

OPGAVE 1

Bij de zinkwinning gaat men uit van zinkerts, voornamelijk zinksulfide. Dit wordt eerst omgezet in zinkoxide. Het zinkoxide wordt opgelost in verdund zwavelzuur. IJzer dat als verontreiniging in het zinkerts aanwezig is, gaat hierbij ook in oplossing. Het ijzer wordt uit de oplossing verwijderd door het om te zetten in de niet oplosbare vaste stof jarosiet, $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$.

- 01 Geef de verhoudingsformule van zinksulfide en van zinkoxide.
- 02 Beredeneer welke lading het ijzerion heeft in jarosiet.

OPGAVE 2

Deze opgave gaat over ammoniumsulfaat.

- 03 Geef de oplosvergelijking van ammoniumsulfaat.

Men heeft het vermoeden dat ammoniumchloride verontreinigd is met ammoniumsulfaat.

- 04 Beschrijf in het kort, maar wel volledig, een proef waarmee je de vermoedelijke aanwezigheid van ammoniumsulfaat in ammoniumchloride kunt aantonen.
- 05 Geef de reactievergelijking van de neerslagreactie.

Nu omgekeerd: men heeft het vermoeden dat ammoniumsulfaat verontreinigd is met ammoniumchloride.

- 06 Beschrijf in het kort, maar wel volledig, een proef waarmee je de vermoedelijke aanwezigheid van ammoniumchloride in ammoniumsulfaat kunt aantonen.
- 07 Geef de reactievergelijking van de neerslagreactie.

OPGAVE 3

Voor kobalt gelden dezelfde oplosbaarheidsregels als voor koper.

- 08 Beschrijf een methode om kobaltchloride te maken met behulp van neerslagreacties.

OPGAVE 4

Tijdens het practicum krijgt een leerling een reageerbuis met daarin een witte vaste stof. Deze stof kan zijn: calciumsulfiet, bariumhydroxide, natriumcarbonaat, zinkchloride of kaliumsulfaat.

De leerling voegt water toe aan de vaste stof. Er ontstaat een oplossing.

- 09 Leg uit of de leerling nu ook al een mogelijkheid kan doorstrepen?

De leerling verdeelt de oplossing over twee reageerbuizen. Aan de ene reageerbuis voegt hij een oplossing van ijzer(II)nitraat toe. Hierin ontstaat een neerslag. Aan de andere reageerbuis voegt hij een oplossing van natriumsulfaat toe. Hierin ontstaat geen neerslag.

- 10 Leg uit welk zout er oorspronkelijk in de reageerbuis heeft gezeten.
- 11 Geef de reactievergelijking(en) van de opgetreden neerslagreactie(s).

OPGAVE 5

Men gebruikt 500 gram watervrij natriumcarbonaat om een vochtige ruimte droog te maken. Na enige tijd onderzoekt men een monster van het ontstane hydraat. Het massapercentage kristalwater is dan 57,6%.

- 12 Bereken hoeveel gram water is opgenomen.

UITWERKINGEN**OPGAVE 1**

- 01 ZnS en ZnO
- 02 Totale lading 0: $\text{NH}_4^+ + 2 \times \text{SO}_4^{2-} + 6 \times \text{OH}^- = 9-$.
Voor 3 ijzerionen: $9+$, dus elk ijzerion is $3+$.

OPGAVE 2

- 03 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightarrow 2 \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- 04 De verontreiniging moet je laten neerslaan. Je kunt SO_4^{2-} laten neerslaan zonder dat Cl^- neerslaat. Dat kan met bariumionen. 1. Los het zout op. 2. Voeg een oplossing van bariumnitraat toe. 3. Als er een neerslag ontstaat, is er sulfaat aangetoond.
- 05 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$.
- 06 De verontreiniging moet je laten neerslaan. Je kunt niet Cl^- laten neerslaan zonder dat SO_4^{2-} neerslaat. Dus moet je eerst sulfaat verwijderen door het toevoegen van een oplossing van bariumnitraat (zie onderdeel 4). Na filtreren kun je onderzoeken of het filtraat ionen Cl^- bevat. Bijvoorbeeld door het toevoegen van een oplossing van zilvernitraat. Als er een neerslag ontstaat was er Cl^- aanwezig.
- 07 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ en $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$.

OPGAVE 3

- 08 Kobaltchloride zal, net als koperchloride, oplosbaar zijn in water. Dat betekent dat je twee zoutoplossingen bij elkaar moet doen waarvan de ionen die je niet wilt hebben reageren tot een neerslag. Na filtreren zal in het filtraat opgelost kobaltchloride aanwezig zijn. Geschikte zoutoplossingen zijn: kobaltsulfaat en bariumchloride. Er zal een neerslag van bariumsulfaat ontstaan wat, na filtreren, achter blijft als residu.

OPGAVE 4

- 09 Ja, calciumsulfaat, want dat zout is slecht/niet oplosbaar in water.
- 10 IJzer(II) kan een neerslag geven met (barium)hydroxide en met (natrium)carbonaat. Sulfaat kan alleen een neerslag geven met barium(hydroxide). Omdat er bij sulfaat geen neerslag ontstaat is de stof in de reageerbuis natriumcarbonaat.
- 11 $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ en $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{FeCO}_3$.

OPGAVE 5

- 12 Er zal $100 - 57,6 = 42,4$ massa-% natriumcarbonaat in het hydraat aanwezig zijn. De hoeveelheid natriumcarbonaat verandert niet. De 500 gram watervrij natriumcarbonaat komt daarom overeen met 42,4 massa-%.

De hoeveelheid water die opgenomen is bedraagt dan $\frac{57,6\%}{42,4\%} \times 500 = 679$ gram.