



## Thema: Atombau, nur Aufgaben

Lernziele resp. Fragengebiete:

- Ab [Atom-01](#) : Notation, Anzahl p, n und e
- Ab [Atom-10](#) : Isotope
- Ab [Atom-20](#) : Coulombgesetz
- Ab [Atom-30](#) : Bohrsches Atommodell, Elektronenkonfiguration
- Ab [Atom-40](#) : Moleküle zeichnen
- Ab [Atom-50](#) : Formalladung, Elektronegativität, Mesomerie
- Ab [Atom-60](#) : Allotropie

### Aufgabe: Atom-01

Was sind Protonen?

### Aufgabe: Atom-02

Wie finde ich heraus, wie viele Protonen ein Atom hat?

### Aufgabe: Atom-03

Was ist die Nukleonenzahl (auch Atommassenzahl genannt)?

### Aufgabe: Atom-04

Steht die Angabe der relativen Atommasse (auf dem Periodensystem) für ein einzelnes Atom oder ein Mol?

### Aufgabe: Atom-05

Bestimme die Anzahl der Protonen, Neutronen und Elektronen folgender Atomkerne \$stop (... Tabelle ...) stop\$

Anzahl ...	Protonen	Neutronen	Elektronen
${}^3_1\text{H}$			
${}^5_2\text{He}$			
${}^{13}_6\text{C}$			
${}^{234}_{92}\text{U}$			
${}^{13}_6\text{C}^{2+}$			
${}^{34}_{16}\text{S}^{2-}$			
${}^4_2\text{He}^{2+}$			
${}^{17}_8\text{O}$			
${}^{200}_{79}\text{Au}^+$			
${}^{78}_{35}\text{Br}^-$			

### Aufgabe: Atom-06

Gegeben seien folgende Notation:  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2^+$ ,  $\text{H}_2^{2+}$  Welche Notation ist völlig falsch?

### Aufgabe: Atom-10

Was ist ein Isotop?

### Aufgabe: Atom-11

**Isotope:** Notiere zwei verschiedene Elemente (inklusive Nukleonenzahl), welche die gleiche Masse haben.  
Annahme:  $m(p) = m(n)$ , die Masse der Elektronen kann in dieser Aufgabe vernachlässigt werden

### Aufgabe: Atom-12

Was ist den drei Siliciumisotopen  $^{28}\text{Si}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^{30}\text{Si}$  gemeinsam, was ist verschieden?

### Aufgabe: Atom-13

Bei der Reaktion von Brom mit Wasserstoff entsteht Bromwasserstoffgas (HBr). Folgende Isotope beteiligen sich an der Reaktion:  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^{79}\text{Br}$  sowie  $^{81}\text{Br}$ .

- Wie lautet die ausgeglichene Reaktionsgleichung?
- Wie viele verschiedene HBr-Moleküle mit unterschiedlicher Masse werden dabei gebildet?
- Welche Isotopenkombination wäre das leichteste HBr, welches das schwerste HBr-Molekül? Angabe inklusive Molmasse.

Annahmen für die Molmassen: sie berechnet sich mit der Vereinfachung, dass  $m(\text{Proton}) = m(\text{Neutron})$ . Somit gilt folgendes:  
 $M(^1\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M(^2\text{H}) = 2 \text{ g/mol}$ ,  $M(^{79}\text{Br}) = 79 \text{ g/mol}$  sowie  $M(^{81}\text{Br}) = 81 \text{ g/mol}$ .

### Aufgabe: Atom-14

In welchen prozentualen Anteilen liegen  $^{28}\text{Si}$  und  $^{29}\text{Si}$  vor, wenn der Massenanteil von  $^{30}\text{Si}$  3.1 % beträgt?  
Hinweis:  $m(^{28}\text{Si}) = 27.9769 \text{ u}$ ,  $m(^{29}\text{Si}) = 28.9765 \text{ u}$ ,  $m(^{30}\text{Si}) = 29.9738 \text{ u}$

### Aufgabe: Atom-15

Natürlicher Kohlenstoff besteht zu 98.94% aus  $^{12}\text{C}$ , der Rest bestehe aus  $^{13}\text{C}$  ( $m = 13.003355 \text{ u}$ ).

- Berechne aus diesen Werten die zu erwartende durchschnittliche Kohlenstoffmasse.
- Was kann aus dem tatsächlichen Wert von 12.0107 (Wert aus dem PSE) rückgeschlossen werden?
- Berechne die zu erwartende durchschnittliche Kohlenstoffmasse mit der Idee, dass die Massen von  $m(^{12}\text{C}) = 12 \text{ u}$  und  $m(^{13}\text{C}) = 13 \text{ u}$  betragen.

**Hinweis:** Die Masse eines C-12 beträgt exakt (Definition) 12 u

### Aufgabe: Atom-16

Das Element Chlor besteht aus zwei Isotopen:  $^{35}\text{Cl}$  resp.  $^{37}\text{Cl}$ .  $m(^{35}\text{Cl}) = 34.969 \text{ u}$ , Häufigkeit = 75.77%,  $m(^{37}\text{Cl}) = 36.966 \text{ u}$ .  
Berechne daraus die durchschnittliche Masse eines Chloratoms und interpretiere das Resultat.

### Aufgabe: Atom-17

Brom tritt in der Natur als Gemisch der beiden stabilen Isotope  $^{79}\text{Br}$  sowie  $^{81}\text{Br}$  auf. Häufigkeiten:  $^{79}\text{Br}$  zu 50.65%,  $m = 78.918338 \text{ u}$ . Berechne aus der durchschnittlichen Molmasse des Broms nun die Häufigkeit sowie die Masse des  $^{81}\text{Br}$  in u sowie g/mol.

**Hinweis:** Die Molmasse des Broms beträgt (PSE) 79.904 u resp. 79.904 g/mol

### Aufgabe: Atom-18

Ein Element besteht aus einem Gemisch aus drei Isotopen, wobei die beiden leichteren Isotope die gleiche Häufigkeiten haben. Die Molmassen der drei Isotope sei ebenfalls bekannt.  
Berechne daraus die allgemeine Formel der durchschnittlichen Molmasse des Elementes.

### Aufgabe: Atom-19

Silber kommt als Gemisch zweier Isotope vor  $^{107}\text{Ag}$ , Atommasse 106.906 u und  $^{109}\text{Ag}$  mit der Atommasse von 108.905 u.  
Wieviel Prozent Anteil hat jedes Isotop? Berechnung nur bis zu dem Punkt, bis die Gleichung nur noch eine unbekannte Grösse aufweist.

#### Aufgabe: Atom-20

Bei zwei entgegengesetzt geladene Teilchen wird der Abstand verdoppelt. Wie gross ist die Kraft nun?

#### Aufgabe: Atom-21

Wirkt die Kraft zwischen einem Elektron und einem Proton anziehend oder abstossend?

#### Aufgabe: Atom-22

Wie ändert sich die Kraft zwischen zwei Teilchen, wenn die Ladung eines Teilchens verdreifacht wird? Die Ladung des anderen Teilchens bleibe gleich, ebenso bleibt der Abstand gleich.

#### Aufgabe: Atom-23

Wie ändert sich die Kraft zwischen zwei Ladungen, wenn der Abstand zwischen ihnen halbiert wird? Die Ladung bleibe gleich.

#### Aufgabe: Atom-24

Zwei Teilchen mit gleicher positiver Ladung werden voneinander entfernt. Wie verändert sich die abstossende Kraft, wenn der Abstand verdreifacht wird?

#### Aufgabe: Atom-25

Zwei Teilchen mit gleicher positiver Ladung werden voneinander entfernt. Wie verändert sich die Kraft, wenn der Abstand verdreifacht sowie die Ladung eines Teilchen vervierfacht wird?

#### Aufgabe: Atom-30

Erkläre die Entstehung des Lichtes anhand des Bohrschen Atommodells

#### Aufgabe: Atom-31

Was sind Valenzelektronen?

#### Aufgabe: Atom-32

Wie nennt man die Elektronen in der letzten / äussersten Schale?

#### Aufgabe: Atom-33

Gib bei allen folgenden Elementen an, wieviel

- a) Elektronen sie insgesamt haben
- b) Wieviele Valenzelektronen vorliegen

Atome: Kohlenstoff, Magnesium, Phosphor, Argon

#### Aufgabe: Atom-34

Zeichne das bohrsche Atommodell für folgende Elemente: Fluor, Magnesium, Silicium.

Bei jedem Modell soll zusätzlich folgende Angaben gemacht werden:

- Anzahl Valenzelektronen
- Angabe der Valenzschale
- die Schale(n), welche zum Atomrumpf gehören
- Rumpfladung

#### Aufgabe: Atom-35

Wie lautet die komplette Elektronenkonfiguration folgender Elemente.

- a) C
- b) Stickstoff

- c) Cu
- d)  $\text{Na}^+$
- e)  $\text{O}^{2-}$
- f)  $\text{Ca}^{2+}$
- g) Ein Element mit 31 Elektronen

#### Aufgabe: Atom-40

Wie viele Bindungen kann ein Wasserstoffatom eingehen?

#### Aufgabe: Atom-43

Lewisschreibweise: Wie werden die Elemente in der Lewis-Schreibweise dargestellt?

#### Aufgabe: Atom-44

Einfachbindung: Zeichne die Moleküle  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (zwei unterschiedliche Varianten)

#### Aufgabe: Atom-45

**Oktettregel (inklusive bindende - nicht bindende Elektronenpaare):** Wie kann aufgrund einer gezeichneten Struktur einfach und schnell entschieden werden, ob das Molekül prinzipiell korrekt ist?

#### Aufgabe: Atom-46

Moleküle zeichnen II, Einfach- sowie Mehrfachbindung: Zeichne weitere Moleküle, auch mit Doppel- sowie Dreifachbindungen.

#### Aufgabe: Atom-47

**Bindungswinkel:** Wie sollen die Moleküle gezeichnet werden, sodass die Bindungswinkel korrekt sind. Vorausgesetzt wird, dass das Zeichnen von Molekülen beherrscht wird.

#### Aufgabe: Atom-48

**Formalladung:** Bestimmen der Formalladung in Molekülen.

#### Aufgabe: Atom-49

Zeichne ein (!) neutrales Molekül mit total 5 Atomen, welches alle Winkel (180, 120, 109) ausweist. Erlaubt sind nur die Atome C, H, N und O

#### Aufgabe: Atom-50

Wann muss man die Formalladung beachten und wann nicht? Oder wie bestimmt man überhaupt die Formalladung?

#### Aufgabe: Atom-51

Wie berechnet man die Elektronegativität?

#### Aufgabe: Atom-52

Wie erkennt man, ob ein Molekül polar ist oder nicht? Wann ist ein Molekül polar/ein Dipol? Oder: Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Dipol entsteht? Oder: Was bedeutet Dipol?

#### Aufgabe: Atom-53

Was bedeutet Dipol?

#### Aufgabe: Atom-60

Im folgenden Text sollen die Lücken **a)** , **b)** , **c)** etc. sinnvoll gefüllt werden.

Im Diamantgitter ist jedes Kohlenstoffatom von **a)** weiteren Kohlenstoffatomen umgeben. Von jedem Atom gehen vier gleich lange **b)** aus. Daraus ergibt sich ein sehr regelmässiges stabiles Gitter. Die **c)** des Diamants beruht darauf, dass alle AussenElektronen eines Kohlenstoffatoms des Diamanten durch Atombindungen miteinander verbunden sind. Da alle vier Kohlenstoffatome an den Atombindungen beteiligt sind, leitet ein Diamant nicht den **d)**.

Das Graphitgitter besteht aus vielen übereinanderliegenden **e)**. Jedes Atom ist mit **f)** gleich weit entfernten Atomen verbunden. Die Bindungswinkel betragen **g)**. Von jedem Atom sind dadurch drei AussenElektronen in Bindungen festgelegt. Das vierte Elektron ist ähnlich wie bei Metallen über die ganze Schicht beweglich. Dies erklärt die gute **h)** des Graphits. Der Abstand zwischen den verschiedenen Schichten beträgt etwa das Zweieinhalbfache des Abstandes zwischen Atomen derselben Schicht. Die Schichten lassen sich leicht gegeneinander **i)**, Graphit ist deshalb **j)**.

### Aufgabe: Atom-61

Fülle die Tabelle aus. Nutze dazu die folgenden Wörter und Angaben: keine, gut, schwarz, farblos, glänzend, schwer, leicht, durchsichtig, stark lichtbrechend, sehr hart, weich,  $2.3 \text{ g/cm}^3$ ,  $3.5 \text{ g/cm}^3$ , ca.  $3700^\circ\text{C}$  schmilzt nicht, Elektroden, Schmuck, Bohr- und Schleifwerkzeug, Schmiermittel, Bleistiftminen

Eigenschaft	Diamant	Graphit
Aussehen		
Härte		
Spaltbarkeit		
elektrische Leitfähigkeit		
Dichte		
Schmelztemperatur		
Verwendung		