

## Zusammenfassung

- **Atome** bestehen aus **Protonen** ( $p^+$ ), **Elektronen** ( $e^-$ ) und **Neutronen** ( $n$ )
- Elemente sind durch ihre **Ordnungszahl** und **Massezahl** definiert
- **Stoffmenge**  $n$  ist ein Maß für die Teilchenanzahl (Atome, Moleküle, Ionen)
- Ein **Mol** eines Stoffes ist diejenige Stoffportion in Gramm, die gerade genau  $6,022 \cdot 10^{+23}$  Teilchen (= Avogadrozahl  $N_A$ ) enthält
- Elemente mit der gleichen Kernladungszahl aber unterschiedlicher Massenzahl (damit unterschiedlicher Anzahl an Neutronen) nennt man **Isotope**
- Instabile Kerne zerfallen spontan unter Aussendung **radioaktiver Strahlung**
- Man unterscheidet  **$\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  Strahlung**
- **Quantenmechanisches Atommodell** ordnet Elektronen keine Bahnen sondern Aufenthaltswahrscheinlichkeitsräume (= **Orbitale**) zu
- Systematische Besetzung der Orbitale mit Elektronen führt zur **Elektronenkonfiguration** des jeweiligen Elements
- **Elektronenkonfigurationen der Atome** wiederholen sich periodisch  
→ bestimmen die chemischen Eigenschaften der Elemente
- Periodensystem der Elemente ordnet die ca. 110 bekannten Elemente  
→ Elemente innerhalb einer Gruppe besitzen ähnliche Eigenschaften  
→ man unterscheidet **Haupt-** und **Nebengruppen**
- Atome wechselwirken mit **elektromagnetischer Strahlung**  
→ nützlich für Nachweis, Strukturaufklärung und Quantifizierung von Stoffen

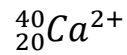
## Schlüsselbegriffe

- |                             |                         |                                  |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| ■ <b>Atombau</b>            | ■ <b>Stoffmenge</b>     | ■ <b>Orbitalmodell</b>           |
| ■ <b>Relative Atommasse</b> | ■ <b>Isotope</b>        | ■ <b>Elektronenkonfiguration</b> |
| ■ <b>Avogadrozahl</b>       | ■ <b>Radioaktivität</b> | ■ <b>Spektroskopie</b>           |

**Aufgabe 1-1:** Welche Aussagen zum Atomaufbau treffen zu bzw. sind falsch?

- |   | trifft zu                | trifft nicht zu          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Zwei Atome mit gleicher Ordnungszahl, die sich in ihrer Anzahl an Neutronen unterscheiden, nennt man Isotope. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ein Atom enthält doppelt so viele Protonen wie Elektronen.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Valenzelektronen bestimmen die Reaktivität eines Atoms.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Wenn man von einem Atom ein Elektron entfernt, erhält man ein Anion.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Aufgabe 1-2:** Geben Sie für die nachstehenden Atome die Elementnamen sowie die Anzahl der Protonen und Neutronen an.



Elementname:

Anzahl Protonen:

Anzahl Neutronen:



Elementname:

Anzahl Protonen:

Anzahl Neutronen:

**Aufgabe 1-3:** Isotope und radioaktive Strahlung.

a) Was versteht man unter Isotope eines chemischen Elementes (Definition)?

b) Welches Isotop (chem. Symbol mit Zahlen) ist die Basis der relativen Atommasseneinheit?

c) Was bezeichnen die beiden Zahlen am Elementsymbol? (Fachausdrücke)

d) Welche drei Arten von Strahlung (Namen) können beim natürlichen Zerfall eines radioaktiven Isotops freigesetzt werden und aus welchen Teilchen (Name/Bezeichnung und Symbol) besteht die Strahlung?

Name der Strahlung

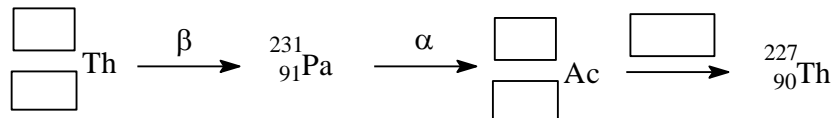
Teilchen

1:

2:

3:

**Aufgabe 1-4:** Ergänzen Sie die fehlenden Zahlen/Symbole bei folgender Reihe des radioaktiven Zerfalls:



**Aufgabe 1-5:** Zum Periodensystem der Elemente (PSE):

a) Welche Elemente stehen im PSE unter dem Fluor (Namen und chemisches Symbol)?

b) Wie nennt man diese Elemente zusammenfassend?

c) Welche Elektronenkonfiguration haben diese Elemente in der Valenzschale?

d) Ergänzen Sie folgenden Bereich aus dem Periodensystem der Elemente

(Symbol und Namen der Elemente angeben)

|  |              |  |  |
|--|--------------|--|--|
|  |              |  |  |
|  | P (Phosphor) |  |  |

e) Geben Sie die Valenzelektronenkonfiguration dieser Elemente an

**Aufgabe 1-6:** Bewerten Sie die nachfolgenden Aussagen als richtig oder falsch (ankreuzen):

|  | richtig                  | falsch                   |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Die Pauli-Prinzip sagt aus, dass sich zwei Elektronen in einem Atom in mindestens einer Quantenzahl unterscheiden.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Beim Auffüllen von Atom- oder Molekülorbitalen mit Elektronen werden energiegleiche ("entartete") Orbitale immer erst doppelt besetzt.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Durch die Angabe von Hauptquantenzahl, Nebenquantenzahl, Magnetquantenzahl und Spinquantenzahl kann die Energie eines Elektrons in einem Orbital vollständig beschrieben werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Aufgabe 1-7:** Geben Sie an, in welcher Gruppe des Periodensystems die folgenden Elemente stehen.  
Geben Sie die Namen der Elemente an.

|    | Gruppe: | Name: |
|----|---------|-------|
| S  |         |       |
| Sr |         |       |
| Sn |         |       |
| Si |         |       |

**Aufgabe 1-8:** Zur Elektronenkonfiguration

a) Welche Elemente X, Y (Name, chem. Symbol) haben die Elektronenkonfiguration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  (X) und  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  (Y)?

b) In welchen Gruppen (Nummer, allgemeiner Name) des Periodensystems stehen sie?

**Aufgabe 1-9:** In welcher Weise verändern (zunehmend/abnehmend) sich

- der Atomradius,
- das Ionisationspotential (IP) (= Ionisierungsenergie, IE),
- die Elektronenaffinität (EA),
- der Nichtmetallcharakter

der Elemente entlang

- einer Periode,
- einer Gruppe

des Periodensystems der Elemente?

Begründen Sie kurz, worauf die Änderungen hauptsächlich zurückzuführen sind.

**Weitere Übungsaufgaben**

**Aufgabe Z-1:** Berechnen Sie die molaren Massen von  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**Aufgabe Z-2:** Berechnen Sie die Stoffmengen von 20.00 g Glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) und 10.00 g Natriumchlorid ( $\text{NaCl}$ ).

**Aufgabe Z-3:** Brom taucht in der Natur in Form von zwei Isotopen auf,  $^{79}_{35}\text{Br}$  (50.7%) und  $^{81}_{35}\text{Br}$  (49.3%). Berechnen Sie die relative Atommasse von Brom.

**Aufgabe Z-4:** Berechnen Sie die Menge (in g) an benötigtem Natriumhydroxid zur Herstellung von 250 mL Natronlauge der Konzentration  $c = 1.5 \text{ mol/L}$ .

**Aufgabe Z-5:** Berechnen Sie die Menge (in g) an Natriumchlorid zur Herstellung von etwa 50 mL einer 15%-igen Natriumchloridlösung.

**Aufgabe Z-6:** Ihnen steht eine Salzsäurelösung der Konzentration  $c = 1 \text{ mol/L}$  zur Verfügung. Berechnen Sie die Menge (in mL) an Salzsäure die Sie benötigen, um 100 mL einer Salzsäurelösung der Konzentration  $0.5 \text{ mol/L}$  herzustellen.

**Aufgabe Z-7:** Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle.

|  | Anzahl der Protonen | Anzahl Neutronen | Elektronenkonfiguration    |
|--|---------------------|------------------|----------------------------|
| $^{31}_{15}\text{P}$   |                     |                  |                            |
|  | 17                  | 18               | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ |
| $\begin{array}{ c } \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} \text{Cu}^{2+}$ | 29                  | 34               |                            |
| $^{12}_6\text{C}$  |                     |                  |                            |