

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## De productie van lithium

### 18 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Door indampen (wordt het volume kleiner en) neemt  $[Li^+]$  toe.  $[Na^+]$  blijft gelijk doordat de oplossing al verzadigd was met natriumchloride. (Er zal

natriumchloride neerslaan. Dus de verhouding  $\frac{[Li^+]}{[Na^+]}$  neemt toe.)

- notie dat de oplossing verzadigd is met natriumchloride 1
- $[Na^+]$  blijft gelijk 1
- $[Li^+]$  wordt groter 1

### 19 maximumscore 2

$$K = [Li^+]^2 \cdot [CO_3^{2-}]$$

- ionenproduct juist 1
- ionenproduct gelijkgesteld aan de evenwichtsconstante 1

### 20 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Bij temperatuurverhoging verschuift de ligging van een evenwicht naar de endotherme kant. Dat is in dit geval naar links. Dan is de reactie naar rechts exotherm.

- bij temperatuurverhoging verschuift de ligging van een evenwicht naar de endotherme kant 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De reactie naar rechts is exotherm, want er komt warmte bij vrij.”

0

Vraag	Antwoord	Scores
<b>21</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:            Een deel van de calciumionen blijft opgelost (wanneer te weinig lithiumcarbonaat wordt toegevoerd in R2) en slaat in R3 neer samen met lithiumcarbonaat. Lithiumcarbonaat is dan verontreinigd met meer calciumcarbonaat. Het rendement (van de productie van lithiumcarbonaat) verandert niet doordat de lithiumionen in R3 worden omgezet tot lithiumcarbonaat.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• er blijven calciumionen in de oplossing na R2/F2</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calciumionen slaan in R3 neer als calciumcarbonaat dat als (meer) verontreiniging in lithiumcarbonaat terechtkomt</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het rendement verandert niet doordat de lithiumionen in R3 worden omgezet tot lithiumcarbonaat</li> </ul>	1
<b>22</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	<p>Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 13(%)</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van 3,2 g Li naar het aantal mol: 3,2 (g) delen door 6,94 (g mol<sup>-1</sup>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal g LiAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>: het berekende aantal mol Li vermenigvuldigen met de molaire massa van LiAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> (186,10 g mol<sup>-1</sup>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mol NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>: 100 (g) verminderen met het berekende aantal g LiAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> en delen door de molaire massa van NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> (202,15 g mol<sup>-1</sup>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het percentage lithiumionen dat is vervangen door natriumionen: het aantal mol NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> delen door de som van het aantal mol LiAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> en het aantal mol NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> en vermenigvuldigen met 10<sup>2</sup>(%)</li> </ul>	1
	<p>Indien het volgende antwoord is gegeven:</p>	
	$\frac{0,5}{3,7} \times 10^2 = 14(\%)$	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**23 maximumscore 4**

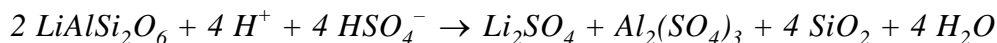
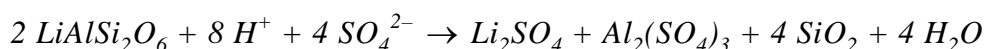
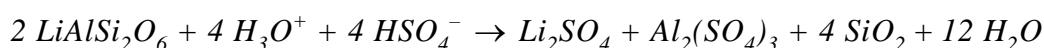
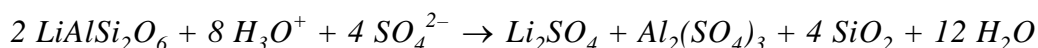
- $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$  en  $\text{H}_2\text{SO}_4$  voor de pijl 1
- $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  en  $\text{SiO}_2$  na de pijl 1
- $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl en H balans juist 1
- de overige coëfficiënten juist in een reactievergelijking met de juiste formules 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:



*Opmerking*

*Wanneer een van de volgende reactievergelijkingen is gegeven:*



*dit goed rekenen.*

**24 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De waterstofionen worden in R1 verwijderd door de reactie met  $\text{OH}^-$ , de aluminiumionen worden in F1 verwijderd als aluminiumhydroxide, en de sulfaationen worden verwijderd in het afval dat uit F3 komt want calciumsulfaat is matig oplosbaar.

per juiste vermelding voor elke ionsoort inclusief uitleg 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer voor de verwijdering van de waterstofionen is geantwoord dat deze als water uit F3 komen, dit goed rekenen.*
- *Wanneer voor de verwijdering van de sulfaationen is geantwoord dat deze als calciumsulfaat in F1 worden verwijderd omdat calciumsulfaat (gedeeltelijk) neerslaat, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**25 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste factoren zijn:

- er is geen zwavelzuur nodig
- bij de productie uit spodumeen moet worden verhit/verwarmd tot hoge temperatuur/1100 °C
- het materiaal van de fabrieksinstallaties (voor de productie uit spodumeen) moet bestand zijn tegen hoge temperatuur / zwavelzuur

per juiste factor

1

Voorbeelden van onjuiste factoren zijn:

- er is minder calciumhydroxide nodig
- het is goed/beter voor het milieu