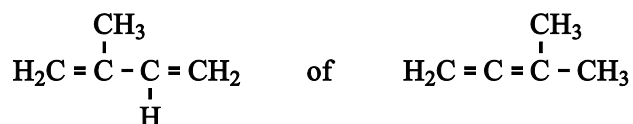


Beoordelingsmodel

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

Autobanden

1 maximumscore 2



- een structuurformule met vijf koolstofatomen gegeven, waarvan de hoofdketen vier koolstofatomen en twee C=C bindingen bevat 1
- de waterstofatomen juist weergegeven in een gegeven structuurformule met vijf koolstofatomen, waarvan de hoofdketen vier koolstofatomen en twee C=C bindingen bevat 1

Indien een juiste structuurformule van penta-1,2-dieen of penta-1,3-dieen of penta-1,4-dieen is gegeven 1

2 maximumscore 1

Alle C=C bindingen omcirkeld in de structuurformule die is overgenomen van vraag 1.

3 maximumscore 1

atoombinding/covalente binding

Indien het antwoord „zwavelbrug” is gegeven 0

4 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Argument voor Joost: Hoe hoger het percentage zwavel, hoe meer zwavelbruggen het rubber gemiddeld zal bevatten (dus hoe minder vervormbaar de band zal zijn).

Argument voor Arthur: Het kan ook zijn dat bij vijf massaprocent zwavel in een autoband juist langere (maar evenveel of mogelijk zelfs minder) zwavelbruggen worden gevormd (dan bij drie massaprocent zwavel in de autoband. Dus dan is de band vervormbaarder.)

- een argument voor Joost gegeven waaruit de notie blijkt dat een hoger zwavelpercentage (gemiddeld) meer zwavelbruggen oplevert 1
- een argument voor Arthur gegeven waaruit de notie blijkt dat een hoger percentage zwavel ook langere zwavelbruggen kan betekenen 1

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

5 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De moleculen waaruit lucht bestaat, gaan tussen de rubbermoleculen door naar buiten.
- De stikstofmoleculen / zuurstofmoleculen uit de lucht zijn apolaire moleculen, en zullen dus niet worden afgestoten door / zijn mengbaar met de apolaire rubbermoleculen. Ze kunnen daardoor langs de rubbermoleculen naar buiten bewegen.
- Tussen de rubbermoleculen zijn kleine ruimtes aanwezig waardoor de moleculen uit lucht naar buiten kunnen bewegen.

- moleculen/deeltjes zullen bewegen/verplaatsen/ontsnappen uit de band 1
- (deze moleculen/deeltjes) kunnen/zullen tussen de rubbermoleculen door / langs de rubbermoleculen / door de ruimtes tussen de rubbermoleculen bewegen/verplaatsen/ontsnappen 1

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- De gassen gaan door het rubber heen.
- De gassen kunnen door de ruimtes in het rubber bewegen.
- Lucht ontsnapt op moleculair niveau uit de band.
- De lucht ontsnapt uit de band doordat het ventiel niet goed sluit.

Indien in een overigens juiste beschrijving de term ‘luchtmoleculen’ is gebruikt 1

6 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,2 (L).

- berekening van het aantal liter benzine dat nodig is voor een rit van 650 km met een ‘roet-band’: 650 (km) delen door 100 (km) en vermenigvuldigen met 6,1 (L) 1
- berekening van het aantal liter benzine dat wordt bespaard bij een rit van 650 km door gebruik te maken van een ‘silica-band’: het aantal liter benzine dat nodig is voor een rit van 650 km met een ‘roet-band’ vermenigvuldigen met 3,0(%) en delen door 10²(%) 1

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

7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste of goed te rekenen stof met een bijbehorend negatief effect zijn:

- stof: koolstofdioxide/ CO_2
negatief effect: (versterking van het) broeikaseffect / smog(vorming)
- stof: koolstofmonoöxide/ CO
negatief effect: smog(vorming)
- stof: koolstof/roet/ C
negatief effect: smog(vorming) / fijnstof
- stof: zwaveldioxide/ SO_2
negatief effect: smog(vorming) / fijnstof / zure depositie / zure regen
- stof: stikstofoxiden/ NO_x
negatief effect: smog(vorming) / fijnstof / zure depositie / zure regen

per juiste stof met bijbehorend negatief effect 1

Indien twee juiste stoffen zijn gegeven maar de bijbehorende negatieve effecten ontbreken 1

Indien twee juiste negatieve effecten zijn gegeven maar de bijbehorende stoffen ontbreken 1

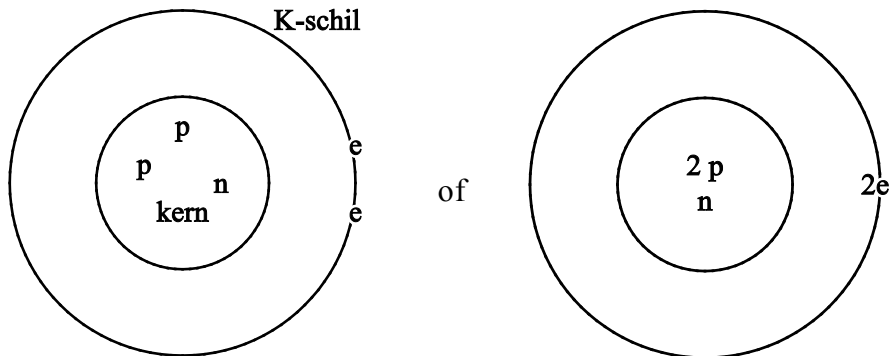
Opmerking

Wanneer water met daarbij (de versterking van) het broeikaseffect is gegeven, dit beoordelen als een juist effect.

Mijnbouw op de maan

8 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste tekening zijn:



- twee protonen en één neutron getekend in de kern 1
- twee elektronen getekend in de K-schil / eerste schil 1

Opmerking

Wanneer de elektronen zijn aangegeven met e^- , dit niet aanrekenen.

9 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1 \cdot 10^{10}$ (ton).

- berekening van het aantal ton helium-3 in 1,0 ton maanbodem:
0,01 (ppm) delen door 10^6 (ppm) 1
- berekening van het benodigde aantal ton maanbodem: 100 (ton) delen
door het aantal ton helium-3 in 1,0 ton maanbodem 1

Opmerking

De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

10 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het verschil in kookpunt. Door afkoeling in de nacht zullen verschillende gassen bij verschillende temperatuur vloeibaar worden (en daardoor te scheiden zijn).
 - Het verschil in kookpunt. Door afkoeling 's nachts wordt het gasmengsel (grotendeels) vloeibaar. Wanneer het overdag weer opwarmt, zal elke soort stof bij een andere temperatuur weer gasvormig worden. Dan zijn de verschillende stoffen apart als gas op te vangen.
 - Het verschil in smeltpunt. Door de sterke afkoeling in de nacht zullen de gassen bij verschillende temperatuur vast kunnen worden. Bij opwarming overdag, zal elke soort stof bij een andere temperatuur vloeibaar worden.
- verschil in kookpunt/smeltpunt 1
 - juiste toelichting 1

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

11 maximumscore 1

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

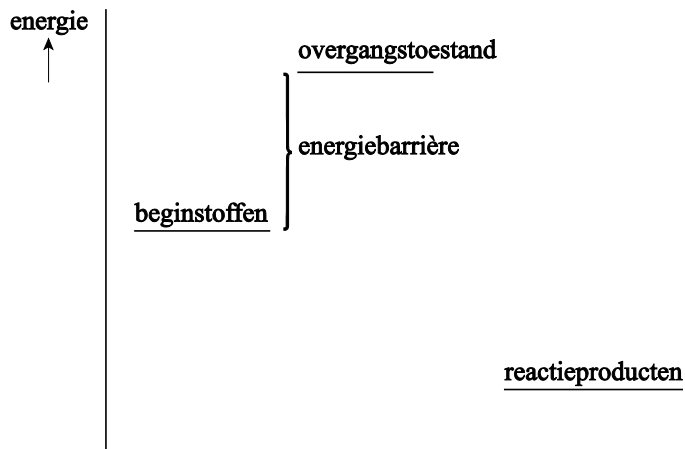
De kernen / positief geladen ionen stoten elkaar af. (Het kost daardoor veel energie om deze dicht genoeg bij elkaar te laten komen / hard genoeg te laten botsen zodat fusie mogelijk is.)

Opmerking

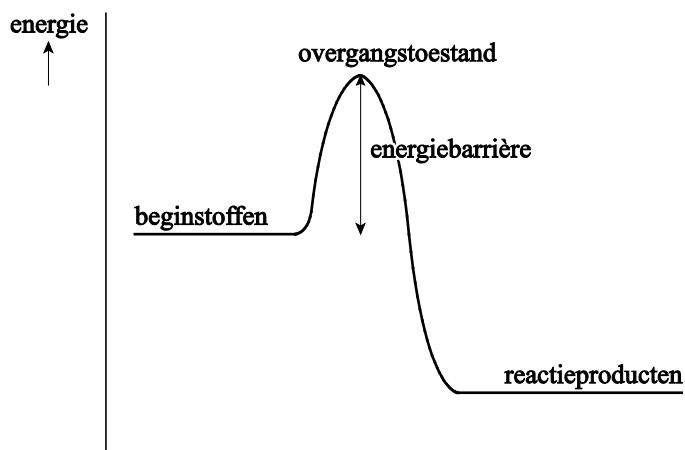
Wanneer een antwoord is gegeven als: „De kernen zijn allemaal positief geladen.”, dit goed rekenen.

12 maximumscore 3

Een juist energiediagram kan als volgt zijn weergegeven:



of



- het niveau van de reactieproducten lager weergegeven dan het niveau van de beginstoffen en de bijbehorende bijschriften juist 1
- het niveau voor de overgangstoestand als hoogste niveau weergegeven en het bijbehorende bijschrift juist 1
- de energiebarrière juist aangegeven 1

Indien alle energieniveaus en de energiebarrière juist zijn weergegeven, maar de bijschriften ontbreken 2

Opmerkingen

- Wanneer de bijschriften van de beginstoffen en de reactieproducten zijn gegeven als $2\ ^3\text{He}^{2+}$ en $\ ^4\text{He}^{2+} + 2p$, dit niet aanrekenen.
- Wanneer activeringsenergie of Coulomb-barrière is gegeven in plaats van energiebarrière, dit niet aanrekenen.
- Wanneer geactiveerde toestand is gegeven in plaats van overgangstoestand, dit niet aanrekenen.

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

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist aspect zijn:

- de energie die nodig is voor de (retour)vlucht naar de maan
- de energie die (netto) vrijkomt bij de (kern)fusie(reactie)
- de energie die nodig is voor het op bedrijfstemperatuur brengen (en houden) van de (kern)fusie(reactor)
- de energie die nodig is voor het bouwen (en later vervangen) van de fusiereactor / graafmachine / raket etc.
- de energie die nodig is voor het afgraven/zeven/verwerken van de maanbodem(-laag/-deeltjes)
- de hoeveelheid opwekbare zonne-energie op de maan / eventueel benodigde energie als er onvoldoende zonne-energie op de maan beschikbaar is

per juist aspect

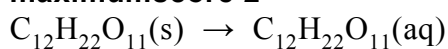
1

Een voorbeeld van een onjuist aspect is:

de activeringsenergie (die nodig is voor het op gang brengen van de fusie)

'Zoete ijsthee'

14 maximumscore 2



- uitsluitend $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ voor de pijl en uitsluitend $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ na de pijl 1
- juiste toestandsaanduidingen 1

15 maximumscore 2

- vanderwaalsbinding/molecuulbinding 1
- waterstofbrug 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 15 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 14, dit antwoord op vraag 15 goed rekenen.

16 maximumscore 1

hydrolyse

Indien het antwoord „ontleding” is gegeven

0

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

17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij hogere temperatuur botsen de sacharosemoleculen en de watermoleculen harder (en vaker), daardoor neemt de reactiesnelheid (van de hydrolyse) toe.
 - Bij hogere temperatuur botsen de sacharosemoleculen en de watermoleculen harder (en vaker), daardoor kan de activeringsenergie (van de omzetting) gemakkelijker worden overbrugd.
 - Bij hogere temperatuur botsen de sacharosemoleculen en de watermoleculen harder (en vaker), daardoor is de kans op effectieve botsingen groter (en neemt de reactiesnelheid toe).
- bij hogere temperatuur botsen de sacharosemoleculen en de watermoleculen harder 1
 - de activeringsenergie kan gemakkelijker worden overbrugd / de reactiesnelheid neemt toe / de kans op effectieve botsingen neemt toe 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 17 het consequente en chemisch correcte gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 16, dit antwoord op vraag 17 goed rekenen.

18 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt afhankelijk van de berekeningswijze tot de uitkomst 1,3 of 1,30 (maal zo zoet).

- berekening van bijvoorbeeld 41 g sacharose naar het aantal mol sacharose: 41 (g) delen door 342,3 (g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal gram fructose en glucose en berekening van de bijbehorende zoetkracht van fructose en glucose: het aantal mol sacharose (= aantal mol fructose = aantal mol glucose) vermenigvuldigen met 180,2 (g mol⁻¹) en vermenigvuldigen met 173 respectievelijk 74,3 1
- berekening van de factor waarmee de zoetheid is toegenomen: optellen van de zoetkrachten en delen door 41 vermenigvuldigd met 100 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de massaverhouding van glucose en sacharose en van fructose en sacharose: $180,2 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ delen door $342,3 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ en $180,2 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ delen door $342,3 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de relatieve zoetkracht van glucose en fructose: de massaverhoudingen vermenigvuldigen met 74,3 respectievelijk 173 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van de factor waarmee de zoetheid is toegenomen: de relatieve zoetkracht van glucose en fructose optellen en delen door 100 	1
	Indien de berekening $(74,3 + 173) : 100 = 2,47$ is gegeven	1

Opmerking

De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

Cafeïne uit koffie verwijderen

19 maximumscore 2

- extractie 1
- filtratie 1

Opmerking

Wanneer bezinken/centrifugeren is gegeven in plaats van filtratie, dit goed rekenen.

20 maximumscore 2

- A: water
 B: DCM en cafeïne
 C: DCM
 D: cafeïne
 E: cafeïnevrije koffiebonen

- A en E juist 1
- B, C en D juist 1

Opmerkingen

- *Wanneer in een overigens juist antwoord formules zijn gebruikt in plaats van namen, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord ook water is gegeven bij B en C en/of D, dit niet aanrekenen.*

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

21 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Er wordt telkens een bepaalde batch / hoeveelheid / lading koffiebonen
geweekt. Het is dus een batchproces.

- Er wordt telkens een bepaalde batch / hoeveelheid / lading koffiebonen
geweekt. 1
- dus een batchproces 1

Indien een antwoord is gegeven dat neerkomt op het juiste verschil (per
definitie) tussen een batch en een continu proces, echter zonder gebruik van
de gegeven informatie uit de opgave, en/of zonder conclusie 1

Indien het antwoord „batchproces” is gegeven zonder uitleg of met een
onjuiste uitleg 0

22 maximumscore 2



- juiste structuurformule van ethanol 1
- juiste structuurformule van ethaanzuur 1

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

23 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen voordeel met bijbehorend uitgangspunt zijn:

- voordeel: ethylacetaat heeft een hogere grenswaarde dan DCM (en is dus minder schadelijk).
uitgangspunt: 3 / minder schadelijke chemische productiemethoden.
- voordeel: ethylacetaat heeft een hogere grenswaarde dan DCM (en is dus minder risicovol).
uitgangspunt: 12 / minder risicovolle chemie.

- juist voordeel 1
- juist uitgangspunt bij het gegeven voordeel 1

Indien slechts een juist voordeel is genoemd, zonder uitgangspunt of met een onjuist uitgangspunt 1

Indien slechts een juist uitgangspunt is genoemd, zonder voordeel of met een onjuist voordeel 0

Alcohol

24 maximumscore 2

- juiste structuurformule van alcohol :
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
 1
- door de OH groep(en) (kan alcohol waterstofbruggen vormen met watermoleculen en daardoor kan alcohol goed oplossen) 1

25 maximumscore 2

- De (netto) reactiewarmte blijft gelijk. 1
- De activeringsenergie wordt lager. 1

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

26 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Enzymen hebben een specifieke werking, en de beginstoffen bij de halfreacties zijn verschillend.
- Enzymen zijn specifiek, en er zijn twee verschillende substraten.
- In een enzym past maar één soort deeltje, en deze beginstoffen lijken niet op elkaar.

- de beginstoffen/substraten zijn verschillend / lijken niet op elkaar 1
- enzymen zijn specifiek / hebben een specifieke werking 1

Opmerking

Wanneer het antwoord „Enzymen zijn substraatspecifiek.” is gegeven, dit goed rekenen.

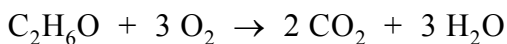
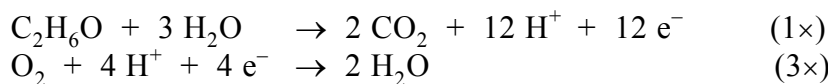
27 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $9,6 \cdot 10^{-7}$ ($\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$).

- berekening van het aantal mol alcohol in 45 L lichaamsvocht: bijvoorbeeld 10 (g) delen door 46,1 (g mol^{-1}) 1
- berekening van de afbraaksnelheid: het aantal mol alcohol in 45 L lichaamsvocht delen door 45 (L) en door 1,4 (h) en door 3600 (s h^{-1}) 1

28 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



- juiste halfreactie van de oxidator 1
- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- juiste vergelijking van de totale redoxreactie waarin H^+ voor en na de pijl en H_2O voor en na de pijl tegen elkaar zijn weggestreept 1

Opmerkingen

- *Wanneer in de halfreactie(s) in plaats van een enkele pijl het evenwichtsteken staat, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord voor de halfreactie bij de zuurstofelektrode de vergelijking $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$ is gegeven, gevolgd door de reactie $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ en het wegstrepen van H_2O voor en na de pijl, dit goed rekenen.*

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

29 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1 \cdot 10^{-4}$ (gram).

- berekening van het aantal gram alcohol per L lichaamsvocht: 0,02 (%) delen door 100(%) en vermenigvuldigen met 1,1 (kg L^{-1}) en met 10^3 (g kg^{-1}) 1
- berekening van het aantal gram alcohol per L lucht: het aantal gram alcohol per L lichaamsvocht (eventueel impliciet) delen door 1,0 (g L^{-1}) en vermenigvuldigen met 0,44 (mg L^{-1}) en met 10^{-3} (g mg^{-1}) 1

30 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de conclusie dat ($50 \cdot 10^{-6} : 12 \times 46,1$ groter is dan $1 \cdot 10^{-4}$ en) de auto (dus) niet start.

- berekening van het aantal g alcohol per L uitgeademde lucht: $50 \cdot 10^{-6}$ (mol) delen door 12 en vermenigvuldigen met 46,1 (g mol^{-1}) 1
- vergelijken met de uitkomst van vraag 29 en conclusie 1

Opmerkingen

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 30 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 29, dit antwoord op vraag 30 goed rekenen.*
- *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

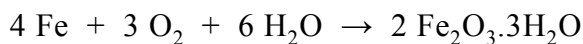
Roestoplosser

31 maximumscore 1

corrosie

Indien het antwoord „oxidatie” is gegeven 0

32 maximumscore 2



- juiste coëfficiënten voor Fe, O₂ en Fe₂O₃·3H₂O: respectievelijk 4, 3 en 2 1
- coëfficiënt 6 voor H₂O 1

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

33 maximumscore 2

de lading van de ijzerdeeltjes in ijzer: 0
de lading van de ijzerdeeltjes in roest: 3+
de stof ijzer is dus: reductor

- 0 en 3+ juist vermeld 1
- conclusie 1

Indien onjuiste ladingen zijn gegeven, maar een daarbij consequente conclusie 1

Indien het antwoord „reductor” is gegeven, zonder afleiding of met een onjuiste afleiding 0

34 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
(Roest bevat O^{2-} /oxide-ionen.) O^{2-} /Oxide-ionen zijn basen en reageren met het fosforzuur uit de roestoplosser.

- O^{2-} /oxide-ionen zijn basen 1
- (O^{2-} /oxide-ionen/basen) reageren met (fosfor)zuur 1

Indien een antwoord is gegeven als: „ $Fe_2O_3 \cdot (3H_2O)$ /roest is slecht oplosbaar (in water), het kan dus niet oplossen en zal dus reageren.” 1

35 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Op het etiket staat dat rubber of plastic handschoenen gebruikt moeten worden. Dit past bij GHS-nr. 05 / 06 / 07.
- Op het etiket staat dat er fosforzuur in zit. Fosforzuur is (volgens Binas-tabel 97A) bijtend / giftig bij inademen van de damp / giftig bij inwendig gebruik / gevaarlijk voor huid en ogen. Dit past bij GHS-nr. 05 / 06 / 07.

- relevante informatie vermeld 1
- GHS-nummer 05 / 06 / 07 1

36 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het bekerglas gaat warm aanvoelen tijdens het mengen.
- De temperatuur van de vloeistof is voor het mengen lager dan erna.
- De temperatuur van de vloeistof stijgt tijdens het mengen.

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

37 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 13,03.

- berekening van de pOH: $-\log [\text{OH}^-] = -\log (0,108)$ 1
- berekening van de pH: $14,00 - \text{pOH}$ 1

Opmerking

De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

38 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{8,04 \cdot 10^{-3} \times 0,108 \times 97,995 \times 100}{141 \cdot 10^{-3}} = 60,3 (\%)$$

- berekening van het aantal mol OH^- ionen dat heeft gereageerd: 8,04 (mL) vermenigvuldigen met 10^{-3} (L mL^{-1}) en met 0,108 (mol L^{-1}) 1
- berekening van het aantal g fosforzuur dat reageert: het aantal mol fosforzuur (= het aantal mol OH^- ionen) vermenigvuldigen met de molaire massa van fosforzuur (bijvoorbeeld 97,995 g mol^{-1} via Binas-tabel 98) 1
- berekening van het massapercentage fosforzuur: het aantal g fosforzuur delen door 141 (mg) en door 10^{-3} (g mg^{-1}) en vermenigvuldigen met $10^2(\%)$ 1

39 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De pH is lager dan 7, dus de oplossing is zuur. Dit kan als de H_2PO_4^- deeltjes als zuur optreden en H^+ deeltjes afstaan aan de watermoleculen (in de oplossing).

- zure H_2PO_4^- deeltjes 1
- H^+ deeltjes afstaan 1

Indien een antwoord is gegeven als: „ H_2PO_4^- is een zuur en kan H^+ afstaan.” 1

Bronvermeldingen

Mijnbouw op de maan naar: <http://www.kennislink.nl>
'Zoete ijsthee' naar: www.expeditionchemistry.nl