

■ Magnesiumwinning

Magnesium wordt dikwijls in een continu proces bereid uit zeewater en dolomiet. Dolomiet is een mineraal dat voorkomt in gesteenten. De formule van dolomiet is $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. In dit proces wordt dolomiet bevattend gesteente eerst fijn gemalen en vervolgens verhit. Het dolomiet wordt daarbij omgezet tot een mengsel van calciumoxide en magnesiumoxide. Hierbij ontstaat ook koolstofdioxide.

Het calciumoxide en magnesiumoxide worden afgescheiden van de restanten van het gesteente (afvalgesteente) en met zeewater gemengd. Het calciumoxide wordt daardoor omgezet tot calciumhydroxide en het magnesiumoxide tot magnesiumhydroxide. Zeewater bevat magnesiumionen. Alle magnesiumionen uit het toegevoegde zeewater reageren volgens:



Het ontstane magnesiumhydroxide wordt afgescheiden. Het afvalwater wordt teruggevoerd naar zee. Vervolgens laat men het magnesiumhydroxide reageren met zoutzuur. De oplossing van magnesiumchloride die zo ontstaat, wordt ingedampt. De temperatuur is daarbij zo hoog dat het magnesiumchloride vloeibaar is. Het vloeibare magnesiumchloride wordt in een elektrolyseruimte gebracht.

Hier ontstaat aan de negatieve elektrode vloeibaar magnesium en aan de positieve elektrode chloorgas. Beide producten worden continu uit de elektrolyseruimte afgevoerd.

Indien niet het gesmolten magnesiumchloride wordt gebruikt bij de elektrolyse, maar de magnesiumchloride-oplossing, dan ontstaat bij de elektrolyse aan de negatieve elektrode geen magnesium, maar een andere stof.

- 3p **8** □ Leg uit welke andere stof in dat geval aan de negatieve elektrode ontstaat. Betrek in je uitleg getalwaarden uit Binas.

Het chloorgas laat men met waterstof reageren tot waterstofchloride. Dit wordt gemengd met water dat bij het indampen van de magnesiumchloride-oplossing vrijkomt. Het zoutzuur dat ontstaat wanneer waterstofchloride in water oplost, wordt gebruikt om magnesiumhydroxide om te zetten tot een oplossing van magnesiumchloride.

Om de bovenbeschreven bereiding van magnesium als een continu proces te laten plaatsvinden, moet een gedeelte van het water dat bij het indampen van de magnesiumchloride-oplossing vrijkomt, worden afgevoerd. De oorzaak daarvan is dat bij één van de reacties die tijdens het proces plaatsvinden, water wordt gevormd.

- 2p **9** □ Geef de vergelijking van de reactie waarbij in dit proces water wordt gevormd.

Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2003-I

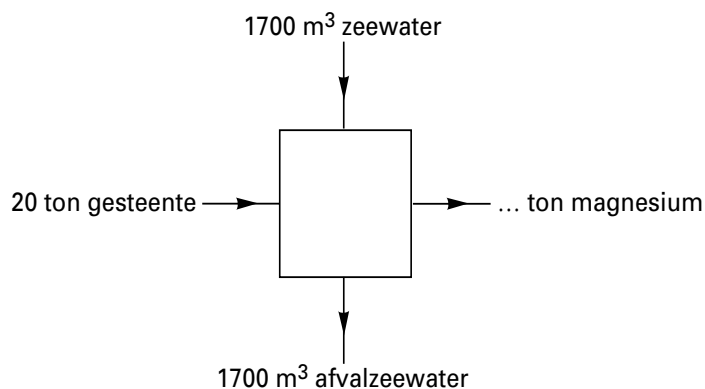
havovwo.nl

Het beschreven continue proces om magnesium te bereiden uit zeewater en dolomiet kan in een blokschema met zeven blokken worden weergegeven. Een deel van dit blokschema is op de bijlage afgebeeld.

- 5p **10** □ Maak op de bijlage het blokschema af door het plaatsen van de vier ontbrekende blokken en lijnen met pijlen. Zet bij alle zelf getekende lijnen de namen van de bijbehorende stoffen (*chlor, magnesium, magnesiumchloride, water, waterstof, waterstofchloride, zoutzuur*).

Wanneer 20 ton gesteente, met een dolomietgehalte van 84 massaprocent, wordt gebruikt om magnesium te bereiden, is daarvoor 1700 m^3 zeewater nodig. De hoeveelheid afvalzeewater die wordt teruggevoerd naar zee mag gelijk worden gesteld aan 1700 m^3 . Het gehele proces kan worden samengevat in het volgende schema:

schema



Mede met behulp van dit schema en een gegeven uit Binas-tabel 43 is te berekenen hoeveel ton magnesium maximaal kan worden geproduceerd uit 20 ton gesteente, met een dolomietgehalte van 84 massaprocent, en 1700 m^3 zeewater.

- 4p **11** □ Geef deze berekening. Gebruik hierbij onder andere de volgende gegevens:
- de massa van een mol dolomiet is 184,4 g;
 - een ton is 10^3 kg .

Eindexamen scheikunde 1-2 vwo 2003-I

havovwo.nl

Bijlage bij vraag 10

Scheikunde 1,2 (nieuwe stijl)

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Examen VWO 2003

Tijdvak 1
Dinsdag 20 mei
13.30 – 16.30 uur

Examennummer

Naam

