



1. Berechne die Molmassen der Verbindungen (a) O_2 , (b) H_2S , (c) $NaOH$, (d) $Ca_3(PO_4)_2$ und (e) $CuSO_4 \cdot 12 H_2O$

$$(a) \quad M(O) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(O_2) = 2 \cdot M(O) = 32 \text{ g/mol}$$

$$(b) \quad M(H) = 1 \text{ g/mol} \quad M(S) = 32,1 \text{ g/mol}$$

$$M(H_2S) = 2 \cdot M(H) + M(S) = 34,1 \text{ g/mol}$$

$$(c) \quad M(Na) = 23 \text{ g/mol}$$

$$M(O) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(H) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

$$(d) \quad M(Ca) = 40,1 \text{ g/mol}$$

$$M(P) = 30,9 \text{ g/mol}$$

$$M(O) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(Ca_3(PO_4)_2) = 40,1 \cdot 3 + 2 \cdot (30,9 + 4 \cdot 16) = 310,1 \text{ g/mol}$$



$$(e) \quad M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{S}) = 32,1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} M(\text{CuSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) &= 63,5 + 32,1 + 4 \cdot 16 + 12 \cdot (16 + 2) \\ &= 375,6 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

2. Berechne die Masse von (a) 2 mol H_2 , (b) 10 mol KOH und (c) 0.1 mol K_2CO_3

$$(a) \quad 2 \text{ mol } \text{H}_2$$

$$m = n \cdot M$$

$$M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = 2 \text{ mol} \cdot 2 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = 4 \text{ g}$$

$$(b) \quad m_{\text{KOH}} = 10 \text{ mol} \cdot 56,1 \text{ g/mol} = 561 \text{ g}$$



$$(c) \quad m_{K_2CO_3} = 0,1 \text{ mol} \cdot 138,20 \text{ g/mol} \\ = 13,82 \text{ g}$$

3. Stelle eine Formel zur Berechnung der Stoffmenge aus Masse und Molmasse eines Stoffes auf.

$$n = \frac{m}{M}$$

4. Berechne mit Hilfe der in Übung 3. gebildeten Formel die Stoffmengen von (a) 20 g NaCl, (b) 1 kg $C_6H_{12}O_6$ und (c) 5 mg Hg_2O_2

$$(a) \quad 20 \text{ g NaCl} \quad M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{20 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 0,342 \text{ mol}$$

$$(b) \quad 1 \text{ kg } C_6H_{12}O_6 \quad M(C_6H_{12}O_6) = 180 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{180 \text{ g/mol}} = 5,56 \text{ mol}$$

$$(c) \quad 5 \text{ mg } Hg_2O_2 \quad M(Hg_2O_2) = 34 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{34 \text{ g/mol}} = 1,47 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ = 0,147 \text{ mmol}$$



5. Aus wie vielen Atomen besteht ein mol Sauerstoff O_2 ?

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$$

1 mol O_2

$$2 \text{ mol O} \dots 2 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{24}$$

6. Wie viele Quecksilberatome sind in einem Liter Quecksilber Hg (Dichte $13,5 \text{ g/cm}^3$) enthalten? Wie lange wäre eine kettenförmige Anordnung, die aus dieser Anzahl an Quecksilberatomen (Durchmesser 157 pm) bestehen würde? Wie viel Zeit würde Licht benötigen, um eine Strecke dieser Länge zurückzulegen?

$$m(1 \text{ l Hg}) = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 13,5 \text{ g/cm}^3 = 13500 \text{ g}$$

$$M(\text{Hg}) = 200,6 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Hg}) = \frac{13500}{200,6} = 67,3 \text{ mol}$$

$$N(\text{Hg}) = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 67,3 \text{ mol}$$
$$= 4,05 \cdot 10^{25} \text{ Hg-Atome}$$

$$l(\text{Hg}) = 157 \cdot 10^{-12} \text{ m} \cdot 4,05 \cdot 10^{25}$$
$$= 6,36 \cdot 10^{15} \text{ m}$$

$$t(\text{Hg}) = \frac{6,36 \cdot 10^{15}}{3 \cdot 10^8} = 21195000 \text{ s}$$
$$= 245 \text{ d}$$



7. Berechne die prozentmäßige Zusammensetzung (Masse Kohlenstoff, Masse Wasserstoff) in der Verbindung Benzen C_6H_6 .

$$M(C_6) = 12 \cdot 6 = 72 \text{ g/mol}$$

$$M(H_6) = 1 \cdot 6 = 6 \text{ g/mol}$$

$$\% (C) = \frac{72}{78} = 0,9231 = 92,31 \%$$

$$\% (H) = \frac{6}{78} = 0,0769 = 7,69 \%$$

Verbindung Benzen C_6H_6

8. Wie viele Kilogramm Eisen sind in einer Tonne Siderit ($FeCO_3$) enthalten?

9. Berechne die prozentmäßige Zusammensetzung von Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$).

$$M(FeCO_3) = 55,8 + 12 + 3 \cdot 16 = 115,8 \text{ g/mol}$$

$$\% (Fe) = \frac{55,8}{115,8} = 0,4819 = 48,19 \%$$

9. Berechne die prozentmäßige Zusammensetzung von Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$).
Berechne den Prozentgehalt von Kristallwasser extra.

$$M(Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O) = 248,20 \text{ g/mol}$$

$$\% Na: \frac{46}{248,2} = 18,5 \%$$

$$\% S: \frac{64,2}{248,2} = 25,9 \%$$

$$\% O: \frac{48}{248,2} = 19,3 \%$$

$$\% H_2O: \frac{90}{248,2} = 36,3 \%$$



Berechne den Prozentgehalt von Kristallwasser extra.

10. 16 Gramm Kalium sind in welcher Masse Kaliumperchlorat (KMnO_4) enthalten?

11. Wie lautet die einfachste Formel für folgende prozentmäßige Zusammensetzung: 31,9% K,

$$n(\text{K}) = 16 \text{ g} \quad M(\text{K}) = 39,1 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{K}) = 0,41 \text{ mol}$$

$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 0,41 \text{ mol} \cdot 158 \text{ g/mol} \\ = 64,78 \text{ g}$$

11. Wie lautet die einfachste Formel für folgende prozentmäßige Zusammensetzung: 31,9% K, 28,9% Cl und 39,2% O?

Annahme: 100 g $\text{K}_x\text{Cl}_y\text{O}_z$

$$31,9 \text{ g K} \quad M(\text{K}) = 39,1 \text{ g/mol} \quad n(\text{K}) = 0,8159$$

$$28,9 \text{ g Cl} \quad M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol} \quad n(\text{Cl}) = 0,8140$$

$$39,2 \text{ g O} \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol} \quad n(\text{O}) = 2,45$$

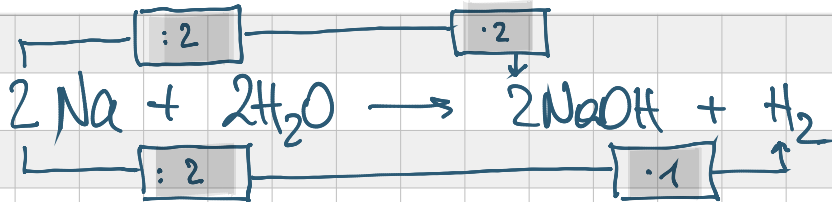
$$\text{Verhältnis: } 0,81 : 0,81 : 2,45 \quad | : 0,81$$

$$1 : 1 : 3$$

Formel: KClO_3

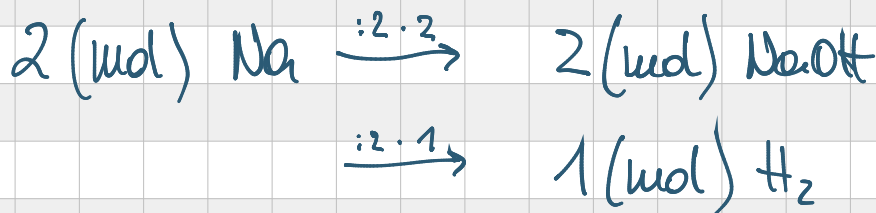


12. Wie viel Gramm Wasserstoff (H_2) und Natriumhydroxid ($NaOH$) lassen sich aus 1.5 g metallischem Natrium gewinnen, das mit Wasser in Berührung kommt? Verwende dazu folgende Reaktionsgleichung: $2 Na + 2 H_2O \rightarrow 2 NaOH + H_2$



$$m(Na) = 1.5 \text{ g} \quad M(Na) = 23 \text{ g/mol}$$

$$n(Na) = \frac{1.5}{23} = 6.52 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$



$$6.05 \cdot 10^{-2} \text{ mol Na} \xrightarrow{:2 \cdot 2} 6.05 \cdot 10^{-2} \text{ mol NaOH}$$

$$6.05 \cdot 10^{-2} \text{ mol Na} \xrightarrow{:2 \cdot 1} 3.03 \cdot 10^{-2} \text{ mol } H_2$$

$$n(NaOH) = 6.05 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m(NaOH) = 40 \text{ g/mol} \cdot 6.05 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 2.42 \text{ g}$$

$$n(H_2) = 3.03 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m(H_2) = 2 \text{ g/mol} \cdot 3.03 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 0.06 \text{ g}$$