

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

Houtspans

1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$([\text{H}^+] =) 10^{-4,7} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

- juiste berekening van $[\text{H}^+]$ 1
- de uitkomst gegeven in één significant cijfer 1

2 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $\text{ClO}_2 + \text{e}^- \rightarrow \text{ClO}_2^-$, dus ClO_2 reageert als oxidator.
- ClO_2 neemt een elektron op, dus ClO_2 reageert als oxidator.
- Om ClO_2^- te vormen is een elektron opgenomen door ClO_2 , dus ClO_2 is de oxidator.

- uitleg waaruit blijkt dat er een elektron is opgenomen 1
- consequente conclusie 1

Indien slechts een antwoord als het volgende is gegeven:

ClO_2 wordt ClO_2^- , dus ClO_2 reageert als oxidator. 1

3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

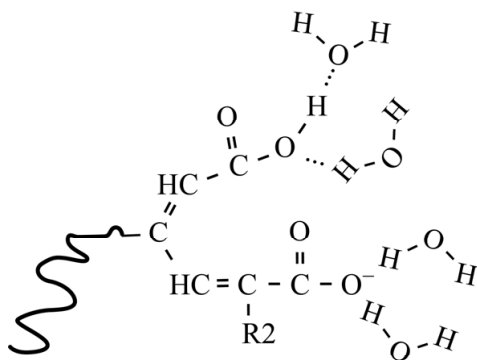
- Uit vijf ionen ClO_2^- (ontstaan vier moleculen ClO_2 , dus) worden slechts vier ionen ClO_2^- terug gevormd. Een deel van de ClO_2^- -ionen wordt dus verbruikt. (ClO_2^- is dus geen katalysator.)
- De molverhouding $\text{ClO}_2^- : \text{ClO}_2$ is 5 : 4 bij reactie 1, maar 1 : 1 bij halfreactie a, dus er reageert meer ClO_2^- dan dat er wordt terug gevormd. (ClO_2^- is dus geen katalysator.)
- Uit ClO_2^- wordt behalve ClO_2 ook Cl^- gevormd dat niet meer wordt omgezet tot ClO_2^- . ClO_2^- wordt dus (deels) verbruikt (en is dus geen katalysator).

- inzicht dat ClO_2^- wordt verbruikt / inzicht dat een katalysator niet wordt verbruikt 1
- uitleg waaruit blijkt dat de molverhouding $\text{ClO}_2^- : \text{ClO}_2$ bij reactie 1 en halfreactie a ongelijk is / uitleg waaruit blijkt dat ClO_2^- niet uitsluitend wordt omgezet tot ClO_2 1

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

4 **maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



fragment van een ligninemolecuul
na reactie met ClO_2

- de O^- omringd met twee watermoleculen en de zuurgroep met twee watermoleculen en alle watermoleculen weergegeven met $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 1
- de watermoleculen die rond de O^- zijn weergegeven, zijn met de H-atomen naar de O^- gericht (al dan niet met \cdots verbonden) 1
- de twee watermoleculen die zijn weergegeven rond de zuurgroep zijn elk door middel van (tenminste) één juiste waterstofbrug verbonden met de zuurgroep 1

Indien in plaats van vier watermoleculen slechts twee watermoleculen zijn getekend, waarvan er één met een juiste waterstofbrug is verbonden met de zuurgroep en er één op een juiste manier rond de O^- is getekend 1

Opmerkingen

- *Als behalve juiste waterstofbruggen ook onjuiste waterstofbruggen zijn getekend, het derde scorepunt niet toekennen.*
- *Als een juiste waterstofbrug van een watermolecuul naar de $=\text{O}$ van de zuurgroep van het ligninemolecuul is getekend, dit beoordelen als een juiste waterstofbrug.*

5 **maximumscore 2**

- toestandsaanduiding residu: s/vast 1
- toestandsaanduiding water: g/gas 1

6 **maximumscore 1**

water/ H_2O

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

7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Cellulose heeft een hydrofiel/polair oppervlak vanwege de OH-groepen en houtspoons heeft een hydrofoob/apolair oppervlak vanwege de CH₃-groepen. Olie is / Koolwaterstoffen zijn hydrofoob/apolair (en binden dus beter aan houtspoons dan aan cellulose).
- Cellulose bevat OH-groepen. Deze zijn niet meer aanwezig in houtspoons. Houtspoons is dus hydrofoob/apolair. Olie is / Koolwaterstoffen zijn ook hydrofoob/apolair (dus bindt olie beter aan houtspoons dan aan cellulose).
- Cellulose bevat OH-groepen en kan dus waterstofbruggen vormen. Houtspoons bevat enkel CH₃-groepen en dus kan houtspoons geen waterstofbruggen / alleen vanderwaalsbindingen vormen. Olie vormt / Koolwaterstoffen vormen geen waterstofbruggen / alleen vanderwaalsbindingen (dus olie bindt beter aan houtspoons dan aan cellulose).

- relevante structuurkenmerken gegeven van cellulose en houtspoons 1
- cellulose is hydrofiel/polair en olie/koolwaterstoffen en houtspoons zijn hydrofoob/apolair 1

of

- relevante structuurkenmerken gegeven van cellulose en houtspoons 1
- cellulose kan waterstofbruggen vormen maar olie/koolwaterstoffen en houtspoons niet / vormen enkel vanderwaalsbindingen 1

8 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er wordt ongeveer 25 g olie opgenomen, maar na uitpersen blijft er nog ruim 7 g olie achter in de spons.
- De uitgeperste hoeveelheid olie is kleiner dan de opgenomen hoeveelheid olie.
- De gestippelde pijlen gaan niet terug naar 0 (dus de spons wordt niet volledig leeg geperst).
- De gestippelde pijl blijft steken op ruim 7 g olie / na de eerste cyclus blijft er telkens ruim 7 g olie in de spons achter.

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

9 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{200 \times 10^3}{(22,8 - 7,2) \times 100} = 128,2 \text{ (dus 129 cycli)}$$

of

De gemiddelde absorptiecapaciteit is
 $22,8 (\pm 0,3) - 7,2 (\pm 0,3) = 15,6 \text{ (g g}^{-1}\text{)}.$

Per cyclus neemt 100 kg hout spons dus
 $100 \times 10^3 \times 15,6 \times 10^{-3} = 1,56 \cdot 10^3 \text{ kg olie op.}$

Het benodigde aantal cycli is dus $\frac{200 \times 10^3}{1,56 \cdot 10^3} = 128,2.$

(Er zijn dus 129 cycli nodig.)

- aflezen op 1 cijfer achter de komma, binnen de gegeven afleesmarge en berekening van de absorptiecapaciteit van cyclus 8 1
- omrekening naar de opgenomen massa olie per cyclus per 100 kg hout spons 1
- omrekening naar het benodigde aantal cycli voor 200 ton olie 1

Opmerking

Bij deze berekening fouten in de afronding van het aantal cycli, bijvoorbeeld '128,2 dus 128 cycli', niet aanrekenen.

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

Metal fuels

10 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

IJzerpoeder met een kleinere deeltjesgrootte heeft een grotere verdelingsgraad / een groter (contact)oppervlak / een groter reactieoppervlak (dan ijzerpoeder met een grotere deeltjesgrootte).

Hierdoor vinden er (per tijdseenheid) meer / vaker (effectieve) botsingen plaats (waardoor de reactiesnelheid hoger is / de reactie sneller verloopt).

- juist verband gegeven tussen de deeltjesgrootte van het ijzerpoeder en de verdelingsgraad/het (contact)oppervlak/het reactieoppervlak 1
- juist verband gegeven tussen de verdelingsgraad/het (contact)oppervlak/het reactieoppervlak en het aantal botsingen 1

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen de deeltjesgrootte van het ijzerpoeder en het aantal botsingen 1

11 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- IJzer is / ijzeratomen zijn gebonden aan zuurstof(atomen) waardoor de massa is toegenomen.
- De massa is toegenomen doordat zuurstof erbij is gekomen / zuurstofatomen erbij zijn gekomen.

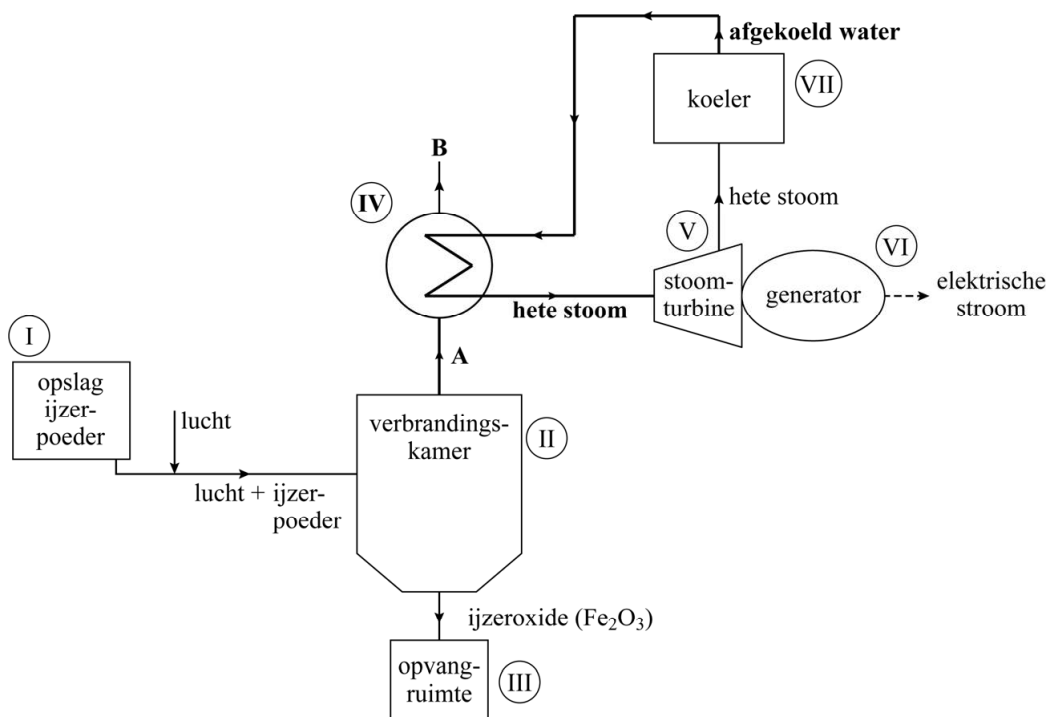
12 maximumscore 1

warmtewisselaar

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

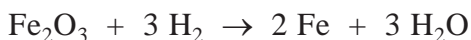
13 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- het getekende apparaat (IV) is op een juiste manier verbonden met de stoomturbine en met de koeler 1
- de letters A en B zijn juist geplaatst en de waterstromen “afgekoeld water” en “hete stoom” zijn juist geplaatst 1

14 maximumscore 2



- H_2 voor de pijl en H_2O na de pijl 1
- Fe_2O_3 voor de pijl en Fe na de pijl en elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

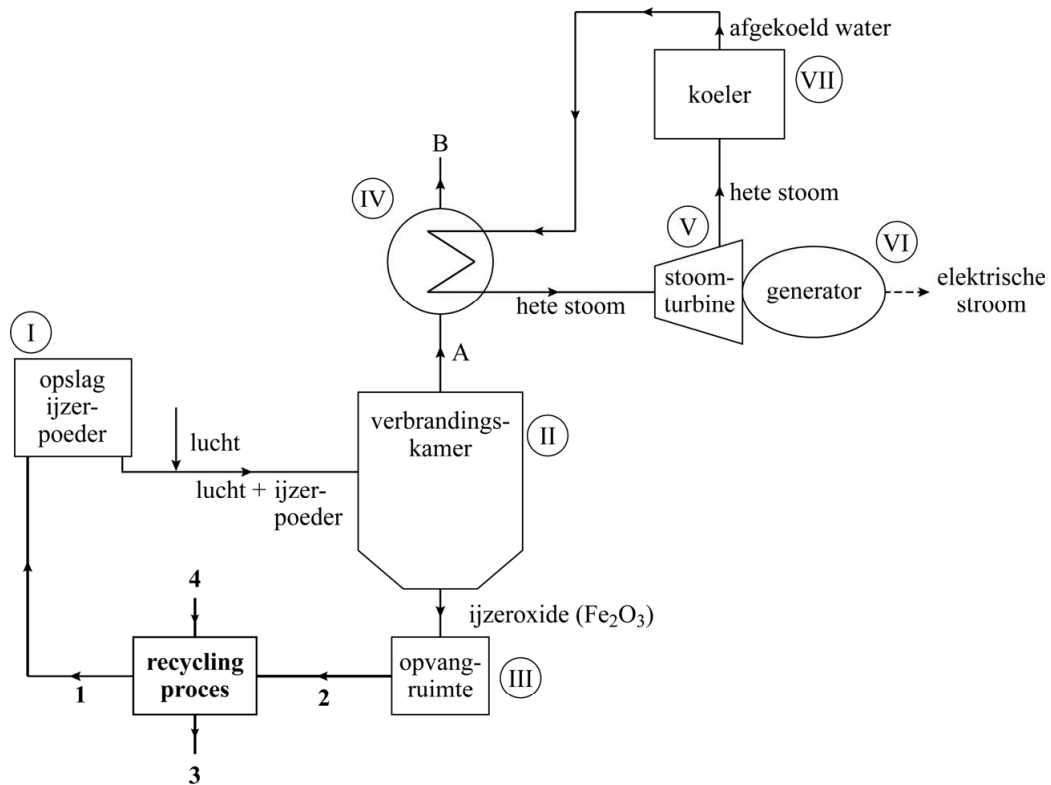
Indien de volgende vergelijking is gegeven:



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

15 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een blok voor het recyclingproces getekend en het blok verbonden, zowel met ruimte III als met ruimte I 1
- pijlen in en uit het getekende blok juist en alle nummers juist 1

Opmerking

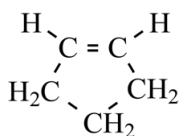
Als in plaats van de juiste nummers, juiste formules of stofnamen zijn gegeven, dit niet aanrekenen.

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

BioGlue ®

16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de gegeven structuurformule voldoet aan de formule C_5H_8 1
- de rest van de structuurformule juist 1

17 maximumscore 2

Asn, Gln, Lys en Arg

- Indien 3 aminozuren juist en 1 aminozuur ontbrekend of onjuist 1
- Indien meer dan 1 aminozuur onjuist 0

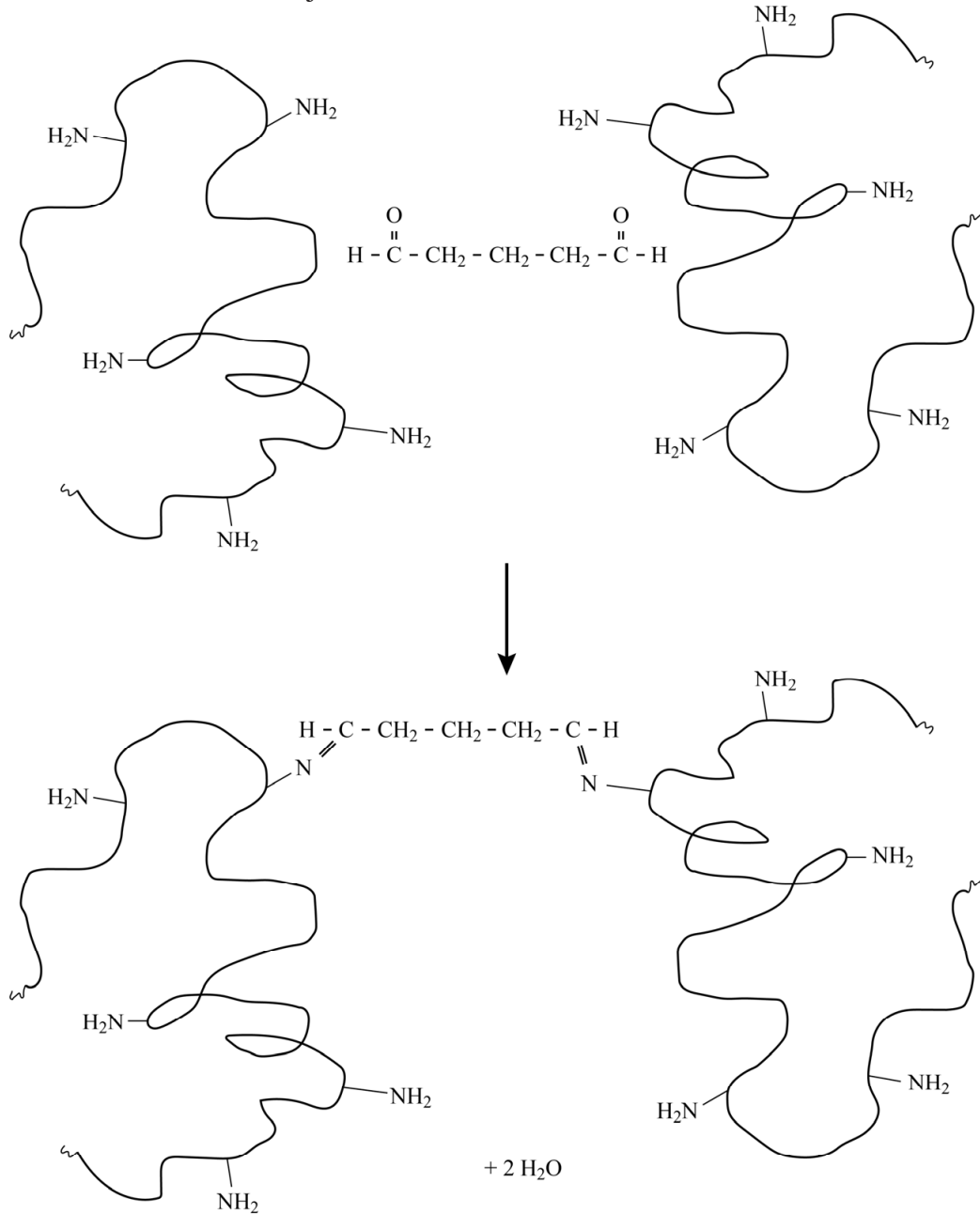
Opmerkingen

- Als in plaats van de 3-lettersymbolen, de namen of 1-lettersymbolen van de juiste aminozuren zijn gegeven, dit goed rekenen.
- Als meer dan vier aminozuren zijn gegeven, enkel de eerste vier beoordelen.

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

18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- 2 H₂O na de pijl 1
- crosslink weergegeven als N=C-C-C-C=N 1
- de H-atomen in de structuur na de pijl juist weergegeven 1

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

19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Wanneer de chirurg te lang wacht met het aanbrengen van de lijm, zullen de glutaaraldehyde-moleculen en albumine-moleculen al (uitsluitend) met elkaar hebben gereageerd. Hierdoor kunnen glutaaraldehyde-moleculen niet meer reageren met de (NH₂-groepen van de) eiwitmoleculen op de bloedvaten.
- Volgens figuur 3 moeten moleculen glutaaraldehyde aan de éne kant gekoppeld zijn aan een eiwitmolecuul van de bloedvatwand en aan de ándere kant gekoppeld zijn aan een albumine-molecuul. Wanneer de chirurg te lang wacht met het aanbrengen van de lijm, zullen de glutaaraldehyde-moleculen al aan beide kanten gebonden zijn met (uitsluitend) albumine-moleculen.
- De lijm is al uitgehard doordat glutaaraldehyde-moleculen met albumine-moleculen hebben gereageerd en dus kunnen glutaaraldehyde-moleculen niet meer met (NH₂-groepen van de) eiwitmoleculen uit de bloedvatwand reageren.

- inzicht dat glutaaraldehyde-moleculen reageren met albumine-moleculen 1
- inzicht dat glutaaraldehyde-moleculen (ook) met eiwitmoleculen op de bloedvatwand moeten reageren 1

Opmerking

Als in het antwoord geen aanduidingen op microniveau zijn gebruikt voor glutaaraldehyde, albumine en eiwitten in de bloedvatwand, dit slechts eenmaal aanrekenen.

20 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Een grotere hoeveelheid glutaaraldehyde betekent dat α een kleinere waarde heeft. Een lage α leidt volgens figuur 4 tot een kortere uithardingstijd. Een kortere uithardingstijd betekent dat de reactiesnelheid toeneemt.

- juist verband gegeven tussen de hoeveelheid glutaaraldehyde en α (eventueel impliciet) 1
- juist verband gegeven tussen α en de uithardingstijd 1
- juist verband gegeven tussen de uithardingstijd en de reactiesnelheid 1

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen de hoeveelheid glutaaraldehyde en α en tussen α en de reactiesnelheid 2

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen de hoeveelheid glutaaraldehyde en de reactiesnelheid 0

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

21 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{(1 \times) 1,0 \times \frac{10}{10^2}}{4 \times 1,1 \times \frac{45}{10^2}} = \frac{0,10}{1,98} \quad \text{dus glutaaraldehyde : albumine} = 1,0 : 20$$

of

Dit antwoord gaat uit van een oplossing met 1 mL glutaaraldehyde-oplossing en 4 mL albumine-oplossing.

1 mL glutaaraldehyde-oplossing heeft een massa van 1,0 (g).

4 mL albumine-oplossing heeft een massa van $4 \times 1,1 = 4,4$ (g).

De massa's van albumine en glutaaraldehyde in deze oplossingen zijn:

$$1,0 \times \frac{10}{10^2} = 0,10 \text{ (g) glutaaraldehyde}$$

$$4,4 \times \frac{45}{10^2} = 1,98 \text{ (g) albumine}$$

De massaverhouding glutaaraldehyde : albumine = 1,0 : 20.

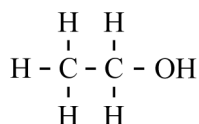
- juiste verwerking van de volumeverhouding (1 : 4) en dichtheden van glutaaraldehyde-oplossing en albumine-oplossing 1
- juiste verwerking van de massapercentages 1
- omrekening van de berekende massa's naar de massaverhouding 1

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

Alcohol in de auto

22 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



23 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\left(\frac{1}{6} \times 2,78 + \frac{3}{6} \times 2,86 - \frac{2}{6} \times 3,94 \right) \cdot 10^5 = 5,8 \cdot 10^4 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$\begin{aligned}
 -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= \\
 - \left[\frac{1}{6} \times (-2,78 \cdot 10^5) + \frac{3}{6} \times (-2,86 \cdot 10^5) \right] + \left[\frac{2}{6} \times (-3,94 \cdot 10^5) \right] &= 5,8 \cdot 10^4 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}
 \end{aligned}$$

of

$$\begin{aligned}
 -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= \\
 - \left[(-2,78 \cdot 10^5) + 3 \times (-2,86 \cdot 10^5) \right] + \left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) \right] &= 3,48 \cdot 10^5 \text{ (J per 6 mol H}_2\text{)}
 \end{aligned}$$

$$\text{Dat is } \frac{3,48 \cdot 10^5}{6} = 5,8 \cdot 10^4 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

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

Opmerking

Een antwoord als het volgende goed rekenen:

$$\frac{1}{6} \times 2,78 + \frac{3}{6} \times 2,86 - \frac{2}{6} \times 3,94 = 5,8 \cdot 10^4 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

24 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{6 \times 2,02}{46,1 + 3 \times 18,0} \times 10^2 (\%) = 12,1(\%)$$

of

$$\frac{6 \times 2,02}{2 \times 44,0 + 6 \times 2,02} \times 10^2 (\%) = 12,1(\%)$$

- de molaire massa's juist 1
- verwerking van de coëfficiënten en de rest van de berekening 1

Opmerking

Als de omrekening naar percentage is weggelaten, dit niet aanrekenen.

25 maximumscore 1

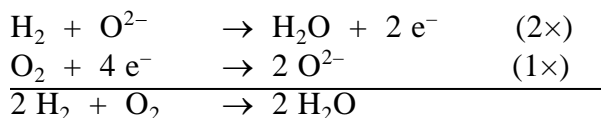
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
stikstof, argon, koolstofdioxide

Opmerking

Als in plaats van een juiste naam een juiste formule is gegeven, dit niet aanrekenen.

26 maximumscore 2

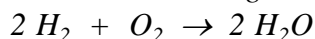
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- gelijke formules en e⁻ voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Opmerking

Als slechts de volgende vergelijking is gegeven, dit goed rekenen:

**27 maximumscore 2**

- ionrooster 1
- ionbinding 1

Vraag	Antwoord	Scores
28	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Twee Zr^{4+}-ionen hebben een lading van 8+. Twee Y^{3+}-ionen hebben een lading van 6+. Er hoeft dus voor een lading van 2+ minder gecompenseerd te worden. Dat is precies de lading van één O^{2-}-ion.</p> <ul style="list-style-type: none"> • de lading van twee Zr^{4+}-ionen is 8+ en de lading van twee Y^{3+}-ionen is 6+ 1 • uitleg waaruit blijkt dat precies één O^{2-}-ion minder nodig is 1 	
29	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – O^{2-}-ionen worden bij elektrode B gevormd (en bij A gebruikt), dus ze bewegen van elektrode B naar A. – O^{2-}-ionen worden gebruikt bij elektrode A (en bij B gevormd), dus ze bewegen van elektrode B naar A. – De elektronen bewegen van A naar B. De O^{2-}-ionen bewegen dus in tegengestelde richting, van B naar A. <ul style="list-style-type: none"> • juiste uitleg 1 • consequente conclusie 1 	
30	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – voorwaarde: gebruikmaken van bio-ethanol toelichting: De gevormde CO_2 is eerder opgenomen tijdens de fotosynthese / groei van planten. – voorwaarde: De gebruikte alcohol/het ethanol wordt gemaakt van planten. toelichting: Dit ethanol bevat koolstofverbindingen die uit de korte koolstofkringloop komen (en dus is de gevormde CO_2 recentelijk door de planten opgenomen). <ul style="list-style-type: none"> • voorwaarde juist 1 • toelichting juist 1 	

*Opmerking**Een antwoord als het volgende goed rekenen:**voorwaarde: een bos planten**toelichting: De CO_2 -uitstoot wordt opgenomen tijdens de groei van bomen.*

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

Bijensteek

32 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{50}{10^2} \times \frac{(100-88)}{10^2} \times \frac{50}{2847} \times 10^{-6} = 1,1 \cdot 10^{-9} \text{ (mol)}$$

of

Een bijensteek met 50 µg gif bevat $50 \times \frac{(100-88)}{10^2} = 6,00 \text{ (µg)}$ droge stof.

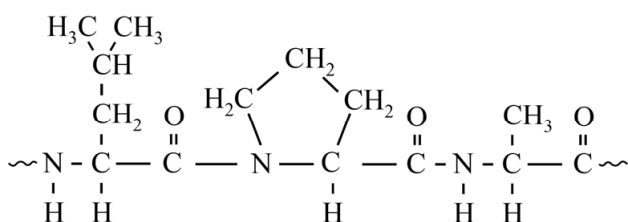
Elke steek levert $6,00 \times \frac{50}{10^2} = 3,00 \text{ (µg)} = 3,00 \cdot 10^{-6} \text{ (g)}$ mellitine.

Dit komt overeen met $\frac{3,00 \cdot 10^{-6}}{2847} = 1,1 \cdot 10^{-9} \text{ (mol)}$ mellitine.

- berekening van de massa van de droge stof in een bijensteek 1
- verwerking van het massapercentage mellitine en factor 10^{-6} 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid mellitine in mol 1
- de uitkomst gegeven in twee significante cijfers 1

33 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de peptidegroep juist tussen Leu en Pro 1
- de andere peptidegroep juist en de peptidegroepen aan de uiteinden juist afgebroken 1
- de restgroepen juist 1
- begin en einde van de peptideketen juist weergegeven, bijvoorbeeld met ~ en de rest van de structuurformule juist 1

Opmerking

Als in een overigens juist antwoord de C-uiteinden en de N-uiteinden zijn verwisseld, dit goed rekenen.

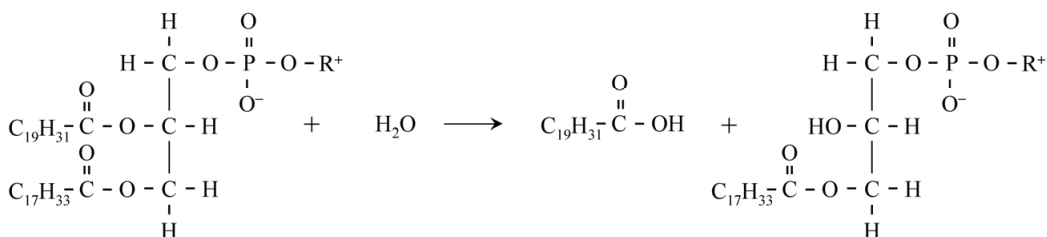
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

34 maximumscore 2

- arachidonzuur 1
- oliezuur 1

35 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitsluitend de formules van het triglyceride en H₂O voor de pijl 1
- arachidonzuur als enige vetzuur na de pijl 1
- alle coëfficiënten en de structuurformule van de glycerolverbinding na de pijl in overeenstemming met het afgesplitste vetzuurmolecuul / de afgesplitste vetzuurmoleculen 1

36 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Fosfolipase A2 is specifiek (voor de esterbinding aan het tweede C-atoom).
- Fosfolipase A2 katalyseert maar één soort reactie (die voor het middelste C-atoom).
- Enzymen zijn specifiek (dus fosfolipase A2 kan alleen de esterbinding bij C-atoom met nummer 2 hydrolyseren)
- Fosfolipase A2 kan niet aan de andere estergroep(en) binden.

37 maximumscore 1

CO₂

Opmerking

Als in plaats van de molecuulformule de juiste naam of structuurformule is gegeven, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
38	maximumscore 2	
	formule zuiveringszout: NaHCO_3	
	toelichting: het bijengif (is zuur en) reageert met de base waterstofcarbonaat / het (zure) bijengif reageert met de base HCO_3^-	
	<ul style="list-style-type: none"> NaHCO_3 uit de toelichting blijkt dat waterstofcarbonaat/HCO_3^- een base is 	<p>1</p> <p>1</p>

Opmerking

Wanneer als toelichting is gegeven dat bijengif reageert met de base NaHCO_3 , dit goed rekenen.

Bronvermeldingen

Houtspoons

Hao Guan et al (2018): Highly Compressible Wood Sponges with a Spring-Like Lamellar Structure as Effective and Reusable Oil Absorbents; ACS Nano

Metal Fuels

www.tue.nl

Bergthorson et al (2015): Direct combustion of recyclable metal fuels for zero-carbon heat and power; Applied Energy

BioGlue®

Berchane et al (2008): On the mechanical properties of bovine serum albumin (BSA) adhesives; J Mater Sci: Mater Med

BioGlue® generic folder

Alcohol in de auto

United states Patent No US 6,849,354 B2

Bijensteek

www.bijenhouders.nl