

## Beoordelingsmodel

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

### Passievruchtaroma in sauvignon blanc

**1 maximumscore 3**



- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  voor de pijl en  $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  na de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

indien een of meer juiste structuurformules zijn gebruikt in plaats van de juiste molecuulformules 2

**2 maximumscore 2**

Glu(taminezuur)

Voorbeelden van een juiste toelichting zijn:

- Cysteïne en glycine hebben geen carboxylgroep/COOH-groep (en ook geen NH-groep) in de restgroepen (en glutaminezuur wel, waardoor glutaminezuur via de restgroep peptidebindingen kan vormen).
- De restgroepen van cysteïne en glycine kunnen niet via een condensatiereactie reageren (en de restgroep van glutaminezuur wel).

- glu(taminezuur) 1
- juiste toelichting 1

**3 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Enzymen zijn specifiek/selectief.
- Het enzym van stap 1 katalyseert maar één soort reactie (alleen de omzetting van glutathion-3-MH).
- Het enzym dat stap 1 katalyseert kan niet aan 3-MH-Cys-Gly binden.
- De ruimtelijke structuur van glutathion-3-MH en 3-MH-Cys-Gly is anders (waardoor het enzym stap 2 niet kan katalyseren).

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

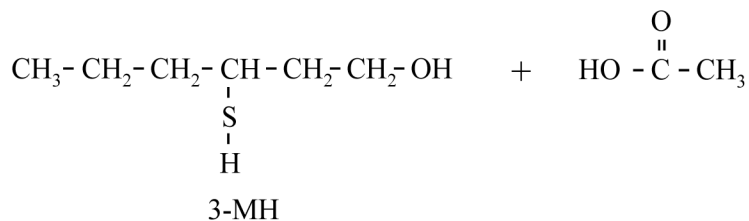
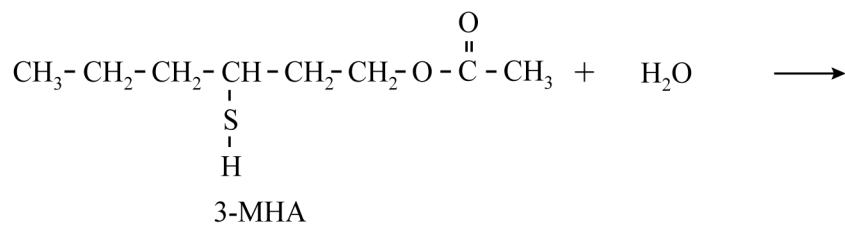
**4 maximumscore 2**

- scheidingsmethode: centrifugeren 1
- verschil in stofeigenschap: dichtheid 1

indien het volgende antwoord is gegeven: 1  
 scheidingsmethode: filtreren  
 verschil in (stof)eigenschap: deeltjesgrootte

**5 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- H<sub>2</sub>O voor de pijl 1
- structuurformule van ethaanzuur na de pijl 1

indien de elementbalans onjuist is in een antwoord met de juiste formule van water en de juiste structuurformule van ethaanzuur 1

*Opmerkingen*

- *Als water met een juiste structuurformule is weergegeven, dit goed rekenen.*
- *Als een kloppende vergelijking is gegeven van de basische hydrolyse van 3-MHA, dit goed rekenen.*

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

**6 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

eerste deelvraag:

3-MH-moleculen hebben een OH-groep en kunnen waterstofbruggen vormen (met watermoleculen). (3-MHA-moleculen kunnen geen waterstofbruggen vormen.) De oplosbaarheid van 3-MH (in wijn) is dus hoger (dan die van 3-MHA).

tweede deelvraag:

(3-MH heeft een hogere geurdrempel dan 3-MHA.) Danilo's hypothese is hiermee in overeenstemming.

- 3-MH-moleculen hebben OH-groepen. 1
- 3-MH-moleculen vormen waterstofbruggen (met watermoleculen). 1
- consequente conclusie met betrekking tot de oplosbaarheid 1
- consequente conclusie of Danilo's hypothese hiermee in overeenstemming is 1

*Opmerking*

*Als in de uitleg bij de eerste deelvraag geen aanduidingen op microniveau zijn gebruikt voor 3-MH en water, dit slechts eenmaal aanrekenen.*

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

**7 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

(De concentratie van 3-MHA is  $2,50 \cdot 10^3$  ng per L wijn.)  
50% wordt omgezet tot 3-MH.

Per liter is de massa:  $\frac{50}{10^2} \times 2,50 \cdot 10^3 = 1,25 \cdot 10^3$  (ng).

Uit  $1,25 \cdot 10^3$  ng 3-MHA wordt gevormd aan 3-MH:

$\frac{1,25 \cdot 10^3}{1,3} \times 1,0 = 9,62 \cdot 10^2$  (ng).

De nieuwe concentratie 3-MH is dus:

$9,62 \cdot 10^2 + 1,80 \cdot 10^4 = 1,90 \cdot 10^4$  (ng L<sup>-1</sup>).

De totale OAV is  $\frac{1,90 \cdot 10^4}{60} + \frac{1,25 \cdot 10^3}{4,0} = 6,3 \cdot 10^2$ .

- berekening van de massa 3-MHA die over is per volume-eenheid wijn / de massa 3-MHA die gereageerd heeft per volume-eenheid wijn 1
- omrekening naar de massa 3-MH die extra gevormd is per volume-eenheid wijn 1
- omrekening naar de nieuwe concentratie 3-MH 1
- omrekening naar de nieuwe totale OAV 1

## Producten uit bischofiet

### 8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

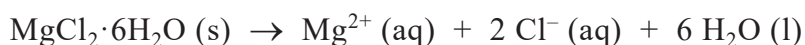
(De minimumtemperatuur is) 1811 K / 1538 °C.

Magnesiumoxide is bij deze minimumtemperatuur nog een vaste stof, omdat magnesiumoxide pas smelt bij 3098 K / 2825 °C.

- 1811 K / 1538 °C 1
- smeltpunt magnesiumoxide juist en uitleg waarom magnesiumoxide bij deze minimumtemperatuur een vaste stof is 1

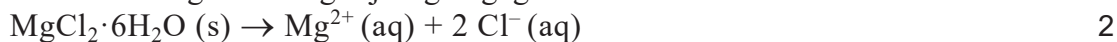
### 9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

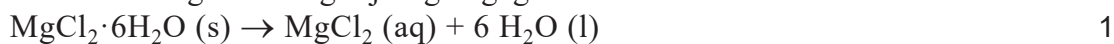


- $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{Mg}^{2+}$  en  $\text{Cl}^-$  na de pijl 1
- $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl en de juiste toestandsaanduidingen 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

indien de volgende vergelijking is gegeven:



indien de volgende vergelijking is gegeven:

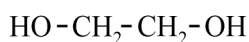


*Opmerking*

*Als bij  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl de fase 'aq' is gegeven, dit goed rekenen.*

### 10 maximumscore 2

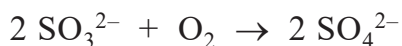
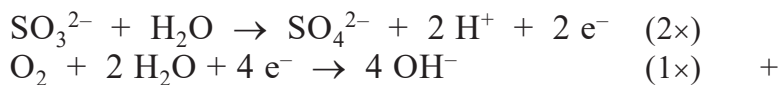
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- twee OH-groepen gegeven 1
- rest van de structuurformule juist 1

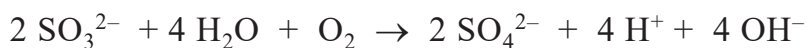
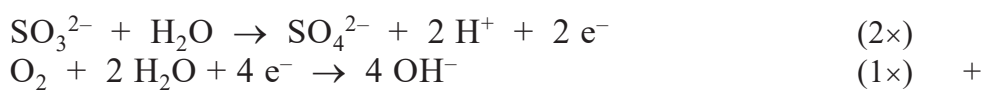
## 11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

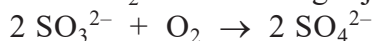


De deeltjes  $\text{H}^+$  en  $\text{OH}^-$  komen niet voor in de vergelijking van de totale reactie. (De pH verandert dus niet.)

of

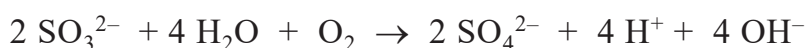
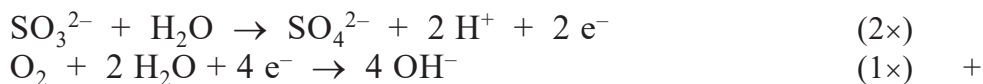


Er ontstaan evenveel deeltjes  $\text{H}^+$  als deeltjes  $\text{OH}^-$ . Deze deeltjes vormen samen  $\text{H}_2\text{O}$  dus de vergelijking wordt:



(De pH verandert dus niet.)

of



Er ontstaan evenveel deeltjes  $\text{H}^+$  als deeltjes  $\text{OH}^-$  (dus de pH verandert niet). / Alle deeltjes  $\text{H}^+$  en  $\text{OH}^-$  neutraliseren elkaar (dus de pH verandert niet).

- de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- $\text{e}^-$  voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1
- toelichting waaruit blijkt dat de pH niet verandert 1

*Opmerking*

*Wanneer een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.*

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

**12 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Corrosie is een reactie met zuurstof. De (opgeloste) zuurstof reageert met sulfiet-ionen (en kan dus geen corrosie meer veroorzaken).
- Zuurstof reageert niet met het metaal, maar met sulfiet.

**13 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De chemische hoeveelheid  $\text{MgCl}_2$  is  $\frac{1,0 \cdot 10^3 \times 10^3}{95,2} = 1,05 \cdot 10^4$  (mol).

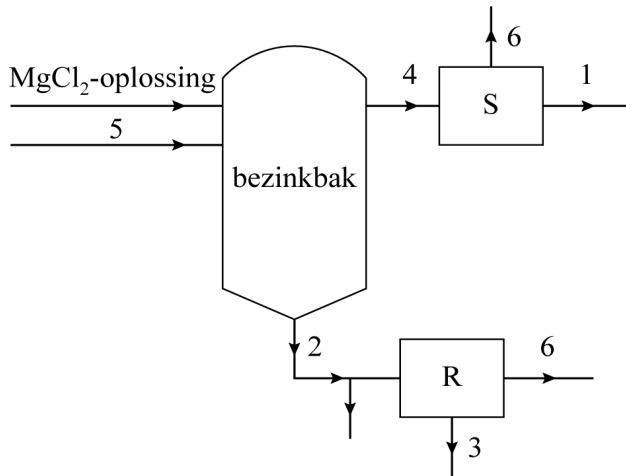
De chemische hoeveelheid  $\text{Mg(OH)}_2$  is  $1,05 \cdot 10^4 \times 2 = 2,10 \cdot 10^4$  (mol).

De massa van  $\text{Mg(OH)}_2$  is  $\frac{2,10 \cdot 10^4 \times 58,3}{10^6} = 1,2$  (ton).

- juiste verwerking van de molaire massa's van  $\text{MgCl}_2$  en  $\text{Mg(OH)}_2$  1
- verwerking van de molverhouding (1:2) en rest van de berekening 1

## 14 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- stof 5 juist, stof 2 verlaat de bezinkbak aan de onderzijde en stof 4 verlaat de bezinkbak aan de bovenzijde 1
- gedeeltelijke afvoer van stof 2 juist weergegeven 1
- ruimte R getekend en consequent verbonden met de uitstroom van stof 2 uit de bezinkbak, en de uitstroom van stof 3 en stof 6 uit R getekend 1
- ruimte S getekend en consequent verbonden met de uitstroom van stof 4 uit de bezinkbak, en de uitstroom van stof 1 en stof 6 uit S getekend 1

*Opmerkingen*

- *Als de gedeeltelijke afvoer van stof 2 is getekend als een afzonderlijke stofstroom die de bezinkbak aan de onderzijde verlaat, dit niet aanrekenen.*
- *Als aan een stofstroom een extra stof is toegevoegd, dit slechts eenmaal aanrekenen.*
- *Als de uitstroom van stoffen 3 en 6 uit R met één pijl is weergegeven, dit niet aanrekenen.*



## Fosfine in binnenvaartschepen

### 15 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De totale lading van de (positieve) magnesium-ionen is  $3 \times 2+ = 6+$ .

De twee fosfide-ionen hebben dus een lading van  $6-$ .

Elk fosfide-ion heeft dus een lading van  $\frac{6-}{2} = 3-$ .

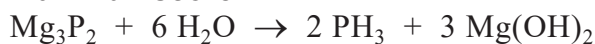
Dus (een fosfide-ion heeft als formule)  $P^{3-}$ .

- de totale positieve lading juist 1
- consequente lading van het fosfide-ion en consequente formule 1

*Opmerkingen*

- *Als de formule van een fosfide-ion is weergegeven als  $P_2^{6-}$ , dit goed rekenen.*
- *Als het antwoord  $P^{3-}$  is gegeven zonder afleiding of met een foutieve afleiding, hiervoor geen scorepunten toekennen.*

### 16 maximumscore 2



- $\text{Mg}_3\text{P}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{PH}_3$  en  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  na de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

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

**17 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De massa aan lucht die het ruim bevat is  $1,293 \times 925 = 1,20 \cdot 10^3$  (kg).

De massa van fosfine is 300 massa-ppm van  $1,20 \cdot 10^3$  (kg):

$$1,20 \cdot 10^3 \times \frac{300}{10^6} = 3,59 \cdot 10^{-1} \text{ (kg)}.$$

Per pil ontstaat 0,20 g fosfine, dus  $\frac{3,59 \cdot 10^{-1}}{2,0 \cdot 10^{-4}} = 1,8 \cdot 10^3$  (pillen).

- juiste verwerking van de dichtheid en het volume 1
- juiste verwerking van het gehalte fosfine in massa-ppm 1
- rest van de berekening 1

of

De concentratie fosfine in het ruim is  $1,293 \times \frac{300}{10^6} = 3,88 \cdot 10^{-4}$  (kg m<sup>-3</sup>).

De massa fosfine in het ruim is  $3,88 \cdot 10^{-4} \times 925 = 3,59 \cdot 10^{-1}$  (kg).

Per pil ontstaat 0,20 g fosfine, dus  $\frac{3,59 \cdot 10^{-1} \times 10^3}{0,20} = 1,8 \cdot 10^3$  (pillen).

- juiste verwerking van de dichtheid en het gehalte fosfine in massa-ppm 1
- juiste verwerking van het volume 1
- rest van de berekening 1

**18 maximumscore 2**

X[ [ i ç i æ Å ] moeten altijd 2 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

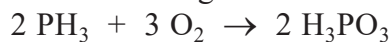
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**19 maximumscore 3**



- $\text{PH}_3$  voor de pijl en  $\text{O}_2$  voor de pijl 1
- $\text{H}_3\text{PO}_4$  na de pijl 1
- de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

indien het volgende antwoord is gegeven: 2



**20 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(6,43 - 2 \times 0,46 - 3,94) \cdot 10^5 = 1,57 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$- [(-6,43 \cdot 10^5)] + [2 \times (-0,46 \cdot 10^5) + (-3,94 \cdot 10^5)] = 1,57 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

*Opmerking*

*De volgende berekening van de reactiewarmte goed rekenen:*

$$6,43 - 2 \times 0,46 - 3,94 = 1,57 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

**21 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste uitleg bij manier 1 zijn:

- (Reactie 1 is endotherm.) De temperatuur zal hierdoor (dicht bij de pil) minder snel oplopen / lager blijven / dalen.
- De ontbrandingstemperatuur van fosfine wordt niet / minder snel bereikt. / Er is minder energie over voor de ontbranding van fosfine.
- De energie die ontstaat bij de exotherme vorming van fosfine wordt weggenomen door deze endotherme reactie.

Voorbeelden van een juiste uitleg bij manier 2 zijn:

- De concentratie fosfine (dicht bij de pil) zal door het ontstaan van andere gassen minder snel oplopen / lager blijven / dalen. / De ontstane gassen verdrijven fosfine. (Volgens de tekst kan de zelfontbranding pas plaatsvinden als de concentratie fosfine hoog genoeg is.)
- (Tijdens reactie 1 ontstaan gassen.) Zuurstof in de lucht (dicht bij de pil) wordt hierdoor verdrongen. / De concentratie zuurstof zal hierdoor omlaag gaan (en zuurstof is nodig om fosfine te verbranden).

- manier 1 juist uitgelegd 1
- manier 2 juist uitgelegd 1

## Uraan uit zeewater

---

**22 maximumscore 2**

Aantal protonen: 92

Aantal neutronen:  $(235 - 92 =) 143$

- aantal protonen: 92 1
- aantal neutronen: 235 verminderd met het gegeven aantal protonen 1

**23 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

(De jaarlijkse wereldwijde behoefte is  $6,0 \cdot 10^7$  kg uraan, dus) er is nodig:

$$\frac{6,0 \cdot 10^7}{3,38 \cdot 10^{-9}} = 1,8 \cdot 10^{16} \text{ (L) zeewater.}$$

Dat komt overeen met  $1,8 \cdot 10^{13} \text{ m}^3$ .

- berekening van het volume in  $\text{m}^3$  zeewater dat nodig is 1
- significantie 1

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

**24 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Arg  
(De) NH-groep / (De) NH<sub>2</sub>-groep / NH-groepen / De NH<sub>2</sub>-groep en de NH-groep (is/zijn verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen.)
- Trp  
(De) NH-groep (is verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen.)
- Lys  
(De) NH<sub>2</sub>-groep (is verantwoordelijk voor de binding van watermoleculen.)

- aminozuur-eenheid juist 1
- structuurkenmerk gegeven dat verantwoordelijk is voor de binding van watermoleculen door de restgroep 1

*Opmerking*

*Als in plaats van het 3-lettersymbool de naam of het 1-lettersymbool is gegeven, dit goed rekenen.*

**25 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Het doel was om de massa aan UO<sub>2</sub><sup>2+</sup>-ionen te bepalen die per gram hydrogel gebonden kan worden.) Door te spoelen worden alle niet-gebonden UO<sub>2</sub><sup>2+</sup>-ionen van de hydrogel gespoeld. Als de onderzoekers vergeten te spoelen, zal de bepaling dus leiden tot een te hoge uitkomst.

- juiste reden om te spoelen 1
- consequente conclusie 1

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

**26 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Om  $Y^{2-}$  om te zetten tot  $Y^{4-}$  worden  $H^+$ -ionen afgestaan. Er is dus een base nodig (om een  $H^+$ -ion te kunnen opnemen).
- $Y^{2-}$  wordt  $Y^{4-}$ . Er moet dus een base worden toegevoegd, zodat  $H^+$ -ionen kunnen worden opgenomen.

- $H^+$  wordt afgestaan. /  $H^+$  moet door een ander deeltje worden opgenomen. 1
- consequente conclusie 1

indien een antwoord als het volgende is gegeven:

$Y^{4-}$  is meer min dan  $Y^{2-}$ , dus er is een base nodig. 1

indien het volgende antwoord is gegeven:

$Y^{2-}$  wordt  $Y^{4-}$ , dus er is een base nodig. 0

**27 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

De massa uraan die per gram hydrogel per ronde van gebruik kan worden verkregen is  $2,99 \cdot 10^{-5} \times 238 = 7,12 \cdot 10^{-3}$  (g).

Per gram hydrogel is dat in totaal na 17 keer gebruik:

$$7,12 \cdot 10^{-3} \times 17 = 1,21 \cdot 10^{-1} \text{ (g)}.$$

Er is dus nodig aan hydrogel:  $\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3}{1,21 \cdot 10^{-1}} = 5,0 \cdot 10^{11}$  (g).

Dat is  $5,0 \cdot 10^8$  (kg).

- berekening van de massa uraan per gram hydrogel per ronde 1
- juiste verwerking 17 rondes 1
- rest van de berekening 1
- significantie 1

of

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

De massa uraan die per gram hydrogel per ronde van gebruik kan worden verkregen, is  $2,99 \cdot 10^{-5} \times 238 = 7,12 \cdot 10^{-3}$  (g).

De massa hydrogel zou dus zijn  $\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3}{7,12 \cdot 10^{-3}} = 8,43 \cdot 10^{12}$  (g).

Maar omdat de hydrogel 17 keer wordt gebruikt, is er nodig aan hydrogel:  $\frac{8,43 \cdot 10^{12}}{17} = 4,96 \cdot 10^{11}$  (g). Dat is  $5,0 \cdot 10^8$  (kg).

- berekening van de massa uraan per gram hydrogel per ronde 1
- omrekening naar de totale massa hydrogel die nodig zou zijn bij eenmalig gebruik 1
- rest van de berekening 1
- significantie 1

of

De chemische hoeveelheid uraan die wereldwijd nodig is, is

$$\frac{6,0 \cdot 10^7 \times 10^3}{238} = 2,52 \cdot 10^8 \text{ (mol)}.$$

De chemische hoeveelheid U die per gram hydrogel, na 17 keer gebruiken wordt verkregen is  $2,99 \cdot 10^{-5} \times 17 = 5,08 \cdot 10^{-4}$  (mol).

Het aantal kg hydrogel dat nodig is, is dus  $\frac{2,52 \cdot 10^8 \times 10^{-3}}{5,08 \cdot 10^{-4}} = 5,0 \cdot 10^8$  (kg).

- berekening van de chemische hoeveelheid uraan die wereldwijd nodig is 1
- berekening van de chemische hoeveelheid uraan die per gram hydrogel na 17 keer gebruiken verkregen kan worden 1
- rest van de berekening 1
- significantie 1

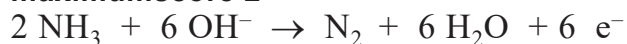
*Opmerking*

- *Als in een juiste berekening met een molaire massa van  $235 \text{ g mol}^{-1}$  is gerekend, dit goed rekenen.*
- *Fouten in de omrekening van eenheden slechts eenmaal aanrekenen.*

## Ammoniak-brandstofcel

---

28 **maximumscore 2**



- de elementbalans juist 1
- de ladingsbalans juist 1

29 **maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$\text{MnO}_2$  bestaat uit ionen. Als  $\text{MnO}_2$  in vaste toestand is, kunnen deze ionen niet vrij bewegen / liggen de ionen vast in een ionrooster. (Vast  $\text{MnO}_2$  kan dus geen elektrische stroom geleiden.)

- $\text{MnO}_2$  bestaat uit ionen. 1
- Ionen in vast  $\text{MnO}_2$  kunnen niet vrij bewegen. / Ionen liggen vast in een ionrooster. 1

30 **maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij de C- $\text{MnO}_2$ -elektrode worden elektronen opgenomen. Dit is dus de positieve elektrode.
- Aan de C- $\text{MnO}_2$ -elektrode reageert de oxidator. De C- $\text{MnO}_2$ -elektrode is dus de positieve elektrode.
- De C-Ni-elektrode staat elektronen af en is dus de negatieve elektrode. C- $\text{MnO}_2$ -elektrode is dus de positieve elektrode.

- juiste uitleg 1
- consequente conclusie 1



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

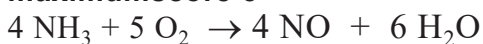
**31 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het energieniveau van de reactieproducten van stap 1/reactie 1 ligt lager dan het energieniveau van de beginstoffen. (Er komt dus energie vrij.) De reactie is dus exotherm.
- De pijl van stap 1/reactie 1 wijst omlaag. (Er komt dus energie vrij). De reactie is dus exotherm.
- $\Delta E_2$  hoort bij stap 1/reactie 1 en  $\Delta E_2$  is een negatief getal (want de pijl wijst omlaag). De reactie is dus exotherm.

- relevant gegeven uit figuur 2 1
- consequente conclusie 1

**32 maximumscore 3**



- uitsluitend  $\text{NH}_3$  en  $\text{O}_2$  voor de pijl en uitsluitend  $\text{NO}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- N- en H-balans juist 1
- O-balans juist 1

**33 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- smogvorming
- aantasting van de ozonlaag
- Het is een giftig gas.
- zure depositie / zure neerslag / zure regen

*Opmerking*

*Het volgende antwoord goed rekenen: (Sommige) stikstofoxides zijn (indirect) een broeikasgas.*

## Bronvermeldingen

---

Passievruchtaroma in sauvignon blanc

figuur 1/2/3 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

Producten uit bischofiet

figuur 1/2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

Fosfine in binnenvaartschepen

tekstfragment naar NOS.nl (artikel/2391657)

Uraan uit zeewater

figuur 1 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

Opgave op basis van: Y Yuan et al, Nature Sustainability 2021, Selective extraction of uranium from seawater with biofouling-resistant polymeric peptide

Ammoniak-brandstofcel

figuur 1/2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

Opgave op basis van: Valera-Medina et al, Progress in Energy and Combustion Science 2018, Ammonia for power