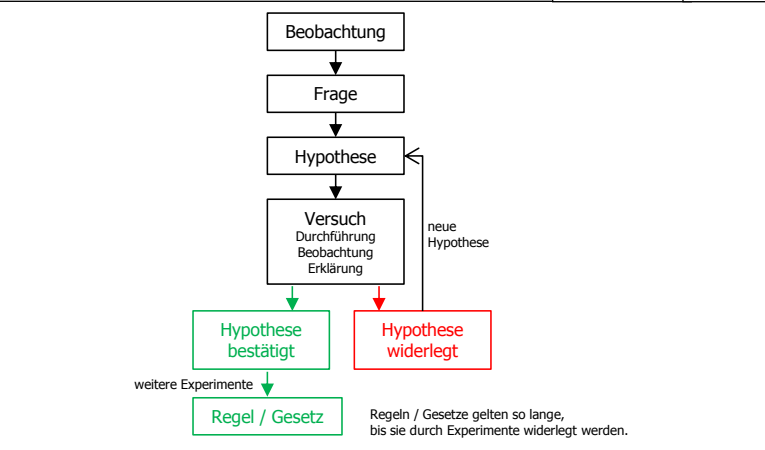
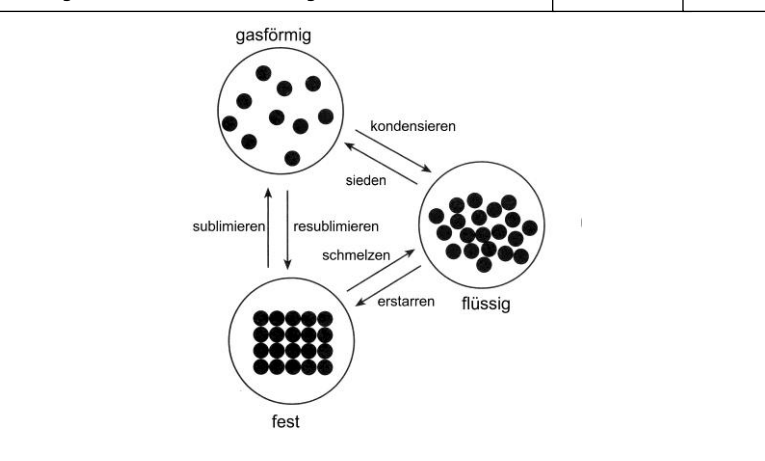


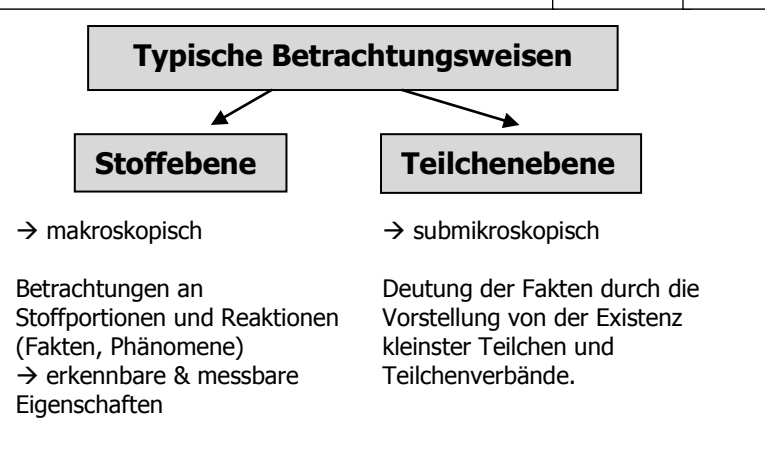
Naturwissenschaftliches Arbeiten



Aggregatzustände



Stoffebene Teilchenebene

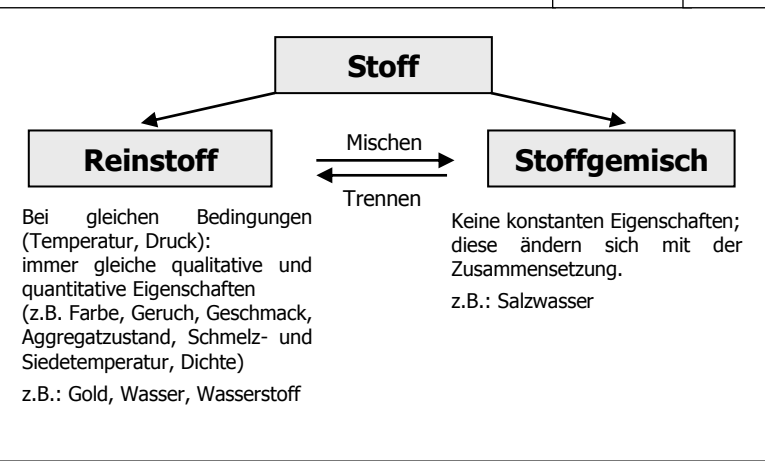


Einteilung der Stoffe:

Stoff

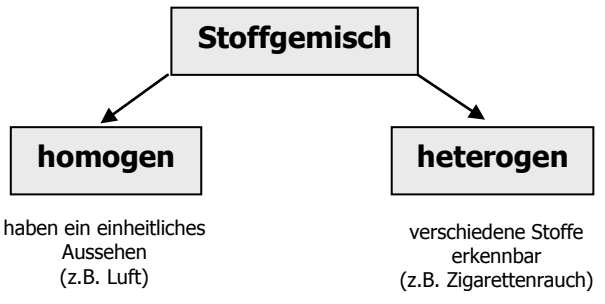
Reinstoff

Stoffgemisch



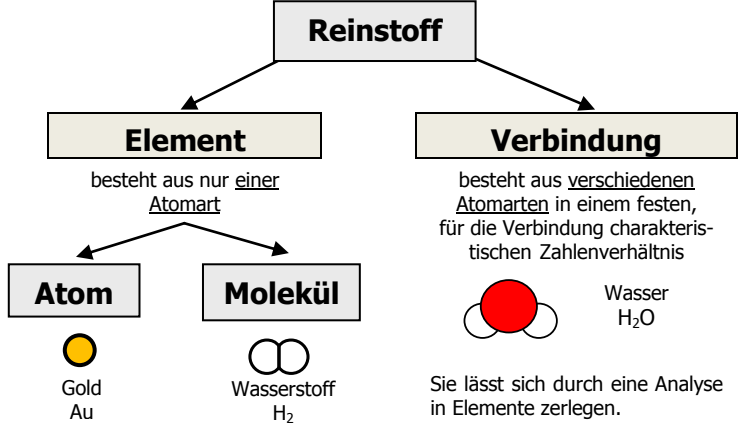
Einteilung der Stoffe:

homogenes Stoffgemisch
heterogenes Stoffgemisch



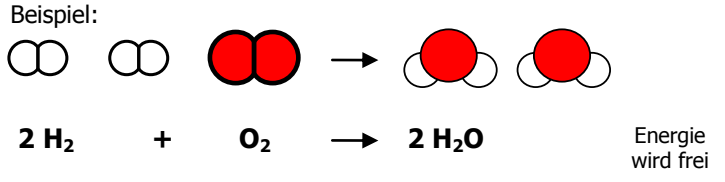
Einteilung der Stoffe:

Reinstoff
Element
Verbindung



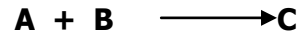
Chemische Reaktion

Chemische Reaktionen sind **Stoff- und Energieumwandlungen.**

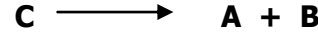


Grundtypen chemischer Reaktionen

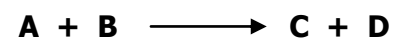
Synthese:
Bildungsreaktion aus zwei oder mehr Reinstoffen.



Analyse:
Zersetzung in zwei oder mehr Reinstoffe.



Umsetzung:
Kombination von Analyse und Synthese.



Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	9
-----------------------------------	--	---------	-------------------	---

Innere Energie E_i

Energiediagramme: exotherme Reaktion endotherme Reaktion

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	9
-----------------------------------	--	---------	-------------------	---

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 ($\Delta E_i > 0$).

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	10
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Katalysator

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	10
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Ein Katalysator ist ein Stoff, der

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

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	11
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Molekül

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	11
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Atomverbände, die aus mindestens zwei Nichtmetall-Atomen bestehen, werden als Moleküle bezeichnet. Moleküle von Elementen bestehen aus gleichartigen Atomen (Cl_2 , O_2 , N_2 , H_2), Moleküle von Verbindungen aus verschiedenartigen Atomen (NH_3 , H_2O , CO_2 , CH_4).

Wasserstoff-
molekül

Sauerstoff-
molekül

Wasser-
molekül

Kohlenstoffdioxid-
molekül

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	12
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Salze

Kationen und Anionen

Atom-Ionen und Molekül-Ionen

Stoff - Teilchen Gleichgewicht	Donator - Akzeptor Struktur - Eigenschaften	Energie	8 NTG 9 SG/WSG	12
-----------------------------------	--	---------	-------------------	----

Salz

Kationen Anionen

NaCl

Na^+ Cl^-

NH_4^+ Cl^-

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2NO_3^-

Ca^{2+} 2NO_3^-

Salze: Verbindungen aus Kationen und Anionen

Kationen: positiv geladene Ionen

Anionen: negativ geladene Ionen

Atom-Ionen
z.B.: Na^+ , Ca^{2+} , Cl^-

Molekül-Ionen
z.B.: NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^-

Summenformel Verhältnisformel Molekülformel

Summenformel

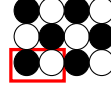
Verhältnisformel

Molekülformel

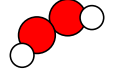
Die **Verhältnisformel** gibt das **Zahlenverhältnis** der Ionen in einem Salz (Metall-Nichtmetall-Verbindung) an.

Die **Molekülformel** gibt an, aus **wie vielen Atomen** jeweils ein Molekül (Nichtmetall-Nichtmetall-Verbindung) besteht.

Bsp.: NaCl



Bsp.: H₂O₂

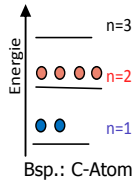


Atommodelle: Modell nach Dalton Energistufenmodell

Dalton'sches Atommodell

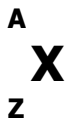
Atom als kompakte Kugel.

Energistufenmodell



- beschreibt den Aufbau der Atomhülle
- Elektronen auf Energistufen
- eine Energistufe kann von maximal $2n^2$ Elektronen besetzt werden
- Valenzelektronen: Elektronen auf der höchsten Energistufe (dem energiereichsten Niveau)

Atom



$3 p^+, 4 n, 3 e^-$

Nukleonenzahl A: A=7
Rel. Atommasse m_A : 7 u

Ordnungs-, Elektronen-,
Protonen-, Kernladungszahl: Z= 3

Atomhülle: Elektronen e^-

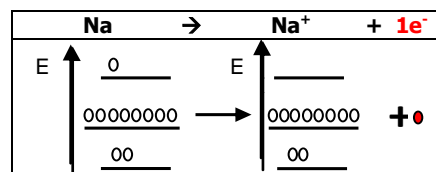
Atomkern:
Neutronen n und **Protonen p^+**

Protonenzahl Z (Ordnungszahl)
definiert die Atomart.

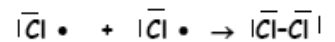
Nukleonenzahl A (Massenzahl)
A = Z + N

Edelgasregel (Oktettregel)

Entstehung von **Ionen**
durch **Aufnahme oder**
Abgabe von Elektronen



Ausbildung einer
Atombindung durch
gemeinsames Nutzen
von Elektronen



Edelgaskonfiguration: Atome erreichen in ihrer höchsten Energistufe die gleiche Anzahl an Valenzelektronen wie die **Edelgas-Atome**. Edelgasatome haben acht Valenzelektronen. (Ausnahme: Edelgasatom Helium: 2 Valenzelektronen)

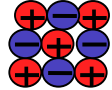
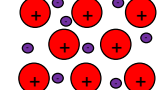

Chemische Bindung

Ionenbindung

Metallbindung

Atombindung

Jede chemische Bindung beruht auf der Wechselwirkung (Anziehungs- und Abstoßungskräfte) zwischen positiven und negativen Ladungen.

	Ionenbindung	Metallbindung	Atombindung
positive Teilchen	Kationen	Atomrümpfe	Atomkerne
negative Teilchen	Anionen	Elektronen(gas)	Bindungselektronen
			

Atombindung

Einfachbindung

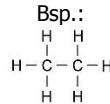
Mehrfachbindung

Bindigkeit

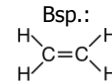
Atombindung

Einfachbindung

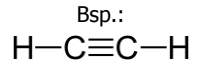
Mehrfachbindungen



Doppelbindung



Dreifachbindung



Bindigkeit

Anzahl der Elektronenpaarbindungen, die ein Atom in einem Molekül ausbildet.

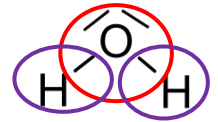
Valenzstrichformel

(Strukturformel)

Valenzstrichformeln enthalten Striche zur Symbolisierung bindender und nicht bindender Elektronenpaare.

Es gilt stets die Edelgasregel.

Beispiel: Wassermolekül



Beispiel: Kohlenstoffdioxidmolekül

