

Een oplossing is 0,080 mol/L aan Ca^{2+} en 0,060 mol/L aan Mg^{2+} . Is het mogelijk 99,9% van de Ca^{2+} -ionen neer te slaan als CaCO_3 zonder dat zich een neerslag vormt van MgCO_3 ?

$$K_S(\text{CaCO}_3) = 3,4 \cdot 10^{-9}$$

$$K_S(\text{MgCO}_3) = 6,8 \cdot 10^{-6}$$

Oplossing

CaCO_3 slaat neer als $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] > K_{S\text{CaCO}_3} (= 3,4 \cdot 10^{-9})$

$$\text{Dus als } [\text{CO}_3^{2-}] > \frac{K_{S\text{CaCO}_3}}{[\text{Ca}^{2+}]} = \frac{3,4 \cdot 10^{-9}}{0,080} = 4,3 \cdot 10^{-8}$$

MgCO_3 slaat neer als $[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] > K_{S\text{MgCO}_3} (= 6,8 \cdot 10^{-6})$

$$\text{Dus als } [\text{CO}_3^{2-}] > \frac{K_{S\text{MgCO}_3}}{[\text{Mg}^{2+}]} = \frac{6,8 \cdot 10^{-6}}{0,060} = 1,1 \cdot 10^{-4}$$

De Ca^{2+} -ionen slaan dus eerst neer bij toevoegen van CO_3^{2-} -ionen.

Als 99,9% van de Ca^{2+} -ionen neergeslagen is, is er nog 0,1% van die ionen in oplossing:

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,080 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{0,1}{100} = 8,0 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

De concentratie van de CO_3^{2-} -ionen is op dat ogenblik:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{K_{S\text{CaCO}_3}}{[\text{Ca}^{2+}]} = \frac{3,4 \cdot 10^{-9}}{8,0 \cdot 10^{-5}} = 4,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Slaat er dan MgCO_3 neer?

$$[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] = 0,060 \cdot 4,3 \cdot 10^{-5} = 2,6 \cdot 10^{-6} < K_{S\text{MgCO}_3} (= 6,8 \cdot 10^{-6})$$

Er ontstaat dus geen neerslag van MgCO_3 .

Het is dus mogelijk om 99,9% van de Ca^{2+} -ionen neer te slaan als CaCO_3 zonder dat zich een neerslag vormt van MgCO_3 .