

1/20 Stechiometrické výpočty

Co lze vyčíst z rovnice $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$ (výroba amoniaku)?

- 1 mol dusíku reaguje se 3 moly vodíku za vzniku 2 molů amoniaku
- $22,4 \text{ dm}^3$ dusíku reaguje se $3 \cdot 22,4 = 67,2 \text{ dm}^3$ vodíku za vzniku $2 \cdot 22,4 = 44,8 \text{ dm}^3$ amoniaku
- $2 \cdot 14 = 28 \text{ g}$ dusíku reaguje s $3 \cdot 1 \cdot 2 = 6 \text{ g}$ vodíku za vzniku $2 \cdot (14 + 3) = 34 \text{ g}$ amoniaku

Postup při výpočtu příkladů

- 1) napíšeme rovnici reakce a rovnici vyčísleme
- 2) vyznačíme si, co známe a co chceme vypočítat
- 3) zjistíme potřebné hmotnosti prvků a sloučenin z tabulky, popř. výpočtem
- 4) sestavíme trojčlenky, nebo dosadíme údaje do vzorců, vypočítáme neznámé
- 5) napíšeme odpověď

Příklad 1. a řešení

- Kolik gramů zinku je třeba na přípravu 322 gramů síranu zinečnatého? Kolik litrů vodíku vznikne?
 - $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ (rovnice je vyčíslena); známe množství síranu zinečnatého, počítáme množství Zn a H_2 ; $M[\text{Zn}] = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$; $M[\text{ZnSO}_4] = 161 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$$\begin{array}{|l} \uparrow z \text{ 65 g Zn} \dots\dots \text{vznikne 161 g ZnSO}_4 \text{ a } 22,4 \text{ dm}^3 \text{ vodíku} \uparrow \\ \hline z \text{ } x \text{ g Zn} \dots\dots \text{vznikne 322 g ZnSO}_4 \text{ a } y \text{ dm}^3 \text{ vodíku} \uparrow \end{array}$$

$$x = 130 \text{ [g Zn]}, \quad y = 44,8 \text{ [dm}^3 \text{ vodíku]}$$

- Na přípravu 322 gramů síranu zinečnatého je třeba 130 gramů Zn. Při reakci vznikne 44,8 litrů vodíku.

Příklad 2. a řešení

- Kolik litrů 30% HCl ($\rho = 1,152 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$) je třeba pro rozpuštění 1 kg zinku? Kolik dm^3 vodíku vznikne?
 - $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$; známe množství Zn, počítáme HCl a H_2 ; $M_r(\text{Zn}) = 65$; $M_r(2\text{HCl}) = 73$

$$\begin{array}{|l} \uparrow \text{na 65 g Zn} \dots\dots\dots 73 \text{ g HCl} \uparrow \\ \hline \text{na 1 000 g Zn} \dots\dots\dots x \text{ g HCl} \uparrow \end{array}$$

$$x = 1\,100 \text{ g HCl} = 1,1 \text{ kg HCl}$$

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

$$x = 3,7 \text{ kg HCl}$$

$$3,7 \text{ kg HCl} \Rightarrow \frac{3,7}{1,152} = 3,21 \text{ dm}^3$$

Příklad 3. a řešení

- Při rozpouštění hořčíku v kyselině sírové vzniklo 36 g síranu hořečnatého. Kolik gramů hořčíku se rozpustilo?
 - $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$; známe množství síranu hořečnatého, počítáme množství hořčíku; $M[\text{Mg}] = 24 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right]$; $M[\text{H}_2\text{SO}_4] = 98 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right]$; $M[\text{MgSO}_4] = 120 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right]$

$$\begin{array}{|l} \uparrow z \text{ 24 g Mg} \dots\dots\dots 120 \text{ g MgSO}_4 \uparrow \\ \hline z \text{ } x \text{ g Mg} \dots\dots\dots 36 \text{ g MgSO}_4 \uparrow \end{array}$$

$$x = 7,2 \text{ g Mg}$$

- Rozpustilo se 7,2 g hořčíku.

Příklad 4. a řešení

- Hořením 3 gramů antracitu vzniklo 5,3 litrů oxidu uhličitého. Kolik procent uhlíku obsahoval antracit?
 - $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$; známe množství CO_2 a množství antracitu, počítáme % C v antracitu; $M[\text{C}] = 12 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right]$

$$\begin{array}{|l} \uparrow z \text{ 12 g C} \dots\dots\dots 22,4 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \uparrow \\ \hline z \text{ } x \text{ g C} \dots\dots\dots 5,3 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \uparrow \end{array}$$

$$x = 2,84 \text{ g C}$$

$$\begin{array}{|l} \uparrow 2,84 \text{ g C} \dots\dots\dots 100\% \downarrow \\ \hline 3 \text{ g C} \dots\dots\dots x\% \downarrow \end{array}$$

$$x = 94,64 \text{ [%C v antracitu]}$$

- Antracit obsahoval 94,64 % uhlíku.