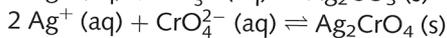
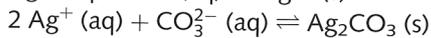
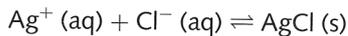


Aufgabe:

Formulieren Sie Gleichungen für alle Fällungsreaktionen, die ablaufen können, wenn man Silberionen zu einer Lösung gibt, die Chlorid-Ionen, Nitrat-Ionen, Carbonat-Ionen und Chromat-Ionen enthält. In welcher Reihenfolge fallen die entsprechenden Salze aus?

Lösung:

A2 Es können Silberchlorid, Silbercarbonat und Silberchromat ausgefällt werden. Silbernitrat ist leicht löslich.



Die Reihenfolge der Ausfällung kann nicht durch Vergleich der Löslichkeitsprodukte ermittelt werden, da diese unterschiedliche Einheiten haben. Beim Vergleich der Löslichkeitsprodukte von Silberchromat ($K_L = 4 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$) und Silberchlorid ($K_L = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$) könnte man annehmen, dass Silberchromat zuerst ausfiele.

Vergleicht man jedoch die Löslichkeiten, so stellt man fest, dass Silberchlorid zuerst ausfällt.

Berechnung der Löslichkeit allgemein:

$$L (\text{A}_m\text{B}_n) = \sqrt[m+n]{\frac{K_L}{m^m \cdot n^n}}$$

Löslichkeit von Silberchlorid (AgCl):

$$m = 1; n = 1$$

$$L (\text{AgCl}) = \sqrt{K_L} = \sqrt{2 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M (\text{AgCl}) = 143,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$L (\text{AgCl}) = 0,002 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Löslichkeit von Silbercarbonat (Ag₂CO₃):

$$m = 2; n = 1$$

$$L (\text{Ag}_2\text{CO}_3) = \sqrt[3]{\frac{K_L}{4}} = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}}{4}} = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M (\text{Ag}_2\text{CO}_3) = 276 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$L (\text{Ag}_2\text{CO}_3) = 0,035 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Löslichkeit von Silberchromat (Ag₂CrO₄):

$$m = 2; n = 1$$

$$L (\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = \sqrt[3]{\frac{K_L}{4}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}}{4}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M (\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 332 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$L (\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 0,033 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Zunächst fällt Silberchlorid aus, gefolgt von Silberchromat und zuletzt Silbercarbonat.