

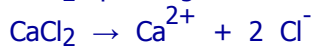
10,0 mL 0,50 mol/L CaCl<sub>2</sub>-oplossing, 10,0 mL 0,50 mol/L NH<sub>3</sub>-oplossing en 10,0 mL 0,050 mol/L NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-oplossing worden samengevoegd. Slaat er Ca(OH)<sub>2</sub> neer?

$$K_s(\text{Ca(OH)}_2) = 1,3 \cdot 10^{-6}$$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9,24}$$

## Oplossing

CaCl<sub>2</sub>-oplossing bevat calcium- en chloride-ionen:



10,0 mL 0,50 M CaCl<sub>2</sub>-oplossing bevat  $0,50 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 10^{-2} \text{ L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  Ca<sup>2+</sup>-ionen.

De concentratie van Ca<sup>2+</sup>-ionen in het mengsel is dus:  $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,030 \text{ L}} = 1,67 \cdot 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

NH<sub>3</sub> en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> vormen een buffer met pH:

$$\text{pH} = \text{p}K_{a_{\text{NH}_4^+}} + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

10,0 mL 0,50 mol/L NH<sub>3</sub>-oplossing bevat  $0,50 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 10^{-2} \text{ L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  NH<sub>3</sub>.

10,0 mL 0,050 mol/L NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-oplossing bevat  $0,050 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 10^{-2} \text{ L} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-ionen.

$$\text{pH} = 9,24 + \log \frac{\frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,030 \text{ L}}}{\frac{5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,030 \text{ L}}} = 10,24$$

De pOH van de oplossing is dus 3,76.

$$[\text{OH}^-] = 10^{-3,76} = 1,74 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Er ontstaat een neerslag van Ca(OH)<sub>2</sub> als  $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 > K_{s\text{Ca(OH)}_2}$

In dit mengsel geldt:

$$\begin{aligned} [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 &= 1,67 \cdot 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \left( 1,74 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \\ &= 5,06 \cdot 10^{-9} \\ &< K_{s\text{Ca(OH)}_2} (= 1,3 \cdot 10^{-6}) \end{aligned}$$

**Er ontstaat dus GEEN neerslag van Ca(OH)<sub>2</sub>.**