

Allgemeine und anorganische Chemie

Chemie für Studierende des
Lehramtstudiengangs Grund-,
Haupt- und Realschule: Schwerpunkt
Grundschule

WS 2007/2008 05.11.2007

Silke Klos
Elke Sumfleth

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Rückblick - Gemische und Reinstoffe

| Bezeichnung | Aggregatzustände | | Beispiel | |
|-------------|------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| Gemenge | fest | fest | Granit (Quarz, Glimmer) | heterogen |
| Legierung | fest | fest | Messing (Kupfer / Zink) | homogen |
| Suspension | fest | flüssig | Dispersionsfarbe | heterogen |
| Lösung | fest | flüssig | Salz in Wasser | homogen |
| Emulsion | flüssig | flüssig | Milch | heterogen |
| Rauch | fest | gasförmig | Ruß in Luft | heterogen |
| Nebel | flüssig | gasförmig | Deospray | heterogen |
| Gasgemisch | gasförmig | gasförmig | Luft | homogen |

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Rückblick - Trennung von Stoffgemischen

Stoffgemische lassen sich durch physikalische
Methoden in ihre Reinstoffe trennen

- /// Sieben
- /// Sedimentieren / Dekantieren
- /// Filtration
- /// Abdampfen / Destillation
- /// Extraktion
- /// Chromatographie

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

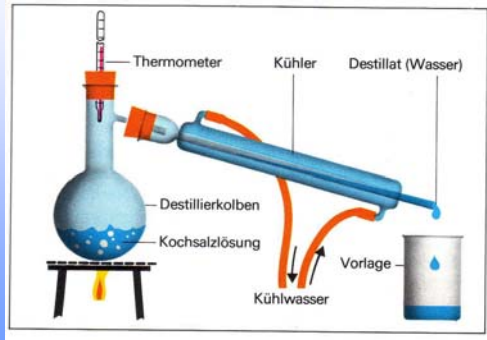
Rückblick - Trennung von Stoffgemischen

Zur Trennung werden die Eigenschaften der
Reinstoffe ausgenutzt

| Trennverfahren | Genutzte Eigenschaft | Beispiel |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Sieben / Filtrieren | Partikelgröße | Sand - Wasser |
| Sedimentieren / Dekantieren | Dichte | Sand - Wasser |
| Abdampfen / Destillation | Siedetemperatur | Salz - Wasser Alkohol - Wasser |
| Extraktion | Löslichkeit | Öl - Saatgut |
| Chromatografie | Adhäsionskraft / Löslichkeit | Farbstoffgemische |

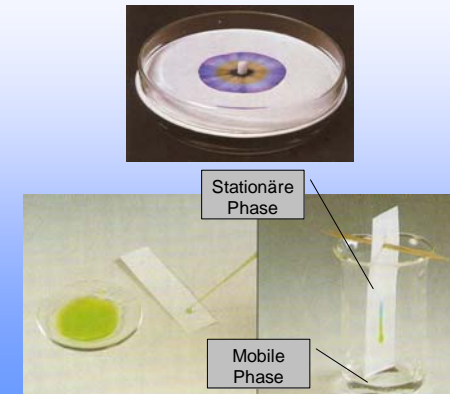
Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Stofftrennung durch Destillation



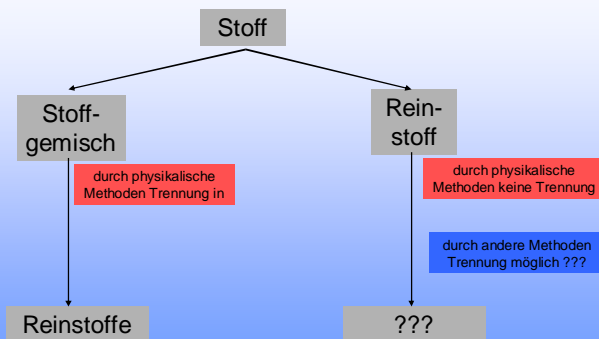
Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Stofftrennung durch Chromatographie



Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Stoff zum Atom



Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Physikalische versus chemische Vorgänge

/// *physikalischer Vorgang:*

- Ein Stoff wechselt von einem Aggregatzustand in einen anderen
- Der Stoff und die charakteristischen Eigenschaften bleiben erhalten
- Daher kann man solche Vorgänge zum Trennen von Stoffen ausnutzen

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Physikalische versus chemische Vorgänge

// chemischer Vorgang:

- Ein Stoff wandelt sich in einen neuen Stoff um, der andere Eigenschaften besitzt
- Zum Trennen von Stoffen eignen sich chemische Vorgänge deshalb nicht

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Die chemische Reaktion

// Chemische Reaktion = Stoffumwandlung

// Kennzeichen einer chemischen Reaktion

- Änderung der Stoffeigenschaften
 - Farbänderung
 - Niederschlagsbildung
 - Gasbildung
- Energieumsatz
 - Erwärmung / Abkühlung
 - Lichterscheinung
 - Elektrische Energie

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Die chemische Reaktion

Fachliche Darstellung chemischer Vorgänge in Kurzform (Reaktionsgleichung, - schema)

Ausgangsstoffe (Edukte) \longrightarrow Endstoffe (Produkte)
reagieren zu

Wortgleichung:

Zink + Salzsäure \longrightarrow Zinkchlorid + Wasserstoff

Symbolgleichung:

$\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Die chemische Reaktion

Klassische Unterteilung chemischer Reaktionen

// Analyse

Ein Stoff wird in mehrere Bestandteile zerlegt

// Synthese

Ein Stoff wird aus mehreren Bestandteilen aufgebaut

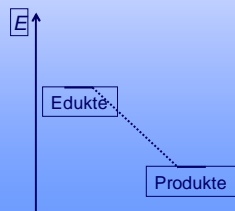
Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Energieumsatz bei chemischen Reaktionen

Erwärmung bei einer chem. Reaktion:

Die Produkte besitzen eine geringere chemische Energie als die Edukte, die Differenz wird an die Umgebung abgegeben.

→ **Exotherme Reaktion**

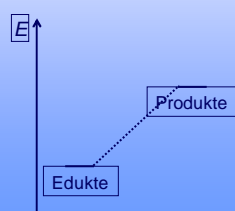


Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Abkühlung bei einer chem. Reaktion:

Die Produkte besitzen eine größere chemische Energie als die Edukte, die Differenz muss aus der Umgebung aufgenommen werden.

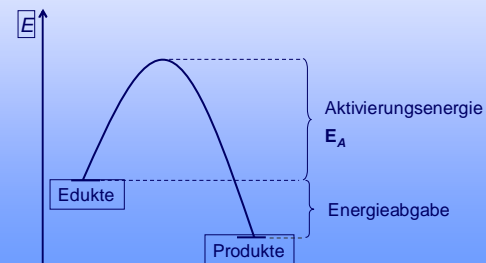
→ **Endotherme Reaktion**



Energieumsatz bei chemischen Reaktionen

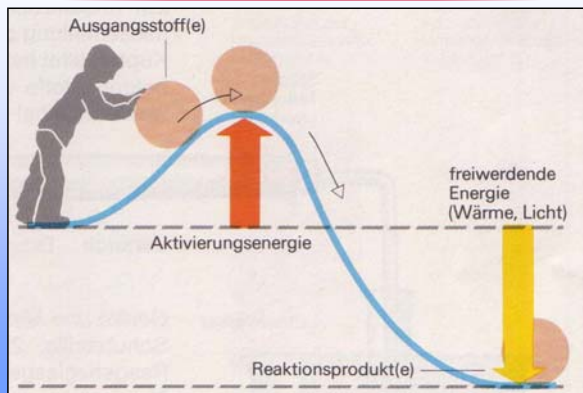
Aktivierungsenergie:

Oft muss bei einer exothermen Reaktion erst Energie eingesetzt werden, um die Reaktion zu starten, danach ist keine weitere Energiezufuhr nötig



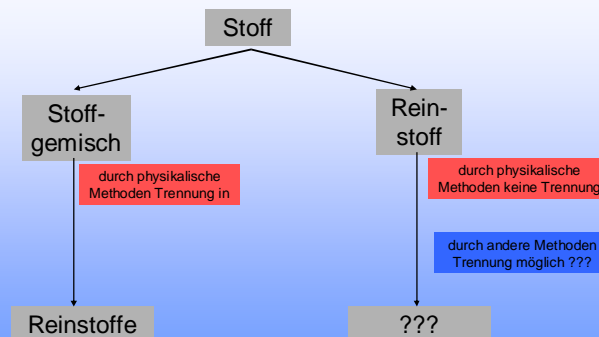
Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Energieumsatz bei chemischen Reaktionen

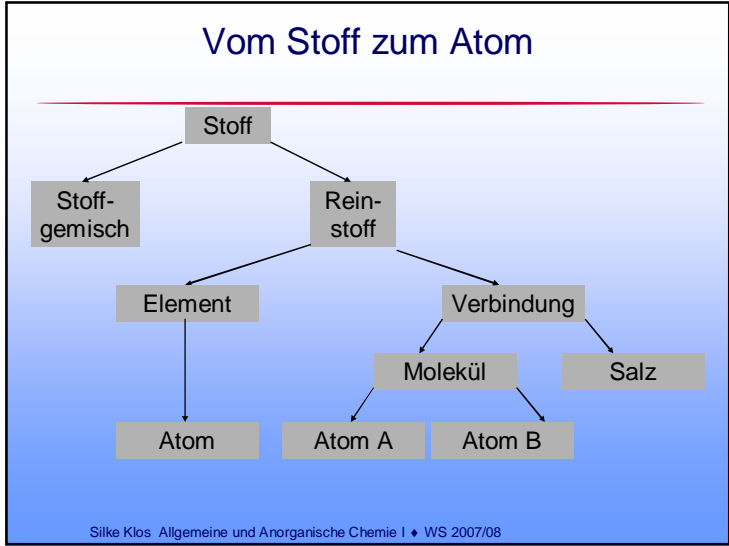
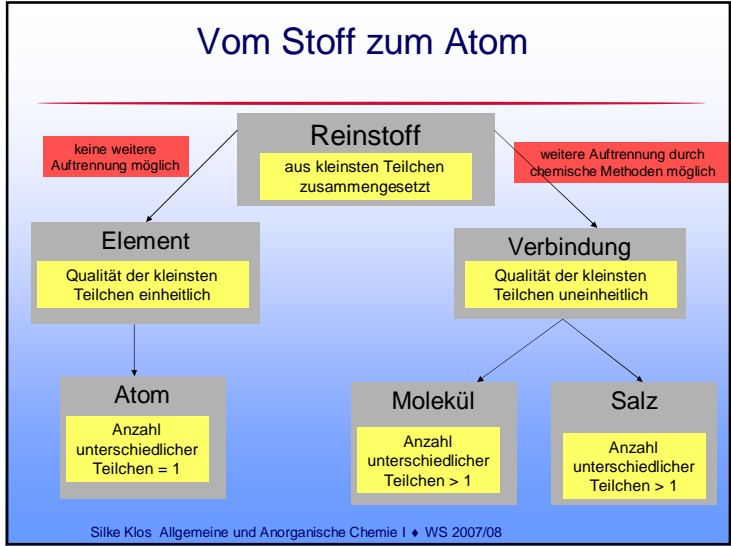


Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Stoff zum Atom



Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08



Teilchenstruktur der Materie

Atome:
 „Elemente bestehen aus kleinsten, chemisch nicht mehr teilbaren Teilchen, den Atomen. Die Atome haben eine für jedes Element charakteristische Masse und Größe.“
 (John Dalton)

Modelldarstellung

Atom A Atom B Atom C

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Molekülverbindungen

Verbindungen: Teilchen, die aus mehreren Atomsorten zusammengesetzt sind

Atom A + Atom B → Molekül AB
 Atome C + 2 Atome B → Molekül CB₂
 Atom A + Atom A → Molekül A₂

Modelldarstellung

Molekül AB Molekül CB₂ Molekül A₂

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Atom zur Verbindung

„Energieprinzip“

- /// Alle Stoffe kommen nur in einem für sie ‚günstigen‘ Energiezustand vor
- /// Chemische Reaktionen sind grundsätzlich von Energieänderungen begleitet.
- /// Dabei wird der energieärmste Zustand angestrebt.

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Atom zur Verbindung

„Entropieprinzip“

- /// Chemische Reaktionen sind grundsätzlich von Entropieänderungen begleitet. Dabei verändert sich das Maß der Ordnung der Teilchen.
- /// Dabei wird stets ein ungeordneterer Zustand angestrebt.

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Atom zur Verbindung

- /// Verbindungen entstehen bei einer chemischen Reaktion
- /// Es handelt sich dabei um eine Umgruppierung der Atome der Edukte.
- /// Es entstehen keine neuen Atome, die vor der Reaktion nicht vorhanden waren (Ausnahme: Radioaktiver Zerfall)
- /// Es werden keine Atome vernichtet
- /// Verbindungen haben stets ein gleich bleibendes Verhältnis an Atomen

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Atom zur Verbindung

- /// Gesetz von der Erhaltung der Masse
 - Die Gesamtmasse von Edukten und Produkten bei einer chem. Reaktion bleibt gleich
- /// Gesetz der konstanten Proportionen
 - In einer chem. Verbindung sind die Elemente in einem bestimmten Massenverhältnis enthalten
- /// Gesetz der multiplen Proportionen
 - Bilden zwei Elemente verschiedene Verbindungen miteinander, dann stehen die Massen beider Elemente in diesen Verbindungen im Verhältnis kleiner ganzer Zahlen

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Erklärung mit dem Atommodell

- /// Wie kann man folgende Beobachtung mit dem Atommodell von Dalton erklären?
- /// Versuch: Ablenkung eines Wasserstrahls durch aufgeladenen Kunststoffstab
 - Gar nicht ! Zur Erklärung ist eine Erweiterung des Modells notwendig!
 - Atome müssen Ladungsträger enthalten

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Aufbau der Atome zum PSE

Worin gleichen und worin unterscheiden sich die Atome der unterschiedlichen Elemente?

Sie sind alle aus den drei verschiedenen Elementarteilchen: Protonen, Neutronen und Elektronen zusammengesetzt, aber jede Atomsorte hat eine andere Kernladungszahl!

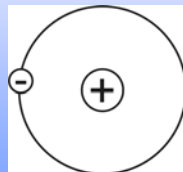
Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Aufbau von Atomen

Es gibt verschiedene Modellvorstellungen zum Aufbau von Atomen. **Thomson** postulierte das Rosinenkuchenmodell

Modellvorstellung:

- positiv geladener Kern
- negativ geladene Hülle

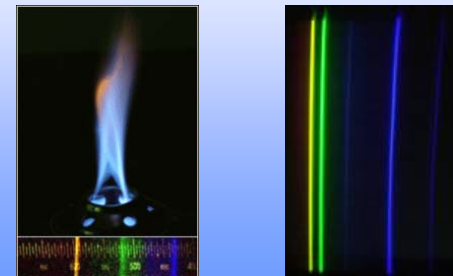


Modell eines Wasserstoffatoms

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Erklärung mit dem Atommodell

- /// Wie kann man folgende Beobachtung mit dem Atommodell von Thomson erklären?



Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Erklärung mit dem Atommodell

Wie kann man folgende Beobachtung mit dem Atommodell von Thomson erklären?

- Gar nicht ! Zur Erklärung ist eine Erweiterung des Modells notwendig!
- Energie wird in diskreten Energieportionen abgegeben

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

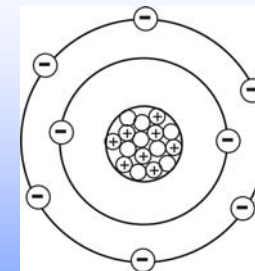
Das Schalenmodell nach Bohr

Atomkern enthält:

- positiv geladene Protonen
- nicht geladene Neutronen

Atomhülle enthält:

- negativ geladene Elektronen
- besteht aus „Elektronenschalen“



Modell eines Sauerstoffatoms

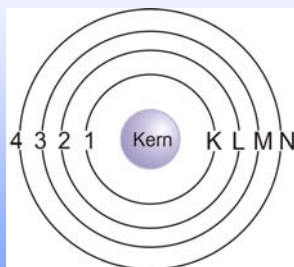
Atome sind nicht geladen

Anzahl Elektronen = Anzahl Protonen = Kernladungszahl = Ordnungszahl

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Das Schalenmodell nach Bohr

- Elektronen umkreisen den Kern in festen Abständen um den Atomkern
- jede „Elektronenschale“ entspricht einer bestimmten Energiestufe
- je Energiestufe können nur eine bestimmte Anzahl Elektronen aufgenommen werden
- maximale Besetzung einer Schale ist $2n^2$ (n = Nummer der Schale)



Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Vom Atom zum Periodensystem der Elemente

- Alle Elemente sind im Periodensystem der Elemente (PSE) nach Prinzipien geordnet aufgeführt.
- Welche kennen Sie?

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Das Periodensystem der Elemente

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) | Atommasse in u (gerundeter Wert) | Elementensymbol | Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C | Dichte in g/cm³ bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar) | Siedetemperatur (gerundet) in °C | Elektronegativität

* radioaktive Elemente
 Li = Feststoff
 Br = Flüssigkeit
 H = Gas

Elektronenverteilung nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973.
 Alle anderen Werte nach Römpp's Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

| PERIODE | Hauptgruppen I II | | Nebengruppen III IV V VI VII VIII I II | | | | | | | | | | Hauptgruppen III VIII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|----|----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | H | He | | | | | | | | | | | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | | | | | | | | | | |
| 4. | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 5. | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | Cs | Ba | Lanthanoide | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 6. | Cs | Ba | Lanthanoide | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | Fr | Ra | Actinoide | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | | | | | | | | | |
| 7. | Fr | Ra | Actinoide | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Periodensystem der Elemente (PSE)

- /// Einteilung in Hauptgruppen (Elementfamilien)
 - gleiche Anzahl an Elektronen auf der äußeren Schale
- /// Einteilung in Perioden
 - gleiche Anzahl an Elektronenschalen, die mit mindestens einem Elektron besetzt sind
- /// Einteilung nach Ordnungszahlen
 - steigende Protonenzahl

Silke Klos, Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Periodensystem der Elemente

- /// Wie ist das PSE aufgebaut?
- /// Welche Informationen erhält man aus der Kenntnis der Stellung eines Elementes im PSE?

Silke Klos, Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Periodensystem der Elemente (PSE)

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) | Atommasse in u (gerundeter Wert) | Elementensymbol | Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C | Dichte in g/cm³ bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar) | Siedetemperatur (gerundet) in °C | Elektronegativität

* radioaktive Elemente
 Li = Feststoff
 Br = Flüssigkeit
 H = Gas

Elektronenverteilung nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973.
 Alle anderen Werte nach Römpp's Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

Metalle (blau) | Halbmetalle (grün) | Nichtmetalle (gelb)

| PERIODE | Hauptgruppen I II | | Nebengruppen III IV V VI VII VIII I II | | | | | | | | | | Hauptgruppen III VIII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|----|----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | H | He | | | | | | | | | | | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | | | | | | | | | | |
| 4. | K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| 5. | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | Cs | Ba | Lanthanoide | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 6. | Cs | Ba | Lanthanoide | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | Fr | Ra | Actinoide | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | | | | | | | | | |
| 7. | Fr | Ra | Actinoide | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Periodensystem der Elemente

Periodensystem der Elemente

Hauptgruppen I II

PERIODE

1. **H** **He**

2. **Li** **Be**

3. **Na** **Mg**

4. **K** **Ca** **Sc** **Ti** **V** **Cr** **Mn** **Fe** **Co** **Ni** **Cu** **Zn** **Ga** **Ge** **As** **Se** **Br** **Kr**

5. **Rb** **Sr** **Y** **Zr** **Nb** **Mo** **Tc*** **Ru** **Rh** **Pd** **Ag** **Cd** **In** **Sn** **Sb** **Te** **I** **Xe**

6. **Cs** **Ba** **Lanthanoide** **Hf** **Ta** **W** **Re** **Os** **Ir** **Pt** **Au** **Hg** **Tl** **Pb** **Bi** **Po*** **At*** **Rn***

7. **Fr*** **Ra*** **Actinoide** **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

Nebengruppen III IV V VI VII VIII I II

1. **B** **C** **N** **O** **F** **Ne**

2. **Al** **Si** **P** **S** **Cl** **Ar**

3. **Sc** **Ti** **V** **Cr** **Mn** **Fe** **Co** **Ni** **Cu** **Zn** **Ga** **Ge** **As** **Se** **Br** **Kr**

4. **Y** **Zr** **Nb** **Mo** **Tc*** **Ru** **Rh** **Pd** **Ag** **Cd** **In** **Sn** **Sb** **Te** **I** **Xe**

5. **Hf** **Ta** **W** **Re** **Os** **Ir** **Pt** **Au** **Hg** **Tl** **Pb** **Bi** **Po*** **At*** **Rn***

6. **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

7. **Fr*** **Ra*** **Actinoide** **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

Legende:

- Metalle (blau)
- Halbmetalle (grün)
- Nichtmetalle (gelb)
- radioaktive Elemente (rot)
- Li = Feststoff
- Br = Flüssigkeit
- H = Gas

Physikalische Eigenschaften (für H, Mg, He):

- Protonenzahl (Z)
- Atommasse in u (gerundeter Wert)
- Elementensymbol
- Elementname
- Schmelztemperatur (gerundet) in °C
- Siedetemperatur (gerundet) in °C
- Dichte in g/cm³ bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar)
- Elektronenaffinität nach I. Pauling
- Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973
- Alle anderen Werte nach: Springer Chemie-Lexikon, Stuttgart, 6. Auflage

Periodensystem der Elemente

- Der metallische Charakter eines Elements nimmt von rechts nach links und von oben nach unten zu
- Metalle: links unten / Nichtmetalle: rechts oben
- Die Reaktivität der Metalle nimmt von links nach rechts und von oben nach unten zu
- Die Reaktivität der Nichtmetalle nimmt von rechts nach links und von unten nach oben zu

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Periodensystem der Elemente

Periodensystem der Elemente

Hauptgruppen I II

PERIODE

1. **H** **He**

2. **Li** **Be**

3. **Na** **Mg**

4. **K** **Ca** **Sc** **Ti** **V** **Cr** **Mn** **Fe** **Co** **Ni** **Cu** **Zn** **Ga** **Ge** **As** **Se** **Br** **Kr**

5. **Rb** **Sr** **Y** **Zr** **Nb** **Mo** **Tc*** **Ru** **Rh** **Pd** **Ag** **Cd** **In** **Sn** **Sb** **Te** **I** **Xe**

6. **Cs** **Ba** **Lanthanoide** **Hf** **Ta** **W** **Re** **Os** **Ir** **Pt** **Au** **Hg** **Tl** **Pb** **Bi** **Po*** **At*** **Rn***

7. **Fr*** **Ra*** **Actinoide** **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

Nebengruppen III IV V VI VII VIII I II

1. **B** **C** **N** **O** **F** **Ne**

2. **Al** **Si** **P** **S** **Cl** **Ar**

3. **Sc** **Ti** **V** **Cr** **Mn** **Fe** **Co** **Ni** **Cu** **Zn** **Ga** **Ge** **As** **Se** **Br** **Kr**

4. **Y** **Zr** **Nb** **Mo** **Tc*** **Ru** **Rh** **Pd** **Ag** **Cd** **In** **Sn** **Sb** **Te** **I** **Xe**

5. **Hf** **Ta** **W** **Re** **Os** **Ir** **Pt** **Au** **Hg** **Tl** **Pb** **Bi** **Po*** **At*** **Rn***

6. **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

7. **Fr*** **Ra*** **Actinoide** **Rf*** **Db*** **Sg*** **Bh*** **Hs*** **Mt***

Reaktivität des Elements

Reaktionstrend: ↑

Periodensystem der Elemente

- Wie ist das PSE aufgebaut?
- Welche Informationen erhält man aus der Kenntnis der Stellung eines Elementes im PSE?
- Welche Einzelinformationen über die Elemente erhält man aus einem PSE?

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Periodensystem der Elemente (PSE)

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) **12** **24.31** Atommasse in u (gerundeter Wert)

Elementsymbol **Mg** Magnesium Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C **650** **1.74** Dichte in g/cm³, bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar)

Siedetemperatur (gerundet) in °C **1107** **1.2** Elektronegativität

Elektronegativität nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973. Alle anderen Werte nach Römpfs Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

Metalle **Halbmetalle** **Nichtmetalle**

* radioaktive Elemente

Li = Feststoff
Br = Flüssigkeit
H = Gas

Nebengruppen

| | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|-------|----------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
| III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | | | | |
| Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga |
| 40.08 | 44.96 | 47.88 | 50.94 | 52.00 | 54.94 | 55.85 | 58.93 | 58.70 | 63.55 | 65.39 | 69.72 |
| Calcium | Scandium | Titan | Vanadium | Chrom | Mangan | Eisen | Cobalt | Nickel | Kupfer | Zink | Gallium |
| 1.55 | 1.539 | 3.0 | 1.668 | 4.54 | 1.900 | 6.1 | 1.875 | 7.19 | 1.245 | 7.43 | 1.536 |
| 1.0 | 1.720 | 1.3 | 1.3260 | 1.5 | 1.3450 | 1.6 | 1.2200 | 1.6 | 1.2097 | 1.5 | 1.3000 |
| 1.0 | 1.720 | 1.3 | 1.3260 | 1.5 | 1.3450 | 1.6 | 1.2200 | 1.6 | 1.2097 | 1.5 | 1.3000 |
| 1.0 | 1.720 | 1.3 | 1.3260 | 1.5 | 1.3450 | 1.6 | 1.2200 | 1.6 | 1.2097 | 1.5 | 1.3000 |

Periodensystem der Elemente (PSE)

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) **12** **24.31** Atommasse in u (gerundeter Wert)

Elementsymbol **Mg** Magnesium Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C **650** **1.74** Dichte in g/cm³, bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar)

Siedetemperatur (gerundet) in °C **1107** **1.2** Elektronegativität

Elektronegativität nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973. Alle anderen Werte nach Römpfs Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

Metalle **Halbmetalle** **Nichtmetalle**

* radioaktive Elemente

Li = Feststoff
Br = Flüssigkeit
H = Gas

Protonenzahl = Elektronenzahl = Ordnungszahl

Periodensystem der Elemente (PSE)

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) **12** **24.31** Atommasse in u (gerundeter Wert)

Elementsymbol **Mg** Magnesium Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C **650** **1.74** Dichte in g/cm³, bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar)

Siedetemperatur (gerundet) in °C **1107** **1.2** Elektronegativität

Elektronegativität nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973. Alle anderen Werte nach Römpfs Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

Metalle **Halbmetalle** **Nichtmetalle**

* radioaktive Elemente

Li = Feststoff
Br = Flüssigkeit
H = Gas

Atommasse =
Masse der Protonen + Masse der Neutronen
Masseneinheit (u)
Die Masse eines Mols eines Elementes entspricht seiner Atommasse in Gramm.

Periodensystem der Elemente (PSE)

Periodensystem der Elemente

Protonenzahl (Ordnungszahl) **12** **24.31** Atommasse in u (gerundeter Wert)

Elementsymbol **Mg** Magnesium Elementname

Schmelztemperatur (gerundet) in °C **650** **1.74** Dichte in g/cm³, bei Gasen in g/l (0 °C, 1013 mbar)

Siedetemperatur (gerundet) in °C **1107** **1.2** Elektronegativität

Elektronegativität nach L. Pauling: Grundlagen der Chemie, Weinheim 1973. Alle anderen Werte nach Römpfs Chemie-Lexikon, Stuttgart, 9. Auflage.

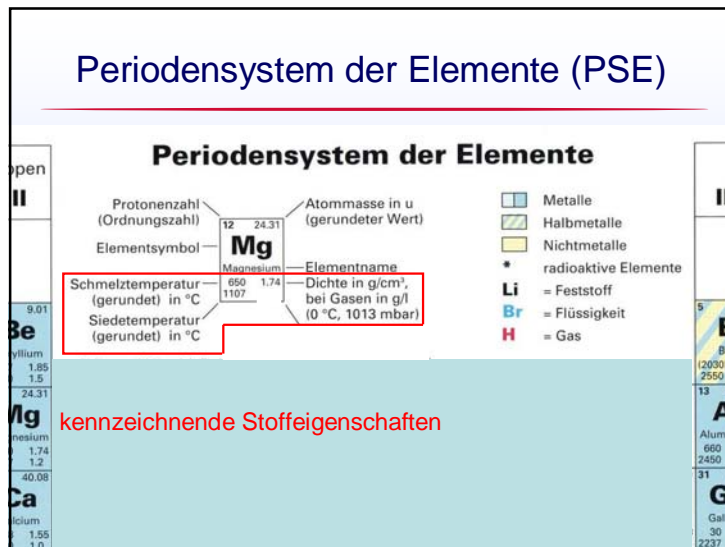
Metalle **Halbmetalle** **Nichtmetalle**

* radioaktive Elemente

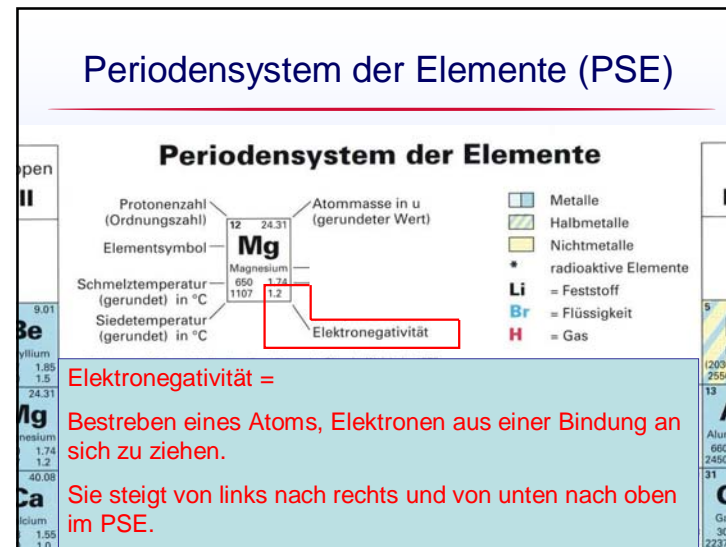
Li = Feststoff
Br = Flüssigkeit
H = Gas

Elementsymbol und Elementname

Periodensystem der Elemente (PSE)



Periodensystem der Elemente (PSE)



Die chemische Symbolsprache

Die chemische Zeichensprache dient zur einfachen Beschreibung chemischer Vorgänge. Ein Element wird hierbei durch eine Abkürzung aus ein oder zwei Buchstaben repräsentiert

Beispiele

| | | |
|---------------------------|----|--|
| Chlor | Cl | |
| Sauerstoff (Oxygenium) | O | |
| Wasserstoff (Hydrogenium) | H | |
| Stickstoff (Nitrogenium) | N | |
| Schwefel (Sulfur) | S | |
| Kohlenstoff (Carboneum) | C | |

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Chemische Symbol- und Formelsprache

Bei chemischen Formeln werden die Elementsymbole aneinandergereiht. Durch den Index innerhalb der Formel (kleine tiefgestellte Ziffer) wird angezeigt, ob die Atomsorte mehr als einmal in dem Molekül vorkommt.

1 = -mono- 2 = -di- 3 = -tri- 4 = -tetra- 5 = -penta-

Beispiele: CO = Kohlenstoffmon(o)oxid
CO₂ = Kohlenstoffdioxid
Fe₃O₄ = Triaesentetraoxid

Durch einen Index vor der Formel wird angezeigt, dass mehrere Anteile dieses Stoffes für die Reaktion notwendig sind.

Silke Klos Allgemeine und Anorganische Chemie I ♦ WS 2007/08

Übungen

- /// Welches Symbol hat Calcium?
- /// Mit welchem Element könnte man es leicht verwechseln?
- /// Wie viele Elektronen hat es?
- /// Wie viele Valenzelektronen hat es?
- /// In welcher Schale befinden sich die Valenze.?
- /// Wie viele Neutronen hat es?
- /// Ist es ein Metall?
- /// Wie viele Neutronen hat Lithium?
- /// Wie reaktiv ist es?