

Übungsaufgaben zu den Kapiteln Atombau und Periodensystem der Elemente und Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen mit Hilfe des Lernprogramms PSEler

Tipp: Vergleiche auf der KGA-Chemie-Unterrichtsmaterialseite im Lehrplan Kapitel C 9.2 Atombau und gekürztes Periodensystem der Elemente (PSE) - mit dem Arbeitsheft Atommodelle und Periodensystem sowie im Lehrplan Kapitel C 9.4 Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen - mit dem Arbeitsheft Quantitative Aspekte

Hinweis: Diese Übungsaufgaben werden meist nicht als Kopie ausgeteilt, sie können aber jederzeit heruntergeladen werden.
Daher müssen ***nur die Lösungen*** zu jeder Aufgabe ***ins Schulheft mitgeschrieben*** werden.

1. Fähigkeit: Zuordnen der Begriffe "Größe", "Wert" und "Einheit" am Beispiel
(1) der Größe **Absolute Atommasse** mit der Einheit **atomare Masseneinheit [u]** (von Englisch *unified atomic mass unit*) sowie
(2) der Größe **Molare Masse** in der Einheit **Gramm pro Mol [g/mol]**.

Vereinfachung:

Da (a) jeder Kernbaustein (egal ob Proton oder Neutron) ca. die absolute Atommasse 1 u besitzt und (b) die Absolute Atommasse 1 u genau der Molaren Masse 1 g/mol entspricht, verwenden wir im Folgenden ausschließlich die Größe Molare Masse und gehen für jeden Kernbaustein von einer Masse von 1 g/mol aus.

Beispiel:

Bei einer Massenzahl von 4 (ohne Einheit, da dies nur die Anzahl der im Kern enthaltenen Protonen und Neutronen angibt!) besitzt ein Atom des Elements Helium also eine Molare Masse von 4 g/mol

$$M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$$

Ergänze die Lücken in folgender Tabelle:

Element-symbol	Massenzahl	Größe: Molare Masse (Größensymbol: M)	
		Wert: Zahlenwert	Einheit: Gramm pro Mol
He	4	4	g/mol
Li			
Be			
B			
C			
N			
O			
F			
Ne			
	40*		
	40*		

*beachte hier, dass die Massenzahl im Gegensatz zur Protonenzahl (= Ordnungszahl nicht eindeutig ist, es hier also zwei verschiedene Elemente geben kann!)

Übungsaufgaben zu den Kapiteln Atombau und Periodensystem der Elemente und Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen mit Hilfe des Lernprogramms PSEler

2. Fähigkeit: Wissen, dass die in vielen Periodensystemen angegebenen Massenzahlen mit gebrochenen Zahlenwerten durch das Vorhandensein von Isotopen verursacht wird, deren relative Anteile bei jedem Element unterschiedlich sind.

Isotope sind Atome des gleichen Elements (also mit gleicher Protonenzahl), aber unterschiedlicher Massenzahl (d.h. sie unterscheiden sich in ihrer Neutronenzahl)

Ergänze die Lücken in folgender Tabelle:

Ordnungs- zahl	Element- symbol	Neutronen- zahl	Massen- zahl	Zahl der Isotope dieses Elements	Gebrochene Massen- zahl
1	H	0			1,0079
1	H	1			
1	H	2	3		
6	C		12		12,011
6			14		
	N				14,007
7		8			
	Cl		35		35,453
	Cl		37		

Vereinfachung:

Da die meisten Isotope aber die gleichen chemischen Eigenschaften besitzen, und darüber hinaus die Genauigkeit der Molaren Masse auf höchstens zwei Stellen sinnvoll zu berechnen ist, verwenden wir in den folgenden Aufgaben immer vereinfacht die im PSEler angegeben gerundeten Werte für die Massenzahlen!

3. Fähigkeit: Aus einer beliebigen Summenformel einer Verbindung mit Hilfe der im PSE angegebenen Massenzahlen die Molare Masse dieser Verbindung ermitteln.

Da sich die gesamte Molare Masse einer Verbindung aus der Summe der Molaren Massen aller darin enthaltenen Atome* zusammensetzt, ergibt sich folgender einfacher Zusammenhang:

$$M(A_xB_y) = x \cdot M(A) + y \cdot M(B)$$

X und Y geben als Indizes das Verhältnis der beiden Atome A und B in der Verbindung an.

* Hinweis: Falls es sich um Ionen handeln sollte, ist dies für die Masse völlig egal, da (1) die Elektronenzahl in einem elektrisch neutralen Salz völlig ausgeglichen ist und (2) die Masse der Elektronen viel niedriger als die der Kernbausteine ist und somit einfach gleich Null gesetzt wird.

**Übungsaufgaben zu den Kapiteln Atombau und Periodensystem der Elemente und
Quantitative Aspekte chemischer Reaktionen mit Hilfe des Lernprogramms PSEler**

Ergänze die Lücken in den folgenden drei Tabellen:

Elementar oder als einzelnes Teilchen

Summenformel der Verbindung	x	M(A) in g/mol	M(A _x) in g/mol
H ₂	2		
O ₂	2		
Cl ₂	2		
Mg	1		
Ca ²⁺	1		

Binäre (aus zwei Elementen zusammengesetzte) Verbindungen

Summenformel der Verbindung	x	M(A) in g/mol	y	M(B) in g/mol	M(A _x B _y) in g/mol
HCl	1		1		
H ₂ O	2		1		
NH ₃	1		3		
CO ₂	1		2		
H ₂ S	2		1		
HF	1		1		
CaO	1		1		
CO ₃ ²⁻	1		3		

Ternäre (aus drei Elementen zusammengesetzte) Verbindungen

Summenformel der Verbindung	x	M(A) in g/mol	y	M(B) in g/mol	z	M(C) in g/mol	M(A _x B _y C _z) in g/mol
H ₂ CO ₃							
H ₂ SO ₄							
HNO ₃							
HCO ₃ ⁻							
Na ₂ CO ₃							
CaCO ₃							
CaSO ₄							
H ₃ PO ₄							

Zum Nachdenken:

$$M(\text{CaCl}(\text{OCl})) = \text{_____ g/mol}$$

$$M(\text{NaHCO}_3) = \text{_____ g/mol}$$