

Grundwissen Chemie 9_{SG}

Albert-Einstein-Gymnasium München
Fachschaft Chemie 2015

Wichtiger Hinweis:

Die Grundwissenskarten ersetzen nicht das durch die jeweilige Lehrkraft in den Hefteinträgen markierte Grundwissen. Sie dienen lediglich der Übung und der Wiederholung.

Wie lerne ich mit dem Grundwissenskatalog?

Variante 1: Lernen mit Grundwissenskarten

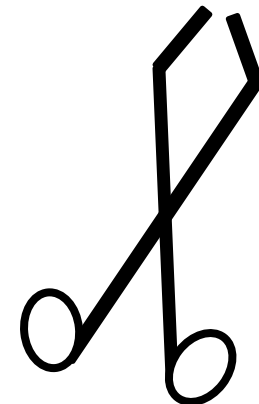
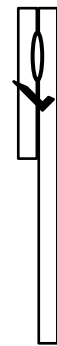
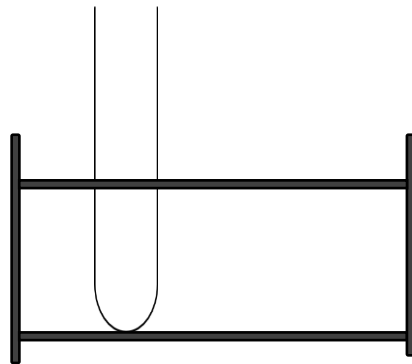
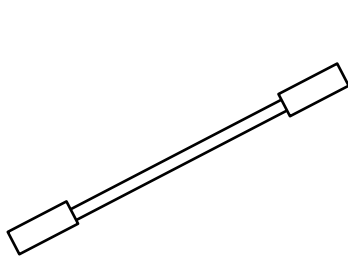
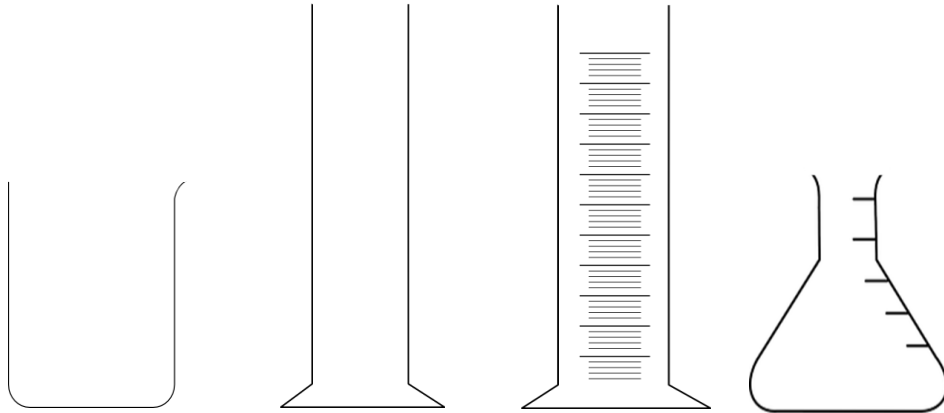
- Druck die Variante 1 aus.
- Nimm das Blatt quer: Auf der linken Seite sind nun die Aufgaben und rechts die Lösungen.
- Falte das Blatt in der Mitte.
- Klebe Vorder- und Rückseite zusammen.
- Schneide dann die zwei Karten auseinander. Auf der Vorderseite stehen nun die Aufgaben und auf der Rückseite die Lösungen.
- Bearbeite nun die Aufgaben und mache dir dazu Notizen.
- Vergleiche dann deine Notizen mit den Lösungen auf der Rückseite.

Variante 2: Lernen mit dem Smartphone

- Lade die Version 2 auf dein Smartphone.
- Wähle eine Aufgabenseite aus und bearbeite diese. Mache dir dazu Notizen.
- „Blätter“ dann weiter zur nächsten Seite. Vergleiche die Lösung mit deinen Notizen.

Material und Geräte

- Bezeichne die nachfolgenden Gerätschaften!



- **Laborgeräte:**

von links nach rechts:

oben: Becherglas, Standzylinder, Messzylinder,
Erlenmeyerkolben

unten: Spatel, Reagenzglasgestell mit Reagenzglas,
Reagenzglashalter, Tiegelzange

Laborregeln

- Gib an, welche **Regeln** du bei der Schülerübung beachten musst!
- Benenne die folgenden **Gefahrstoffsymbole!**

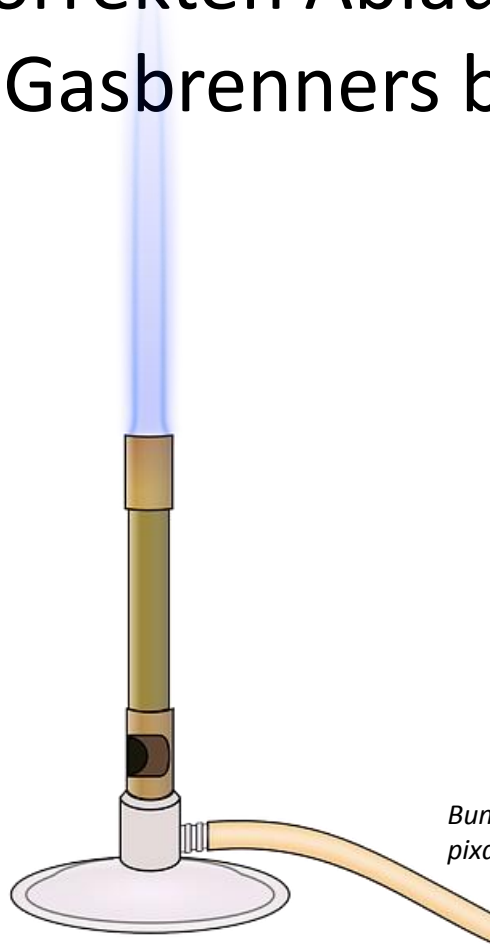


- **Verhaltensregeln:** (siehe auch Laborordnung)
 - Schutzbrille tragen
 - Anweisungen der Lehrkraft beachten
 - Nicht essen oder trinken
 - Geruchsproben durch Zufächeln
 - Keine offenen langen Haare
 - Entsorgung auf Anweisung

- **Gefahrstoffsymbole:**
 - von links nach rechts: entzündbare Stoffe, entzündend wirkende Stoffe, ätzend, giftig, Achtung, gesundheitsschädlich, gewässergefährdend

Gasbrenner

- Beschreibe den korrekten Ablauf in der Handhabung des Gasbrenners beim An- und Ausschalten!



*Bunsenbrenner: OpenClipartVectors,
pixabay.com*

1. Gasschraube und Luftzufuhr am Brenner schließen
2. Hauptgashahn zum Öffnen drücken und drehen
3. Gaszufuhr am Brenner öffnen
4. Möglichst zeitgleich Gas von unten entzünden
5. Luftzufuhr je nach gewünschter Flamme regeln
6. Beim Abschalten: erst Luftzufuhr, dann Gaszufuhr schließen, dann Haupthahn zudrehen

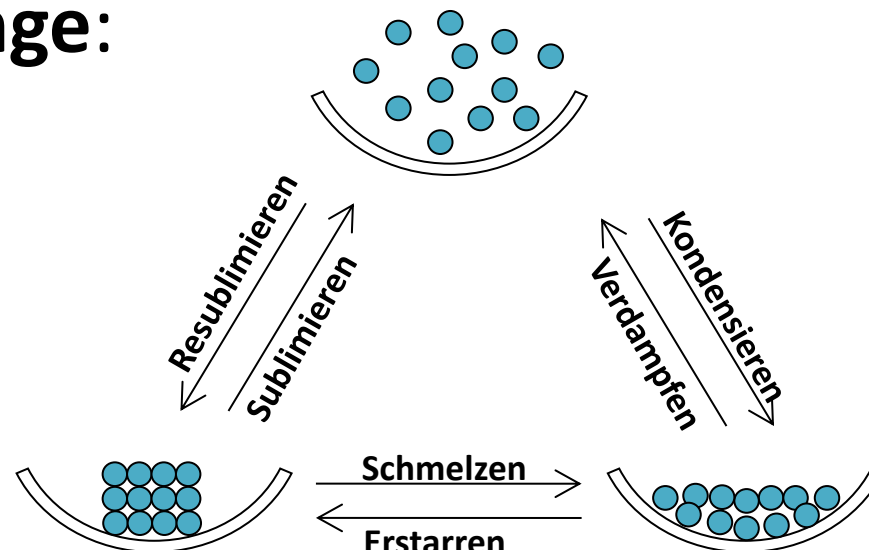
Aggregatzustände im Teilchenmodell

- Gib die drei **Aggregatzustände** an und beschreibe diese unter Mitverwendung einer Skizze!
- Benenne die **Übergänge** zwischen den Aggregatzuständen!

- **Aggregatzustände:**

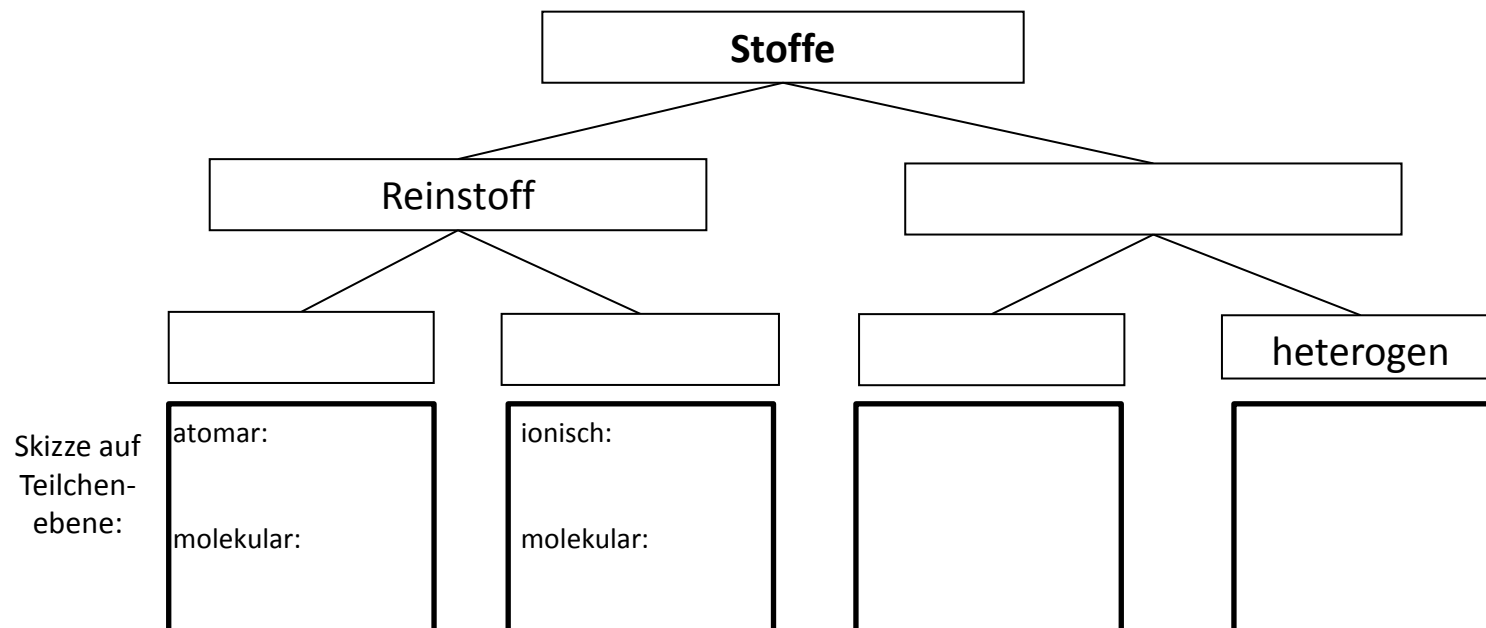
- Fest: geringer Teilchenabstand, kaum Eigenbewegung, maximale Anziehung
- Flüssig: mittlerer Teilchenabstand, mittlere Eigenbewegung, mittlere Anziehung
- Gasförmig: maximaler Teilchenabstand, hohe Eigenbewegung, minimale Anziehung

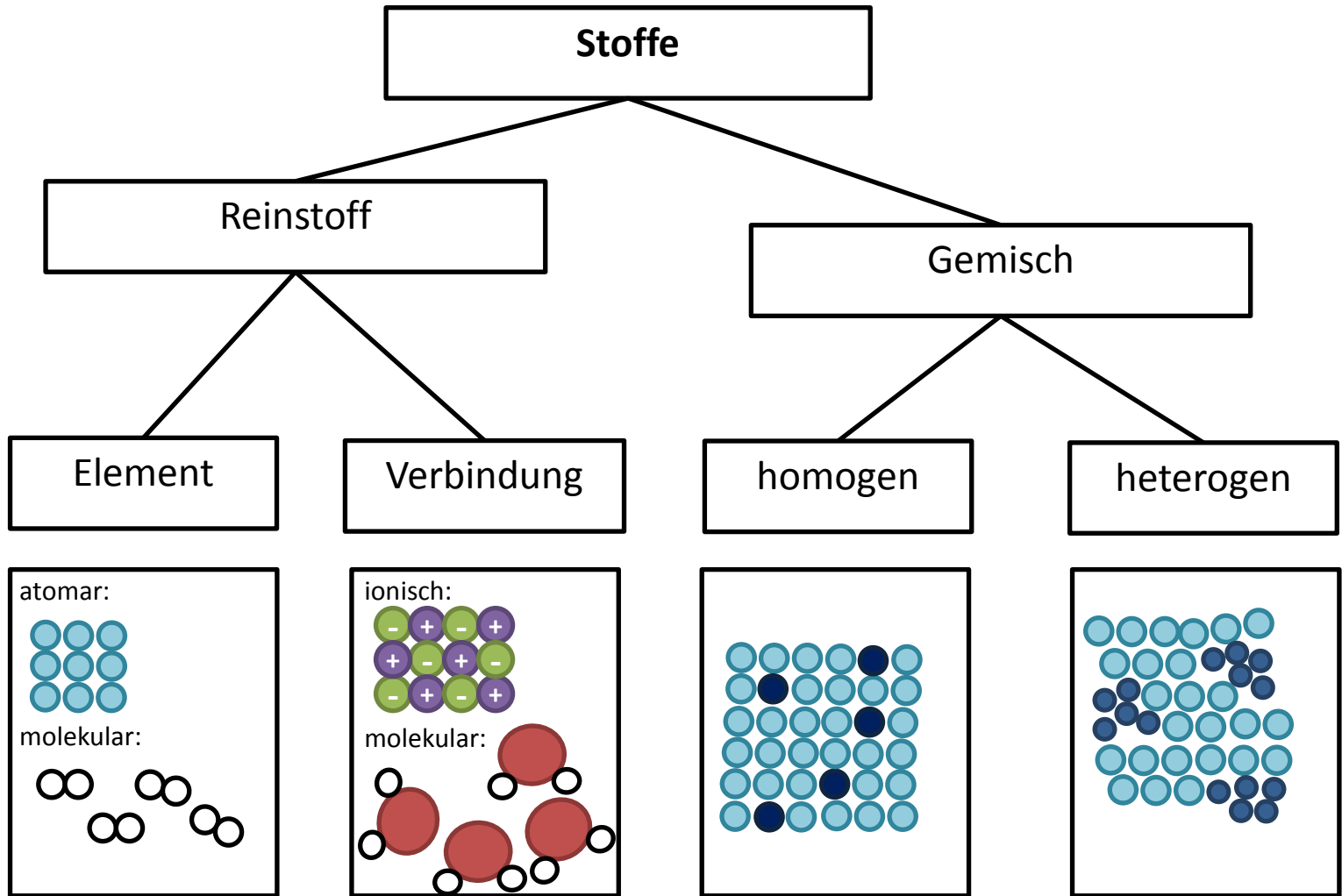
- **Übergänge:**



Einteilung der Stofftypen (I)

- Stelle die korrekte Beziehung der verschiedenen Stofftypen zueinander her!
Vervollständige dazu nachfolgendes Schema:

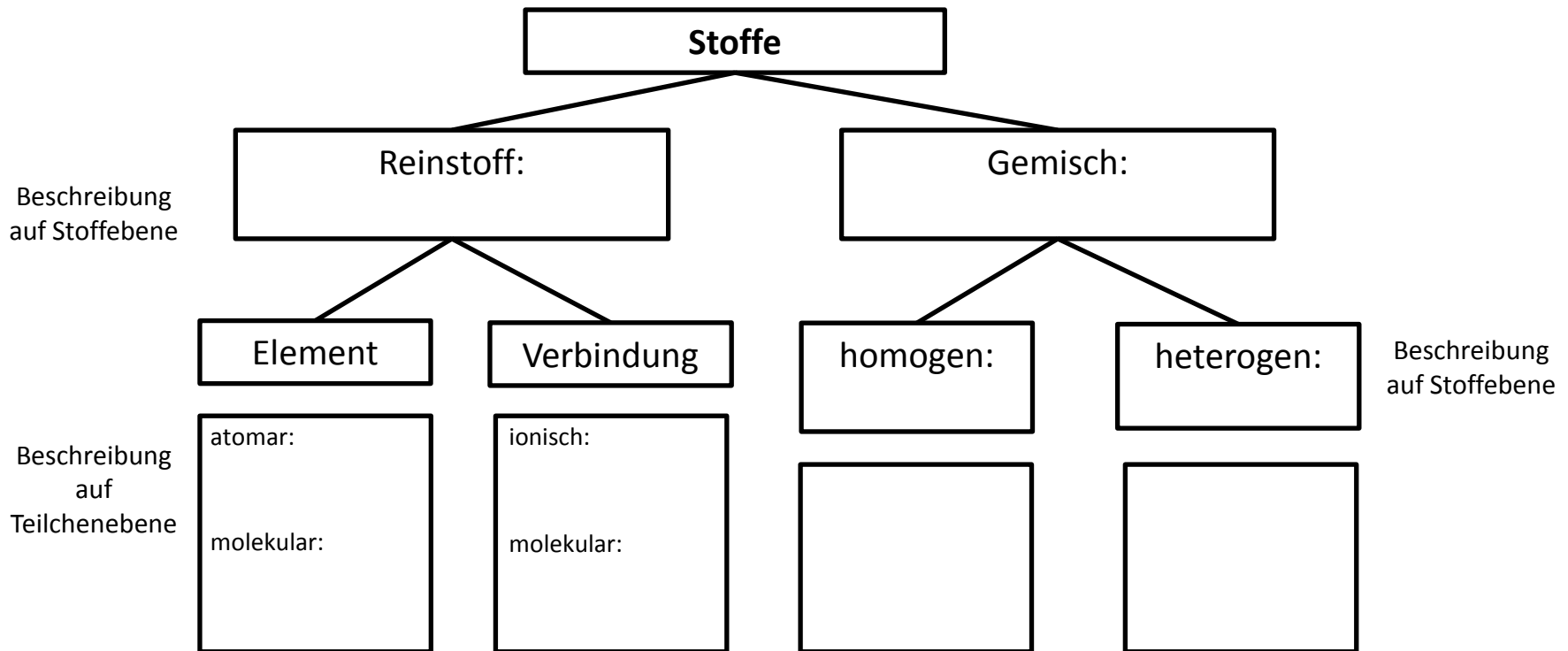


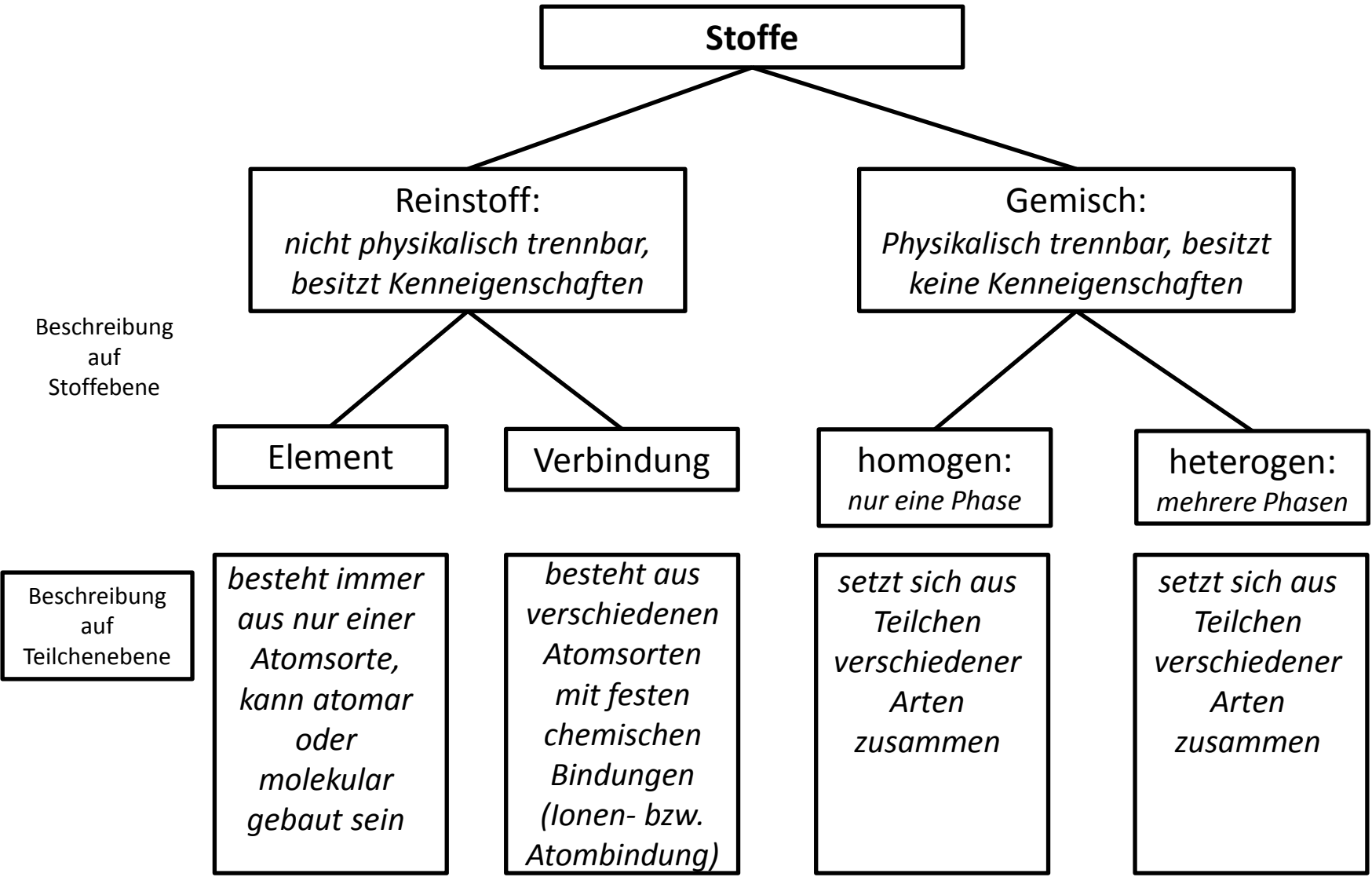


Skizze auf
Teilchen-
ebene:

Einteilung der Stofftypen (II)

- Charakterisiere kurz die einzelnen Stofftypen!
Beachte Stoff- und Teilchenebene!





Die chemische Reaktion

- Stelle das **allgemeine Schema** einer Reaktionsgleichung auf und benenne alle Teile dieser Gleichung mit Fachbegriffen!
- Gib die **Kennzeichen** chemischer Reaktionen anhand der Analyse von Wasser an!

- **Schema einer Reaktionsgleichung:**

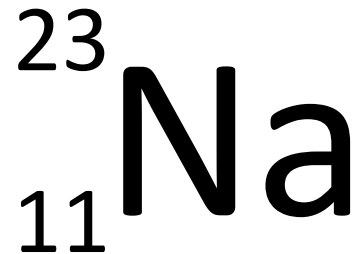


Edukte reagieren zu Produkten
(Reaktionspfeil)

- $\mathbf{2 H_2O} \rightarrow \mathbf{2 H_2} + \mathbf{O_2}$
 - Umgruppierung von Teilchen (Stoffumwandlung)
 - Öffnung und Neubildung chemischer Bindungen
 - Erhaltung der Masse
 - Energieumsatz

Chemische Formelsprache (I): Elemente

- Benenne die um ein Elementsymbol an festen Plätzen angegebenen Zahlen!



- Gib alle Elementmoleküle, die den Index 2 besitzen, an!

- Zahlenangaben am Elementsymbol:

Nukleonenzahl

= Neutronenzahl + Protonenzahl

= Massenzahl

23

Na

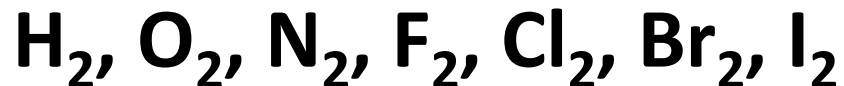
Ordnungszahl

= Protonenzahl

= Elektronenzahl im ungeladenen Zustand

11

- Elemente, die als zweiatomige Moleküle vorkommen:



Chemische Formelsprache (II): Verbindungen

- Formuliere die Summenformeln der Verbindungen, die aus nachfolgenden Elementen entstehen. Orientiere dich an der Wertigkeit im PSE.
 - Barium und Chlor
 - Wasserstoff und Sauerstoff
 - Kohlenstoff und Sauerstoff
 - Aluminium und Fluor
- Ordne die obigen Verbindung nach Salzen und molekular gebauten Stoffen und benenne sie!

- Bestimmung der Wertigkeit im PSE:

HG I-III: Wertigkeit =

HG-Nummer

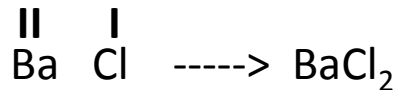
HG V-VII: Wertigkeit =

8 – HG-Nummer

| | | | | | | | | |
|-------------|----|----|-----|----|-----|----|----|----|
| Wertigkeit: | I | II | III | IV | III | II | I | 0 |
| | H | | | | | | | He |
| | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |

- Aufstellen der Summenformel:

Meist gilt die Kreuzregel: Wertigkeiten der Elemente über Kreuz als Indices setzen



| Salze (Metall + Nichtmetall + id) | Molekular gebaute Stoffe (mit griechischen Zahlwörtern) |
|-------------------------------------|---|
| BaCl ₂ – Bariumchlorid | H ₂ O – Wasser (Trivialname!) |
| AlF ₃ – Aluminiumfluorid | CO ₂ – Kohlenstoffdioxid |

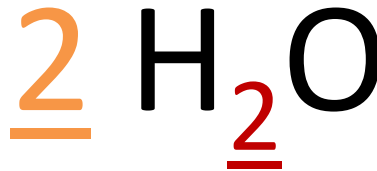
Aufstellen von Reaktionsgleichungen

- Benenne die **Zahlenangaben** an einer Summenformel und erläutere deren Bedeutung am Beispiel: $2 \text{H}_2\text{O}$!
- Erläutere die **Regeln** zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen am Beispiel der Analyse von Wasser!

- **Zahlenangaben an der Formel:**

Koeffizient:

gibt die Anzahl der nachfolgenden Formel an

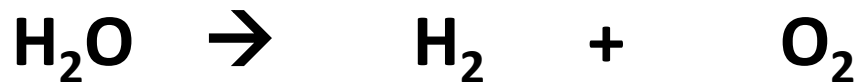


Index:

gibt die Anzahl des voranstehenden Elementsymbols in der Formel an

- **Regeln zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen:**

1. Notiere die Summenformeln der Edukte und Produkte:



2. Gleiche Anzahl jedes Atoms auf beiden Seiten der Gleichung. Keine Veränderung der Summenformeln. Ganzzahlige Koeffizienten.



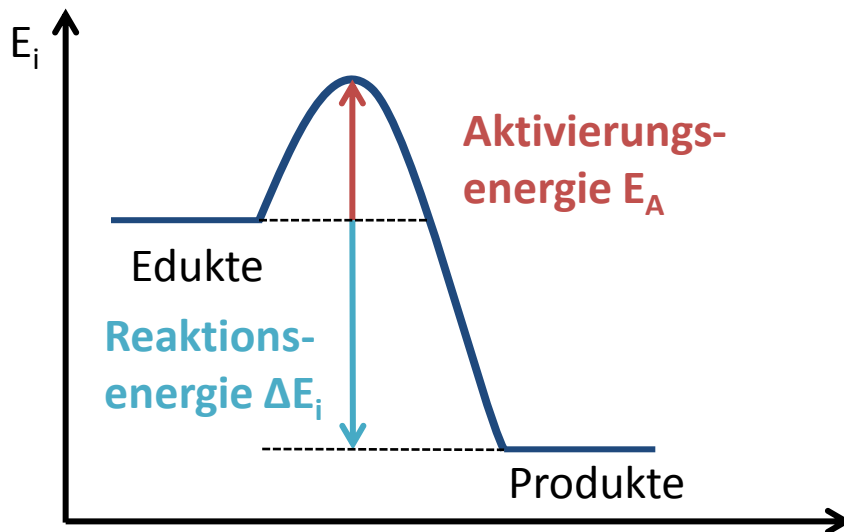
Tipp: Starte mit der Atomsorte, die auf beiden Seiten nur ein Mal vorkommt!

Energieumsatz chemischer Reaktionen

- Definiere den Begriff „**exotherme Reaktion**“ und erstelle ein beschriftetes Energiediagramm!
- Definiere den Begriff „**endotherme Reaktion**“ und erstelle ein beschriftetes Energiediagramm!

Exotherme Reaktion

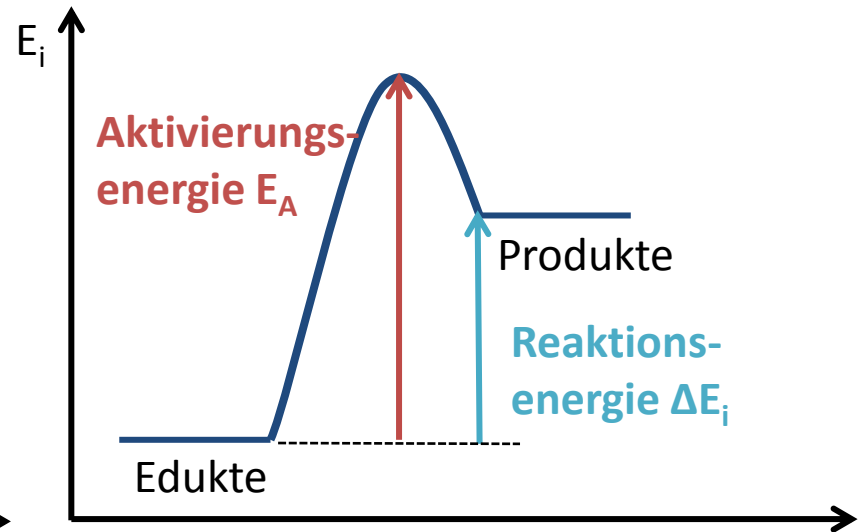
Reaktion, bei der Energie abgegeben wird; Energie der Edukte größer als Energie der Produkte



Die Reaktionsenergie ΔE_i ist die Differenz zwischen der inneren Energie E_i der Produkte und der Edukte.

Endotherme Reaktion

Reaktion, bei der Energie aufgenommen wird; Energie der Edukte kleiner als Energie der Produkte



Aktivierungsenergie und Katalyse

- Definiere den Begriff „**Aktivierungsenergie**“!
- Definiere den Begriff „**Katalysator**“ vollständig!
- Erstelle ein beschriftetes, exothermes **Energiediagramm** mit und ohne Einsatz eines Katalysators!

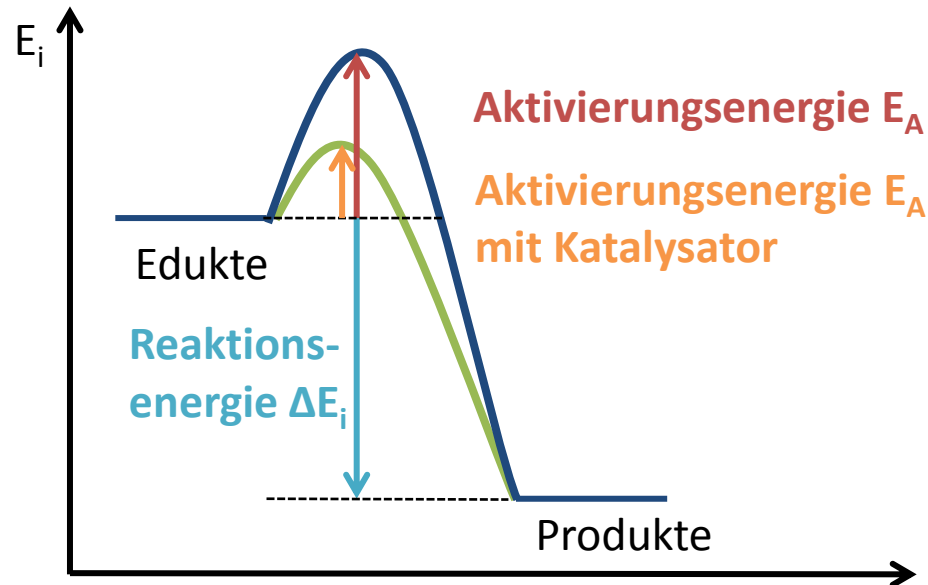
- **Aktivierungsenergie:**

Energie, die benötigt wird, um eine chemische Reaktion auszulösen

- **Katalysator:**

Stoff, der chemische Reaktionen durch Herabsetzen der Aktivierungsenergie beschleunigt und selbst nach der chemischen Reaktion unverändert vorliegt

- **Energie-
diagramm**



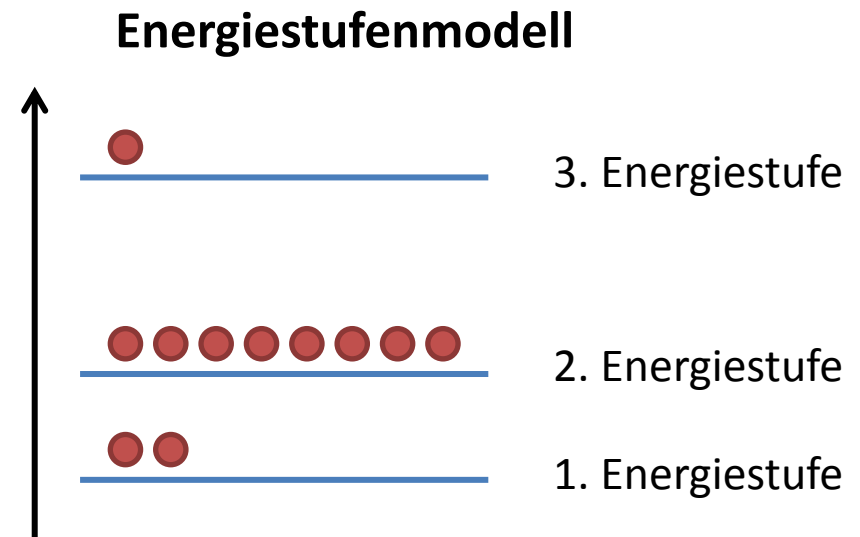
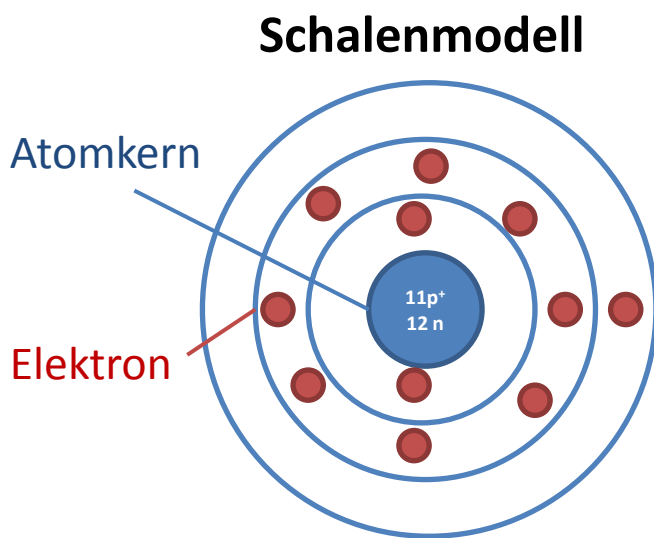
Atommodelle

- Charakterisiere den Aufbau von Atomen nach dem **Kern-Hülle-Modell!**
- Zeichne den Bau eines **Natriumatoms** im Schalenmodell und im Energiestufenmodell!

- **Kern-Hülle-Modell:**

- Atomkern: klein, positiv geladen, nahezu gesamte Atommasse; enthält Protonen (p^+) und Neutronen (n)
- Atomhülle: groß, negativ geladen, Masse vernachlässigbar; enthält Elektronen (e^-)

- **Bau eines Natriumatoms:**



Atombau, Reaktionsverhalten und PSE

- Nenne je eine Gemeinsamkeit und einen Unterschied der Elemente einer **Hauptgruppe** im PSE hinsichtlich ihrer Atomhülle!
- Nenne je eine Gemeinsamkeit und einen Unterschied der Elemente einer **Periode** im PSE hinsichtlich ihrer Atomhülle!
- Definiere die Begriffe **Edelgaskonfiguration** und **Oktettregel**!

- **Hauptgruppen:**
gleiche Anzahl an Valenzelektronen;
HG = VE-Anzahl; unterschiedliche Zahl an
Energienstufen (nimmt nach unten hin zu)
→ ähnliches Reaktionsverhalten
- **Periode:**
Gleiche Zahl an Energienstufen,
unterschiedliche Zahl an Valenzelektronen (nimmt
von links nach rechts zu)
→ unterschiedliches Reaktionsverhalten
- **Edelgaskonfiguration und Oktettregel:**
Atome streben die besonders stabile
Edelgaskonfiguration an, d. h. 8 Valenzelektronen (= Oktett) bzw. 2 in der 1. Periode (= Duplett)

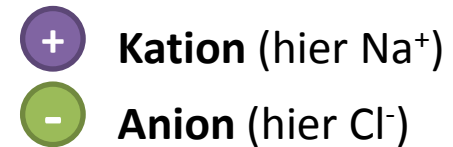
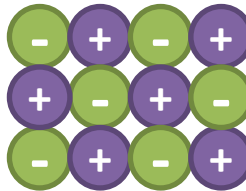
Salze

- Formuliere die Teilgleichungen und die Gesamtgleichung für die **Bildung des Salzes** Natriumchlorid aus den Elementen!
- Zeichne den **Bau von Natriumchlorid** auf Teilchenebene mit Beschriftung!
- Nenne drei **Eigenschaften** von Salzen!

- **Salzbildung:**



- **Ionengitter:**



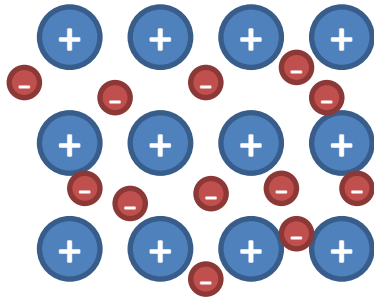
- **Eigenschaften:**

- spröde
- in Schmelze und Lösung elektrisch leitfähig
- meist wasserlöslich

Metalle

- Erläutere unter Mitverwendung einer beschrifteten Skizze den **Bau eines Metalls!**
- Nenne vier **Eigenschaften** von Metallen!

- **Elektronengasmodell: Metallgitter**



+ **Atomrumpf:** Metallatome ohne Valenzelektron(en)

- **Elektron:** freibewegliche Valenzelektronen im Elektronengas

Metallbindung: wechselseitige Anziehung der Atomrümpfe und des Elektronengases ist verantwortlich für die metallische Bindung

- **Eigenschaften der Metalle:**

- duktil (verformbar)
- elektrisch leitfähig
- wärmeleitfähig
- metallischer Glanz

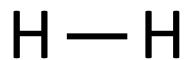
Molekular gebaute Stoffe

- Erkläre das Prinzip einer **Elektronenpaarbindung** (= Atombindung, kovalente Bindung)!
- Zeige anhand von Beispielen die unterschiedlichen **Typen** der Elektronenpaarbindung auf!
- Zeichne ein **Wassermolekül** in der Valenzstrichformel und benenne die einzelnen „Striche“.

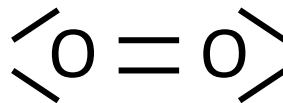
- **Elektronenpaarbindung:**

Nichtmetallatome benutzen gemeinsam ihre Valenzelektronen um die Edelgaskonfiguration und somit einen stabilen Zustand zu erreichen.

- **Typen der Elektronenpaarbindung:**



Einfachbindung



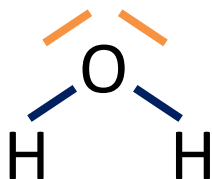
Doppelbindung



Dreifachbindung

- **Wasser:**

„Strich“: Elektronenpaar aus zwei Valenzelektronen



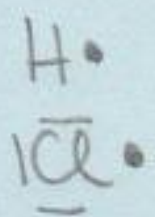
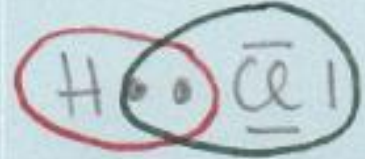
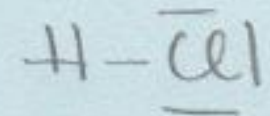
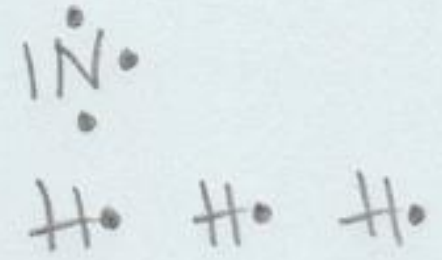
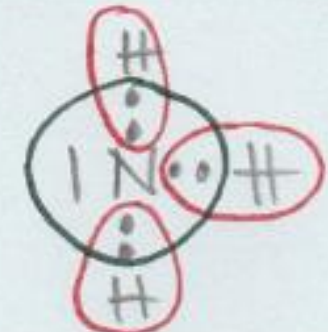
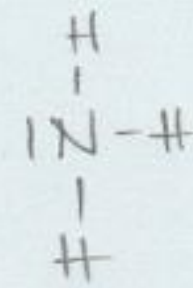
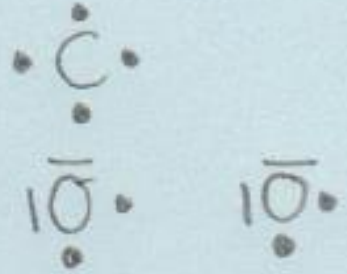

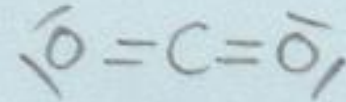
nicht-bindendes (freies) Elektronenpaar: gehört ausschließlich zu dem Atom, an dem es steht

Bindendes Elektronenpaar: je ein Elektron stammt von jedem Bindungspartner

Aufstellen von Valenzstrichformeln

- Erstelle die Valenzstrichformeln folgender Moleküle, indem du nachfolgende Tabelle ausfüllst!

| Molekülname | Valenzstrichschreibweise | Oktettregel | Valenzstrichformel |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|
| Hydrogenchlorid (HCl) | | | |
| Ammoniak (NH ₃) | | | |
| Kohlenstoffdioxid (CO ₂) | | | |

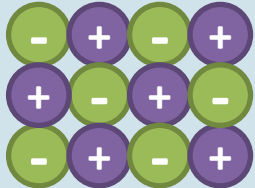
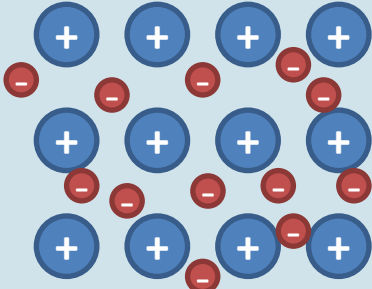
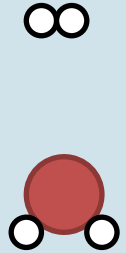
| Molekülname | Valenzstrichschreibweise | Oktettregel | Valenzstrichformel |
|--------------------------------------|--|--|---|
| Hydrogenchlorid (HCl) |  | <p>„Punkt“: Elektron</p> <p>„Strich“: Elektronen- paar</p>  <p>Duplett Oktett</p> |  |
| Ammoniak (NH ₃) |  |  |  |
| Kohlenstoffdioxid (CO ₂) |  |  |  |

Zusammenfassung: Chemische Bindungen

- Beschreibe die drei Typen **chemischer Bindungen!** Vervollständige dazu nachfolgende Tabelle:

| | Salze | Metalle | Molekular gebaute Stoffe |
|---------------------------|-------|---------|--------------------------|
| Beispiel | | | |
| Art der Bindung | | | |
| Skizze | | | |
| Zusammenhalt der Teilchen | | | |

- **Chemische Bindungen**

| | Salze | Metalle | Molekular gebaute Stoffe |
|---------------------------|---|--|---|
| Beispiel | Natriumchlorid | Natrium | Wasserstoff, Wasser |
| Art der Bindung | Ionenbindung | Metallbindung | Elektronenpaarbindung |
| Skizze |  |  |  |
| Zusammenhalt der Teilchen | Elektrostatische Wechselwirkung zwischen Anionen und Kationen | Elektrostatische Wechselwirkung zwischen Elektronengas und Atomrümpfen | Gemeinsame Valenzelektronen im bindenden Elektronenpaar |

Formelsammlung Quantitative Chemie

- Vervollständige nachfolgende Tabelle!

| Größe | Größen- symbol | Einheit | Formeln |
|-------------------|-------------------|---------|--------------|
| Atomare Masse | | | |
| Teilchenzahl | | | |
| Stoffmenge | | | (3 Formeln!) |
| Avogadrokonstante | | | |
| Molare Masse | | | |
| Molares Volumen | | | |

- # Formelsammlung Quantitative Chemie

| Größe | Größensymbol | Einheit | Formeln |
|-------------------|--------------|-----------------|---|
| Atomare Masse | m_a | u | m_a steht im PSE (Massenzahl) $m_a(A_aB_b) = a \times m_a(A) + b \times m_b(B)$ |
| Teilchenzahl | N | - | $N(X) = n(X) \times N_A$ |
| Stoffmenge | n | mol | $n(X) = \frac{N(X)}{N_A}$; $n(X) = \frac{m(X)}{M(X)}$; $n(G) = \frac{V(G)}{V_{mn}}$ |
| Avogadrokonstante | N_A | $\frac{1}{mol}$ | $N_A = 6,022 \times 10^{23} \frac{1}{mol}$ |
| Molare Masse | M | $\frac{g}{mol}$ | $M(X) = \frac{m(X)}{n(X)}$ |
| Molares Volumen | V_m | $\frac{L}{mol}$ | $V_m = \frac{V(G)}{n(G)}$; $V_{mn} = 22,4 \frac{L}{mol}$ bei Normbedingungen |

X: beliebiger Stoff, G: Gas