

09 Výpočet potenciálu redox elektrody

Ve 2 dm³ vody bylo rozpuštěno 5,4 g chloridu železnatého a 2 g chloridu železitého. Do tohoto roztoku byl při teplotě 25°C ponořen platinový drátek. Za předpokladu, že aktivitní koeficienty jsou jednotkové, vypočítejte redukční potenciál takto vzniklého poločlánku. Standardní stav pro elektrolyt: nekonečné zředění, $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$. $M_{\text{Fe}} = 55,847 \text{ g mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}} = 35,453 \text{ g mol}^{-1}$, $E^{\ominus}(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$.

$$[E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0,7391 \text{ V}]$$

Řešení:

Koncentrace:

$$V = 2 \text{ dm}^3$$

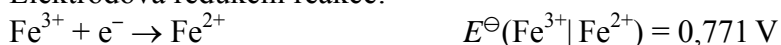
$$m_{\text{FeCl}_2} = 5,4 \text{ g}, \quad M_{\text{FeCl}_2} = 55,847 + 2 \cdot 35,453 = 126,753 \text{ g mol}^{-1}$$

$$c_{\text{FeCl}_2} = \frac{m_{\text{FeCl}_2}}{M_{\text{FeCl}_2} \cdot V} = \frac{5,4}{126,753 \cdot 2} = 2,13 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} = 2 \text{ g}, \quad M_{\text{FeCl}_3} = 55,847 + 3 \cdot 35,453 = 162,206 \text{ g mol}^{-1}$$

$$c_{\text{FeCl}_3} = \frac{m_{\text{FeCl}_3}}{M_{\text{FeCl}_3} \cdot V} = \frac{2}{162,206 \cdot 2} = 6,165 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

Elektrodová redukční reakce:



$$E(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}) = E^{\ominus}(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}) - \frac{RT}{F} \cdot \ln \frac{a_{\text{Fe}^{2+}}}{a_{\text{Fe}^{3+}}}$$

$\text{FeCl}_2 = \text{Fe}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$	$\text{FeCl}_3 = \text{Fe}^{3+} + 3 \text{Cl}^-$
$a_{\text{Fe}^{2+}} = \gamma_+ \cdot \frac{c_{\text{Fe}^{2+}}}{c^{\text{st}}} \approx c_{\text{FeCl}_2} \quad (c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3})$	$a_{\text{Fe}^{3+}} = \gamma_+ \cdot \frac{c_{\text{Fe}^{3+}}}{c^{\text{st}}} \approx c_{\text{FeCl}_3} \quad (c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3})$

$$E(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}) = 0,771 - \frac{8,314 \cdot 298,15}{96485,3} \cdot \ln \frac{2,13 \cdot 10^{-2}}{6,165 \cdot 10^{-3}} = 0,771 - 0,03185$$

$$E(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}) = 0,7391 \text{ V}$$