

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 **α , β und γ 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

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| ■ Atombau | ■ Stoffmenge | ■ Orbitalmodell |
| ■ Relative Atommasse | ■ Isotope | ■ Elektronenkonfiguration |
| ■ Avogadrozahl | ■ Radioaktivität | ■ Spektroskopie |

Aufgabe 1-1: Zur Isotopie chemischer Elemente:

- a) Es gibt Elemente, von denen es nur ein natürlich vorkommendes Isotop gibt. Richtig Falsch
- b) Isotope eines Elementes unterscheiden sich in der Anzahl der Neutronen. Richtig Falsch
- c) Tritium ist ein radioaktives Isotop des Wasserstoffs H. Richtig Falsch
- d) Zwei Atome, die sich in der Anzahl der Protonen unterscheiden, sind keine Isotope. Richtig Falsch
- e) Haben zwei Atome die gleiche Massenzahl, können sie keine Isotope von zwei verschiedenen Elementen sein. Richtig Falsch
- f) Die Isotope eines Elementes besitzen unterschiedliche Elektronegativitäten. Richtig Falsch

Aufgabe 1-2: Atombau, Isotopen

Geben sie die Massen- und Ordnungszahl von Wasserstoff an. Wie viele Isotopen des Wasserstoffs sind Ihnen bekannt?

Aufgabe 1-3: Isotopen

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 1-4 Radioaktive Strahlung.

Welche radioaktiven Zerfallsarten sind Ihnen bekannt und worin unterscheiden sie sich voneinander?

Aufgabe 1-5: Elektronenkonfiguration.

Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle.

Element	Anzahl Protonen	Anzahl Neutronen	Elektronenkonfiguration
${}^{12}_6\text{C}$			
		7	$1s^2 2s^2 2p^3$
${}^{35}_{17}\text{Cl}$			
	11	12	$1s^2 2s^2 2p^6$ (Achtung es handelt sich um ein Kation)

Aufgabe 1-6: Elektromagnetische Strahlung und Spektroskopie.

- Welche Wellenlänge hat die höhere Energie, die Wellenlänge mit 800 nm oder die mit 400 nm?
- Beim Übergang eines Elektrons von einem angeregten Zustand in den Grundzustand wird Licht der Wellenlänge $\lambda = 121 \text{ nm}$ ausgestrahlt. Wie groß ist die Energiedifferenz der beiden Zustände?

Konstanten: Plancksches Wirkungsquantum (h): $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Lichtgeschwindigkeit (c): $3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Aufgabe 1-7: Das Lambert-Beersche Gesetz.

In einer Küvette von $d = 2 \text{ cm}$ Schichtdicke messen Sie photometrisch an einer Lösung eines Stoffes A die Extinktion (Absorbanz) $A = 0.72$. Der molare Extinktionskoeffizient ϵ des Stoffes A beträgt $1200 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Wie hoch ist die Konzentration c des Stoffes A in $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$?

Multiple Choice Aufgaben

Aufgabe 1-1: Welche Aussage zum Atombau ist falsch?

- Die Kernbausteine werden auch als Nukleonen bezeichnet.
- Der Atomkern macht den größten Teil der Masse eines Atoms aus.
- Neutronen und Elektronen bilden die Atomhülle.
- Protonen sind positiv geladen und befinden sich im Atomkern.
- Elektronen sind negativ geladen und befinden sich in der Atomhülle.

Aufgabe 1-2: Die natürlichen Isotope des Kohlenstoffs sind ^{12}C , ^{13}C und ^{14}C (radioaktiv). Welche Aussage zu den natürlichen Isotopen des Kohlenstoffs ist falsch?

- Die Neutronenzahl im Kern unterscheidet sich bei allen Isotopen.
- Die Elektronenkonfiguration ist bei allen Isotopen $1s^2 2s^2 2p^2$.
- Die Atommasse des Isotops ^{12}C ist genau 12.000.
- Alle drei Isotope besitzen 6 Protonen im Kern.
- Das radioaktive Isotop ^{14}C geht durch β -Zerfall in ^{13}C über.

Aufgabe 1-3: Welche Aussage zum Kernzerfall ist falsch?

- β -Strahlung besteht aus Elektronen, die bei der Umwandlung eines Neutrons in ein Proton freigesetzt werden: $n \rightarrow p^+ + e^-$.
- Beim Aussenden von γ -Strahlung erniedrigt sich die Ordnungszahl des Isotops um eins.
- α -Strahlung besteht aus Heliumkernen ($^4\text{He}^{2+}$).
- Die Umwandlung von $_{92}\text{U} \rightarrow _{90}\text{Th}$ ist ein α -Zerfall.
- Beim Aussenden von β -Strahlung ändert sich die Massenzahl des Isotops nicht.

Aufgabe 1-4: Welche der folgenden Aussagen trifft für alle Atome, inklusive des Wasserstoffatoms, zu?

Sie enthalten im Kern immer die folgenden Elementarteilchen:

- Ein oder mehrere Protonen.
- Ein oder mehrere Neutronen.
- Neutronen und Protonen.
- Neutronen und Protonen im Verhältnis 1:1.

Aufgabe 1-5: Ordnen Sie zum Thema „Periodensystem“ die Begriffe der Liste 1 den Begriffen der Liste 2 zu.

Liste 1

Liste 2

A Halogene	1 1. Hauptgruppe des PSE
B Alkalimetalle	2 d-Block
C Chalkogene	3 6. Hauptgruppe des PSE
D Fluor	4 7. Hauptgruppe des PSE
E Übergangsmetalle	5 Elektronegativstes Element

	1	2	3	4	5
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 1-6: Isotope unterscheiden sich in der...

- I Protonenzahl.
 - II Neutronenzahl.
 - III Elektronenzahl
 - IV Massenzahl.
- Nur I ist richtig.
- Nur II ist richtig.
- Nur II und III sind richtig.
- Nur I und IV sind richtig.
- Nur II und IV sind richtig.

Aufgabe 1-7: Welche Serie an Elementen ist korrekt nach fallender Elektronegativität geordnet

- N > Be > H > B > C
- O > Cl > Ca > Al > B
- F > Cl > Br > I
- Na > B > Ca > Cs > Rd
- C > H > O > N > S