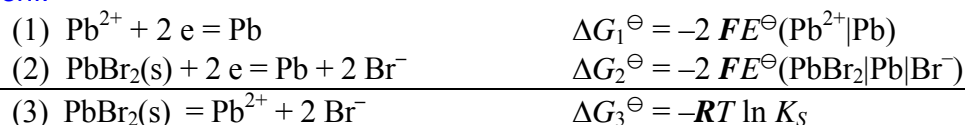


15 Standardní potenciál ze součinu rozpustnosti

Rozpustnost bromidu olovnatého ve vodě při teplotě 25°C je 3,82 g v 1 dm³ roztoku ($M = 367 \text{ g mol}^{-1}$). Standardní redukční potenciál elektrody $\text{Pb}^{2+}|\text{Pb}$ má hodnotu $-0,126 \text{ V}$. Za předpokladu, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné, vypočítejte z těchto údajů standardní redukční potenciál elektrody druhého druhu $\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-$.

$$[E^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) = -0,284 \text{ V}]$$

Řešení:



$$\begin{aligned} \Delta G_3^\ominus &= \Delta G_2^\ominus - \Delta G_1^\ominus \\ -RT \ln K_S &= -FE^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) - (-FE^\ominus(\text{Pb}^{2+}|\text{Pb})) \\ \ln K_S &= 2 \frac{F}{RT} [E^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) - E^\ominus(\text{Pb}^{2+}|\text{Pb})] \end{aligned}$$

$$E^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) = E^\ominus(\text{Pb}^{2+}|\text{Pb}) + \frac{RT}{2F} \cdot \ln K_S$$

Výpočet K_S ze zadané hodnoty rozpustnosti c_{PbBr_2}

$$c_{\text{Pb}^{2+}} = c_{\text{PbBr}_2} \quad , \quad c_{\text{Br}^-} = 2 c_{\text{PbBr}_2}$$

$$K_S = a_{\text{Pb}^{2+}} \cdot a_{\text{Br}^-}^2 = \gamma_+ \cdot \frac{c_{\text{Pb}^{2+}}}{c^{\text{st}}} \cdot \gamma_-^2 \cdot \left(\frac{c_{\text{Br}^-}}{c^{\text{st}}} \right)^2 = \gamma_{\pm}^3 \cdot c_{\text{PbBr}_2} \cdot (2c_{\text{PbBr}_2})^2 \quad , \quad c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\gamma_{\pm} = 1$$

$$K_S = 4 (c_{\text{PbBr}_2})^3$$

$$c_{\text{PbBr}_2} = 3,82 \text{ g dm}^{-3} = \frac{3,82}{367} = 1,040872 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_S = 4 (1,040872 \cdot 10^{-2})^3 = 4,5108 \cdot 10^{-6}$$

$$E^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) = -0,126 + \frac{8,314 \cdot 298,15}{2 \cdot 96485,3} \cdot \ln 4,5108 \cdot 10^{-6} = -0,126 - 0,158$$

$$E^\ominus(\text{PbBr}_2|\text{Pb}|\text{Br}^-) = -0,284 \text{ V}$$