

7/3 Vyčíslování redoxních rovnic

Jak se vyčíslují (upravují) redoxní rovnice?

- stanovují se stechiometrické koeficienty: celkové snížení oxidačních čísel všech redukujících se částic = celkovému zvýšení oxidačních čísel všech oxidujících se částic
- 1) doplní se oxidační čísla prvků a podtrhnou se ty prvky, u kterých se oxidační čísla mění
- 2) napíše se, co a na co se oxiduje a co a na co se redukuje, před šipkou se nechá místo na doplnění elektronů
 - u oxidace se před šipku napíše „-“ (látka „ztrácí“ elektrony) a počet elektronů
 - u redukce se napíše před šipku „+“ (látka „přijímá“ elektrony) a počet elektronů
- 3) za oxidovaný (redukovaný) prvek se napíše počet elektronů (je-li možnost krátit, krátíme)
- 4) křížovým pravidlem „vyměníme“ počet elektronů a k prvkům napíšeme příslušná čísla
- 5) další prvky dopočítáme, provedeme zkoušku

Vyčíslete rovnici: $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$

- doplnit oxidační čísla, podtrhnout ty prvky, které oxidační číslo mění
 - $\text{P}^0 + \text{H}^{\text{I}}\text{N}^{\text{V}}\text{O}_3^{-\text{II}} + \text{H}^{\text{I}}_2\text{O}^{-\text{II}} \longrightarrow \text{H}^{\text{I}}_3\text{P}^{\text{V}}\text{O}_4^{-\text{II}} + \text{N}^{\text{II}}\text{O}^{-\text{II}}$
- napsat, co a jak se oxiduje a redukuje (před šipkou vynechat místo na doplnění elektronů)
 - oxidace: $\text{P}^0 \longrightarrow \text{P}^{\text{V}}$
 - redukce: $\text{N}^{\text{V}} \longrightarrow \text{N}^{\text{II}}$
- připsat před šipku elektrony
 - při oxidaci se oxidační číslo zvyšuje \Rightarrow látka „ztrácí (záporné) elektrony“ \Rightarrow „-“ elektrony
 - při redukci se oxidační číslo snižuje \Rightarrow látka „přijímá elektrony“ \Rightarrow „+“ elektrony
 - oxidace: $\text{P}^0 - 5e \longrightarrow \text{P}^{\text{V}}$
 - redukce: $\text{N}^{\text{V}} + 3e \longrightarrow \text{N}^{\text{II}}$
- za oxidovaný (redukovaný) prvek napíšeme počet vyměněných elektronů (je-li možnost krátit, krátíme), doplníme křížovým pravidlem
 - oxidace: $\text{P}^0 - 5e \rightarrow \text{P}^{\text{V}}$ $5 \searrow 3 \Rightarrow$ u P je koeficient 3
 - redukce: $\text{N}^{\text{V}} + 3e \rightarrow \text{N}^{\text{II}}$ $3 \swarrow 5 \Rightarrow$ u N je koeficient 5
 - $3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$
- doplníme koeficienty u zbývajících látek a provedeme kontrolu množství reagujících prvků (počet na levé straně = počet na pravé straně)
 - vodíky: $\text{P} = 3 \cdot 3 = 9$ $\text{L} = 9 - (5 \cdot 1) = 4 \Rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\Rightarrow 3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$
 - kontrola kyslíků: $\text{L} = 5 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 17$ $\text{L} = 3 \cdot 4 + 5 \cdot 1 = 17 \Rightarrow \text{L} = \text{P}$

Vyčíslete rovnici: $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Řešení

- $\text{H}^{\text{I}}\text{I}^{-\text{I}} + \text{H}^{\text{I}}_2\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_4^{-\text{II}} \longrightarrow \text{I}_2^0 + \text{H}^{\text{I}}_2\text{S}^{-\text{II}} + \text{H}^{\text{I}}_2\text{O}^{-\text{II}}$
- oxidace: $2\text{I}^{-\text{I}} - 2 \cdot 1e \rightarrow \text{I}^{02}$ $1 \searrow 4 \Rightarrow 4\text{I}_2 \Rightarrow 8\text{HI}; 4\text{O v H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 4\text{H}_2\text{O}$
- redukce: $\text{S}^{\text{VI}} + 8e \rightarrow \text{S}^{-\text{II}}$ $4 \swarrow 1$
- $8\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$

Úkol

- Vyčíslete rovnici $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$

Řešení