

1) Welche Masse Zinksulfid (ZnS) erhält man bei der Reaktion einer Zinkportion der Masse 200 g mit Schwefel?



gesucht: $m(\text{ZnS})$

$$n(\text{Zn}) = \frac{m}{M} = \frac{200 \text{ g}}{65,4 \text{ g/mol}} = 3,06 \text{ mol} = n(\text{ZnS}) \text{ (s. Reaktionsgleichung)}$$

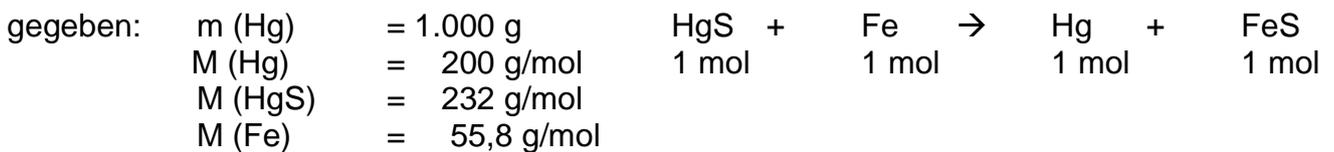
$$m(\text{ZnS}) = n \cdot M = 3,06 \text{ mol} \cdot 97,5 \text{ g/mol} = \underline{298,17 \text{ g}}$$

Man erhält 298,17 g Zinksulfid, wenn 200 g Zink mit Schwefel reagieren.

2) Metallisches Quecksilber kann durch Reaktion von Zinnober (Quecksilbersulfid, HgS) mit Eisen erhalten werden.

2.1) Welche Masse Zinnober muss zur Gewinnung einer Stoffportion Quecksilber der Masse 1 kg umgesetzt werden?

2.2) Welche Masse Eisen ist dazu notwendig?



gesucht: $m(\text{HgS})$
 $m(\text{Fe})$

$$n(\text{Hg}) = \frac{m}{M} = \frac{1000 \text{ g}}{200 \text{ g/mol}} = 5,0 \text{ mol} = n(\text{HgS}) = n(\text{Fe}) \text{ (siehe Rgl)}$$

$$m(\text{HgS}) = n \cdot M = 5,0 \text{ mol} \cdot 232 \text{ g/mol} = \underline{1160 \text{ g}}$$

$$m(\text{Fe}) = n \cdot M = 5,0 \text{ mol} \cdot 55,8 \text{ g/mol} = \underline{279 \text{ g}}$$

Um 1 kg Quecksilber zu gewinnen, sind 1160 g HgS und 279 g Fe umzusetzen.

3) Aluminium reagiert mit Brom.

3.1) Welche Stoffmenge Aluminium benötigen Sie, um eine Stoffportion Brom der Stoffmenge 6 mol vollständig chemisch umzusetzen?



gesucht $n(\text{Al})$

Stöchiometrie – Übungen, Lösung

siehe Reaktionsgleichung: 2 mol Al reagieren mit 3 mol Br₂

$$x \text{ mol Al reagieren mit 6 mol Br}_2 \quad x = \frac{2 \text{ mol} \cdot 6 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 4 \text{ mol}$$

Aluminium der Stoffmenge $n(\text{Al}) = 4 \text{ mol}$ reagiert mit einer Stoffportion (Br_2) = 6 mol vollständig.

3.2) Welche Masse muss die Bromportion haben, um mit einer Stoffportion Aluminium von 81 g zu reagieren?

gegeben: $m(\text{Al}) = 81 \text{ g}$
 $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$
 $M(\text{Br}_2) = 159,8 \text{ g/mol}$

gesucht: $m(\text{Br}_2)$

$$n(\text{Al}) = \frac{m}{M} = \frac{81 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = 3,0 \text{ mol}$$

Reaktionsgleichung: 2 mol Al reagieren mit 3 mol Br₂

$$3 \text{ mol Al reagieren mit } x \text{ mol Br}_2 \quad x = \frac{3 \text{ mol} \cdot 3 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 4,5 \text{ mol}$$

$$m(\text{Br}_2) = n \cdot M = 4,5 \text{ mol} \cdot 159,8 \text{ g/mol} = \underline{719,1 \text{ g}}$$

719,1 g Brom reagieren mit 81 g Aluminium.

4) Welche Stoffmenge entspricht einer Eisenportion der Masse 1 g? Wie viele Eisenatome sind in dieser Stoffportion enthalten?

gegeben: $m(\text{Fe}) = 1 \text{ g}$
 $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g/mol}$
 $M(\text{Br}_2) = 159,8 \text{ g/mol}$

gesucht: $n(\text{Fe})$
 $N(\text{Fe})$

$$n(\text{Fe}) = \frac{m}{M} = \frac{1 \text{ g}}{55,8 \text{ g/mol}} = \underline{0,0179 \text{ mol}}$$

$$N(\text{Fe}) = n \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen} = \underline{0,1078 \cdot 10^{23} \text{ Teilchen}} \text{ (Fe-Atome)}$$

1 g Eisen entspricht einer Stoffmenge $n(\text{Fe}) = 0,0179 \text{ mol}$ und $0,1078 \cdot 10^{23}$ Fe-Atomen.

5) Es sollen 100 ml einer Fe^{3+} -Lösung der Stoffmengenkonzentration $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ mol/l}$ hergestellt werden.

Welche Masse einer Eisen-III-chlorid-Portion muss hierzu mit 100 ml Wasser aufgefüllt werden?

$$\begin{aligned} \text{gegeben: } c(\text{Fe}^{3+}) &= 1 \text{ mol/l} && = c(\text{FeCl}_3) \\ V(\text{Lösung}) &= 0,1 \text{ l} \\ M(\text{Fe}^{3+}) &= 55,8 \text{ g/mol} \\ M(\text{FeCl}_3) &= 162,5 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

gesucht: $m(\text{FeCl}_3)$

$$n(\text{FeCl}_3) = c \cdot V = 1 \text{ mol/l} \cdot 0,1 \text{ l} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m(\text{FeCl}_3) = n \cdot M = 0,1 \text{ mol} \cdot 162,5 \text{ g/mol} = \underline{16,25 \text{ g}}$$

Es werden 16,25 g FeCl_3 benötigt, um eine FeCl_3 -Lösung der Stoffmengenkonzentration von $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ mol/l}$ herzustellen.