5/5 Stechiometrické výpočty

Jaký význam mají stechiometrické výpočty?

- pro výpočet množství reagujících složek
- pro výpočet výtěžnosti reakce
- zjišťují objemová množství plynných reaktantů a produktů

Které podklady se využívají pro stechiometrické výpočty?

- zákon zachování hmotnosti, zákony poměrů slučovacích a objemových, zákon Avogadrův
- molární hmotnosti, Avogadrova konstanta $6 \cdot 10^{23}$, objem 1 molu plynné látky $22,4\,\mathrm{dm}^3$

Co lze vyčíst z rovnice – např.: $\mathbf{N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3}$?

- 1 mol dusíku reaguje se 3 moly vodíku za vzniku 2 molů amoniaku
- $22,4\,\mathrm{dm}^3$ dusíku reaguje s $67,2\,\mathrm{dm}^3$ $(= 3 \cdot 22,4)$ vodíku za vzniku $44,8\,\mathrm{dm}^3$ $(= 2 \cdot 22,4)$ amoniaku
- $28\,\mathrm{g}$ N_2 $(= 2 \cdot 14)$ reaguje se $6\,\mathrm{g}$ H_2 $(= 3 \cdot 1 \cdot 2)$ za vzniku $34\,\mathrm{g}$ NH_3 $(= 2 \cdot [14 + (3 \cdot 1)])$

Jak se postupuje při výpočtu příkladů?

1) Napíšeme rovnici reakce a vyčíslíme ji
2) Napíšeme (podtrhneme) to, co známe a to, co chceme vypočítat
3) Zjistíme potřebné hmotnosti prvků z tabulky a vypočítáme hmotnosti sloučenin
4) Pomocí trojčlenek (úměr), popř. vzorců vypočítáme neznámé, doplníme jednotky
5) Napíšeme odpověď

Příklad

- Kolik gramů zinku a kolik gramů kyseliny sírové je třeba na přípravu $322\,\mathrm{g}$ síranu zinečnatého?

Postup výpočtu

1) $\mathrm{Zn} + \mathrm{H_2SO_4} \longrightarrow \mathrm{ZnSO_4} + \mathrm{H_2}$ (rovnice je vyčíslena)
2) Známe množství síranu zinečnatého, počítáme množství Zn, $\mathrm{H_2SO_4}$.
3) $A_r[\mathrm{Zn}] = 65$; $M_r[\mathrm{H_2SO_4}] = 2A_r(\mathrm{H}) + A_r(\mathrm{S}) + 4A_r(\mathrm{O}) = 2 + 31 + 4 \cdot 16 = 98$, $M_r[\mathrm{ZnSO_4}] = A_r(\mathrm{Zn}) + A_r(\mathrm{S}) + 4A_r(\mathrm{O}) = 65 + 32 + 4 \cdot 16 = 161$
4) Sestavíme úměry pro výpočty hmotností

$$\left.\begin{array}{l} 65\,\mathrm{g\ Zn} \ \ldots\ldots\ 161\,\mathrm{g\ ZnSO_4} \\ x\,\mathrm{g\ Zn} \ \ldots\ \ldots\ 322\,\mathrm{g\ ZnSO_4} \end{array}\right\uparrow$$

$$x = \frac{322 \cdot 65}{161} = 130\,[\mathrm{g\ Zn}]$$

$$\left.\begin{array}{l} 98\,\mathrm{g\ H_2SO_4} \ \ldots\ldots\ 161\,\mathrm{g\ ZnSO_4} \\ x\,\mathrm{g\ H_2SO_4} \ \ldots\ \ldots\ 322\,\mathrm{g\ ZnSO_4} \end{array}\right\uparrow$$

$$x = \frac{322 \cdot 98}{161} = 196\,[\mathrm{g\ H_2SO_4}]$$

5) Na přípravu $322\,\mathrm{g}$ síranu zinečnatého je třeba $130\,\mathrm{g}$ zinku a $196\,\mathrm{g}$ kyseliny sírové.

Úkol

1) Kolik gramů 50% kyseliny sírové je třeba pro rozpuštění $325\,\mathrm{g}$ zinku?

Řešení