

Redoxreacties Practicum

Wouter Hordijk

13-12-2007

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Uitvoering	2
2.1	.....	2
2.2	.....	2
2.3	.....	2
2.4	Elektrolyse	2
3	Theorie	2
3.1	.....	2
3.2	.....	2
3.3	.....	2
3.4	Elektrolyse	2
4	Hypotheses	3
4.1	.....	3
4.2	.....	3
4.3	.....	3
4.4	Elektrolyse	3
5	Waarneming	3
5.1	.....	3
5.2	.....	3
5.3	.....	3
5.4	Elektrolyse	3
6	Conclusie	4
6.1	.....	4
6.2	.....	4
6.3	.....	4
6.4	Elektrolyse	4

1 Inleiding

Middels de volgende serie proeven is onze kennis wat betreft elektrolyse bevestigd, dan wel uitgebreid.

1. NVT
2. NVT
3. NVT
4. (a) Beschrijft een proef waarbij een natriumbromide-oplossing wordt geëlektrolyseerd met behulp van koolstof elektroden.
(b) Beschrijft een proef waarbij een kopersulfaatoplossing wordt geëlektrolyseerd met behulp van koperelektroden. Tevens zal worden berekend hoeveel gram koper is ontstaan gedurende vijf minuten tijdens deze reactie.

2 Uitvoering

2.1

2.2

2.3

2.4 Elektrolyse

- (a) Een bekersglas wordt voor de helft gevuld met een kaliumjodide-oplossing. In de oplossing worden twee koolstof elektroden gezet waarbij er een is verbonden met de positieve uitgang van een regelbare spanningsbron en een met de negatieve uitgang hiervan. De spanning wordt ingeschakeld en ingesteld op ongeveer 4 Volt.
- (b) Een bekersglas wordt voor de helft gevuld met een kopersulfaatoplossing. In de oplossing worden twee koperelektroden gezet waarbij er een is verbonden met de positieve uitgang van een regelbare spanningsbron en een met de negatieve uitgang hiervan. De spanning wordt ingeschakeld en ingesteld op ongeveer 4 Volt. De stroomsterkte zal worden bepaald met behulp van een stroommeter die is aangesloten tussen de negatieve elektrode en de negatieve uitgang van de regelbare spanningsbron. Gedurende 5 minuten wordt deze stroomsterkte gemeten en genoteerd.

3 Theorie

3.1

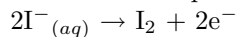
3.2

3.3

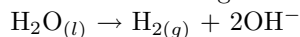
3.4 Elektrolyse

- (a) Aanwezige stoffen direct na samenvoeging:
 $\text{K}^+_{(aq)}$, $\text{I}^-_{(aq)}$, $\text{C}_{(s)}$ en $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Reductor: $\text{I}^-_{(aq)}$
Oxidator: $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

Reactie aan de positieve elektrode:



Reactie aan de negatieve elektrode:



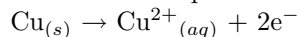
- (b) Aanwezige stoffen direct na samenvoeging:



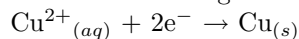
Reductor: $\text{Cu}_{(s)}$

Oxidator: $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$

Reactie aan de positieve elektrode:



Reactie aan de negatieve elektrode:



4 Hypotheses

4.1

4.2

4.3

4.4 Elektrolyse

- (a) Wij verwachten het optreden van een elektrolyse waarbij aan de positieve elektrode jood ontstaat en aan de negatieve pool waterstofgas ontstaat. Zodoende verwachten wij bij uitvoering van de proef een rood/bruine kleur waar te nemen aan de positieve elektrode die zich in de oplossing zal gaan mengen en een bruisende sensatie aan de negatieve pool wat verder geen verkleuringen teweeg zal brengen.
- (b) Wij verwachten het optreden van een elektrolyse waarbij de positieve elektrode zal worden omgezet in koperionen en er aan de negatieve elektrode vast koper zal ontstaan. Wij verwachten zodoende dat de oplossing niet van kleur zal veranderen aangezien de oplossing dezelfde bestanddelen blijft behouden. Over de te meten stroomsterkte kunnen wij niets zeggen aangezien wij daarvoor niet over de nodige kennis beschikken.

5 Waarneming

5.1

5.2

5.3

5.4 Elektrolyse

- (a) Wanneer de stroom van ongeveer 4 Volt wordt ingeschakeld zien wij vrijwel meteen het ontstaan van belletjes op de negatieve elektrode. Rond de positieve elektrode ontstaat een rood/bruine stof die zich langzaam vermengt in de oplossing.

- (b) Wanneer de stroom met een spanning van 3,54 V wordt ingeschakeld zien wij niets wezenlijks veranderen aan de oplossing. De Ampremeter geeft wel een stroomsterkte aan die gedurende 5 minuten constant een waarde van 268 mA aanduidt.

6 Conclusie

6.1

6.2

6.3

6.4 Elektrolyse

- (a) Bij de elektrolyse van een kaliumjodide-oplossing waarbij gebruik wordt gemaakt van koolstof elektroden ontstaat er aan de positieve elektrode jood en aan de negatieve elektrode waterstofgas.
- (b) Bij de elektrolyse van een kopersulfaatoplossing waarbij gebruik wordt gemaakt van koperelektroden ontstaan er aan de positieve elektrode koperionen die worden verkregen uit het vaste koper van de elektrode. Aan de negatieve elektrode worden koperionen omgezet in vast koper wat zich afzet op de koperelektrode. Deze reacties zijn enkel waarneembaar door de meting van stroom in de tussen de elektroden: aangezien er bij een spanning stroom gaat lopen kunnen wij ervan uitgaan dat er een reactie plaatsvindt waarbij er vrije elektronen zijn. Uit de waarneming bleek er een constante stroomsterkte te zijn van 268 mA. Omdat Ampere een uitdrukking is van het aantal Coulomb per seconde en wij gedurende vijf minuten (of 300 seconden) de waarneming hebben gedaan, kunnen wij stellen dat er in deze vijf minuten $268 \cdot 10^{-3} \cdot 300 = 80,4$ Coulomb 'voorbij zijn gekomen'. Omdat wij weten dat een elektron een lading bij zich draagt van $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, kunnen wij stellen dat het aantal gepasseerde elektronen overeenkomt met het aantal Coulomb per Coulomb per elektron: $\frac{80,4}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 5,025 \cdot 10^{20}$. Omdat wij uit de halfreactie kunnen aflezen dat er per twee elektronen een koperatoom wordt gevormd, kunnen wij een reactieverhouding van 2 : 1 vaststellen. Dit heeft tot gevolg dat er gedurende onze waarneming volgens berekening $\frac{5,025 \cdot 10^{20}}{2} = 2,5125 \cdot 10^{20}$ koperatomen zijn ontstaan. Omdat wij het gewicht weten van een koperatoom, kunnen wij stellen dat er $2,512 \cdot 10^{20} \cdot 63,55 = 1,5966 \cdot 10^{22}$ u aan koper is ontstaan. Bij omrekening komt dit neer op $2,65 \cdot 10^{-5} = 2,65 \cdot 10^{-2}$ gram koper.