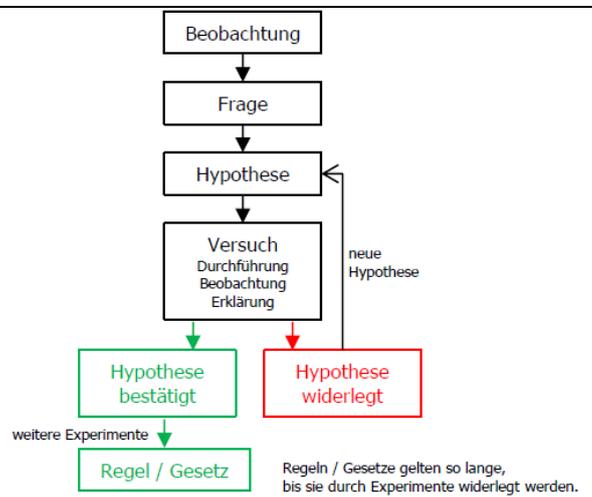
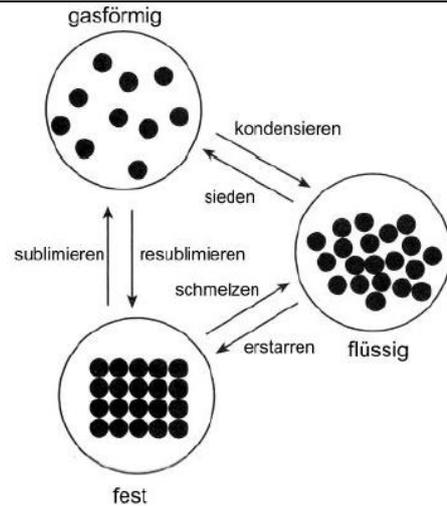


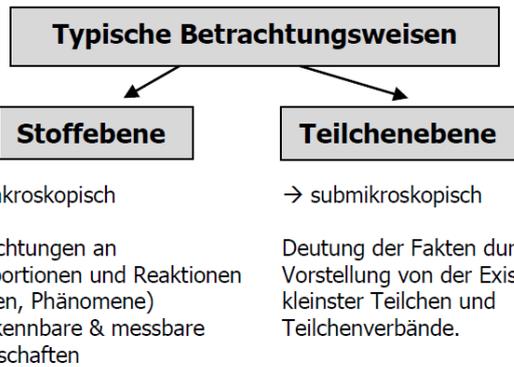
Naturwissenschaftliches Arbeiten



Aggregatzustände



Stoffebene Teilchenebene



Lösen Gesättigte Lösung Verdunsten Diffusion

Lösen: Die Teilchen eines Stoffes lagern sich zwischen die Teilchen des Lösungsmittels.

Gesättigte Lösung: Lösung, die kein weiteres Salz / gelösten Stoff aufnehmen kann. Es bildet sich ein Bodenbelag.

Verdunsten: Ein Stoff geht unterhalb seiner Siedetemperatur in den gasförmigen Zustand

Diffusion: selbständige Durchmischung von Stoffen aufgrund der Eigenbewegung ihrer kleinsten Teilchen.

Stoffgemische

Heterogenes Stoffgemisch:

Einzelne Stoffe erkennbar

		Hauptbestandteil			
		... in ...	Fest	Flüssig	Gasf.
Nebenbestandteil	Fest	Gemenge	Suspension	Rauch	
	Flüssig		Emulsion	Nebel	
	Gasf.	poröser Stoff	Schaum		

Homogenes Stoffgemisch:

Einheitliches Aussehen

		Hauptbestandteil			
		... in ...	Fest	Flüssig	Gasf.
Nebenbestandteil	Fest	Legierung	Lösung		
	Flüssig				
	Gasf.				Gasgemisch

Stoffgemische und Trennverfahren

Die Eigenschaften von Stoffgemischen hängen vom Mischungsverhältnis der Reinstoffe ab.

Aufgrund der unterschiedlichen Kenneigenschaften der Reinstoffe (Dichte, Siedepunkt, Löslichkeit, ...) lassen sich Stoffgemische trennen.

Trennverfahren: z.B. Destillation, Chromatografie, Extraktion, Filtration, ...

Gasnachweise

Sauerstoff: Glimmspanprobe

Ein glimmender Span entflammt in reinem Sauerstoff wieder.

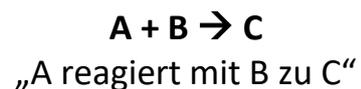
Wasserstoff: Knallgasprobe

Wasserstoff verbrennt im Reagenzglas mit einem fauchenden Knall.

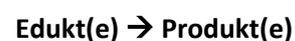
Kohlenstoffdioxid: Kalkwasserprobe

Klares Kalkwasser trübt sich, wenn man Kohlenstoffdioxid einleitet. (Kalk entsteht)

Die Wortgleichung



z.B. Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser



Gesetzmäßigkeiten bei chemischen Reaktionen

Chemische Reaktionen weisen auf:

- **Energieumsatz:** Energie wird abgegeben (exotherme Reaktion) oder aufgenommen (endotherme Reaktion)
- **Stoffumsatz:** Edukte reagieren zu Produkten

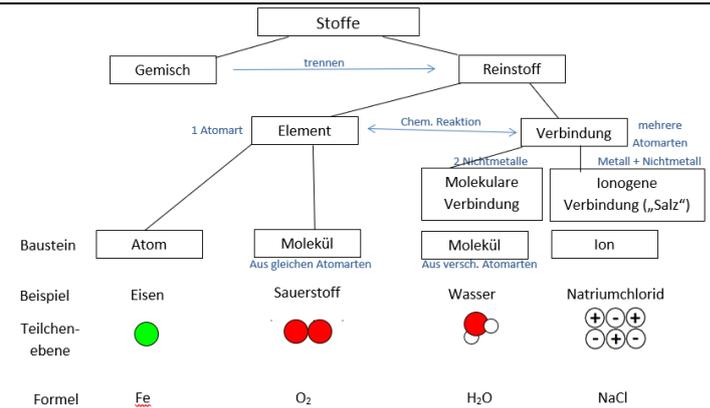
Satz von der Erhaltung der Masse:

In einem geschlossenen System bleibt die Gesamtmasse aller beteiligten Stoffe bei einer chemischen Reaktion gleich. Es findet nur eine Umgruppierung von Atomen statt.

Satz der konstanten Proportionen:

Elemente reagieren nur in einem bestimmten Verhältnis miteinander zu einer bestimmten Verbindung.

Einteilung der Stoffe

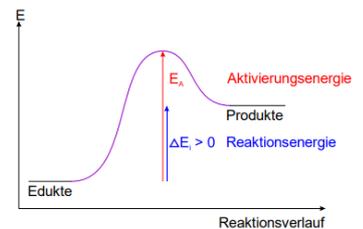
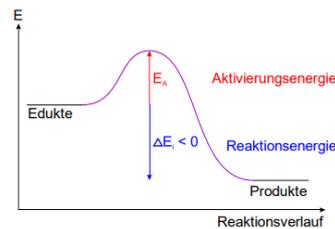


Energiediagramme Exotherme Reaktion Endotherme Reaktion

Der gesamte Energievorrat im Inneren eines Systems ist dessen **innere Energie E_i**. [E_i] = 1 kJ (alte Einheit: kcal)

Energieabgabe bei einer chemischen Reaktion:
exotherme Reaktion ($\Delta E_i < 0$).

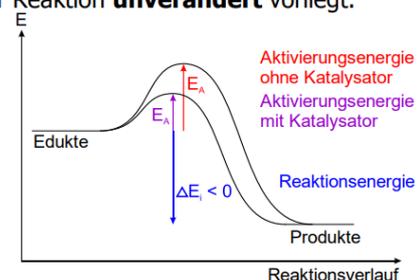
Energieaufnahme bei einer chemischen Reaktion:
endotherme Reaktion ($\Delta E_i > 0$).



Katalysator

Ein Katalysator ist ein Stoff, der

- die **Aktivierungsenergie herabsetzt**
- die Reaktion **beschleunigt** und
- nach der Reaktion **unverändert** vorliegt.



Das Periodensystem der Elemente (PSE)

Periode	Hauptgruppen				Hauptgruppen			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1,0 1 H Wasserstoff							4,0 2 He Helium
2	6,9 3 Li Lithium	9,0 4 Be Beryllium	10,8 5 B Bor	12,0 6 C Kohlenstoff	14,0 7 N Stickstoff	16,0 8 O Sauerstoff	19,0 9 F Fluor	20,2 10 Ne Neon
3	23,0 11 Na Natrium	24,3 12 Mg Magnesium	27,0 13 Al Aluminium	28,1 14 Si Silicium	31,0 15 P Phosphor	32,1 16 S Schwefel	35,5 17 Cl Chlor	39,9 18 Ar Argon
4	39,1 19 K Kalium	40,1 20 Ca Calcium						

Kennen der ersten 20 Elemente
Zudem: Br, I, Fe, Cu, Ag, Au, Pt, Pb

Chemische Formel (Molekülformel) z.B. 3 H₂O

Atomartensymbole der Elemente

Koeffizient: **3** H₂O
Anzahl der Teilchen (z.B. Moleküle)

Index: **2** H₂O
Anzahl der Atome im Molekül (bezieht sich auf das voranstehende Atom)

3 Moleküle Wasser.
Jedes besteht aus 2 Wasserstoff- und 1 Sauerstoff-Atom, die fest miteinander verbunden sind.

Nomenklatur (bei molekularen Verbindungen)

z.B. Kohlenstoffdioxid:
Deutscher Elementname
+ lat. / griech. Elementname
+ id

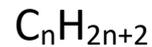
Anzahl der Atome als Zahlwort vorangestellt: (mono) – di – tri – tetra – penta – hexa – hepta – octa – nona – deca

H: Hydrid, C: Carbid, N: Nitrid, O: Oxid, F: Fluorid, S: Sulfid, Cl: Chlorid, Br: Bromid, ...

Aufstellen einer Reaktionsgleichung

1. Anschreiben der beteiligten Stoffe
Wasserstoff + Sauerstoff → Wasser
2. Name durch Formel ersetzen
H₂ + O₂ → H₂O
3. Zählen der Atomzahlen:
(2 H's, 2 O's) → (2 H's, 1 O)
4. Ausgleich der Atomzahlen NUR durch Koeffizienten
H₂ + O₂ → 2H₂O
2H₂ + O₂ → 2H₂O
5. Prüfen durch Nachzählen der Atome
(4 H's, 2 O's) → (4 H's, 2 O's)

Alkane



Sind Kohlenwasserstoffe,
verbrennen mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser

n = 1: Methan; 2: Ethan; 3: Propan; 4: Butan
5: Pentan; 6: Hexan, 7: Heptan, 8: Octan; 9: Nonan, ...

Atommodelle

Modell nach Dalton
Modell nach Rutherford

Atommodell nach Dalton = Atom als kompakte Kugel

- Atome versch. Elemente unterscheiden sich in Masse und Größe
- Elemente: eine Atomart, Verbindungen: mehrere Atomarten
- Bei chemischen Reaktionen werden Atome umgruppiert.

Atommodell nach Rutherford = Kern-Hülle-Modell

- Atomkern ist: massiv, positiv geladen, sehr klein
- Atomhülle ist: nahezu masselos, negativ geladen, sehr ausgedehnt

Beweis: Streuversuch

Atommasse und Stoffmenge

Absolute Atommasse m_a

Angabe in der Atomaren Masseneinheit 1 [u]

1 [u] entspricht $\frac{1}{12}$ der Atommasse des ^{12}C -Atoms

$$1\text{u} = 1,661 \cdot 10^{-24} \text{g}$$

$$1\text{g} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{u}$$

Den u-Wert kann man im PSE als Massezahl ablesen

Stoffmenge n [mol]

1 mol ist die Stoffmenge eines Stoffes, der seinen u-Wert in Gramm wiegt.

1 mol entspricht **$6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen**

Chemisches Rechnen

n = Stoffmenge [mol]

N = Teilchenzahl

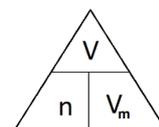
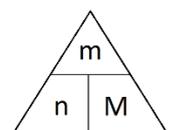
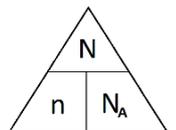
N_A = Avogadrokonstante: $6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$

m = Masse [g]

M = Molare Masse [g/mol]

V = Volumen [l]

V_M = Molares Volumen
bei 0°C: 22,4 l/mol



Atombausteine und Ionen

Elementar- teilchen	Proton	Neutron	Elektron
Symbol	p ⁺	n ⁰	e ⁻
Ladung	+1	0	-1
Masse	1u	1u	0,0005u
Ort im Atom	Kern	Kern	Atomhülle
	„Nucleon“		

Ionen sind Atome mit
Zuviel Elektronen → negative Ladung, Anionen
Zuwenig Elektronen → positive Ladung, Kationen

Atome im PSE



X: Elementsymbol
K: Kernladungszahl = Ordnungszahl
= Anzahl der Protonen = Anzahl der Elektronen
N: Nucleonenzahl = Massezahl
= Summe der Protonen und Neutronen

z.B. ${}^7_3\text{Li}$ Lithium: 3 p⁺, 3 e⁻, 4 n⁰
Lithium besitzt 3 Protonen, 3 Elektronen
und 7-3 = 4 Neutronen

Nachweisreaktionen von Ionen

Flammenfärbung

Alkali- und Erdalkalisalze zeigen eine typische
Flammenfarbe: z.B. Ba: grün, Na: orange

Fällungsreaktionen

Halogenide bilden mit Silbernitrat weißliche
Niederschläge
Sulfate und Carbonate bilden mit Bariumionen einen
weißen Niederschlag. Mit Salzsäure löst sich nur
Bariumcarbonat auf.

Farbreaktionen

Fe³⁺ Ionen bilden mit Thiocyanationen eine rote
Färbung.
Cu²⁺ Ionen bilden mit Ammoniak eine blaue Färbung.

Erklärung zum Copyright:

Wenn nicht anders angegeben, sind alle Abbildungen der aktuellen Ausgabe des Schulbuchs *Chemie 8, Gymnasium Bayern* des C.C.Buchner Verlags entnommen.