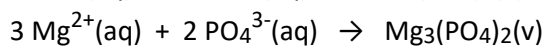
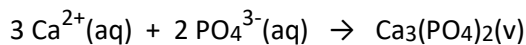


Hard water bevat dikwijls opgeloste Ca^{2+} - en Mg^{2+} -ionen. Eén manier om dit water te ontharden is door het toevoegen van fosfaten. Het fosfaatanion vormt onoplosbare neerslagen met calcium- en magnesiumionen waardoor deze uit de oplossing verwijderd worden.

Neem aan dat een oplossing $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ calciumchloride bevat en $0,085 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ magnesiumnitraat. Welke massa natriumfosfaat moet dan worden toegevoegd aan $1,5 \text{ L}$ van deze oplossing om alle ionen, verantwoordelijk voor de hardheid, te verwijderen? Ga er van uit dat de reacties volledig aflopend zijn.

Oplossing

Schrijf de reacties tussen de Ca^{2+} -ionen en de Mg^{2+} -ionen enerzijds en de fosfaationen anderzijds.



Hoeveel CaCl_2 is er aanwezig in $1,5 \text{ L}$ $0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CaCl_2 -oplossing?

$$1,5 \text{ L} \cdot 0,050 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,075 \text{ mol}$$

Hoeveel Ca^{2+} -ionen zijn daarin aanwezig?

$0,075 \text{ mol Ca}^{2+}$ -ionen

Hoeveel MgCl_2 is er aanwezig in $1,5 \text{ L}$ $0,085 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing?

$$1,5 \text{ L} \cdot 0,085 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,13 \text{ mol}$$

Hoeveel Mg^{2+} -ionen zijn daarin aanwezig?

$0,13 \text{ mol Mg}^{2+}$ -ionen

Hoeveel mol Na_3PO_4 is nodig om met deze ionen ($0,075 \text{ mol Ca}^{2+}$ -ionen en $0,13 \text{ mol Mg}^{2+}$ -ionen) te reageren?

$$0,205 \text{ mol} \cdot \frac{2}{3} = 0,137 \text{ mol}$$

Hoeveel gram is dit?

$$0,137 \text{ mol} \cdot 164,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 22,5 \text{ g}$$