

# Grundwissen Chemie – 9. Klasse SG

## I. Chemie

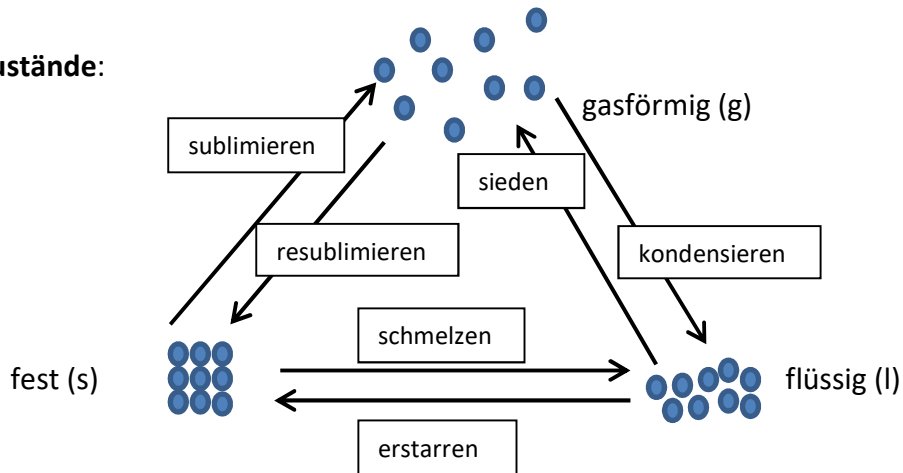
= die Lehre von den Stoffen, ihrem Aufbau, ihren Eigenschaften und der Veränderung von Stoffen.

## II. Stoffe

### Physikalische Kenneigenschaften von Stoffen

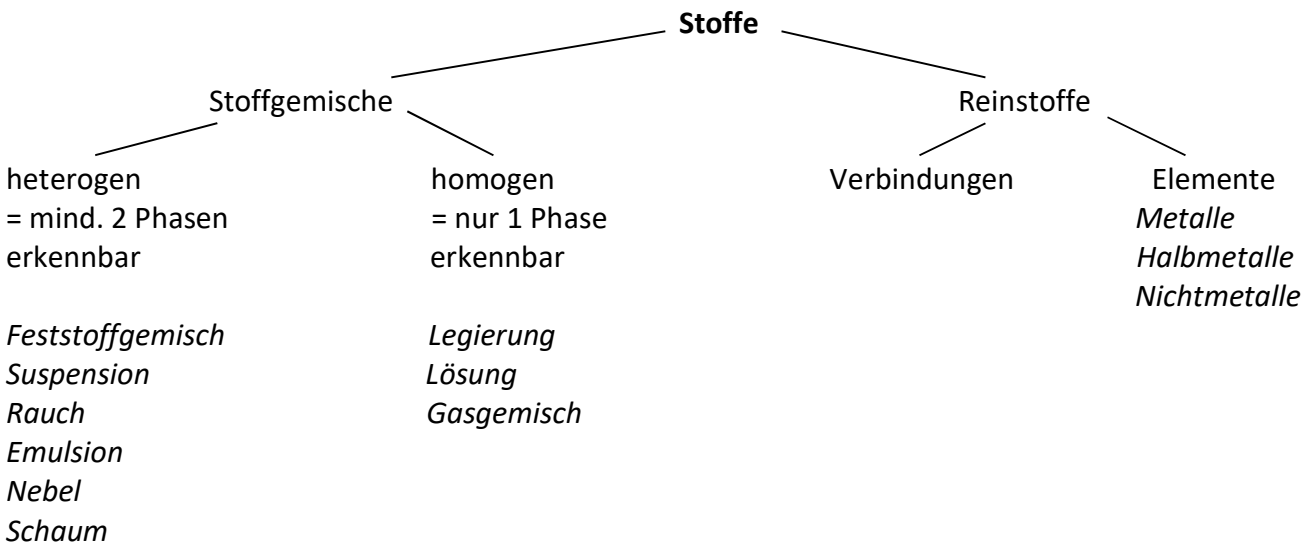
= Farbe, Glanz, Geruch, Geschmack, Härte, Dichte, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur

### Die Aggregatzustände:



**Diffusion:** Durch die ständige Eigenbewegung von Teilchen verteilen sich diese im zur Verfügung stehenden Raum bis zum Konzentrationsausgleich.

### Einteilung von Stoffen:



Stoffgemische lassen sich durch physikalische Trennverfahren in Reinstoffe trennen.

z.B. Dekantieren, Filtrieren, Destillieren, etc.

Verbindungen lassen sich durch chemische Trennverfahren in Elemente zerlegen.

## III. Die chemische Reaktion

### Grundtypen

- Analyse: ein Edukt (Reinstoff) reagiert zu mehreren Produkten  $A \rightarrow B + C$
- Synthese: zwei Edukte reagieren zu einem Produkt  $A + B \rightarrow C$
- Umsetzung: aus zwei oder mehr Edukten entstehen zwei oder mehr Produkte  $A + B \rightarrow C + D$

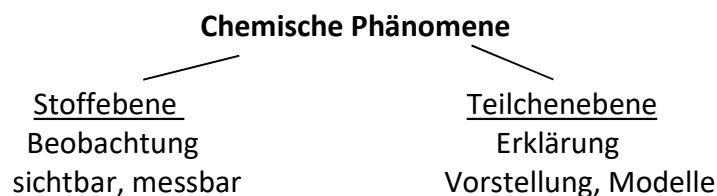
## Kennzeichen

- Stoffumwandlung
- Energieumsatz: exotherm oder endotherm

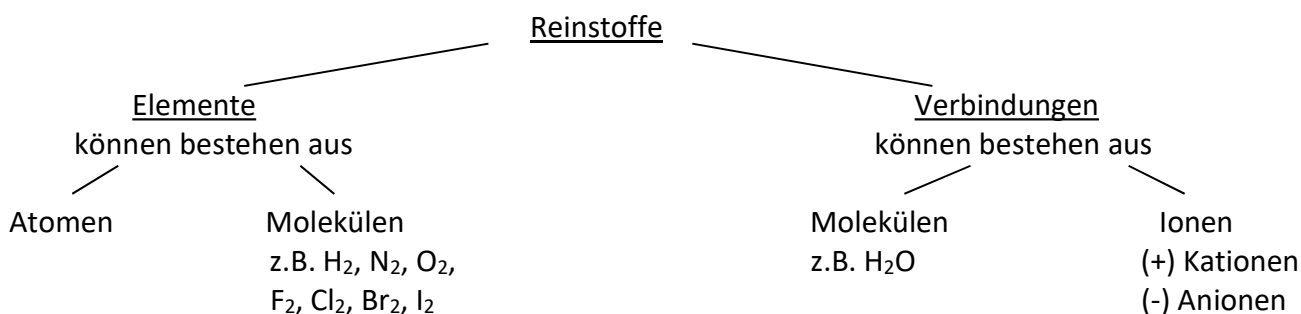
## Gesetzmäßigkeiten

- Gesetz von der Erhaltung der Masse
- Gesetz von den konstanten Proportionen
- Umkehrbarkeit

## IV. Die Teilchen der Stoffe



## Die Teilchen der Stoffe



## V. Die Fachsprache des Chemikers

Elementsymbole → siehe Periodensystem der Elemente (PSE) z.B. H, O, Ca, Mg, etc.  
Formeln von Elementen und Verbindungen z.B. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, etc.

**Reaktionsgleichung:**

- gibt an, welche Teilchen in welchem kleinstmöglichen Teilchenzahlverhältnis miteinander vollständig reagieren.
- müssen mit Koeffizienten ausgeglichen werden
- Indices dürfen nicht verändert werden!

**Wertigkeit:**

- aus dem PSE ablesbar
- hilft beim Ermitteln der korrekten Formel
- manche Elemente besitzen mehrere Wertigkeiten

## VI. Energiebeteiligung bei chemischen Reaktionen

- innere Energie  $E_i$ : jeder Stoff besitzt eine innere Energie
- exotherme Reakt.: Reaktion, bei der Energie freigesetzt wird ( $\Delta E_i < 0$ )
- endotherme Reakt.: Reaktion, bei der Energie aufgenommen wird ( $\Delta E_i > 0$ )
- Aktivierungsenergie: Energie, die nötig ist, um eine Reaktion zu starten
- Reaktionsenergie  $\Delta E_i$ : Energiedifferenz zwischen  $E_i$  der Produkte und  $E_i$  der Edukte
- Katalysator: Stoff, der die Aktivierungsenergie bei einer Reaktion herabsetzt und damit die Reaktion beschleunigt; er geht unverändert aus der Reaktion hervor

## **VII. Reaktionen mit Sauerstoff = Verbrennungen = Oxidationen**

- „normale Verbrennung“
- Explosion
- stille Verbrennung

Wichtige Nachweisreaktionen:

- H<sub>2</sub>: Knallgasprobe
- O<sub>2</sub>: Glimmspanprobe
- CO<sub>2</sub>: Kalkwasserprobe → klares „Kalkwasser“ trübt sich, es entsteht ein weißer Niederschlag

## **VIII. Atombau**

### **Bausteine der Atome:**

- Proton (p<sup>+</sup>): positiv geladen, im Kern  
Neutron (n): elektrisch ungeladen, im Kern  
Elektron (e<sup>-</sup>): negativ geladen, in der Atomhülle, nahezu masselos

### **Masse von Atomen:**

- Masseneinheit unit [u]: 1u = 1/12 m<sub>a</sub> (<sup>12</sup>C)  
→ relative Masse als Massenzahl im PSE angegeben z.B. m<sub>a</sub>(H) = 1 u; m<sub>a</sub>(C) = 12 u;

### **Atomhülle:**

- gegliedert in Energiestufen: → K, L, M, N, O, P, Q  
→ Hauptquantenzahlen n = 1,2,3,4,5,6,7
- maximale Elektronenzahl pro Energiestufe: **2n<sup>2</sup>**

### **Valenzelektronen:**

- = Außenelektronen, d.h. Elektronen der höchsten Energiestufe eines Atoms;
- sie sind am energiereichsten
  - sie bestimmen die chemischen Eigenschaften eines Elements
  - max. 8 Valenzelektronen

### **Periodensystem der Elemente (PSE):**

- Atomarten nach Protonenzahl = Ordnungszahl geordnet
- Gruppennummer → Anzahl der Valenzelektronen der Atome
- Periodennummer → Anzahl der Hauptenergiestufen der Atome

## **IX. Edelgase**

hohe erste Ionisierungsenergie

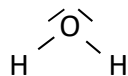
- reaktionsträge, sehr stabil
- 8 Valenzelektronen = Elektronenoktett bzw. 2 Valenzelektronen (Helium) = Elektronenduplett
- Metalle und Nichtmetalle geben e<sup>-</sup> ab bzw. nehmen e<sup>-</sup> auf, um eine stabile Elektronenkonfiguration (Edelgaskonfiguration) zu erreichen

## **X. Salze = Ionenverbindungen**

- sie entstehen durch Reaktion von Metallen und Nichtmetallen
- sie bestehen aus Ionen (positiv geladene Kationen und negativ geladene Anionen)
- Verhältnisformel (Verhältnis der Ionen im elektrisch ungeladenen Salz)
- Benennung: Kation(Wertigkeit)-Anion
- auf Teilchenebene: Ionengitter; zwischen den Ionen herrscht starke Ionenbindung
- Eigenschaften: bilden Kristalle, hart und spröde, hohe Schmelz- und Siedetemperaturen, oft gut wasserlöslich, Salzlösungen und –schmelzen leiten Strom (Leiter 2. Klasse)

## XI. Molekulare Verbindungen

- sie entstehen aus Nichtmetall und Nichtmetall
- die kleinsten Teilchen sind Moleküle
- Elektronenpaarbindung = Atombindung = kovalente Bindung
- Molekülformel: gibt an, wie viele Atome jeweils im Molekül verbunden sind z.B. H<sub>2</sub>O
- Valenzstrichformel z.B.



## XII. Metalle

- Elektronengasmodell: positive Atomrümpfe in einem Gitter angeordnet, dazwischen die delokalisierten Valenzelektronen = Elektronengas
- Eigenschaften: metallischer Glanz, elektrische Leitfähigkeit (Leiter 1. Klasse), Wärmeleitfähigkeit, hohe Schmelz- und Siedetemperaturen, verformbar, Härte und Festigkeit

## XIII. Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen (Chemisches Rechnen)

### Die Masse von Atomen und Molekülen

Definition von unit [u] :

$$1u = 1/12 m(^{12}\text{C})$$

Atommasse wird im PSE angegeben z.B.  $m(\text{H}) = 1u$ ,  $m(\text{Ca}) = 40u$

Molekülmasse: z.B.  $m(\text{H}_2\text{O}) = 1u + 1u + 16u = 18u$

**Isotope:** Atome des gleichen Elements, die sich in ihrer Neutronenzahl und damit in der Masse unterscheiden.

### Das Mol – Einheit der Stoffmenge

Mol: die Menge eines Stoffes x, die  $6,022 \cdot 10^{23}$  Teilchen enthält, nennt man ein Mol.

**Stoffmenge n** mit Einheit [mol]

**Teilchenzahl N**

$$N(x) = n(x) \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$$

**Molare Masse M** mit Einheit [g/mol]: Die Masse von einem Mol eines bestimmten Stoffes x wird als Molare Masse bezeichnet! Es handelt sich um eine stoffspezifische Größe.

$$n(x) = m(x) / M(x) \quad \text{bzw.} \quad M(x) = m(x) / n(x)$$

### Das molare Volumen $V_m$

- ist eine stoffunabhängige Größe
- gilt für alle Gase!
- bei Normbedingungen (0°C, 1013 hPa) nimmt 1 mol eines beliebigen Gases x das Volumen 22,4 Liter ein ( $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$ )

$$V_m = V(x) / n(x) \quad \text{bzw.} \quad n(x) = V(x) / V_m$$

### Die Stoffmengenkonzentration c

- gibt an, wie viel mol eines gelösten Stoffes x in einem Liter Lösung enthalten sind

$$c(x) = n(x) / V(\text{Lösung})$$

### Chemisches Rechnen = stöchiometrisches Rechnen

- Berechnung der Stoffmenge eines Stoffes
- Bestimmung der Stoffmengenverhältnisse über die Reaktionsgleichung
- Berechnung aller anderen Größen über die Stoffmengen

