



# GRUNDWISSEN CHEMIE 9. KLASSE (sg)

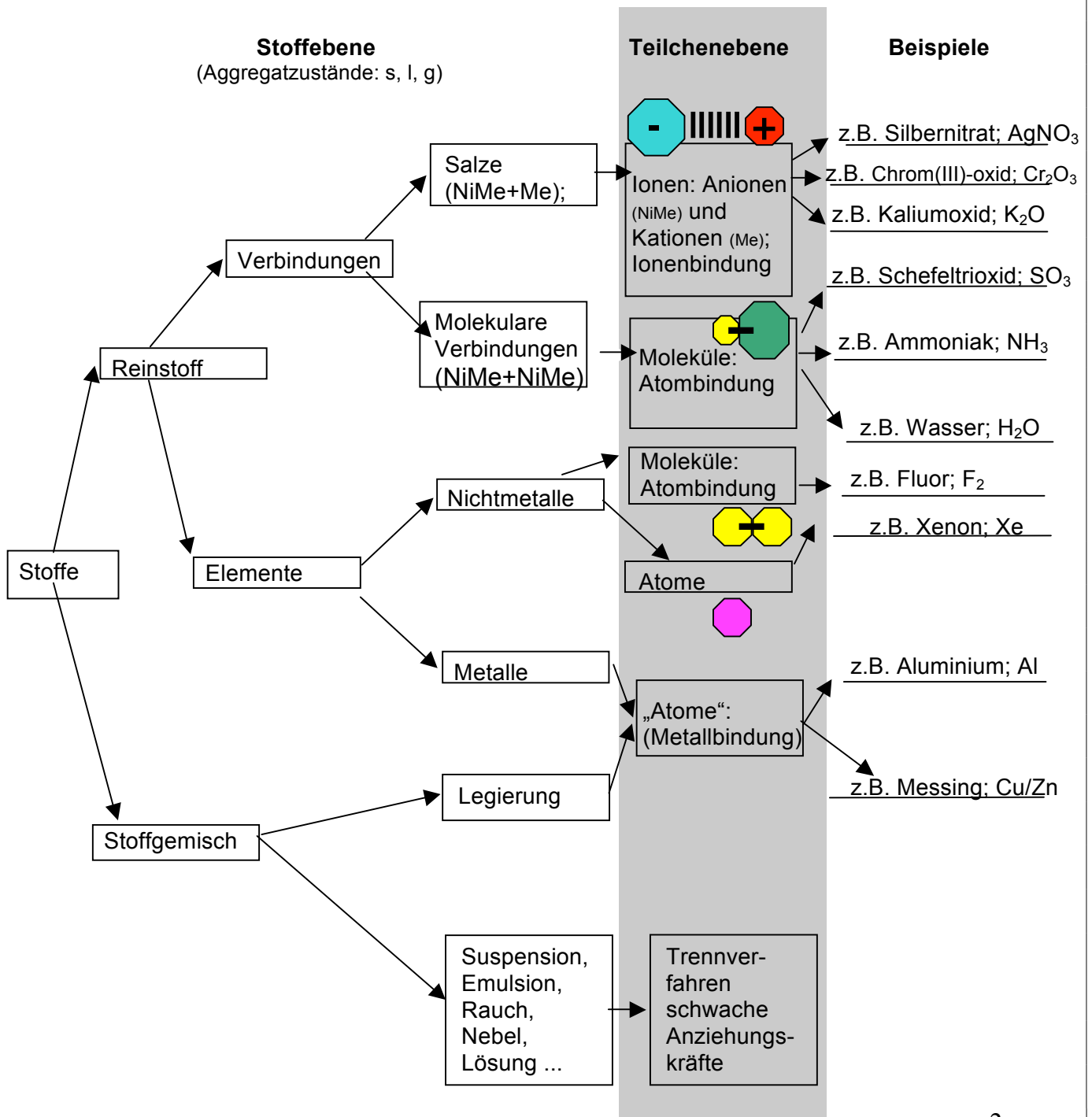
(LSH Marquartstein Juli 2009)

# I. Stoffe und Reaktionen:

**Physikalische Vorgänge** sind begleitet von Energieumwandlungen (Wärme- ↔ Licht- ↔ elektrische Energie ↔ mechanische Energie).

Grundprinzip Trennung in **Stoffebene** (Beobachtungen an Stoffportionen und Reaktionen: Fakten, Phänomene) und **Teilchenebene** (Deutung durch die Vorstellung von der Existenz kleinster Teilchen).

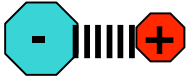
**Chemische Reaktionen** sind begleitet von Stoffveränderung und Energieumsatz.



## Kräfte in der Chemie:



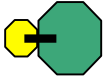
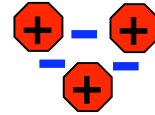
Nur so kann der Unterschied auf Teilchenebene zwischen Gemischen und Verbindungen klar werden!



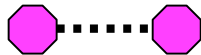
- **Starke chemische Bindungen** bei den Salzkristallen **Ionenbindungen** (= elektrostatische Anziehungskräfte zwischen entgegengesetzt geladenen Ionen),



- bei Molekülen **Atombindungen** (= Elektronenpaarbindungen) und bei Metallen/Legierungen **Metallbindungen**.



- **Schwache Wechselwirkungskräfte** zwischen den Teilchen (Atomen, Molekülen...).



Reaktionstypen: Analyse, Synthese und komplizierter.

## II. Energiebeteiligung

**Endotherme Reaktion**  $\Delta E_i > 0$  (Energie muss von außen zugeführt werden)

**Exotherme Reaktion**  $\Delta E_i < 0$  (Energie wird frei bzw. abgegeben)

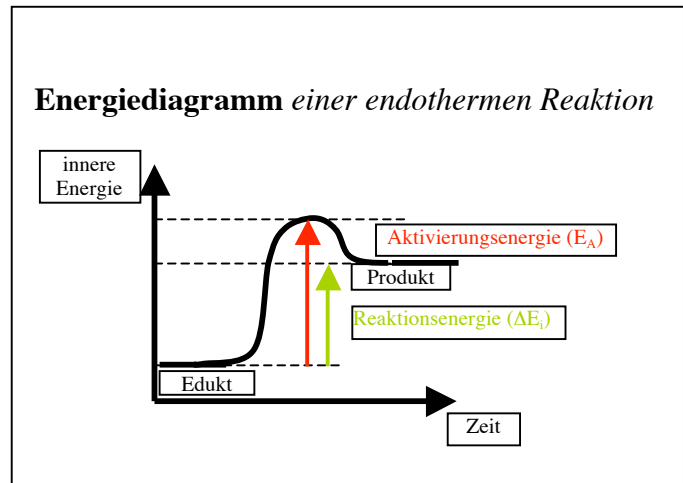
$\Delta E_i = E_i(\text{Produkte}) - E_i(\text{Edukte})$   
(=Reaktionsenergie = Differenz der inneren Energie Produkte minus Edukte)

**Aktivierungsenergie** und **Katalysator**:

**Energie, Energieerhaltung,**

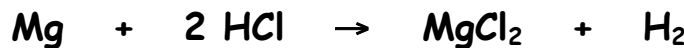
**Energieformen, Energieumwandlungen** (5./6. NuT).

Energiediagramm einer endothermen Reaktion



## III. Formeln und Reaktionsgleichungen

Gewusst wie: Massenerhaltung!



Wertigkeit, Index, Koeffizient

Molekülformel einer molekularen Verbindung und Atombindungen im Molekül (Wertigkeit)

Verhältnisformel eines Salzes und ableiten der Ionenladung (Wertigkeit)

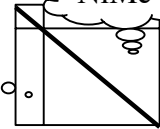
## IV. Atombau und PSE



Edelgasregel  
= Oktettregel

Me

NiMe



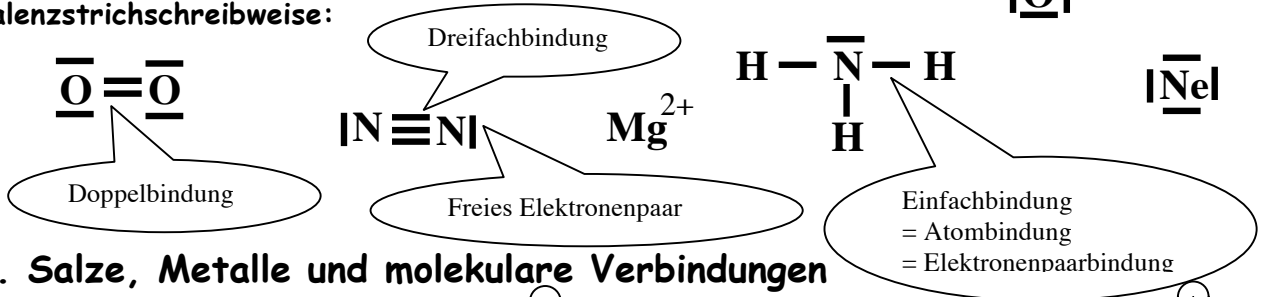
Bohrsche Atommodell: Nukleonen (Protonen und Neutronen) im Kern und Elektronen verteilt auf Bahnen bzw. Energiestufen (= Energieniveaus).

16

Im PSE sind Atomarten nach steigender Protonenzahl angeordnet, so dass die Elemente mit gleicher Anzahl der Außenelektronen (=Valenzelektronen) in den Hauptgruppen untereinander (ähnliche chemische Eigenschaften: Alkali-, Erdalkalimetalle ... Halogene und Edelgase) und in den Perioden (1,2,3...) entsprechend ihrer Valenzschale (= äußerste besetzte Schale) stehen.

8

Valenzstrichschreibweise:



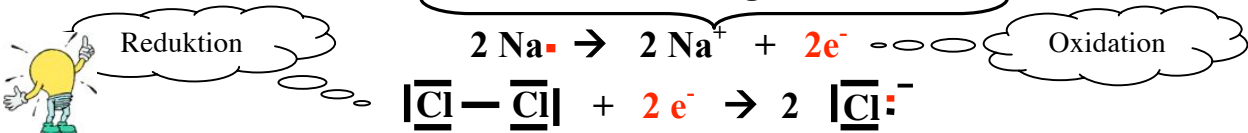
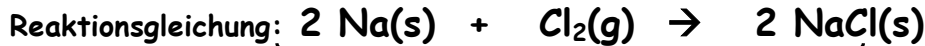
## V. Salze, Metalle und molekulare Verbindungen

**Edelgasregel (=Oktettregel)** „Die Atome von Molekülen und Ionen streben nach stabiler Edelgaskonfiguration!“

**Donator-Akzeptor-Prinzip**  
z.B. Salzbildung: Metalle geben Elektronen ab (e<sup>-</sup>-Donator) und Nichtmetalle nehmen Elektronen auf (e<sup>-</sup>-Akzeptor).

### a) Salze:

**Redoxreaktion** (=Elektronenübertragungsreaktion) bei der Salzbildung laufen zwei Teilreaktionen ab, die **Oxidation** = Elektronenabgabe (historisch und hilfreich Sauerstoffaufnahme) und die **Reduktion** (= Elektronenaufnahme).

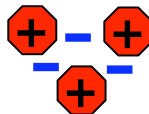


**Salze** bestehen aus Metallkationen (positive geladene Ionen) und Nichtmetallanionen (negativ geladene Ionen). Im **Ionengitter** (= **Kristallgitter**) des Kristalls wirken zwischen den entgegengesetzt geladenen Ionen **Ionenbindungen** (elektrostatische Anziehungskräfte).



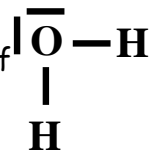
### b) Metalle:

Zwischen den entgegengesetzt geladenen **Metallkationen** auf festen Metallgitterplätzen und den **frei beweglichen Elektronen** (Elektronengas) wirken elektrostatische Anziehungskräfte (= **Metallbindungen**).



### c) Molekulare Verbindungen:

In Molekülen sind Nichtmetallatome über **gemeinsame Elektronenpaare** (= **Atombindung** = **Elektronenpaarbindung**) miteinander verbunden. Die Anziehung beruht auf der elektrostatischen Anziehung zwischen gemeinsamen Elektronenpaar (bindendes Elektronenpaar; negative Teilladung) und den Atomkernen (positive Ladungen).





## ...und Übrigens, das sollte Keiner nicht wissen!

### wichtige Verbindungen:

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| $\text{NH}_3$<br>Ammoniak                         | $\text{HCl}$<br>Salzsäure (aq)<br>Chlorwasserstoff (g)   | $\text{H}_2\text{O}$<br>Wasser               | $\text{H}_2\text{S}$<br>Schwefel-<br>wasserstoff                  |
| $\text{H}_2\text{O}_2$<br>Wasserstoff-<br>peroxid | $\text{NaOH}$<br>Natronlauge (aq)<br>Natriumhydroxid (s) | $\text{CH}_4$<br>Methan                      | $\text{CO}_2$<br>Kohlenstoff-<br>dioxid                           |
| $\text{CO}$<br>Kohlenstoff-<br>monoxid            | $\text{H}_2\text{CO}_3$<br>Kohlensäure                   | $\text{CaCO}_3$<br>Calciumcarbonat<br>„Kalk“ | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$<br>Glucose<br>„Traubenzucker“ |
| $\text{SO}_2$<br>Schwefel-<br>dioxid              | $\text{SO}_3$<br>Schwefel-<br>trioxid                    | $\text{NO}$<br>Stickstoff-<br>monoxid        | $\text{NO}_2$<br>Stickstoff<br>dioxid                             |
| $\text{C}_8\text{H}_{18}$<br>Octan                |  |  |   |

### Beispiele Nomenklatur:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Natriumhydrid         | $\text{NaH}$                                 |
| Magnesiumiodid        | $\text{MgI}_2$ (-fluorid, -chlorid, -bromid) |
| Lithiumnitrid         | $\text{Li}_3\text{N}$                        |
| Aluminiumsulfid       | $\text{Al}_2\text{S}_3$                      |
| Eisen(II)-oxid        | $\text{FeO}$                                 |
| Distickstofftetraoxid | $\text{N}_2\text{O}_4$                       |

### Als Element immer zweiatomige Moleküle:

$\text{H}_2, \text{O}_2, \text{F}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2, \text{N}_2, \text{Cl}_2$

### Wichtige Nachweisreaktionen:

|                |   |
|----------------|---|
| Glimmspanprobe | → $\text{O}_2$  |
| Knallgasprobe  | → $\text{H}_2$  |
| Kalkwasser     | → $\text{CO}_2$   |
| Flammenfärbung | → Na (gelb); K (violett); Ca und Sr (rot); Ba und Cu (grün) |

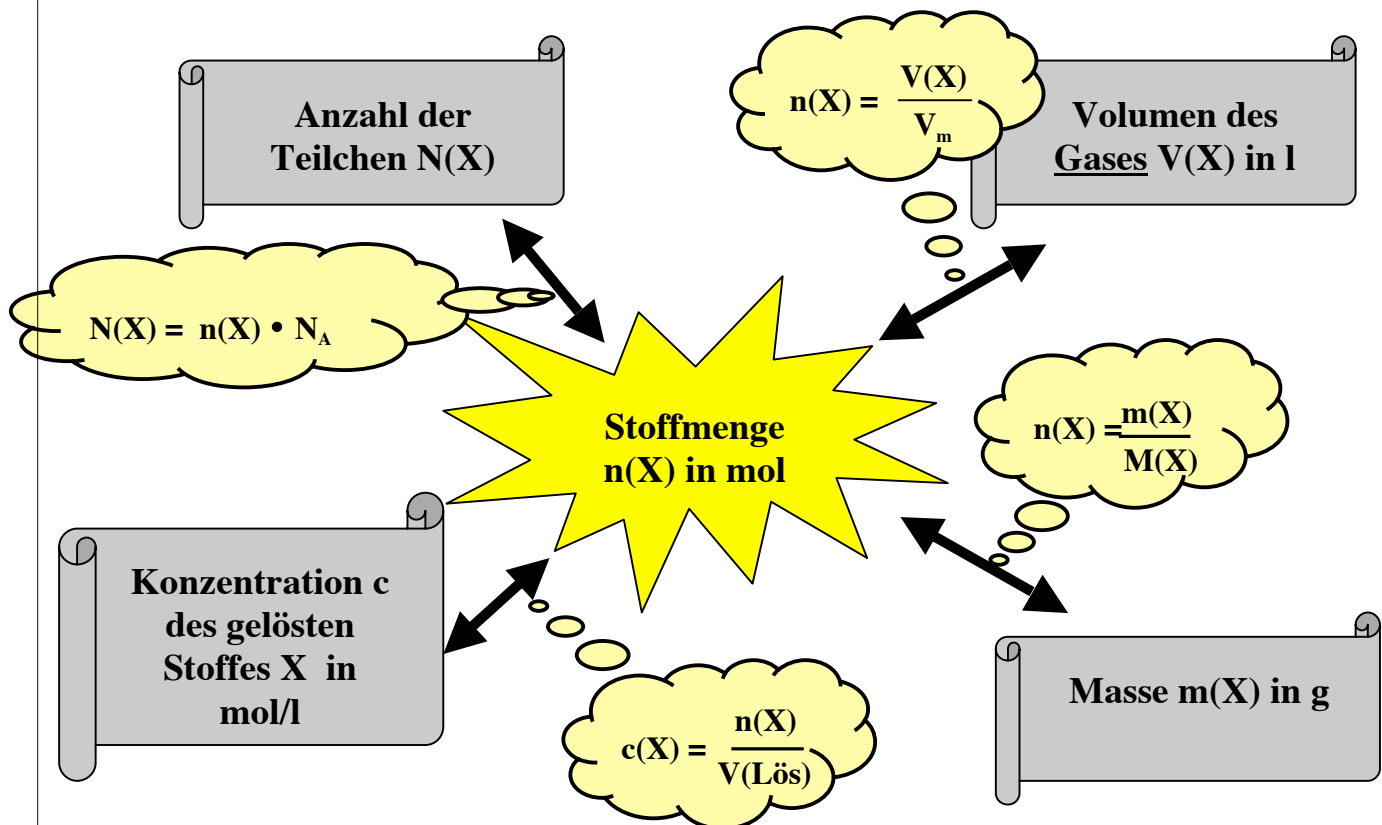
### Indikatoren:

| Name               | im Sauren | im Neutralen | im Alkalischen |
|--------------------|-----------|--------------|----------------|
| Universalindikator | rot       | gelb-grün    | blau           |
| Bromthymolblau     | gelb      | grün         | blau           |
| Phenolphthalein    | farblos   | farblos      | pink           |
| pH-Wertskala       | ..0.....  | .....7.....  | .....14..      |

## VI. Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen

Ein **Mol** ist die Einheit der **Stoffmenge**  $n$ . In der Stoffmenge  $n = 1$  mol eines jeden Stoffes sind immer genau  $6,022 \cdot 10^{23}$  Teilchen enthalten.

- Avogadro-Konstante:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$  („ $6,022 \cdot 10^{23}$  Teilchen sind pro Mol enthalten“)
- Molares Volumen:  $V_m = 24 \text{ l/mol}$  (gilt nur für Gase!!!)
- Molare Masse z.B.  $M(\text{H}_2) = 2,0 \text{ g/mol}$  („ein Mol Wasserstoff entspricht der Masse von  $2,0 \text{ g}$ “);  $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g/mol}$  ... (Werte siehe PSE-Rückseite!!!)



**Stöchiometrisches Rechnen:** Auf der Grundlage chemischer Gleichungen lassen sich die Stoffmenge  $n$ , die Masse  $m$  und das Volumen  $V$  berechnen. Dabei kann das folgende Schema verwendet werden:

*Erhitzt man  $3,5 \text{ g}$  schwarzes Silberoxid scharf mit dem Bunsenbrenner, so entsteht ein silbrig glänzender Stoff und es bildet sich ein Gas (positive Glimmspanprobe). Berechne das dabei gebildete Gasvolumen in Litern!*

1. Gegeben  $m(\text{Ag}_2\text{O}) = 3,5 \text{ g}$  und gesucht  $V(\text{O}_2)$
2. Die **Reaktionsgleichung** aufstellen:  $2 \text{ Ag}_2\text{O} (\text{s}) \rightarrow 4 \text{ Ag} (\text{s}) + \text{O}_2 (\text{g})$
3. Das **Stoffmengenverhältnis** notieren:  $n(\text{O}_2) / n(\text{Ag}_2\text{O}) = 1 / 2$
4. Die **Verhältnisleichung nach der gesuchten Größe auflösen** und die gesuchte Größe berechnen: z.B.  $V(\text{O}_2) = 1/2 \cdot m(\text{Ag}_2\text{O}) / M(\text{Ag}_2\text{O}) \cdot V_m = 0,18 \text{ l}$



