

Kaliumchloraat

Kaliumchloraat (KClO_3) wordt geproduceerd in een speciale elektrolyse-opstelling. Deze bestaat uit een grote bak waarin een stalen buis en een aantal koolstofstaven hangen. De bak bevat een oplossing van kaliumchloride (KCl).

De kaliumchloride-oplossing wordt bij een temperatuur van $75\text{ }^\circ\text{C}$ geëlektrolyseerd, terwijl intensief wordt geroerd. De stalen buis wordt daarbij gebruikt als elektrode; de koolstofstaven vormen de andere elektrode. Bij deze elektrolyse ontstaan chloor en waterstof. Chloor ontstaat bij de koolstofstaven, waterstof ontstaat bij de stalen buis.

- 3p 18 Geef de vergelijkingen van de halfreacties die optreden aan de elektroden.

Noteer je antwoord als volgt:

halfreactie bij de koolstofstaven: ...

halfreactie bij de stalen buis: ...

- 2p 19 Wordt de stalen buis gebruikt als positieve elektrode of als negatieve elektrode? Geef een verklaring voor je antwoord.

Het ontstane chloor reageert direct verder in de elektrolysebak. Daarbij ontstaat uiteindelijk opgelost kaliumchloraat.

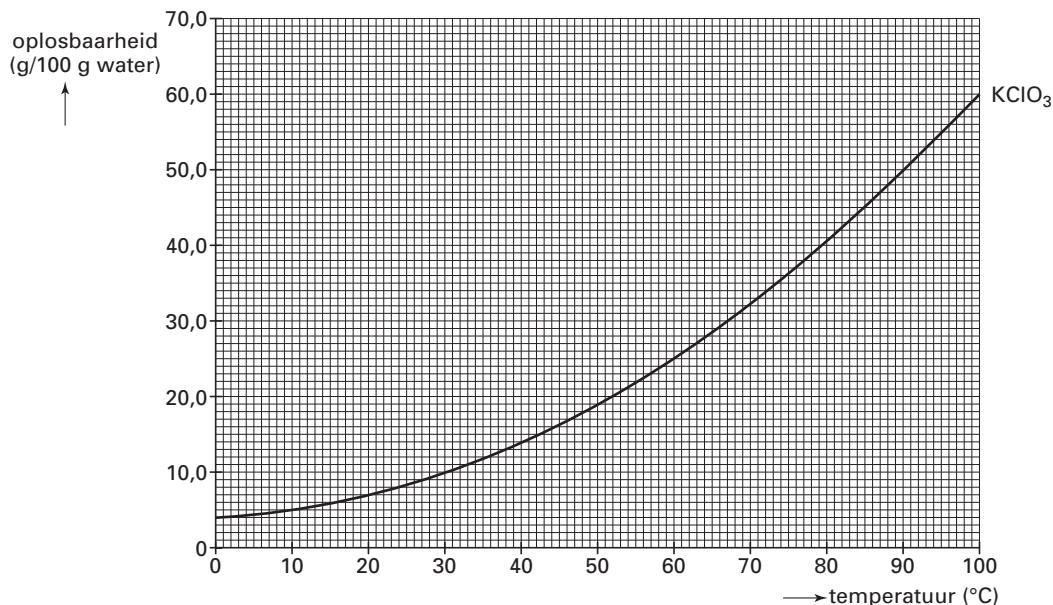
Bij het begin van de elektrolyse bevindt zich in de elektrolysebak een oplossing die $4,0 \cdot 10^2$ kg kaliumchloride (KCl) bevat. Men stopt de elektrolyse wanneer de oplossing verzadigd is met kaliumchloraat. Op dat moment is 87 massaprocent van de kaliumchloride die bij het begin van de elektrolyse aanwezig was, omgezet tot kaliumchloraat. Hierbij wordt uit 1 mol kaliumchloride 1 mol kaliumchloraat gevormd.

- 3p 20 Bereken het aantal kg kaliumchloraat dat is ontstaan uit de kaliumchloride die tijdens de elektrolyse is omgezet.

De ontstane verzadigde oplossing van kaliumchloraat wordt afgekoeld van $75\text{ }^\circ\text{C}$ tot $10\text{ }^\circ\text{C}$, waarbij een groot deel van het kaliumchloraat uitkristalliseert: het wordt vast.

In figuur 2 is de oplosbaarheid van kaliumchloraat als functie van de temperatuur weergegeven.

figuur 2



- 3p 21 Bereken met behulp van gegevens uit figuur 2 hoeveel massaprocent van het kaliumchloraat bij het afkoelen van $75\text{ }^\circ\text{C}$ tot $10\text{ }^\circ\text{C}$ uitkristalliseert.

Neem aan dat het opgeloste kaliumchloride geen invloed heeft op de oplosbaarheid van kaliumchloraat.

Eindexamen scheikunde havo 2006-I

Kenneth heeft op kleine schaal het hierboven beschreven productieproces nagebootst. Uiteindelijk heeft hij vast kaliumchloraat verkregen. Hij wil nu onderzoeken of dit kaliumchloraat nog verontreinigd is met kaliumchloride. In Binas-tabel 45A staan geen gegevens over chloraationen. Maar in een naslagwerk vindt Kenneth dat de oplosbaarheid van chloraten hetzelfde is als de oplosbaarheid van nitraten.

- 3p **22** Beschrijf een onderzoek waarmee Kenneth kan bepalen of zijn kaliumchloraat verontreinigd is met kaliumchloride. Noem de gebruikte stoffen, beschrijf de handelingen, beschrijf de mogelijke waarnemingen en geef de conclusies die uit die waarnemingen getrokken kunnen worden.

Kaliumchloraat wordt onder andere gebruikt in lucifers. De kop van een lucifer bevat een mengsel van kaliumchloraat en zwavel. Bij het aansteken van een lucifer reageert kaliumchloraat met zwavel tot kaliumchloride en zwaveldioxide.

- 3p **23** Geef de vergelijking van deze reactie.