

# Mein kleines Chemie-Glossar

Roland Heynkes

Aachen, 20. Januar 2008

Dieses kleine Glossar soll die in meinen Texten zur Schulchemie benutzten Fachbegriffe erklären. Es ist unvollständig und muß ständig erweitert werden. Sollten jemandem Fehler oder Lücken in diesem Glossar auffallen, bin ich für Hinweise dankbar.

Besonders dankbar wäre ich für einen Hinweis, wie man mit  $\text{\TeX}$ -Links auf andere Dateien so gestaltet, daß sie nicht nur bei Verwendung des Acrobat Reader, sondern auch mit den Browsern MS-Explorer und Firefox funktionieren. Insbesondere der Firefox macht in dieser Hinsicht eine ganz schlechte Figur. Der MS-Explorer findet immerhin die verlinkte Datei, während dem Firefox nicht einmal das gelingt.

## Inhaltsverzeichnis

<a href="#">1 Begriffe</a>	<b>1</b>
<a href="#">Quellenverzeichnis</a>	<b>5</b>

# 1 Begriffe

**Anion** nennt man ein negativ geladenes **Ion** [3, S.176] [6, S.62].

**Atombindung** ist ein alternativer Ausdruck für eine **kovalente** Bindung zwischen zwei Atomen.

**Autoprotolyse** heißt die Abgabe eines Protons an ein **Molekül** des selben Stoffes.

**Azeotrop** oder azeotropes Gemisch heißt eine aus zwei oder mehr verschiedenen Stoffen bestehende Flüssigkeit, die man durch Destillation nicht trennen kann, weil die prozentuale (Massenprozent) Zusammensetzung in der Flüssigkeit und in der darüber liegenden Atmosphäre gleich ist. Die Gehalte in der Lösung entsprechen den Partialdrücken über der Lösung. [8].

**Dissoziationsgrad** ( $\alpha$ ) nennt man den Anteil der in Ionen zerfallenen Moleküle eines Elektrolyten [5, S.169]. Der Dissoziationsgrad hängt bei schwachen Elektrolyten stark von der Konzentration ab [5, S.170]. Er nimmt bei ihnen mit zunehmender Konzentration ab, während er bei starken Elektrolyten für alle Konzentrationen praktisch den Wert  $\alpha = 1$  behält [5, S.170].

**Dreifachbindung** steht für drei bindende und mit jeweils zwei Elektronen voll besetzte **Valenzorbitale** zwischen zwei Atomen. Dabei handelt es sich zumindest normalerweise um eine direkt auf der Achse zwischen beiden Atomen liegende  $\sigma$ -Bindung sowie um zwei  $\pi$ -Bindungen zwischen jeweils zwei p-**Orbitalen**. Insgesamt sind Dreifachbindungen sehr stark.

Von einer **Edelgaskonfiguration** spricht man, wenn die **Valenzschale** eines Atoms vollständig gefüllt ist. Dieser Zustand ist besonders stabil und Ziel der meisten chemischen Reaktionen. Ein **Ion** mit der Edelgaskonfiguration ist aber kein Edelgas, weil es erstens elektrisch geladen ist und weil zweitens sein Atomkern nicht dem Atomkern eines Edelgases entspricht.

**Elektronegativität** nennt man die Anziehungskraft, die ein Atom aufgrund der Ladungsdichte seiner Protonen trotz der Abschirmung durch eventuell vorhandene innere Elektronenschalen auf seine eigenen und die **Valenzelektronen** anderer Atome ausübt [1] [3, S.189] [6, S.76]. Tabelle der den Elementen zugeordneten Elektronegativitäten findet man z.B. in [4, S.3] und [6, S.76].

**Elektronenpaar** nennt man ein mit zwei Elektronen voll besetztes **Orbital**, wobei normalerweise nur **Valenzorbitale** interessieren. Dabei unterscheidet man zwischen allein zu einem Atom gehörenden freien Elektronenpaaren und Bindungselektronenpaaren zwischen zwei **kovalent** verbundenen Atomen.

**Element** ist ein schwammiger Begriff, der je nach Kontext ganz unterschiedliche Bedeutungen hat. Seit der Antike unterschied man die „Elemente“ Wasser, Erde, Feuer und Luft. Mit der Entwicklung der Chemie bekam dieser Begriff ab dem dem 17. Jahrhundert die Bedeutung eines reinen, nicht mehr in andere Stoffe teilbaren, also nur noch aus einer Atomart bestehenden [1] Stoffes, der aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften in das **Periodensystem** der Elemente eingeordnet und in diesem mit Stoffeigenschaften wie Dichte oder Schmelz- und Siedepunkten charakterisiert wurde. Heute meint man mit Element auch ein bestimmtes Atom, welches diese Eigenschaften gar nicht haben kann, diese makroskopischen Eigenschaften des Elementes aber durch seine innere Struktur bestimmt.

Deshalb enthalten moderne **Periodensysteme** auch Angaben wie die Protonenzahl, Elektronenkonfiguration und Elektronegativität.

**Halogene** heißen die **Elemente** der 7. **Hauptgruppe** des **Periodensystems** [3, S.138] [6, S.31].

**Hauptgruppe** nennt man eine mit der ersten oder zweiten **Periode** beginnende Spalte des **Periodensystems**. In jeder Hauptgruppe stehen **Elemente** mit gleicher Anzahl von Valenzelektronen und deshalb ähnlichen Eigenschaften untereinander [3, S.151]. Besonders deutlich ist dies bei den Alkalimetallen (1. Hauptgruppe), Erdalkalimetallen (2. Hauptgruppe), Halogenen (7. Hauptgruppe) und Edelgasen (8. Hauptgruppe).

Die **Hundsche Regel** (der größten Multiplizität) besagt, daß energetisch identische **Orbitale** zunächst alle mit nur einem Elektron besetzt und erst danach mit einem zweiten Elektron gefüllt werden.

**Hybridorbitale** nennt man besonders gut für chemische Bindungen geeigneten **Orbitale**, die durch rechnerische Mischung verschiedener Arten von **Orbitalen** entstehen. So mischt z.B. Kohlenstoff im linearen Äthylen-**Molekül** sein s-**Valenzorbital** (2s) mit einem seiner drei p-**Valenzorbitale**, um zwei einen 180°-Winkel bildende sp-Hybridorbitale zu erhalten. Dreieckig planare **Moleküle** mit 120°-Winkeln bildet Kohlenstoff aus drei gleichartigen  $sp^2$ -Hybridorbitalen, in welchen er die Eigenschaften seines 2s-**Valenzorbitals** mit denen zweier p-**Valenzorbitale** kombiniert. Um vier Nachbaratome tetraedrisch an sich binden zu können, bildet Kohlenstoff vier  $sp^3$ -Hybridorbitale aus seinem 2s-**Valenzorbital** und seinen drei p-**Valenzorbitalen**. [4, S.4]

**Hydroniumion** nennt man protoniertes Wasser ( $H_3O^{\oplus}$ )<sup>1</sup>, wobei dieses allerdings so isoliert nicht vorkommt, sondern hydratisiert wird ( $H_3O^{\oplus} \cdot 3H_2O$ ) [7] und deshalb auch gelegentlich als  $H_9O_4^{\oplus}$  geschrieben wird.

**hydrophil** (wasserfreundlich) heißen Substanzen mit guter Wasserlöslichkeit.

**hydrophob** (wassermeidend) heißen Substanzen, die sich schlecht in Wasser lösen.

**Ion** nennt man jedes Atom oder **Molekül**, bei dem die Zahl der Elektronen nicht der Zahl der Protonen entspricht und das deshalb elektrisch geladen ist [1] [3, S.169]. Dabei unterscheidet man **Kationen** und **Anionen**.

**Ionenbindung**, ionische Bindung, heteropolare Bindung oder elektrovalente Bindung nennt man eine auf elektrostatischer Anziehung positiv und negativ geladener **Ionen** beruhende chemische Bindung. Man findet Ionenbindungen in Salzen aus **Halogenen** und Alkalimetallen oder Erdalkalimetallen. Allerdings gibt es in der Natur keine reinen Ionenbindungen. Immer haben diese Bindungen zumindest zu einem kleinen Teil auch einen **Atombindungscharakter**.

**Isotope** nennt man Varianten eines **Elements**, die sich nur in der Anzahl der Neutronen unterscheiden.

**Kation** nennt man ein positiv geladenes **Ion** [3, S.176] [6, S.62].

**kovalent** bedeutet im Zusammenhang mit einer chemischen Bindung, daß beide Atome Teil an einem gemeinsamen, sie verbindenden Elektronenpaar haben [6, S.68].

**Lauge** heißt eine deutlich basisch oder alkalisch reagierende Lösung.

**Lewis-Struktur** nennt man eine Strukturformel eines **Moleküls**, in welcher die Anordnung aller interessierenden Elektronen durch Punkte für einzelne Elektronen und Striche

---

<sup>1</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Hydroniumion>

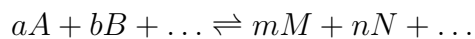
für Elektronenpaare dargestellt wird [6, S.69].

**lipophil** (fettfreundlich) heißen Substanzen, die sich gut in Fetten und Ölen lösen.

**lipophob** (fettmeidend) heißen Substanzen, die sich schlecht in Fetten und Ölen lösen.

**Löslichkeitsprodukt** nennt man das temperaturabhängige Produkt der Konzentrationen  $[(mol/l)^2]$  der **Ionen** in einer gesättigten Lösung eines Salzes und verwendet es als Maß für dessen (maximale) Löslichkeit im dynamischen Gleichgewichtszustand.

**Massenwirkungsgesetz** nennt man folgende 1867 von Guldberg und Waage gefundene Beziehung: Im chemischen Gleichgewicht bleibt das Verhältnis des Produktes<sup>2</sup> der Konzentrationen aller Produkte<sup>3</sup> zum Produkt der Konzentrationen aller Edukte<sup>4</sup> konstant. Im allgemeinen Fall gilt für eine chemische Reaktion: [5, S.155]



im Gleichgewicht:

$$\frac{M^m \cdot N^n \cdot \dots}{A^a \cdot B^b \cdot \dots} = K$$

Die Gleichgewichtskonstante K wird Massenwirkungskonstante genannt. [5, S.155]

Von **Mesomerie** spricht man, wenn sich die tatsächliche Verteilung der Elektronen in einem **Molekül** nicht durch eine einzelne **Lewis-Struktur** darstellen lässt, sondern eher eine Überlagerung aller denkbaren Lewis-Struktur mit entsprechend delokalisierten Elektronenpaaren und Ladungen ist. [6, S.89]

Das **mol** ist eine Stoffmengeneinheit, die man üblicherweise im Zusammenhang mit konkreten Mengenangaben klein schreibt. 1 mol entspricht  $6,023 \cdot 10^{23}$  Teilchen, bei denen es sich um Atombausteine, Atome, **Ionen** oder **Moleküle** handeln kann. Ein mol Protonen haben eine Masse von 1,00727 g, die Masse von einem mol Elektronen beträgt nur ungefähr 0,5 mg. [5, S.53]

**Molarität** ist eine Einheit für die Stoffkonzentration. 1 molar im Hinblick auf einen bestimmten Stoff ist eine Lösung, wenn sie in einem Liter genau ein **mol** (also  $6,023 \cdot 10^{23}$  Teilchen) dieses Stoffes enthält [5, S.47]. Man schreibt diese Einheit als ein großes „M“ [5, S.47]. Das Schulchemiebuch des Klett-Verlages bevorzugt statt des Begriffs Molarität die etwas seltsame Begriffe Teilchenanzahlkonzentration und Stoffmengenkonzentration [3, S.208].

**Molekül** heißt eine chemische Verbindung von mindestens zwei Atomen über wenigstens eine **kovalente** Elektronenpaarbindung [3, S.113].

**Normalität** (Abkürzung: „N“) im chemischen Sinne ist eine Einheit, welche die Anzahl der Reaktionsmöglichkeiten eines Liters eines Stoffes angibt. Eine 1 N Lösung eines Stoffes kann eine bestimmte chemische Reaktion genau  $6,023 \cdot 10^{23}$  mal ausführen. Man kommt

---

<sup>2</sup>im mathematischen Sinne des Ergebnisses einer Multiplikation

<sup>3</sup>gemeint sind hier die Ergebnisse einer chemischen Reaktion

<sup>4</sup>gemeint sind hier die Ausgangsstoffe einer chemischen Reaktion

von der **Molarität** zur Normalität einer Lösung, indem man die Zahl der Mole mit der Zahl der Reaktionsmöglichkeiten des Stoffes multipliziert. [5, S.47]

**Orbital** nennt man den Elektronenaufenthaltswahrscheinlichkeitsraum eines Elektrons. Diese können sehr unterschiedliche Formen annehmen [4, S.3] [6, S.38].

**Oxoniumionen** sind  $H_3O^{\oplus}$  und alle anderen Ionen mit positiv geladenem Sauerstoff [1].

Das **Pauli-Verbot** besagt, dass in einem Atom niemals zwei Elektronen in allen vier **Quantenzahlen** übereinstimmen dürfen [6, 41].

**Periode** nennt man eine Zeile des **Periodensystems**. Die Nummer der Periode entspricht der Anzahl der Elektronenschalen, über welche die in einer Periode aufgereihten **Elemente** verfügen. [3, S.151] [6, S.31]

**Periodensysteme** sind nach Ordnungszahlen und Eigenschaften sortierte Listen der bekannten chemischen **Elemente**. Das bekannteste Periodensystem schreibt alle **Elemente** mit der gleichen Anzahl von Elektronenschalen in die selbe **Periode** und alle **Elemente** mit der selben Anzahl von Valenzelektronen in die selbe **Hauptgruppe**. [3, S.151] [6, S.31]

**pH-Wert** nennt man normalerweise den negativen dekadischen<sup>5</sup> Logarithmus der **Hydroniumionen**-Konzentration. Genauer müsste man wohl sagen, der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der **Hydroniumionen**-Aktivität [2]. Der pH-Wert ist ein Maß dafür, wie sauer oder basisch eine wässrige Lösung reagiert, und nicht jedes **Hydroniumion** kann seine volle, saure Aktivität zeigen, wenn es durch andere Ionen der Lösung gebunden und abgeschirmt wird. Besonders bei hohen Ionenkonzentrationen fallen deshalb pH-Wert-Änderungen in der Wirklichkeit geringer als mit den üblichen Formeln berechnet aus.

Vier **Quantenzahlen** charakterisieren jedes Elektron in einem Atom. Man unterscheidet die der Elektronenschalenschalennummer entsprechende Hauptquantenzahl  $n$ , die für die Unterschalen (s, p, d, f) stehende Nebenquantenzahl  $l$ , die ansonsten identische p-, d- oder f-Orbitale einer Schale unterscheidende Magnetquantenzahl  $m$  sowie die den Spin eines Elektrons charakterisierende Spinquantenzahl  $s$  [6, 37].

**Valenzelektron** heißt ein Elektron der äußersten Schale [6, S.32].

**Valenzorbitale** nennt man die **Orbitale** der äußersten Elektronenschale.

Als **Valenzschale** bezeichnet man die äußerste mit Elektronen besetzte Schale in der Elektronenhülle eines Atoms.

---

<sup>5</sup>Logarithmus zur Basis 10

# Quellenverzeichnis

- [1] [1](#)  
Prof. Dr. Rüdiger Blume: *Prof. Blumes Bildungsserver für Chemie*.  
<http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/fragen/m-liste.htm>, zuletzt aktualisiert am  
23. Dezember 2004
- [2] [1](#)  
Ralf Eberhardt, Physikalisch-Technische Bundesanstalt: *Metrologische Rückführung  
des pH-Wertes*. [http://www.ptb.de/de/org/3/31/313/ph\\_1.htm](http://www.ptb.de/de/org/3/31/313/ph_1.htm)
- [3] [1](#)  
Werner Eisner, Paul Gietz, Axel Justus, Werner Schierle, Michael Sternberg:  
*elemente chemie - Nordrhein-Westfalen 9/10. Unterrichtswerk für Gymnasien*. 2.  
Auflage. 1994, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, Düsseldorf, Leipzig
- [4] [1](#)  
Dr. Michael Feist: *Chemie für Lehramtskandidaten Biologie mit nichtchemischem  
Zweifach. Auswahl von Abbildungen zur Vorlesung „Chemie für Lehramtskandidaten  
Biologie mit nichtchemischem Zweifach“ von Prof. Dr. Erhard Kemnitz am Institut  
für Chemie der Humboldt-Universität zu Berlin*.  
<http://www.chemie.hu-berlin.de/kemnitz/vlpdf/vorlesungsmaterial.pdf>
- [5] [1](#)  
H.-G. Henning, W. Jugelt, G. Sauer: *Praktische Chemie für Mediziner und  
Naturwissenschaftler*. 3. überarbeitete Auflage, 1976, Verlag Harri Deutsch, Thun  
und Frankfurt am Main ISBN 3 87144 271 2
- [6] [1](#)  
Charles E. Mortimer: *Chemie. Das Basiswissen der Chemie in Schwerpunkten*. 2.  
Auflage. 1976, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1976
- [7] [1](#)  
Thomas Wohlhaupter: *Säure-Base-Begriff*. <http://www.tomchemie.de/saeure.htm>
- [8] [1](#)  
diverse Autoren *Wikipedia - Azeotrop*. <http://de.wikipedia.org/wiki/Azeotrop>