

01 Výpočet rozpustnosti málo rozpustných solí

Součin rozpustnosti chloridu stříbrného má při teplotě 20°C hodnotu $1,26 \cdot 10^{-10}$ a součin rozpustnosti fluoridu vápenatého při stejné teplotě je $3,4 \cdot 10^{-11}$ (obojí pro standardní stav nekonečné zředění, $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$). Která z uvedených látek má vyšší rozpustnost ve vodě? Předpokládejte, že aktivity je možno položit rovny koncentracím.

$$[c_{\text{AgCl}} = 1,122 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}, c_{\text{CaF}_2} = 2,041 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}]$$

Řešení:



$$c_{\text{Ag}^+} (= c_+) = c_{\text{AgCl}} \quad , \quad c_{\text{Cl}^-} (= c_-) = c_{\text{AgCl}}$$

$$K_S(\text{AgCl}) = a_+ \cdot a_- = [\gamma_+ \cdot (c_+/c^{\text{st}})] \cdot [\gamma_- \cdot (c_-/c^{\text{st}})]$$

$$\gamma_+ \cdot \gamma_- = \gamma_{\pm}^2 = 1 \quad , \quad c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_S(\text{AgCl}) = c_+ \cdot c_- = c_{\text{AgCl}}^2$$

$$c_{\text{AgCl}} = K_S^{1/2} = (1,26 \cdot 10^{-10})^{1/2} = 1,1225 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$



$$c_{\text{Ca}^{2+}} (= c_+) = c_{\text{CaF}_2} \quad , \quad c_{\text{F}^-} (= c_-) = 2 c_{\text{CaF}_2}$$

$$K_S(\text{CaF}_2) = a_{\text{Ca}^{2+}} \cdot a_{\text{F}^-}^2 = \gamma_+ \cdot \frac{c_{\text{Ca}^{2+}}}{c^{\text{st}}} \cdot \left(\gamma_- \cdot \frac{c_{\text{F}^-}}{c^{\text{st}}} \right)^2 = \gamma_{\pm}^3 \cdot \frac{c_{\text{CaF}_2}}{c^{\text{st}}} \cdot \left(\frac{2 c_{\text{CaF}_2}}{c^{\text{st}}} \right)^2 = \gamma_{\pm}^3 \cdot 4 \left(\frac{c_{\text{CaF}_2}}{c^{\text{st}}} \right)^3$$

$$\gamma_+^2 \cdot \gamma_- = \gamma_{\pm}^3 = 1 \quad , \quad c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_{\text{CaF}_2} = \sqrt[3]{\frac{K_S(\text{CaF}_2)}{4}} = \sqrt[3]{\frac{3,4 \cdot 10^{-11}}{4}} = 2,041 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$