

5/7 Stechiometrické výpočty

Příklad 1

Kolik gramů 80% kyseliny sírové je potřeba pro neutralizaci 60 g hydroxidu sodného?

Výpočet

1) neutralizace = kyselina + zásada \rightarrow sůl + voda: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

2) známe množství NaOH, počítáme množství H_2SO_4

3) potřebné hmotnosti

- $M[\text{H}_2\text{SO}_4] = [2 \cdot 1 + 32 + (4 \cdot 1)] = 98 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]$

- $M[2\text{NaOH}] = 2 \cdot (23 + 16 + 1) = 80 \text{ [g]}$ (! na 1 mol kyseliny jsou třeba 2 moly hydroxidu)

4) sestavíme úměry

$$\left| \begin{array}{l} \uparrow \text{na } 80 \text{ g NaOH} \dots\dots 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \uparrow \\ \text{na } 60 \text{ g NaOH} \dots\dots x \text{ g H}_2\text{SO}_4 \end{array} \right|$$

$$x = \frac{60 \cdot 98}{80} = 73,5 \text{ [g } 100\% \text{H}_2\text{SO}_4]$$

- k dispozici je 80% kyselina; je zředěná, proto jí bude třeba více (nepřímá úměrnost):

$$\left| \begin{array}{l} \uparrow 73,5 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \dots\dots 100\% \\ x \text{ g H}_2\text{SO}_4 \dots\dots 80\% \end{array} \right| \downarrow$$

$$x = \frac{73,5 \cdot 100}{80} = 92 \text{ [g } 80\% \text{H}_2\text{SO}_4]$$

5) Pro neutralizaci 60 g hydroxidu sodného je třeba 92 g 80% kyseliny sírové.

Příklad 2

Kolik litrů 30% kyseliny chlorovodíkové ($\rho = 1,152 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$) je třeba pro rozpuštění 1 kg zinku?

Výpočet

1) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

2) známe množství zinku, počítáme kyselinu chlorovodíkovou

3) spočítáme potřebné hmotnosti

- $M(\text{Zn}) = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$; $M(2\text{HCl}) = 73 \text{ g}$ (! na 1 mol Zn jsou třeba 2 moly HCl)

4) sestavíme úměry

$$\left| \begin{array}{l} \uparrow 65 \text{ g Zn} \dots\dots 73 \text{ g HCl} \\ 1000 \text{ g Zn} \dots\dots x \text{ g HCl} \end{array} \right| \downarrow$$

$$x = \frac{1000 \cdot 73}{65} = 1123 \text{ [g } 100\% \text{HCl]} = 1,1 \text{ kg } 100\% \text{ HCl}$$

- k dispozici je 30% kyselina, které bude třeba více, protože je zředěnější:

$$\left| \begin{array}{l} \uparrow 1,1 \text{ kg HCl} \dots\dots 100\% \\ x \text{ kg HCl} \dots\dots 30\% \end{array} \right| \downarrow$$

$$x = 3,7 \text{ kg } 30\% \text{ HCl}; V = \frac{m}{\rho} = \frac{3,7}{1,152} = 3,2 \text{ [dm}^3 \text{ } 30\% \text{ HCl]}$$

5) Pro rozpuštění 1 kg zinku je třeba 3,2 dm³ 30% kyseliny chlorovodíkové.

Úkol

1) Uhličitan vápenatý reagoval s dostatkem kyseliny chlorovodíkové. Kolik bylo uhličitanu vápenatého, jestliže reakcí vzniklo 40 dm³ oxidu uhličitého? (Vzniká ještě chlorid vápenatý a voda.)

Řešení