflüchtigung eines festen Stoffes in Gasform.

Sublimationswärme. Die Wärme, die bei der Verflüchtigung von 1 Gramm fester Substanz eines sublimierten Stoffes absorbiert wird.

Submikronen oder **Ultramikronen**. Teilchen eines Stoffes von so geringer Größe, daß sie mit dem gewöhnlichen Mikroskop nicht mehr wahrgenommen werden können, wohl aber mit Hilfe des von Siedentopf und Zsigmondy konstruierten **Ultramikroskopes**. Da die Grenze der mikroskopischen Wahrnehmbarkeit bei einem Werte von annähernd $0,1 \mu$ liegt, die der ultramikroskopischen bei etwa $1 \mu\mu$, so ist die Größe der Submikronen zwischen $0,1 \mu$ und $1 \mu\mu$ anzunehmen. Das ist nach der Definition von Zsigmondy auch die Größe der Teilchen der **dispersen Phase** eines Kolloides.

Substitution oder chemische Verdrängung. Jener Vorgang, durch den in einem Molekül ein oder mehrere Atome eines Stoffes durch ein oder mehrere Atome eines anderen ersetzt werden.

Suspension. Eine Aufschwemmung fester Teilchen in einem flüssigen Medium. Ist die Größe der Teilchen zwischen $0,1 \mu$ und $1 \mu\mu$, so spricht man von einem **Suspensoid** oder **Suspensionskolloid**.

Suspensionskolloid siehe bei **Suspensoid**.

Suspensoid oder **Suspensionskolloid**. Eine Aufschwemmung fester Teilchen in einem flüssigen Medium, wenn die Größe dieser Teilchen höchstens $0,1 \mu$ und wenigstens $1 \mu\mu$ im Durchmesser beträgt.

Suspensionsschwelle. Nach H. Bechhold jenes Minimum **dispersen Phase**, das in einer kolloiden Lösung sein muß, damit eine **Ausflockung** derselben stattfinden kann. Geringere Kolloidmengen sind nicht ausflockbar.

Synäresis. Nach Th. Graham das spontane Ausscheiden einer Flüssigkeit, das nach einiger Zeit an der Oberfläche jeder Gallerte zu beobachten ist. Diese Flüssigkeit wird mitunter fälschlich als Kondenswasser bezeichnet. Die von der Gallerte ausgeschiedene Flüssigkeit enthält alle kolloiden wie molekular-dispersen Bestandteile der Gallerte, nur in einer geringeren Konzentration als diese.

Systeme, divariante siehe bei **divariant**.

Systeme, heterogene siehe bei **heterogen**.

Systeme, konzentrationsvariable siehe bei **Konzentrationsvariabel**.

Systeme, monovariante siehe bei **monovariant**.

Systeme, polydisperse siehe bei **Polydispersoid**.

T siehe bei **absolute Temperatur**.

Taupunkt. Die Temperatur, bei der sich ein Dympf an einer Grenzfläche verflüssigt.

Tautomerie. Nach van't Hoff die Eigenschaft einer chemischen Verbindung, scheinbar je nach dem Reaktiv, das auf sie ein-

wirkt, eine verschiedene Anordnung der Atome in den Molekülen der Verbindung aufzuweisen.

Teilungskoeffizient siehe bei **Verteilungsquotient**.

Temperatur, absolute siehe bei **absolut**.

Temperatur, kritische siehe bei **kritisch**.

Temperatur, optische siehe bei **optisch**.

Temperatur, schwarze siehe bei **schwarz**.

Temperaturgesetz der Strahlung. Es besagt, daß die Lichtstrahlung eines schwarzen Körpers (d. h. eines Körpers, der alle ihn treffenden Lichtstrahlen absorbiert) proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur wächst.

Temperatur, absolute siehe bei **absolut**.

Temperaturkoeffizient der elektrischen Leitfähigkeit. Die Zahl, die angibt, um den wievielten Teil ihres Wertes sich die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen im elektrischen Potentialgefälle und somit die **elektrische Leitfähigkeit** einer Elektrolytlösung mit der Temperatur ändert. Er beträgt für 1° Temperaturdifferenz etwa 2,5 ‰.

Temperaturkoeffizient der Oberflächenspannung. Jene Zahl, die angibt, um welchen Betrag ihres Wertes sich die Oberflächenspannung eines Stoffes mit der Temperatur ändert. Die Formel zur Berechnung des **Temperaturkoeffizienten der Oberflächenspannung** lautet nach H. Freundlich:

$$\sigma_t = \sigma_0 (1 - \gamma t).$$

Hierbei ist σ_t die **Oberflächenspannung** bei der zu prüfenden Temperatur, σ_0 diejenige bei der Schmelztemperatur des Stoffes und γ der **Temperaturkoeffizient der Oberflächenspannung**. Für Flüssigkeiten beträgt γ etwa 0,003, für geschmolzene Metalle etwa 0,0003. Allgemein ist der **Temperaturkoeffizient der Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit um so größer, je kleiner ihre Oberflächenspannung ist.

Temperaturkoeffizient einer chemischen Reaktion. Nach van't Hoff das Verhältnis der **Reaktionsgeschwindigkeit** einer chemischen Umsetzung bei der Temperatur $t + 10^\circ$ zu dem bei der Temperatur t°

$$\frac{K_{t+10^\circ}}{K_t}$$

Der **Temperaturkoeffizient einer chemischen Reaktion** beträgt bei Reaktionen in homogenen Systemen meist zwischen 2 und 3,5 (Siehe bei **R.G.T.-Regel**.)

Temperaturoptimum. Die Temperatur, bei der ein bestimmter Prozeß (z. B. eine fermentative chemische Zersetzung) am intensivsten vor sich geht.

Temperaturvariables Dispersoid. Ein **Dispersoid**, das seinen **Dispersitätsgrad** mit der Temperatur ändert. Und zwar nimmt der **Dispersitätsgrad** ab mit Erniedrigung der Temperatur.

Ternäre Elektrolyte. Stoffe, deren Moleküle in einer Lösung in je drei Ionen zerfallen.

Theorie siehe unter **Hittorf**.

Theorem siehe unter **Gibbs-Thomsen / Isochemie / Nernst-sches Wärmetheorem**.

Thermochemie. Die Lehre von den Beziehungen zwischen Wärme und chemischer Energie.

Thermodynamie in Kolloiden. Bewegungserscheinungen der Teilchen der **dispersen Phase** eines Kolloides unter dem richtenden Einfluß eines Wärmegefälles.

Thermodynamik. Die Lehre von der Umwandlung von Wärme in andere Energieformen und anderer Energieformen in Wärme.

Thermodynamik, erster und zweiter Hauptsatz der siehe bei **Hauptsatz**.

Thermolumineszenz siehe bei **Luminiszenz**.

Thermometer. Ein Instrument zur Messung der Temperatur.

Thermoneutralität, Gesetz der. Dieses von G. Heß aufgestellte Gesetz besagt, daß bei dem Vermischen von verdünnten Salzlösungen keine Energieänderung eintritt.

Thermostat. Ein Apparat zur Konstanterhaltung der Temperatur eines Systems.

Thomsen siehe bei **Gibbs-Thomsen's Theorem**.

Thomsoneffekt. Ein elektrischer Strom, der durch einen ungleichmäßig erwärmten geschlossenen Stromkreis fließt, ruft in demselben einen scheinbaren Wärmetransport hervor.

Thomson's Wirbeltheorie der Atome siehe bei **Wirbeltheorie**.

Titration. Ein Verfahren, mit Hilfe dessen man den Gehalt einer Lösung an Säure oder Lauge mißt. Einer abgemessenen Menge der zu untersuchenden Lösung wird eine Säure (resp. Lauge) von bekannter Konzentration (meist verwendet man $\frac{1}{10}$ normale Konzentrationen) solange zugesetzt, bis die Flüssigkeit neutral ist. Aus der Menge der bis zur Erreichung dieser Grenze verbrauchten Säure (Lauge) berechnet man dann den Laugen- (Säure-)Gehalt der Lösung. Den Eintritt der Neutralisation zeigt der Farbumschlag eines der Lösung zugefügten Indicators an, d. h. eines Stoffes, der in saurer Lösung eine andere Farbe hat als in alkalischer. Auf diese Weise wird die Menge der in einer Lösung enthaltenen freien (aktuellen) und gebundenen, aber leicht freiwerdenden (potentiellen) H - oder OH'-Ionen bestimmt. Will man nur die Menge der frei vorhandenen H'-Ionen, die sogenannte aktuelle Reaktion einer Flüssigkeit feststellen, so ist die Titrationsmethode hierzu nicht verwertbar.

Titrationacidität. Nach R. Höber die mit Hilfe der **Titration** festgestellte, in einer Lösung enthaltene Säuremenge.

Titrationalkalinität. Die durch **Titration** festgestellte, in einer Flüssigkeit enthaltene Menge Lauge.

Transport, elektrischer. Die durch elektrische Ströme verursachten Bewegungserscheinungen der **Kataphorese** und **Elektroendomose**.

Tripelpunkt. Jener Druck und jene Temperatur, bei denen alle drei Aggregatzustände ein und desselben Stoffes dauernd im Gleichgewicht nebeneinander bestehen können.

Tropfmethode. Von J. Traube besonders ausgearbeitete Methode zur Bestimmung der Oberflächenspannung einer Lösung. Man zählt die Anzahl der Tropfen eines aus einer Capillare ausfließenden einheitlichen Flüssigkeitsvolumen bei verschiedenen Flüssigkeiten und berechnet die Oberflächenspannung, indem man die bei einer Flüssigkeit beobachtete Tropfenzahl auf die bei der Messung von destilliertem Wasser gefundene bezieht. Der zu diesen Untersuchungen von Traube konstruierte Apparat heißt Stalagometer.

Trauton'sche Regel. Die molare Verdampfungswärme (die Verdampfungswärme von soviel Gramm eines Stoffes, als sein Molekulargewicht anzeigt) eines Stoffes ist der Siedetemperatur desselben (vom absoluten Nullpunkt (-273°) gerechnet) annähernd proportional. Der Quotient aus Verdampfungswärme (in Calorien ausgedrückt) und der absoluten Siedetemperatur eines Stoffes liegt zwischen 19 und 22.

Tyndallphänomen zum Nachweis des kolloiden Zustandes einer Lösung. Die Erscheinung, daß ein durch ein flüssiges Medium geleiteter intensiver Lichtstrahl in diesem aufgeschwemmte feinste Teilchen (bei einem Kolloid die Teilchen der **dispersen Phase**) hell aufleuchten läßt und dadurch sichtbar macht. (Ähnlich wie der Staub der Zimmerluft in einem Sonnenstrahl aufleuchtet.) Im Gegensatz hierzu ist z. B. völlig reines destilliertes Wasser **optisch leer**, d. h. es zeigt keine Andeutung des Tyndallphänomens. Die mikroskopische Betrachtung dieses Phänomens bildet das Prinzip des **Ultramikroskops**.

Übereinstimmende Zustände. Gesetz der übereinstimmenden Zustände der Krystallisationsprozesse von P. P. v. Weimarn. Siehe bei **Krystallisationsprozesse**.

Überführung, elektrische. Die Wanderung eines in einer Flüssigkeit verteilten Stoffes zu einer der beiden Elektroden in einem elektrischen Potentialgefälle. Die elektrische Überführung erfolgt stets zu der Elektrode hin, die eine dem überführten Partikelchen entgegengesetzte elektrische Ladung hat.

Überführungsapparat. Ein Apparat zur Messung der Wanderungsrichtung eines in der Lösung verteilten Stoffes im elektrischen Potentialgefälle.

Überführungszahl oder **Wanderungszahl.** Nach Hittorf die Menge der in der Lösung eines Elektrolyten enthaltenen Ionen,

die durch die Einheit der Elektrizitätsmenge in der Zeiteinheit von einer Elektrode zur anderen überführt werden. Die Überführungszahl ist demnach der meßbaren nach Durchleitung eines elektrischen Stromes durch eine Elektrolytlösung an den Elektroden angesammelten Menge der Ionen proportional.

Übergangssysteme zwischen kolloiden und molekulardispersen Lösungen. Sie ergeben bezüglich der üblichen Untersuchungsmethoden zur Feststellung des kolloiden Zustandes (**Tyndallphänomen, Diffusion, Dialyse**) kein eindeutiges Resultat.

Überhitzen. Unter geeigneten äußeren Bedingungen gelingt es, eine Flüssigkeit über ihren Siedepunkt zu erwärmen, ohne daß sie verdampft. Siehe auch bei **Siedeverzug**.

Überkaltung siehe bei **Unterkühlung**.

Übersättigte Lösung. Eine Lösung ist dann übersättigt, wenn sie mehr von einem Stoffe gelöst enthält, als bei der gegebenen Temperatur ihrem Sättigungszustand entspricht. Dieser ist dann erreicht, wenn Lösung und feste Phase des gelösten Stoffes dauernd in Gleichgewicht zusammen bestehen können. Wird eine übersättigte Lösung mit einem noch so kleinen Teilchen des gelösten Stoffes in fester Form in Berührung gebracht (geimpft), so scheidet sich sofort ein Teil des bis dahin gelösten Stoffes in Form seines festen Aggregatzustandes aus.

Übersättigungsgrad. Die Differenz der Konzentrationen der gesättigten Lösung eines Stoffes in einem bestimmten Lösungsmittel und einer bestimmten übersättigten Lösung desselben in dem gleichen Lösungsmittel.

Überschmolzene Flüssigkeiten bedeutet soviel wie **überkaltete Flüssigkeiten**.

Überschreitungsphänomene. Die Phänomene der **Unterkühlung, Überhitzung** und **Übersättigung**.

Übertragungskatalyse siehe bei **Zwischenreaktion**.

Überultrafiltration. Nach P. P. v. Weimarn die Filtration von molekular gelösten Stoffen mit Hilfe halbdurchlässiger Membranen, die wohl den Molekülen des Lösungsmittels, aber nicht denen des gelösten Stoffes den Durchtritt gestatten.

Überultramikroheterogene Adsorptionssysteme. Nach P. P. v. Weimarn solche Systeme, deren Zusammensetzung aus mehreren Phasen (Heterogenität) man wohl mit Hilfe der **Überultrafiltration**, nicht aber mit Hilfe des **Ultramikroskops** feststellen kann. Er nennt sie darum auch ultramikrohomogene Systeme.

Ultrafiltration. Ein zuerst von H. Bechhold eingeführtes Verfahren, das verschieden konzentrierte Gallerten als Filter benützt (Gallertfiltration) und je nach ihrer Durchlässigkeit für verschiedene Kolloide den **Dispersitätsgrad** der letzteren, d. h. die Größe der Teilchen ihrer dispersen **Phase** bestimmen läßt.

Ultramikroheterogene Systeme. Nach P. P. v. Weimarn Systeme, deren Zusammensetzung aus mehreren Phasen (Heterogenität) wohl mit Hilfe des **Ultramikroskops** festgestellt werden kann, aber nicht mit Hilfe des gewöhnlichen Mikroskops. Er nennt sie daher auch **mikrohomo gene Systeme**.

Ultramikrohomogene Systeme siehe bei **Überultramikroheterogene Absorptionssysteme**.

Ultramikrokrystalle. Nach P. P. v. Weimarn Krystalle von ultramikroskopischer Größe.

Ultramikronen siehe bei **Submikronen**.

Ultramikroskop. Ein Apparat, der die mikroskopische Betrachtung der Lichtbeugungserscheinungen gestattet, die man an kleinsten, in einem Medium verteilten Partikelchen beim Durchleuchten des Mediums mit einem intensiven Lichtstrahl wahrnehmen kann (Tyndallphänomen). Mit dem Ultramikroskop kann man Teilchen von etwa mindestens $\frac{1}{1000000}$ mm Größe noch sichtbar machen. Es wurde zuerst von H. Siedentopf und R. Zsigmondy konstruiert.

Ultrawasser. Nach H. Bechhold soviel wie **optisch leeres Wasser**. Das ist Wasser, in dem auch mit Hilfe des **Tyndallphänomens** und des **Ultramikroskops** keine darin suspendierten Partikelchen nachgewiesen werden können.

Umkehrbare Ketten siehe bei **Ketten**.

Umkehrbare Reaktionen siehe bei **Reaktion**.

Umlagerung, chemische. Die Änderung der räumlichen Anordnung der Atome innerhalb eines Moleküls.

Umwandlungstemperatur. Jene Temperatur, bei der sich eine Form eines **polymorphen** Stoffes in die andere verwandelt.

Ungesättigte Lösung. Eine Lösung, die, ohne daß an den äußeren Bedingungen (Temperatur usw.) etwas geändert wird, noch weitere Mengen des gelösten Stoffes in Lösung aufnehmen kann.

Unpolisierbare Elektroden siehe bei **Elektroden**.

Unregelmäßige Reihe siehe bei **Fällungszone**.

Unterkühlen. Abkühlen einer Substanz unter jene Temperatur, bei der ein Gleichgewicht zwischen den einzelnen Aggregatzuständen derselben besteht (diese nebeneinander existieren können), ohne daß sie ihren früheren Aggregatzustand ändert. Das Unterkühlen ist einer sogenannten **Überschreitungsphänomene**.

Valenz siehe bei **Wertigkeit**.

Valenztheorie oder **Wertigkeitstheorie**. Sie besagt, daß jedes Atom eines chemischen Grundstoffes sich nur mit einer begrenzten Anzahl von Wasserstoffatomen oder dem Wasserstoff gleichwertigen Atomen chemisch verbinden kann. Je nach dem numeri-

schen Wert dieser Anzahl bezeichnet man ein Atom als ein-, zwei- usw. wertig und die Atome verschiedener Elemente, die die gleiche Anzahl Wasserstoffatome zu binden vermögen, als gleichwertig oder äquivalent.

Valenztheorie Abegg's siehe bei **Abegg**.

van't Hoff'scher Faktor siehe bei **isotonischer Koeffizient**.

van't Hoff's Gesetz. Der osmotische Druck einer gelösten Substanz ist ebenso groß wie der Gasdruck, den diese Substanz als Gas ausüben würde, wenn sie den gleichen Raum wie die Lösung bei gleicher Temperatur erfüllen würde.

Vektorialität. Die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften eines Körpers von der Richtung im Raume. Siehe auch bei **Krystallinität** und bei **Anisotropie**.

Verbindungen, komplexé siehe bei **Komplex**.

Verbindungsgewicht. Die Atome der chemischen Grundstoffe verbinden sich miteinander nur im Verhältnis bestimmter einfacher Zahlen oder rationaler Vielfacher dieser Zahlen. Man nennt diese für jedes Element charakteristische Zahl ihr Verbindungsgewicht. Das Verbindungsgewicht ist nur eine relative Größe, da es auf ein willkürlich gewähltes Element als Einheit bezogen ist. Dieses als Einheit angenommene Element war früher der Wasserstoff, jetzt ist es ein ideales **Normalgas**, dessen Atomgewicht man zu $\frac{1}{32}$ von dem des Sauerstoffs annimmt.

Verdampfung. Die Verwandlung einer Flüssigkeit in Dampf.

Verdampfungswärme. Jene Wärmemenge, die bei Umwandlung einer Flüssigkeit in Dampf verbraucht und bei der Verwandlung von Dampf in Flüssigkeit wieder frei wird.

Verdampfungswärme, molare siehe bei **molare**.

Verdrängung, chemische siehe bei **Substitution**.

Verdünnungsgesetz siehe bei **Ostwald**.

Verteilungsquotient. Das Verhältnis der Konzentrationen, mit denen sich ein Stoff auf zwei Lösungsmittel verteilt. Dieses Verhältnis ist bei konstanter Temperatur eine von der Menge der gelösten Substanz unabhängige Konstante, wenn die Substanz sich in beiden Lösungsmitteln in dem gleichen Molekularzustand befindet (**Verteilungssatz**).

Verteilungssatz von Nernst. Bei einer bestimmten Temperatur besteht für jede Molekulgattung ein konstantes Teilungsverhältnis zwischen dem Lösungsmittel und dem Dampfraum, der an die Lösung angrenzt, unabhängig von der Gegenwart anderer Molekulgattungen und gleichgültig, ob sie mit jener ersten Molekularart sich in chemischem Umsatz befinden oder nicht.

Viscosimeter. Ein Apparat zur Messung der **inneren Reibung** einer Flüssigkeit. Am meisten benützt wird wohl das von Wi. Ostwald angegebene Viscosimeter.

Viscosistagonometer. Apparat von J. Traube, der die Messung

der inneren Reibung und gleichzeitig der **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit gestattet.

Volt. Einheit der elektrischen **Potentialdifferenz**. Sie muß an den Enden eines Widerstandes von einem **Ohm** vorhanden sein, wenn ein **Coulomb** pro Sekunde durch diesen Widerstand fließt.

Voltameter. Ein Apparat zur Messung der elektrischen Stromstärke durch Messung der vom elektrischen Strom verursachten chemischen Umsetzungen in einem System.

Voltampere. Einheit der elektrischen Leistung. Sie ist äquivalent mit einem **Watt** oder 10^7 absoluten Einheiten.

Volumen, spezifisches siehe bei **Räumlichkeit**.

Volumen, kritisches siehe bei **kritisch**.

Volumen, reduziertes siehe bei **reduziert**.

Wärme, Joule'sche. Die beim Durchgang des elektrischen Stromes durch einen Leiter durch den Widerstand desselben erzeugte Wärme. Sie ist direkt proportional der Dauer des Stromdurchganges, dem Widerstand und dem Quadrate der Stromstärke.

Wärme, spezifische. Die Anzahl Calorien, die man einem Gramm eines Stoffes zuführen muß, um seine Temperatur um 1° zu erhöhen.

Wärmeäquivalent, mechanische. Unter einer geographischen Breite von 45° muß man nach Joule 1 g 41900 cm tief fallen lassen, damit die so gewonnene lebendige Kraft, in Wärme umgesetzt, genügt, um 1 g Wasser von 15° auf 16° zu erwärmen. Diese aufgewendete Arbeit entspricht $4,19 \times 10^7$ absoluten Arbeitseinheiten (Erg), oder anders ausgedrückt: es ist eine **Grammcalorie** der Arbeit von $0,419 \times 10^8$ Erg äquivalent.

Wärmekapazität eines Körpers oder sein **Wärmefassungsvermögen** ist gleich dem Produkt aus seiner **spezifischen Wärme** und seinem Gewicht.

Wärmesummen. Gesetz der konstanten Wärmesummen. Dieses von G. H. Heß aufgestellte Gesetz besagt, daß für die Wärmeentwicklung bei chemischen Vorgängen nur der Anfangs- und Endzustand des ganzen beobachteten Systems maßgebend ist, ohne Rücksicht auf die beim Ablauf der chemischen Reaktionen vorübergehend vorhanden gewesenen Zwischenzustände.

Wärmetheorie von Nernst siehe bei **Nernst**.

Wärmetönung einer Reaktion. Wenn beim Ablauf einer chemischen Reaktion Wärme frei wird, so sagt man, daß die Reaktion mit positiver Wärmetönung verläuft; wenn bei ihrem Ablauf Wärme gebunden wird, daß sie mit negativer Wärmetönung verläuft. In ersterem Falle spricht man auch von einer exothermen, in letzterem von einer endothermen Reaktion.

Wanderungsgeschwindigkeit, elektrische. Die Geschwindigkeit, mit

der sich ein in einem flüssigen Medium befindliches Stoffteilchen (z. B. ein Ion) im elektrischen Potentialgefälle zu einer der beiden Elektroden begibt.

Wanderungszahl siehe bei **Überführungszahl**.

Wasserstoffionenexponent. Nach Sørensen wird die Wasserstoffionenkonzentration einer Lösung in **Grammionen** pro Liter durch die Zahl 10^{-p} ausgedrückt und der numerische Wert des Exponenten p als Wasserstoffionenexponent bezeichnet.

Wasserstoffzahl. Jene Zahl, die die Konzentration der Wasserstoffionen in einer Lösung angibt.

Wattsekunde. Die Einheit der elektrischen Arbeit. Sie wird geleistet, wenn 1 **Ampere** von einer Stromquelle mit der Spannung ein **Volt** während der Sekunde fließt.

Wenzel'sches Gesetz. Es besagt, daß die beim Ablaufe einer chemischen Reaktion zwischen festen und flüssigen Stoffen in gleichen Zeiträumen umgesetzten Substanzmengen der Größe der absoluten Berührungsfläche der reagierenden Stoffe proportional sind.

Wertigkeit der Atome. Die Fähigkeit eines Atoms, sich mit einer bestimmten Anzahl von Wasserstoffatomen oder dem Wasserstoff gleichwertiger Atome zu verbinden. Je nach dem numerischen Wert dieser Zahlen unterscheidet man: ein-, zwei- usw. wertige Atome.

Wertigkeit der Ionen. Ein Ion wird als ein-, zwei- usw. wertig bezeichnet, wenn es durch Bindung von ein-, zwei- usw. **Elektronen** (elektrischen Elementareinheiten) eine einfache, doppelte usw. positive oder negative elektrische Ladung besitzt.

Wertigkeitsregel der elektrischen Leitfähigkeit. Bei gleicher Verdünnung von Salzen, deren Ionen eine verschiedene Wertigkeit besitzen, ist die **äquivalente Leitfähigkeit** derselben dem Produkte aus der Wertigkeit der beiden Ionen proportional.

Wertigkeitstheorie siehe bei **Valenztheorie**.

Westonelement. Ein Normalelement, dessen elektromotorische Kraft unabhängig von Einflüssen der Temperatur ist und 1,0190 Volt beträgt.

Widerstand, elektrischer. Er ist die durch die **Stromstärke** dividierte **Potentialdifferenz**. Seine Einheit ist das **Ohm**.

Widerstandsgefäß. Ein Apparat zur Messung der **elektrolytischen Leitfähigkeit** einer Lösung.

Widerstandsthermometer. Das Prinzip dieser Thermometer beruht auf der Tatsache, daß der elektrische Widerstand reiner Metalle mit steigender Temperatur zunimmt. Es wird also mit Hilfe des beobachteten elektrischen Widerstandes eines solchen Metalles die jeweilige Temperatur berechnet.

Wirbeltheorie der Atome. Sie wurde 1887 von Thomson aufgestellt und besagt, daß die materiellen Atome nichts anderes als Wirbelbewegungen im Lichtäther seien.

Zeemaneffekt. Die von Zeemann entdeckte Erscheinung, daß das Spektrum eines Stoffes im magnetischen Felde gewisse Veränderungen erleide.

Zelle, Pfeffer'sche siehe bei Pfeffer.

Zerstäubung, elektrische. Die feine (kolloidale) Verteilung eines Metalles in einer Flüssigkeit mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens nach dem Verfahren von Bredig.

Zerteilungsgrad siehe bei Dispersionsgrad.

Zuleitwiderstände. Die bei elektrischen Leitfähigkeitsmessungen stets zu berücksichtigenden Widerstände der Zuleitungsdrähte und der Elektroden.

Zustandsänderung kolloider Systeme. Jede Änderung des Dispersitätsgrades, der Formart (des Aggregatzustandes) oder der elektrischen Eigenschaften eines Kolloides.

Zustandsänderung, innere von Kolloiden. Nach Wo. Ostwald alle jene Zustandsänderungen eines kolloiden Systems, bei denen das System seinen kolloiden Charakter nicht ändert.

Zustandsänderung, radikale von Kolloiden. Nach Wo. Ostwald jene Zustandsänderungen kolloider Systeme, bei denen das System seinen kolloiden Charakter verliert.

Zustandsgleichung. Eine mathematische Formel in Gestalt einer Gleichung, durch die die gegenseitigen Beziehungen der den Zustand eines Systems bestimmenden Faktoren während des Ablaufes von Veränderungen an dem System festgestellt werden.

Zwischenreaktion eines Katalysators. Eine Theorie der Wirkungsweise von Katalysatoren besagt, daß diese ein chemisches Zwischenprodukt der Reaktion (eine Zwischenreaktion) bildend, sich mit dem Substrate chemisch verbinden, aber durch Zerfall dieses Produktes wieder regeneriert werden. Wi. Ostwald nennt diese Form der Katalyse Übertragungskatalyse.

Zwischenstufen, Gesetz der. Bei dem Ablauf einer chemischen Reaktion bildet sich in der Regel zuerst das unbeständigste Produkt, das unter den obwaltenden Verhältnissen überhaupt entstehen kann.

Zwitterion. Nach F. W. Küster ein Ion, das bei der Dissoziation (dem Zerfall eines Moleküls in Ionen) von Ampholyten entsteht. Es hat den Typus $R \pm$ und ist als inneres Anhydrit oder inneres Salz (nach Bredig) eines Ampholyten aufzufassen.

Literaturverzeichnis.

1. Bechold, H., Die Kolloide in Biologie und Medizin. Dresden und Leipzig bei Theodor Steinkopf. 1912.
2. Christiansen, C. und Müller, J. J. C., Elemente der theoretischen Physik. Leipzig bei J. A. Barth 1910.
3. Freundlich, H., Capillarchemie. Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. Leipzig. Akad. Verlagsges. m. b. H. 1909.
4. Griesbach, H., Physikalisch-chemische Propädeutik. Leipzig bei W. Engelmann 1895—1915. 2 Bde.
5. Guttman, W., Medizinische Terminologie. 3. Aufl. Berlin-Wien bei Urban und Schwarzenberg 1909.
6. Hamburger, H. J., Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medizinischen Wissenschaften. Zugleich Lehrbuch physikalisch-chemischer Methoden. 3 Bde. Wiesbaden bei J. F. Bergmann 1902—1904.
7. Hedin, S. G., Grundzüge der physikalischen Chemie in ihrer Beziehung zur Biologie. Wiesbaden bei J. F. Bergmann 1915.
8. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena bei G. Fischer 1912.
9. Höber, R., Physikalische Chemie der Zelle und Gewebe. Leipzig und Berlin bei W. Engelmann 1914. 4. Aufl.
10. van't Hoff, J. H., Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. Braunschweig bei F. Vieweg u. Sohn 1901.
11. Jellinek, K., Physikalische Chemie der homogenen und heterogenen Gasreaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlungs- und Quantenlehre sowie des Nernst'schen Theorems. Leipzig bei S. Hirzel 1913.
12. Kohlschütter, V., Die Erscheinungsformen der Materie. Vorlesungen über Kolloidchemie. Leipzig und Berlin bei B. G. Teubner 1917.
13. Koranyi, A. v und Richter, P. F., Physikalische Chemie und Medizin. Leipzig bei G. Thieme 1907.
14. Michaelis, L., Die Wasserstoffionenkonzentration. Ihre Bedeutung für die Biologie und die Methoden ihrer Messung. Berlin bei Julius Springer 1914.

15. Nernst, W., Theoretische Chemie vom Standpunkt der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik. Stuttgart bei F. Enke 1903.
16. Ostwald, Wi., Grundriß der allgemeinen Chemie. 5. Aufl. Dresden und Leipzig bei Th. Steinkopf 1917.
17. Derselbe, Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Aufl. Leipzig bei W. Engelmann, 1910—1911.
18. Ostwald, Wo., Grundriß der Kolloidchemie. Dresden und Leipzig bei Th. Steinkopf 1912.
19. Derselbe, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. Eine Einführung in die moderne Kolloidchemie, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungen. Dresden und Leipzig bei Theodor Steinkopf 1915.
20. Ostwald-Luther, Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. 3. Aufl. Leipzig W. Engelmann 1910.
21. Rutherford, E., Die Radioaktivität. Deutsch von E. Aschkinass. Berlin bei Julius Springer 1907.
22. Sackur, O., Thermochemie und Thermodynamik. Berlin bei Julius Springer 1912.
23. Sieveking, H., Moderne Probleme der Physik. Braunschweig bei F. Vieweg u. Sohn 1914.
24. Zsigmondy, Kolloidchemie. Leipzig bei O. Spahmer 1918.
25. Weimarn, P. P. v., Zur Lehre von den Zuständen der Materie. Dresden und Leipzig bei Th. Steinkopf 1914.