

Lösungen "Stöchiometrie II"

2.1 $n(S) = n(\text{BaSO}_4)$

$$n(S) = \frac{m(\text{BaSO}_4)}{M(\text{BaSO}_4)} = \frac{1.063\text{g}}{233.4\text{g mol}^{-1}} = 4.55 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m(S) = n(S) \cdot M(S) = 4.55 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 32.06\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.146\text{g}$$

$$w(S) = \frac{m(S)}{m} \cdot 100\% = \frac{0.146\text{g}}{6.3\text{g}} \cdot 100\% = 2.31\%$$

2.2 a) 7,34 g $\text{Ba}(\text{OH})_2$ + 4,20 g H_2SO_4 ;

b) 1,01 g Al + 4,08 g HCl ;

c) 17.01 g NH_3 + 39.87 g O_2

z.B. $n(\text{NO}) = \frac{m(\text{NO})}{M(\text{NO})} = \frac{30\text{g}}{30.07\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.997\text{mol}$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{4}{4} \cdot 0.997 \text{ mol} = 0.997 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{5}{4} \cdot 0.997 \text{ mol} = 1.246 \text{ mol}$$

$$m(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot M(\text{NH}_3) = 0.997 \text{ mol} \cdot 17.07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 17.01 \text{ g}$$

$$m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 1.246 \text{ mol} \cdot 32.00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 39.87 \text{ g}$$

2.3 a) 56,1 g (1 mol) KOH mit Wasser auf 500 ml auffüllen: $c = \frac{n}{V_{\text{Lsg.}}} = \frac{1\text{mol}}{0.5\text{l}} = 2\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$

b) 60 g CH_3COOH (30 Masse-%) + 140 g H_2O (70 Masse-%)

c) $\frac{n(\text{CH}_3\text{COOH})}{n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{3}{7} \rightarrow n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{3}{7} n(\text{H}_2\text{O})$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) + m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) + n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 200\text{g}$$

$$\frac{3}{7} n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) + n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 200\text{g}$$

$$\frac{3}{7} n(\text{H}_2\text{O}) \cdot 60\text{g mol}^{-1} + n(\text{H}_2\text{O}) \cdot 18\text{g mol}^{-1} = 200\text{g}$$

$$43.71 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \cdot \text{g mol}^{-1} = 200\text{g}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 4.576\text{mol} \rightarrow n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{3}{7} n(\text{H}_2\text{O}) = 1.961\text{mol}$$

$$117.65 \text{ g } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ (30 Mol-\%)} + 82.35 \text{ g } \text{H}_2\text{O} \text{ (70 Mol-\%)}$$

$$\begin{aligned}
2.4 \quad n(\text{Cl}) &= 10 \cdot n(\text{AgCl}) \\
n(\text{Cl}) &= 10 \cdot \frac{m(\text{AgCl})}{M(\text{AgCl})} = 10 \cdot \frac{0.5795 \text{ g}}{143.32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.0404 \text{ mol} \\
m(\text{Cl}) &= n(\text{Cl}) \cdot M(\text{Cl}) = 0.0404 \text{ mol} \cdot 35.45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.432 \text{ g} \\
w(\text{Cl}) &= \frac{m(\text{Cl})}{m} \cdot 100\% = \frac{1.432 \text{ g}}{1.840 \text{ g}} \cdot 100\% = 77.83\%
\end{aligned}$$

2.5 Man betrachtet zunächst 100 g der Säure: 100 g HCl (36%) bestehen aus 36 g HCl und 64 g Wasser. Anschliessend werden die zugehörige Stoffmenge der Säure und das Volumen berechnet.

$$\begin{aligned}
n(\text{HCl}) &= \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{36 \text{ g}}{36.45 \text{ g mol}^{-1}} = 0.987 \text{ mol} \\
v &= \frac{m(\text{HCl}, 36\%)}{\rho} = \frac{100 \text{ g}}{1.18 \text{ g cm}^{-3}} = 84.7 \text{ cm}^3
\end{aligned}$$

Aus diesen beiden Angaben kann die Stoffmengenkonzentration der konzentrierten Salzsäure berechnet werden.

$$c(\text{HCl}, 36\%) = \frac{n}{v} = \frac{0.987 \text{ mol}}{0.0847 \text{ l}} = 11.65 \text{ mol l}^{-1}$$

Nunmehr kann mittels der Verdünnungsgleichung das gesuchte Volumen v_1 berechnet werden.

$$v_1 = \frac{c_2 \cdot v_2}{c_1} = \frac{2 \text{ mol l}^{-1} \cdot 2 \text{ l}}{11.65 \text{ mol l}^{-1}} = 0.343 \text{ l}$$

2 l einer 2 molaren Salzsäure werden hergestellt, indem 343 ml konzentrierte Salzsäure mit Wasser auf ein Volumen von 2 l aufgefüllt werden.

$$2.6 \quad t = \frac{m(\text{Na}) \cdot z \cdot F}{M(\text{Na}) \cdot I} = \frac{10 \text{ g} \cdot 1 \cdot 96487 \text{ As} \cdot \text{mol}^{-1}}{22.99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 10 \text{ A}} = 4200 \text{ s} = 70 \text{ min}$$

$$m(\text{Cl}_2) = \frac{M(\text{Cl}_2) \cdot I \cdot t}{z \cdot F} = \frac{70.9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 10 \text{ A} \cdot 4200 \text{ s}}{2 \cdot 96487 \text{ As} \cdot \text{mol}^{-1}} = 15.43 \text{ g}$$