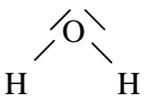
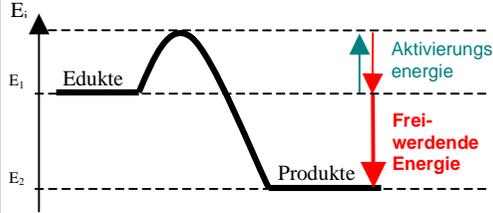


| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Reinstoff</p> <p>heterogenes Gemisch</p> <p>homogenes Gemisch</p> | <p>Reinstoffe haben bei gleichen Bedingungen (Temperatur, Druck) bestimmte qualitative und quantitative Eigenschaften (z.B. Farbe, Geruch, Geschmack, Aggregatzustand, Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte)</p> <p>Gemische haben keine konstanten Eigenschaften. Sie ändern sich mit der Zusammensetzung.</p> <p>Homogene Gemische haben ein einheitliches Aussehen, heterogene nicht.</p> | <p>Element</p> <p>Verbindung</p> | <p>Ein Element ist ein Reinstoff. Es lässt sich durch eine Analyse nicht weiter zerlegen.</p> <p>Eine Verbindung ist ein Reinstoff. Sie lässt sich durch eine Analyse in Elemente zerlegen.</p> |
| <p>Salze</p> <p>Kationen und Anionen</p> <p>Atomionen und Molekülionen</p> | <p>Salze sind Verbindungen, die aus Ionen bestehen.</p> <p>Die positiv geladenen Ionen werden als Kationen, die negativ geladenen als Anionen bezeichnet.</p> <p>Man unterscheidet Atomionen, wie Na^+, Ca^{2+} oder Al^{3+}-Ionen und Molekülionen wie NH_4^+, SO_4^{2-} oder NO_3^--Ionen.</p> | <p>Atom</p> $\begin{matrix} A \\ X \\ Z \end{matrix}$ | <p>Das Atom ist das kleinste Teilchen eines Stoffs.</p> <p>Die Elektronen bilden die Atomhülle, die Protonen und Neutronen den Atomkern.</p> <p>Die Protonenzahl Z definiert die Atomart. Die Nukleonenzahl A ist die Summe der Protonenzahl Z und Neutronenzahl N: $A = Z + N$</p> |
| <p>Molekül</p> | <p>Moleküle sind Atomverbände, die bei Elementen aus gleichartigen Atomen (Cl_2, O_2, N_2, H_2), bei Verbindungen aus verschiedenartigen Atomen bestehen (NH_3, H_2O, CO_2, CH_4)</p> | <p>Verhältnisformel</p> <p>Molekülformelformel</p> | <p>Die Verhältnisformel gibt das Zahlenverhältnis der Teilchen (Atome, Ionen) in einer Verbindung an.</p> <p>Beispiele: $(\text{H}_2\text{O})_x$, NaCl, $(\text{CH}_2\text{O})_x$</p> <p>Die Molekülformel gibt an, aus wie vielen Atomen jeweils ein Molekül besteht.</p> <p>Beispiel: H_2O, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Edelgasregel (Oktettregel)</p> | <p>Atome können durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen in ihren Atomhüllen die gleiche Anzahl und Anordnung von Elektronen wie die Edelgas-Atome erreichen. Man spricht dann von der Edelgaskonfiguration. Edelgasatome haben acht Außenelektronen.</p> | <p>Atommodelle Modell nach Dalton Energienstufenmodell Orbitalmodell</p> | <p>Das Daltonsche Atommodell beschreibt ein Atom als kompakte Kugel. Es erklärt die Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen.</p> <p>Das Energienstufenmodell oder Quantenmodell beschreibt den Aufbau der Atomhülle. Die Elektronen befinden sich auf sogenannten Energienstufen. Eine Hauptenergiestufe kann von maximal $2n^2$ Elektronen besetzt werden.</p> <p>Mit dem Orbitalmodell kann die Atombindung beschrieben werden. Eine Atombindung kommt durch Überlappung zweier Orbitale zustande.</p> |
| <p>Valenzstrichformel (Strukturformel)</p> | <p>Valenzstrichformeln enthalten Striche zur Symbolisierung bindender und nicht bindender Elektronenpaare. Die Valenzstrichformel erlaubt die Andeutung von Bindungswinkeln. Es gilt stets die Edelgasregel.</p> <p>Beispiel Wassermolekül:</p>  | <p>Elektronegativität EN Dipolmolekül</p> | <p>Die Elektronegativität ist die Eigenschaft der Atome, Bindungselektronen zu sich heranzuziehen. Die Polarität einer Atombindung kann durch die Elektronegativitätsdifferenz beschrieben werden. Die Atombindung ist um so polarer, je größer die Elektronegativitätsdifferenz ΔEN ist.</p> <p>Ein Molekül ist polar bzw. ein Dipolmolekül, wenn die Ladungsschwerpunkte nicht zusammenfallen, ansonsten liegt ein unpolares Molekül vor z.B. CCl_4.</p> |
| <p>Chemische Reaktion</p> | <p>Chemische Reaktionen sind Stoff- und Energieumwandlungen. Chemische Reaktionen sind gekennzeichnet durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umordnung und Veränderung von Teilchen • Umbau von chemischen Bindungen | <p>Bindungstrennung Homolyse Heterolyse</p> | <p>Homolyse: Trennung einer Atombindung unter Entstehung von Radikalen.</p> <p>Heterolyse: Trennung einer Atombindung unter Entstehung von Ionen.</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|-----------------|------------------|-------------------|----------|--------------|------------------|-------------------|--|--|--------------------|--|--|
| <p>Donator-Akzeptor-Reaktion</p> <p>Protolyse</p> <p>Redox-Reaktion</p> | <p>Fast alle chemischen Reaktionen können als Donator-Akzeptor-Reaktionen beschrieben werden. Wird ein Proton übertragen spricht man von Protolysen. Elektronenübergänge werden Redox-Reaktionen genannt.</p> <table border="1" data-bbox="636 408 1106 572"> <tr> <td></td> <td>Donator</td> <td>Akzeptor</td> </tr> <tr> <td>Protolyse</td> <td>Säure</td> <td>Base</td> </tr> <tr> <td>Redox</td> <td>Reduktionsmittel</td> <td>Oxidationsmittel</td> </tr> </table> | | Donator | Akzeptor | Protolyse | Säure | Base | Redox | Reduktionsmittel | Oxidationsmittel | <p>Reduktion und Oxidation</p> <p>Elektrolyse und Batterien (galvanische Elemente)</p> | <p>Bei Redox-Reaktionen wird die Aufnahme von Elektronen als Reduktion die Abgabe als Oxidation bezeichnet.</p> <p>Wird eine Redox-Reaktion durch Zufuhr von elektrischer Energie erzwungen, spricht man von einer Elektrolyse. Wird elektrische Energie bei einer Redoxreaktion entnommen liegt ein galvanisches Element vor.</p> | | | |
| | Donator | Akzeptor | | | | | | | | | | | | | |
| Protolyse | Säure | Base | | | | | | | | | | | | | |
| Redox | Reduktionsmittel | Oxidationsmittel | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Oxidationszahl</p> | <p>Die Oxidationszahl ist die hypothetische Ladungszahl eines Teilchens in einem Molekül, wenn man annimmt, dass es aus Ionen besteht.</p> <p>Die Elektronen werden aufgrund der Elektronegativität zugeordnet.</p> <p>Bei einer Reduktion sinkt die Oxidationszahl, bei einer Oxidation erhöht sie sich.</p> | <p>Saure Lösung</p> <p>Neutrale Lösung</p> <p>Basische Lösung (Lauge)</p> | <p>Saure Lösungen enthalten mehr Oxoniumionen als Hydroxidionen. $n(\text{H}_3\text{O}^+) > n(\text{OH}^-)$ Neutrale Lösungen enthalten gleich viel Teilchen beider Ionensorten. $n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{OH}^-)$ Alkalische Lösungen enthalten mehr Hydroxid als Oxoniumionen. $n(\text{H}_3\text{O}^+) < n(\text{OH}^-)$ Ein Maß für die Oxoniumionenkonzentration ist der pH-Wert. (pH<7 sauer, pH=7 neutral, pH>7 alkalisch)</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Chemische Bindung</p> <p>Ionenbindung</p> <p>Metallbindung</p> <p>Atombindung</p> | <p>Jede chemische Bindung beruht auf der Wechselwirkung zwischen positiv und negativ geladenen Teilchen.</p> <table border="1" data-bbox="620 1077 1106 1254"> <tr> <td></td> <td>Ionenbindung</td> <td>Metallbindung</td> <td>Atombindung</td> </tr> <tr> <td>Positive Teilchen</td> <td>Kationen</td> <td>Atomrümpfe</td> <td>Atomkerne</td> </tr> <tr> <td>Negative Teilchen</td> <td>Anionen</td> <td>Elektronen (gas)</td> <td>Bindungselektronen</td> </tr> </table> | | Ionenbindung | Metallbindung | Atombindung | Positive Teilchen | Kationen | Atomrümpfe | Atomkerne | Negative Teilchen | Anionen | Elektronen (gas) | Bindungselektronen | <p>Intermolekulare Wechselwirkungen</p> <p>Van der Waals WW</p> <p>Dipol WW</p> <p>Wasserstoffbrückenbindung</p> | <p>Als van der Waals WW werden die Anziehungskräfte zwischen spontanen und induzierten Dipolen bezeichnet. Sie sind von der Kontaktfläche abhängig. Bei WW zwischen permanenten Dipol-Molekülen spricht man von Dipol WW.</p> <p>Wasserstoffbrückenbindungen sind die stärksten WW. Sie kommen bei Wasserstoffverbindungen des Stickstoffs, des Sauerstoffs und des Fluors vor.</p> |
| | Ionenbindung | Metallbindung | Atombindung | | | | | | | | | | | | |
| Positive Teilchen | Kationen | Atomrümpfe | Atomkerne | | | | | | | | | | | | |
| Negative Teilchen | Anionen | Elektronen (gas) | Bindungselektronen | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Innere Energie E_i</p> <p>endotherm</p> <p>exotherm</p> | <p>Der gesamte Energievorrat im Inneren eines Systems ist dessen innere Energie E_i. [E_i] = 1 kJ</p> <p>Wird bei einer chemischen Reaktion Wärme abgegeben spricht man von einer exothermen Reaktion. $\Delta E_i < 0$</p> <p>Wird eine chemische Reaktion durch Zufuhr von Wärme ermöglicht, spricht man von einer endothermen Reaktion. $\Delta E_i > 0$</p> | <p>Energiediagramm</p> | <p>Die Änderung der inneren Energie eines Systems bei chemischen Reaktionen kann durch ein Energiediagramm dargestellt werden. z.B. exotherme Reaktion</p>  |
| <p>Katalysator</p> | <p>Ein Katalysator ist ein Stoff, der die Aktivierungsenthalpie einer Reaktion herabsetzt.</p> <p>Er beschleunigt die Reaktion.</p> <p>Er reagiert mit den Edukten, liegt aber nach der Reaktion wieder unverändert vor.</p> | <p>Bildungsenergie</p> <p>ΔE_B</p> | <p>Die Bildungsenergie ΔE_B ist die bei der Bildung einer Verbindung aus den Elementen freiwerdende bzw. aufzuwendende Energie.</p> <p>Die Bildungsenergie der Elemente ist definitionsgemäß null; $\Delta E_B(\text{Element}) = 0$</p> |
| <p>Teilchenmasse</p> <p>(Atom-, Molekül-, Ionenmasse)</p> | <p>Die Masse eines Teilchens (Atom, Molekül, Ion) kann in der Einheit Gramm oder in der atomaren Masseneinheit u angegeben werden.</p> <p>Ein u ist definiert als der 12. Teil der Masse eines Kohlenstoffatoms des Isotops C-12.</p> | <p>Stoffmenge n</p> <p>$[n] = 1 \text{ mol}$</p> | <p>Für die Angabe der Quantität einer Stoffportion stehen folgende Größen zur Verfügung: Masse m, Volumen V, Teilchenanzahl N, Stoffmenge n</p> <p>Die Stoffmenge n ist der Teilchenanzahl proportional.</p> <p>1 Mol (Zeichen 1 mol) ist die Stoffmenge einer Stoffportion, die aus ebenso vielen Teilchen (Atomen, Molekülen, Ionen) besteht, wie Atome in 12 g des Kohlenstoffnuklids ^{12}C enthalten sind.</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Zusammenhang zwischen Quantitäts- und Umrechnungsgrößen</p> | <p>The diagram shows four nodes in circles: m (top-left), N (top-right), V (bottom-left), and n (bottom-right). Arrows indicate relationships: m and N are connected by a double-headed arrow labeled m_a. V and n are connected by a double-headed arrow labeled V_m. An arrow points from m to V labeled ρ. An arrow points from N to n labeled N_A. An arrow points from M to m. An arrow points from M to n.</p> | <p>Säure-Base-Titration Neutralisation</p> | <p>Quantitatives Verfahren, bei dem die Bestimmung einer unbekannt Menge eines gelösten Stoffes durch schrittweise Zugabe einer Lösung bekannter Konzentration (Titerlösung) bis zur quantitativen Umsetzung (Äquivalenzpunkt) erfolgt. Bei einer Säure-Base-Titration werden Oxoniumionen mit Hydroxidionen unter der Bildung von Wassermolekülen umgesetzt. Dieses wird als Neutralisation bezeichnet.</p> <p>Am ÄP gilt für einprotonige Säuren und Basen : $n(\text{Base}) = n(\text{Säure})$</p> |
| <p>Chemisches Gleichgewicht</p> | <p>Alle chemischen Reaktionen sind umkehrbar.</p> <p>Im Gleichgewichtszustand liegen alle Reaktionsteilnehmer (Produkte und Edukte) vor. Ihre Stoffmengen ändern sich nicht mehr! Es gilt $v_r = 0$</p> <p>Das chemische Gleichgewicht ist kein statisches sondern ein dynamisches Gleichgewicht. Auf Teilchenebene gilt: $R_{\text{hin}} = R_{\text{rück}}$ (R: Reaktionsrate)</p> <p>Beispiel: Esterbildung</p> | <p>Funktionelle Gruppen</p> | <p>Die funktionellen Gruppen bestimmen das Reaktionsverhalten der organischen Verbindungen.</p> <p>The diagram shows 'Funktionelle Gruppen' in the center. Arrows point to 'Alkohole', 'Carbonyle', 'Amine', and 'Carbonsäuren'. A downward arrow points to 'Halogenalkane'.</p> |
| <p>Biomoleküle</p> | <p>Kohlenhydrate</p> <p>Polyhydroxyaldehyde oder Polyhydroxyketone Beispiel: Glucose, Fruktose</p> <p>Monosaccharide werden durch glykosidische Bindungen verknüpft</p> <p>Proteine und Aminosäuren</p> <p>2-Aminocarbonsäuren sind in Proteinen durch Peptidbindungen verknüpft.</p> <p>Fette sind Ester aus Glycerin und Fettsäuren</p> | <p>Bindungsmodelle (Atombindungen)</p> | <p>Eine Atombindung kommt durch die Überlappung von Atomorbitalen zustande. Diese Überlappung kann Rotations-symmetrisch (Einfachbindung) oder Rotations- und Spiegelsymmetrisch sein (Mehrfachbindung).</p> <p>Organische Verbindungen mit Einfachbindungen (Alkane, Alkohole, Halogenalkane) haben die Tendenz zu Substitutionsreaktionen.</p> <p>Organische Verbindungen mit Mehrfachbindungen (Alkene, Carbonyle) gehen tendenziell Additionsreaktionen ein. (Ausnahme: Aromaten)</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">Isomerie</p> | <p>Das Phänomen, dass bei gleicher Molekülformel verschiedene Verbindungen existieren, wird als Isomerie bezeichnet.</p> <p>Es wird allgemein zwischen der Konstitutionsisomerie (unterschiedliche Verknüpfung) und der Stereoisomerie (unterschiedliche Anordnung der Atome im Raum) unterschieden.</p> | <p style="text-align: center;">Elektrophil-Nukleophil (Donator-Akzeptor-Prinzip)</p> | <p>Das Prinzip der Donator-Akzeptor-Reaktionen kann auf Elektronenpaare angewendet werden.</p> <p>Ein Teilchen mit einem freien Elektronenpaar (Nukleophil) reagiert stets mit einem Teilchen, welches eine Bindung ausbilden kann (Elektrophil).</p> <p>Organische Reaktionsmechanismen werden oft nach dem kleineren Teilchen benannt, z.B. elektrophile Addition. Die Begriffe Nukleophil und Elektrophil gehören aber zusammen wie z.B. Säure und Base.</p> |
| <p style="text-align: center;">Aromaten</p> <p style="text-align: center;">Mesomerie</p> | <p>Aromatische Systeme, wie das Benzolmolekül sind durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebenes Molekül • cyclisch delokalisierte Elektronen • große Mesomerieenergie <p>Mesomerie bezeichnet das Phänomen, dass die wahren Bindungsverhältnisse nicht durch eine einzige Valenzstrichformel beschrieben werden können. Es müssen Grenzstrukturformeln formuliert werden.</p> | | |
| | | | |