

Grundwissen Chemie

8. Jahrgangsstufe (NTG)

Das Grundwissen der 8. Jahrgangsstufe im Fach „Chemie“ stellen wir euch in Kärtchenform zur Verfügung.

Die Grundwissens-Kärtchen könnt ihr euch selbst herstellen!

8.1 Chemie – Stoffe – chemische Reaktionen

<p>8.1.1</p> <p>Womit beschäftigt sich die Wissenschaft Chemie?</p>	<p>Die Chemie ist die Lehre von den Stoffeigenschaften und Stoffänderungen.</p>
<p>8.1.2</p> <p>Stoffebene</p>	<p>= Makroskopische (sichtbare) Ebene.</p> <p>Sie ermöglicht Aussagen über...</p> <ul style="list-style-type: none">• Stoffeigenschaften (Qualität) und• Stoffportionen (Quantität)
<p>8.1.3</p> <p>Teilchenebene</p>	<p>= Submikroskopische Ebene.</p> <ul style="list-style-type: none">• Welt der Teilchen (Atome, Moleküle, Ionen)• Modellhaft darstellbar (z.B. Ionengitter)

<p>8.1.4</p> <p style="text-align: center;">Reinstoff</p>	<p>Er lässt sich durch kein physikalisches Trennverfahren zerlegen.</p> <p><u>Kenneigenschaften</u> sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (genau definierbare) Schmelz- und Siedetemperatur • Dichte
<p>8.1.5</p> <p style="text-align: center;">Heterogene Gemische (Definition und Beispiele)</p>	<p>Gemisch aus zwei oder mehreren Reinstoffen, deren Komponenten mit unseren Sinnen (makroskopisch) unterscheidbar sind.</p> <p><u>Beispiele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gemenge</i> (Feststoff mit Feststoff, z.B. Granit) • <i>Suspension</i> (Feststoff in Flüssigkeit, z.B. Schmutzwasser) • <i>Emulsion</i> (Flüssigkeit in Flüssigkeit, z.B. Milch) • <i>Nebel</i> (Flüssigkeit in Gas) • <i>Rauch</i> (Feststoff in Gas)
<p>8.1.6</p> <p style="text-align: center;">Homogene Gemische (Definition und Beispiele)</p>	<p>Gemisch aus zwei oder mehreren Reinstoffen, deren Komponenten mit unseren Sinnen (makroskopisch) nicht unterscheidbar sind.</p> <p><u>Beispiele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lösung</i> (Feststoff / Flüssigkeit / Gas in Flüssigkeit, z.B. Salzlösung, Wein, Sprudel) • <i>Legierung</i> (Feststoff mit Feststoff, z.B. Messing)
<p>8.1.7</p> <p style="text-align: center;">Wichtige physikalische Trennverfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrieren: Trennung aufgrund unterschiedlicher <i>Teilchengröße</i> und Löslichkeit • Dekantieren: Trennung aufgrund unterschiedlicher <i>Dichte</i> • Destillieren: Trennung aufgrund unterschiedlicher <i>Siedepunkte</i>

8.1.8

Chemische Verbindung

Ein **Reinstoff**, der sich chemisch (durch eine Analysereaktion) in **neue Reinstoffe zerlegen** lässt.

Beispiel:

Zerlegung von Wasser in die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff

8.1.9

Chemisches Element

Ein **Reinstoff**, der sich chemisch (durch eine Analysereaktion) ***nicht mehr*** in **neue Reinstoffe zerlegen** lässt.

z.B. Kohlenstoff, Schwefel

8.1.10

Chemische Reaktion

Bei chemischen Reaktionen findet sowohl ein **Stoff – als auch ein Energieumsatz** statt.

Submikroskopisch handelt es sich um eine **Umgruppierung von Teilchen**.

8.1.11

Analyse

Zerlegung einer Verbindung (Reinstoff) in die **Elemente** (neue Reinstoffe).

Beispiel:

Silberoxid → Silber + Sauerstoff

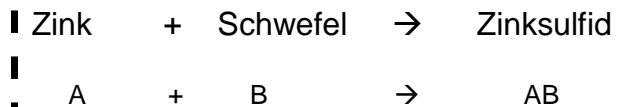
AB → A + B

8.1.12

Synthese

Bildung einer Verbindung aus den Elementen.

Beispiel:



8.1.13

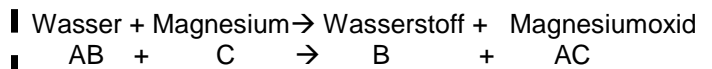
Einfache und doppelte Umsetzung

(„chemischer Partnertausch“)

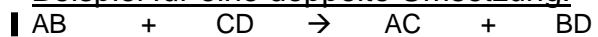
Gekoppelter Ablauf von Analyse und

Synthese, so dass aus zwei oder mehreren Edukten zwei oder mehrere Produkte entstehen.

Beispiel für eine einfache Umsetzung:



Beispiel für eine doppelte Umsetzung:



8.1.14

Atom

- **Kleinster Baustein aller Stoffe**
- chemisch nicht zerlegbar
(nur physikalisch mittels Kernspaltung)

8.1.15

Molekül

= Teilchen **aus mindestens zwei Atomen**

- *bei Elementen:* gleichartige Atome, z.B. H₂, F₂
- *bei Verbindungen:* verschiedenartige Atome, z.B. CO₂, HF

8.1.16

Ionen

Elektrisch geladene Teilchen.

Man unterscheidet:

- *Kation (positiv geladen; wandert im elektrischen Feld zum negativen Pol (= Kathode))*
- *Anion (negativ geladen, wandert im elektrischen Feld zum positiven Pol (= Anode))*

8.1.17

Molekülformel

Sie gibt an, *wie viele Atome in einem Molekül* vorhanden sind („Summenformel“).

Beispiele:

- H_2O
- N_2
- $C_6H_{12}O_6$

8.1.18

(Stöchiometrische) Wertigkeit

Sie gibt an, **wie viele H-Atome ein anderes Atom in einer chemischen Verbindung binden oder ersetzen kann.**

Wichtige Regeln:

- H-Atome haben in einer *chemischen Verbindung* immer die Wertigkeit I.
- O-Atome haben (fast immer) die Wertigkeit II.
- Die Elemente der 7. HG sind (fast immer) einwertig.
- Im Elementarzustand besitzen alle Elemente die Wertigkeit 0 (z.B. N_2 , O_2)

8.1.19

Formelgleichung

(Symbole und ihre Bedeutung)

z.B. $4 Fe + 3O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$

Symbole:

- „+“ zum *Aufzählen der beteiligten Edukte bzw. Produkte (kein Minuszeichen)*
- „ \rightarrow “: *reagiert zu (kein = zeichen!!!)*

Index (Pl. Indices): *tiefgestellte Zahl rechts neben dem Elementsymbol*

Koeffizienten: *ganze Zahlen vor den Formeln (zum Ausgleichen der Anzahl der Atomsorten auf beiden Seiten)*

8.1.20

Innere Energie E_i

- sie beinhaltet u.a. Bewegungen bzw. Schwingungen der kleinsten Teilchen, die Bindungsenergie zwischen den Teilchen, ...
- Nicht direkt messbar, deshalb nur Betrachtung der Änderungen der inneren Energie bei chemischen Reaktionen:

$$\Delta E_i = E_i(\text{Produkte}) - E_i(\text{Edukte})$$

8.1.21

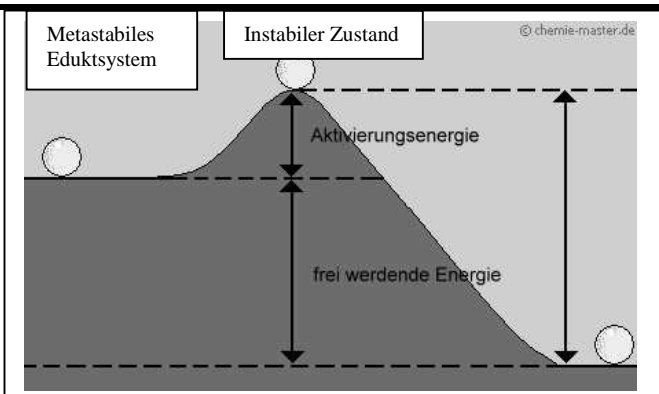
Exotherme Reaktion

- **Energie wird frei** (z.B. Wärme)
(Reaktion verläuft nach Zuführen von Energie = Aktivierungsenergie i.d.R. freiwillig)
- **Produkte mit niedrigerer Energie** als Edukte
- **ΔE_i kleiner 0 (negativ)**

8.1.22

Endotherme Reaktion

- **Ständige Energiezufuhr** notwendig
- **Produkte mit höherer Energie** als Edukte
- **ΔE_i größer 0 (positiv)**



8.1.23

Aktivierungsenergie E_A

Stoffebene:

Durch Zufuhr von Aktivierungsenergie (= bestimmter Energiebetrag) wird ein metastabiles Eduktsystem in einen instabilen Zustand überführt.

Teilchenebene:

Chemische Bindungen der Edukte werden durch diese Energiezufuhr hinreichend gelockert.

8.1.24

Katalysator

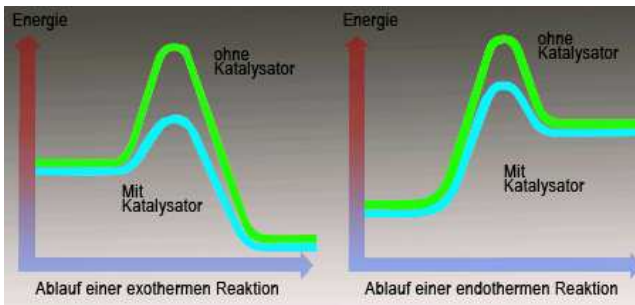


Abb. aus: <http://www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/abb/an23.3.png>

Kennzeichen:

- er **erniedrigt die Aktivierungsenergie** und
- **beschleunigt** dadurch eine chemische Reaktion
- er ist an der Reaktion beteiligt, geht aber letztlich **unverändert aus der Reaktion** hervor.

8.2 Bau der Materie – chemische Formeln - PSE

8.2.1

Kern-Hülle-Modell

Atomhülle:

- *negativ geladen*
- *enthält Elektronen*
- *nahezu masselos*

Atomkern:

- *positiv geladen*
- *besteht aus Protonen + Neutronen (= Nukleonen)*
- *sehr große Dichte*

8.2.2

Ionisierungsenergie

Mindestenergie, die **benötigt** wird um ein **Elektron vollständig** aus dem Atom zu **entfernen**

8.2.3

Energiestufenmodell

Dieses lässt sich durch Auswertung von Ionisierungsenergien erstellen:
Elektronen der Atomhülle sind **bestimmten Energiestufen** zugeteilt

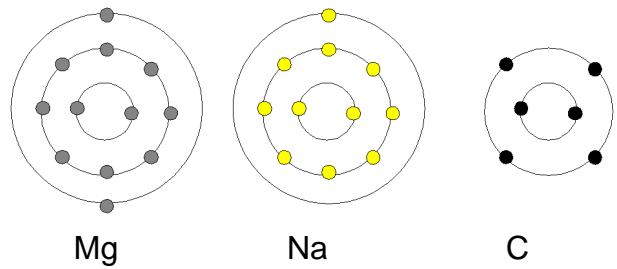
8.2.4

Schalenmodell (Bohr'sches Atommodell)

Abb. aus <http://www.hamm-chemie.de/images/k10/Atombau/Schalenmodell-Mg-Na-C.GIF>

Zeigt die Zuordnung der Elektronen einer Atomhülle zu verschiedenen Schalen (räumliche Betrachtungsweise)

Beispiele:



8.2.5

Valenzelektronen

Elektronen der äußersten Schale eines Atoms.
Die Anzahl der Valenzelektronen wird durch die Hauptgruppennummer angegeben, z.B.

- Jedes H-Atom besitzt 1 Valenzelektron
- Jedes Mg-Atom besitzt 2 Valenzelektronen,...

8.2.6

Valenzstrichschreibweise

Je zwei Valenzelektronen werden gemeinsam als Valenzstrich dargestellt.

Beispiele:

Chloratom

Neonatom



8.2.7

Schreibweise eines Elements im PSE

Atommasse in u 4,003

Elementsymbol He

Ordnungszahl
(= Kernladungszahl) 2

8.2.8

Ordnungszahl (Kernladungszahl)

Nukleonenzahl

Massenzahl

Ordnungszahl (OZ) = Kernladungszahl (KLZ) = Protonenzahl

Nukleonenzahl = Protonenzahl + Neutronenzahl

Massenzahl = Atommasse in u

8.2.9

Stellung von Metallen, Halbmetallen und Nichtmetallen im PSE

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Cr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt						
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

■ Metalle
 ■ Halbmetalle
 ■ Nichtmetalle

Abb. aus <http://www.old.uni->

8.2.10

Edelgaskonfiguration

- Elektronenbesetzung wie bei einem Edelgasatom
- **8 Valenzelektronen (Elektronenoktett)**
- Ausnahme: He-Atom mit 2 Valenzelektronen

8.3.1

Entstehung und Bau der Salze

Entstehung:



- Metallatome geben Elektronen ab (->bilden Kationen) mit Edelgaskonfiguration
- Nichtmetallatome nehmen Elektronen auf (->bilden Anionen) mit Edelgaskonfiguration

Aufbau:

Aus Kationen und Anionen.

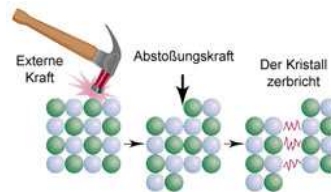
8.3.2

Ionenbindung und Ionengitter

Sie beruht auf **elektrostatischen Anziehungskräften** zwischen Kat- und Anionen. Diese sind im Ionengitter regelmäßig angeordnet (-> Kristallbildung).

8.3.3

Eigenschaften der Salze



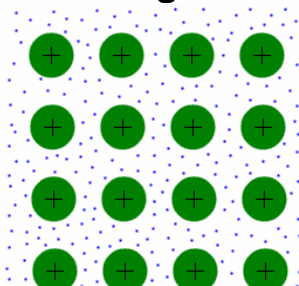
- Sprödigkeit: leicht spaltbar wegen Abstoßung gleichnamiger benachbarter Bindungen
- Elektrische Leitfähigkeit: *nur in Schmelzen bzw. Lösungen* sind die Ionen frei beweglich
- Hohe Schmelzpunkte

Abb. aus <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/chemkurs/cs11-12.htm>

8.3.4

Eigenschaften der Metalle

Elektronengasmodell



Eigenschaften:

- Feststoffe (außer Hg)
- Plastische Verformbarkeit
- Sehr gute elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- Metallischer Glanz

Erklärung durch Elektronengas-Modell:
 Positiv geladene Atomrümpfe sind im Metallgitter von frei beweglichen Valenzelektronen („Elektronengas“) umgeben.

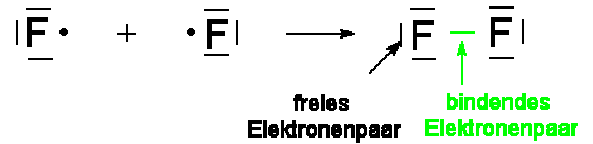
8.3.5

Atombindung (= Elektronenpaarbindung)

Abb. aus <http://www.old.uni-bayreuth.de/departments/didaktikchemie/umat/atombindung/atombindung.htm>

- Sie erfolgt **durch mindestens 2 Elektronen**, die von beiden Atomkernen der Bindungspartner angezogen werden.
- Zwischen Nichtmetallatomen
- Dadurch erreichen beide **Edelgaskonfiguration**.

Beispiel:



8.3.6

Mehrfachbindung

Abb. aus <http://www.seilnacht.com/Lexikon/psepaar.htm>

Atome können auch durch **mehr als eine Atombindung** verbunden sein, z.B. durch eine **Doppel- oder Dreifachbindung**.

Beispiel für eine Doppelbindung:

