

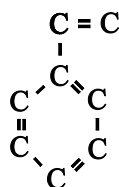
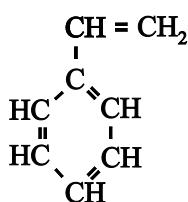
Beoordelingsmodel

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

Bodem bedekken

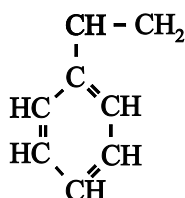
1 **maximumscore 1**
fotosynthese/koolzuurassimilatie

2 **maximumscore 2**
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

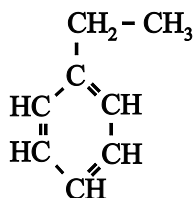


- koolstofskelet weergegeven met 1
- alle waterstofatomen juist weergegeven in een structuurformule met een juist koolstofskelet 1

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 1



of



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

3 maximumscore 2

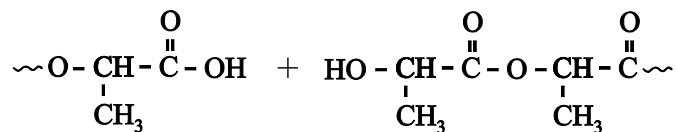
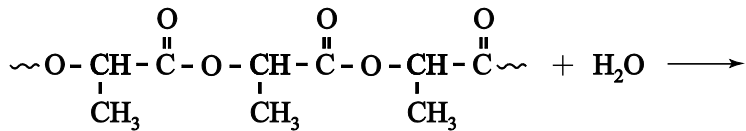
Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\left(1,00 - \frac{25,0}{1,24 \cdot 10^3}\right) \times 10^3 = 9,8 \cdot 10^2 \text{ (L)}$$

- berekening van het aantal m³ polymelkzuur in 1,00 m³ BioFoam[®]: de massa van 1,00 m³ BioFoam[®] (25,0 kg) delen door de dichtheid van polymelkzuur (1,24 · 10³ kg m⁻³) 1
- berekening van het aantal liter lucht in 1,00 m³ BioFoam[®]: 1,00 m³ BioFoam[®] verminderen met het berekende aantal m³ van het polymelkzuur in 1,00 m³ Biofoam[®] en vermenigvuldigen met 10³ (L m⁻³) 1

4 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een juist weergegeven fragment met een carboxylgroep na de pijl 1
- het andere fragment met een hydroxylgroep juist weergegeven na de pijl 1
- H₂O voor de pijl en de juiste coëfficiënten in een vergelijking waarin ook de overige formules juist zijn 1

Indien in een overigens juist antwoord het vervolg van de ketens één of beide keren niet is aangegeven met ~ of · of – 2

Opmerking

Wanneer de hydrolyse van meer dan één estergroep in een kloppende vergelijking juist is weergegeven, dit goed rekenen.

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

5 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:

- Bij de groei van planten wordt CO₂ opgenomen, en bij biodegradatie van polymelkzuur komt die weer vrij (dus is deze korte kringloop gesloten).
- Het polymelkzuur wordt (in een aantal stappen) gemaakt van planten, en bij afbraak ontstaan weer stoffen die planten kunnen opnemen.
- Planten maken suikers van CO₂ en bij de fermentatie van suikers ontstaat vervolgens melkzuur waaruit polymelkzuur kan worden gevormd. Bij de afbraak van polymelkzuur ontstaat weer CO₂.

- bij de afbraak/biodegradatie van polymelkzuur ontstaat/ontstaan koolstofdioxide/bouwstoffen voor planten 1
- juiste toelichting waaruit blijkt dat er sprake is van een C-kringloop/CO₂-kringloop 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Bij de afbraak van polymelkzuur ontstaat (na hydrolyse) weer melkzuur. Uit melkzuur kan weer polymelkzuur worden gevormd.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “BioFoam[®]/polymelkzuur is biodegradeerbaar.” of “BioFoam[®]/polymelkzuur is een thermoplast, dus (steeds) recyclebaar.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Er komt minder CO₂ vrij dan bij de vorming van polystyreen.” of “Polystyreen blijft na het ontsmetten achter in de bodem, dus dat past niet bij het cradle-to-cradle principe (en polymelkzuur wel).” 0

Bisfenol A

6 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist kenmerk op microniveau zijn:

- Een polycarbonaatmolecuul is lineair / een (lange) losse keten.
- Polycarbonaatmoleculen zijn niet verbonden door middel van crosslinks.
- Polycarbonaatmoleculen vormen geen netwerk.

Voorbeelden van een juiste eigenschap op macroniveau zijn:

- Polycarbonaat wordt zacht bij verwarmen.
- Polycarbonaat wordt vervormbaar bij verwarmen.
- Polycarbonaat heeft thermoplastische eigenschappen.

Voorbeelden van een onjuiste eigenschap op macroniveau zijn:

- Het is hard en transparant.
- Het is een thermoharder.

- juist kenmerk op microniveau 1
- juiste eigenschap op macroniveau 1

Opmerkingen

- *Wanneer in plaats van “zacht worden” het begrip “smelten” is gebruikt, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer als eigenschap op macroniveau “polycarbonaat is een thermoplast” is gegeven, dit goed rekenen.*

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

7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Handeling(en): Weeg de spons. Doe deze in een BFA-oplossing. Knijp de spons uit en droog de spons (in een oven). Weeg de spons opnieuw. Uit het experiment blijkt dat: de spons zwaarder is geworden (dus er is BFA geadsorbeerd).
- Handeling(en): Doe de spons in de BFA-oplossing. Knijp de spons (volledig) uit (zodat er geen aanhangend vocht meer is) en meet de hoeveelheid BFA in de spons. Uit het experiment blijkt dat: de hoeveelheid BFA in de spons groter is geworden.
- Handeling(en): Meet de concentratie BFA in de BFA-oplossing. Doe de spons in de oplossing. (Knijp de spons volledig uit zodat er geen aanhangend vocht meer is) en meet nogmaals de concentratie BFA in de oplossing. Uit het experiment blijkt dat: de concentratie BFA in de oplossing is gedaald.
- Handeling(en): Doe de spons in de BFA-oplossing. Knijp de spons (volledig) uit en doe deze in natronloog. Knijp de spons weer (volledig) uit en meet of er BFA in de natronloog is gekomen. Uit het experiment blijkt dat: het gehalte BFA(-ionen) in de natronloog is gestegen.

- beschrijving waaruit blijkt dat de spons in de BFA-oplossing moet worden gehouden, waarna het verschil in massa van de spons gemeten moet worden 1
- de massa van de droge spons moet toenemen 1

of

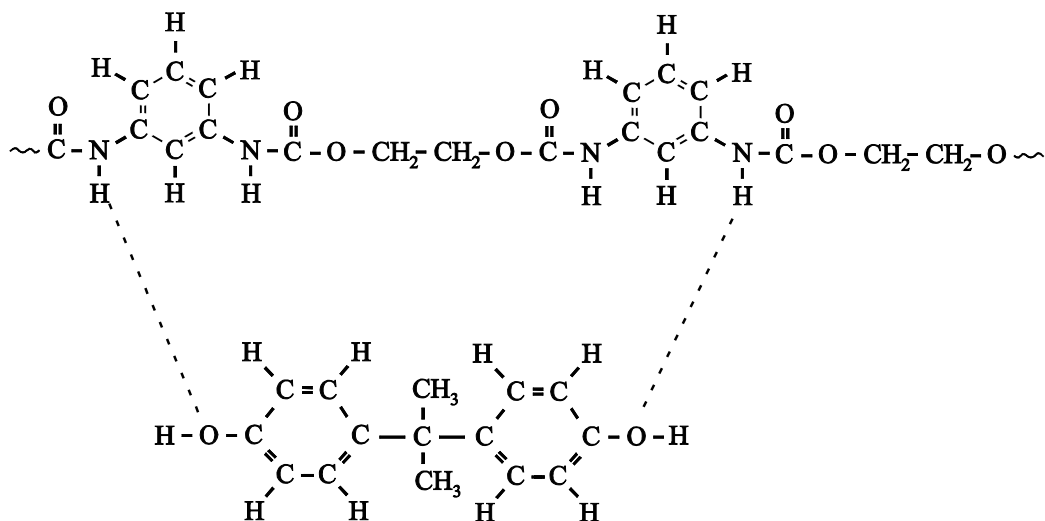
- beschrijving waaruit blijkt dat de spons in de BFA-oplossing moet worden gehouden, waarna het verschil in BFA-gehalte in de spons / in de BFA-oplossing 1
- het BFA-gehalte in de spons moet toenemen / het BFA-gehalte in de BFA-oplossing moet dalen 1

of

- beschrijving waaruit blijkt dat de spons in de BFA-oplossing moet worden gehouden en na uitknijpen vervolgens in natronloog moet worden gehouden en uitgeknepen, waarna het verschil in BFA-gehalte in de natronloog gemeten moet worden 1
- het BFA-gehalte in de natronloog moet stijgen 1

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

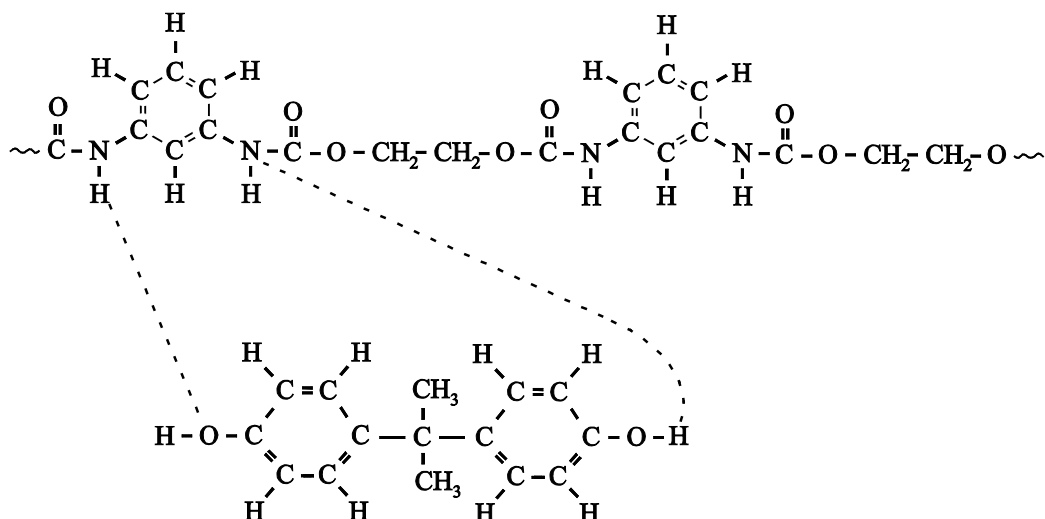


- één waterstofbrug juist weergegeven 1
- een tweede waterstofbrug juist weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord behalve juiste waterstofbruggen ook één of meer onjuiste waterstofbruggen zijn getekend 1

Opmerkingen

- Wanneer één of meerdere waterstofbruggen zijn getekend van één van de O-atomen van de estergroep naar juiste waterstofatomen van BFA, dit beoordelen als (een) juiste waterstofbrug(gen).
- Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

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

9 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- BFA-moleculen hebben, net als polyurethaan-moleculen, apolaire delen/(zij)groepen. Hierdoor kan BFA (sterkere) vanderwaalsbindingen vormen met polyurethaan (dan met water).
- De moleculen van BFA en polyurethaan hebben allebei een groot hydrofoob deel. Deze delen zoeken elkaar op. (En daardoor bindt BFA zich aan polyurethaan.)

- BFA-moleculen en polyurethaan-moleculen hebben hydrofobe/apolaire delen/groepen 1
- (dus) BFA kan vanderwaalsbindingen vormen met polyurethaan / (dus) BFA en polyurethaan zoeken elkaar op 1

10 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $C_{15}H_{16}O_2$ (is het zuur en) draagt H^+ over aan (de base) OH^- . Dus het is een zuur-basereactie.
- (De base) OH^- neemt een H^+ op (van $C_{15}H_{16}O_2$), want het wordt H_2O . Dus het is een zuur-basereactie.
- (Het zuur) $C_{15}H_{16}O_2$ staat een H^+ af aan (de base) OH^- . Dus het is een zuur-basereactie.

- uitleg waaruit blijkt dat OH^- als base reageert / dat $C_{15}H_{16}O_2$ als zuur reageert 1
- H^+ wordt overgedragen/opgenomen en conclusie 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: “ OH^- is/reageert als een/de base en BFA/ $C_{15}H_{16}O_2$ is/reageert als een/het zuur.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Er wordt H^+ overgedragen, dus het is een zuur-basereactie.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Het is geen redoxreactie want er is geen elektronenoverdracht, dus het is een zuur-basereactie.” 0

Opmerking

Wanneer in plaats van de formules ($C_{15}H_{16}O_2$ en/of OH^-) de juiste namen zijn gebruikt (respectievelijk BFA/bisfenol A en (het) hydroxide(-ion)), dit niet aanrekenen.

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

11 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste reden zijn:

- Bij een hogere concentratie natronloog verloopt reactie 1 sneller.
- Bij gebruik van 0,1 M blijft (na afloop) een geconcentreerdere BFA(ionen)-oplossing over. / Wanneer 0,1 M wordt gebruikt, ontstaat een minder verdunde oplossing (dan wanneer 0,01 M wordt gebruikt).
- De geconcentreerde/nieuwe afvaloplossing neemt minder volume in (en is dus gemakkelijker op te slaan / af te voeren).

Voorbeelden van een onjuiste reden zijn:

- Bij hogere concentraties verloopt alles sneller.
- Anders duurt het te lang.
- Misschien gaat BFA er met 0,01 M natronloog niet/minder af.

- eerste juiste reden 1
- tweede juiste reden 1

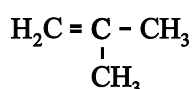
Kauwgombasis

12 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Crosslinks zorgen ervoor dat de (polymeer)ketens niet helemaal los raken / te ver uitrekken/strekken/uitrollen/bewegen/verplaatsen.
- Crosslinks houden de (polymeer)ketens bij elkaar.
- Crosslinks beperken de beweging van de (polymeer)ketens.
- Crosslinks zorgen ervoor dat het elastomeer niet permanent vervormt / uit elkaar getrokken wordt.

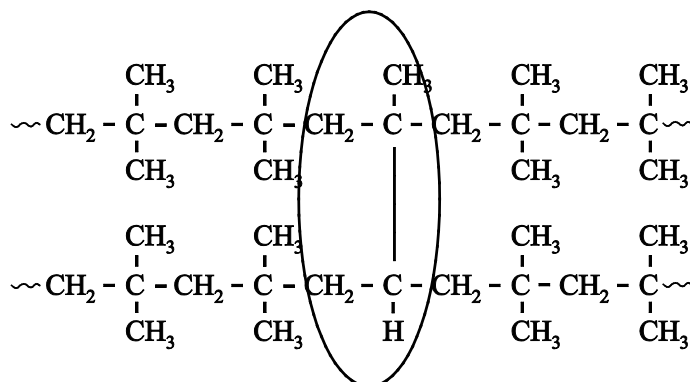
13 maximumscore 2



- een structuurformule met vier C-atomen en één C=C binding
- de rest van de structuurformule juist

1
1

14 maximumscore 1



Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 14 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 13, dit antwoord op vraag 14 goed rekenen.

15 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1,7 \cdot 10^3}{86,1} = 2,0 \cdot 10^1 \text{ (monomeereenheden)}$$

- berekening van de massa van de monomeereenheid
- berekening van het aantal monomeren: $1,7 \cdot 10^3$ (u) delen door de berekende massa van de monomeereenheid

1
1

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

16 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Doordat paraffinemoleculen tussen de (polymeer)ketens komen, wordt de afstand tussen de (polymeer)ketens vergroot. Daardoor worden de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen tussen de (polymeer)ketens zwakker, en kunnen de (polymeer)ketens gemakkelijker (langs elkaar) bewegen.
- Paraffinemoleculen verstoren de onderlinge ligging van de (polymeer)ketens. De vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen tussen de (polymeer)ketens worden daardoor zwakker, waardoor de (polymeer)ketens gemakkelijker (ten opzichte van elkaar) kunnen bewegen.

- vanderwaalsbinding(en)/molecuulbinding(en) genoemd 1
- de afstand tussen de ketens wordt groter/ver groot / de onderlinge ligging van de ketens wordt verstoord 1
- de ketens kunnen gemakkelijker bewegen 1

17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het is een additiepolymeer, dus onder invloed van regen zal geen hydrolyse optreden.
- Er zitten geen esterbindingen/amidebindingen in, dus de kauwgombasis is niet hydrolyseerbaar.
- De kauwgombasis bestaat uit koolwaterstoffen / alleen uit koolstof- en waterstofatomen, en koolwaterstoffen zijn (altijd) slecht afbreekbaar.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Er zitten crosslinks in, en daardoor is kauwgom niet afbreekbaar.
- Het polymeer in figuur 2 / Kauwgom is niet biodegradeerbaar.

- relevant kenmerk gegeven op basis van figuur 2 1
- een juiste beredenering gegeven die past bij het gegeven kenmerk 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “Er zijn geen C=C bindingen, dus (uv-)licht zal butylrubber niet afbreken.”, dit goed rekenen.

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

20 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\left[\frac{(1,32 \times 0,100)}{2} \times 10^{-3} \right] \times 118,1 \times 10 = 7,79 \cdot 10^{-2} \text{ (g per 100 mL)}$$

- berekening van het aantal mol toegevoegde OH⁻ ionen: het aantal mL toegevoegde natronloog vermenigvuldigen met de concentratie natronloog (0,100 mol L⁻¹) en met 10⁻³ (mol mmol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol barnsteen zuur dat heeft gereageerd: het aantal mol toegevoegde OH⁻ ionen delen door 2 1
- berekening van het aantal gram barnsteen zuur dat heeft gereageerd per 10,0 mL sake: het aantal mol barnsteen zuur dat heeft gereageerd vermenigvuldigen met de molaire massa van barnsteen zuur 1
- berekening van het aantal gram barnsteen zuur dat heeft gereageerd per 100 mL sake: het aantal gram barnsteen zuur dat heeft gereageerd per 10,0 mL sake vermenigvuldigen met 10 1

21 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst ($[H^+] = 10^{-4,5} = 3 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹).

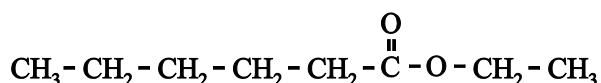
Indien slechts het antwoord ($[H^+] = 10^{-4,5}$) is gegeven 1

Indien de uitkomst $3,16 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

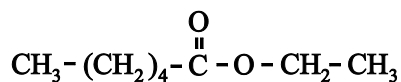
Indien een antwoord is gegeven als: ($[H^+] = 10^{-0,65} = 6,5 \cdot 10^{-1}$) 0

22 maximumscore 3

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



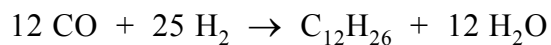
en



- de estergroep weergegeven als $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{C}$ 1
- het koolwaterstofdeel van hexaanzuur juist weergegeven 1
- het koolwaterstofdeel van ethanol juist weergegeven 1

Indien de juiste structuurformule van hexylethanoaat is gegeven 2

Solar-Jet

23 maximumscore 2

- uitsluitend CO en H₂ voor de pijl en uitsluitend C₁₂H₂₆ en H₂O na de pijl en juiste koolstofbalans 1
- juiste zuurstof- en waterstofbalans in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

24 maximumscore 1

het versterkte broeikaseffect

Indien het antwoord "zure regen" of "verzuring" is gegeven 0

Opmerkingen

- *Wanneer slechts het antwoord "broeikaseffect" is gegeven, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer het antwoord "verzuring van (oppervlakte)water" is gegeven, dit goed rekenen.*

25 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij de verbranding van Solar-Jet-kerosine ontstaat koolstofdioxide, maar er is voor de productie van de kerosine (minstens) evenveel koolstofdioxide gebruikt/verbruikt. (Daardoor komt er netto geen koolstofdioxide vrij, zodat het broeikaseffect niet wordt versterkt.)

- notie dat koolstofdioxide wordt gebruikt/verbruikt bij de vorming van Solar-Jet-kerosine 1
- notie dat de hoeveelheid koolstofdioxide die gebruikt wordt bij de vorming van Solar-Jet-kerosine (minstens) gelijk is aan / overeenkomt met de hoeveelheid koolstofdioxide die vrijkomt bij de verbranding van Solar-Jet-kerosine 1

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

26 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$-(-3,935 \cdot 10^5) - (-2,86 \cdot 10^5) + (-1,105 \cdot 10^5) = 5,69 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmtes van koolstofdioxide en vloeibaar water: $-(-3,935 \cdot 10^5) / -(-3,94 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) en $-(-2,86 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van koolstofmonoöxide $(-1,105 \cdot 10^5) / (-1,11 \cdot 10^5)$ 1
- sommering bij juiste vormingswarmtes 1

Indien een antwoord is gegeven als:

$“-(-3,935) - (-2,86) + (-1,105) = 5,69”$ 2

Indien in een overigens juist antwoord één of meer fouten zijn gemaakt in de plustekens en/of mintekens bij de verwerking van de vormingswarmtes 2

Indien in een overigens juist antwoord een andere waarde dan 0 (J mol⁻¹) is gebruikt voor de vormingswarmte van zuurstof en/of de vormingswarmte van waterstof 2

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: “3,935 + 2,86 – 1,105 = 5,69 · 10⁵ (J)”, dit goed rekenen.*
- *Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.*

27 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het gevormde gasmengsel bevat zuurstof (en syngas niet). Waterstof kan met zuurstof explosief reageren.
- Koolstofmonoöxide/syngas is brandbaar. Er is zuurstof aanwezig in het gevormde gasmengsel, dus zou dit gasmengsel zomaar in brand kunnen vliegen.

- het gasmengsel bevat zuurstof 1
- notie dat waterstof/koolstofmonoöxide/syngas kan reageren met zuurstof en vermelding van het soort gevaar: explosie / versnelde/spontane verbranding 1

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

28 maximumscore 2

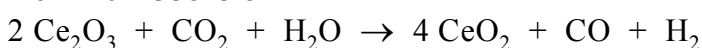
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De oxide-ionen worden omgezet tot zuurstofmoleculen, hierdoor raken oxide-ionen elektronen kwijt. Oxide-ionen reageren dus als reductor.
- De oxide-ionen (voor de pijl) hebben lading 2⁻. De zuurstofatomen (na de pijl) hebben lading 0. De oxide-ionen reageren dus als reductor.
- De oxide-ionen staan elektronen af, en reageren dus als de reductor.

- de oxide-ionen raken elektronen kwijt / staan elektronen af / veranderen van lading 2⁻ naar lading 0 1
- (dus als) reductor 1

Indien het antwoord “(oxide-ionen reageren als) reductor” is gegeven zonder motivatie of met een onjuiste motivatie 0

29 maximumscore 3



- CO₂ en H₂O voor de pijl en uitsluitend CeO₂, CO en H₂ na de pijl 1
- Ce₂O₃ voor de pijl en juiste koolstof- en waterstofbalans 1
- juiste cerium- en zuurstofbalans in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

30 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Het energieniveau van de reactieproducten van stap 2 ligt:)

- lager dan (het energieniveau van de reactieproducten van) stap 1 omdat: stap 2 exotherm is / er bij stap 2 warmte vrijkomt
- en hoger dan (het energieniveau van) de beginstoffen omdat: bij het Solar-Jet-proces (netto) lichtenergie wordt vastgelegd/opgeslagen (als chemische energie) / de (netto) reactiewarmte van het totale proces positief/5,69·10⁵ (J) is / het totale proces (netto) endotherm is.

- stap 2 is exotherm / bij stap 2 komt warmte vrij 1
- er wordt (netto) lichtenergie vastgelegd/opgeslagen / de reactiewarmte van het totale proces is positief/5,69·10⁵ (J) / het totale proces (netto) endotherm is 1

Vraag	Antwoord	Scores
31	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Het (reactie)oppervlak van soort X is groter dan het (reactie)oppervlak van soort Y. Hierdoor zijn er bij soort X meer effectieve botsingen (per tijdseenheid, waardoor de snelheid van de reactie tijdens stap 2 bij soort X veel hoger is dan bij soort Y). – Het (reactie)oppervlak van soort X is groter dan het (reactie)oppervlak van soort Y. Hierdoor botsen de koolstofdioxidemoleculen en de watermoleculen vaker, waardoor de kans op effectieve botsingen groter is (en de reactiesnelheid toeneemt). <ul style="list-style-type: none"> • het oppervlak van soort X is groter 1 • bij soort X zijn er meer effectieve botsingen (per tijdseenheid) 1 <p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer in plaats van het begrip (reactie)oppervlak het begrip verdelingsgraad is gebruikt, dit niet aanrekenen.</i></p>	
32	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cerium(IV)oxide is niet op microniveau weergegeven, want in figuur 4B zijn structuren weergegeven die groter zijn dan ionen. – Nee, want 30 μm is (veel) groter dan het microniveau. – Je ziet geen ionen, dus is het geen weergave op microniveau. – Nee, want in de gaatjes zijn geen moleculen van een gas zichtbaar. <p>Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 30 μm is heel klein, dus het is weergave op microniveau. – Ja, want figuur 4b is een weergave op micrometerschaal. – De foto is gemaakt met behulp van een microscoop, dus het is een weergave op microniveau. – Het is geen weergave op microniveau want het is een weergave op mesoniveau/macroniveau. – Het is geen weergave op microniveau, want er is geen gas te zien. <ul style="list-style-type: none"> • er zijn grotere structuren weergegeven dan ionen / 30 μm is (veel) groter dan het microniveau / er zijn geen ionen zichtbaar/ er zijn geen (lucht-/stikstof-/zuurstof-) moleculen zichtbaar 1 • conclusie 1 <p>Indien een antwoord is gegeven als: “Het is geen weergave op microniveau, want er zijn geen cerium(IV)oxide-moleculen zichtbaar.” 1</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: “Het is geen weergave op microniveau.” zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0</p>	

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

33 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste maatregelen zijn:

- De opening zo ontwerpen dat meer dan 94% van de lichtenergie naar de reactiekamer wordt geleid.
- De energie die vrijkomt bij afkoelen na stap 1 hergebruiken voor het opwarmen van de reactor na stap 2.
- De isolatiewand dikker maken om warmteverlies te voorkomen.
- Warmte terugwinnen uit de gassen die de reactor verlaten. / De gassen die de reactor ingaan (bij stap 1) in een warmtewisselaar verwarmen met behulp van de gassen die de reactor verlaten.

per juiste maatregel

1

Voorbeelden van onjuiste maatregelen zijn:

- Voorkomen dat energie ontsnapt uit de reactiekamer.
- De reactie (van stap 1) uitvoeren bij een lagere temperatuur.
- Minder zonne-energie gebruiken.
- Een betere soort poreus cerium(IV)oxide gebruiken.
- De energie hergebruiken.

Opmerking

Wanneer een maatregel is gegeven als: "Tegelijkertijd een tweede reactor in gebruik nemen, zodat er geen zonlicht verloren gaat tijdens stap 2 van het proces in de eerste reactor (doordat de tweede reactor het zonlicht dan gebruikt voor stap 1).", dit beoordelen als een juiste maatregel.

Natriumhydride

34 maximumscore 2

aantal protonen: 1

aantal elektronen: 2

- aantal protonen juist
- aantal elektronen: aantal protonen vermeerderd met 1

1

1

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

35 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{3 \times 2 \times 1,01}{32,0 + 18,0} \times 10^2 = 12,1(\%)$$

- berekening van de totale massa van 1 mol CH₃OH en 1 mol H₂O 1
- berekening van de atomeconomie: de massa van 3 mol H₂ delen door de totale massa van 1 mol CH₃OH en 1 mol H₂O en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

Indien de volgende berekening is gegeven:

$$\frac{2 \times 1,01}{32,0 + 18,0} \times 10^2 = 4,04(\%)$$
1

Opmerking

- *Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.*
- *Wanneer de omrekeningen naar percentages zijn weggelaten, dit niet aanrekenen.*

36 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Voor (elektrische) stroomgeleiding zijn vrije/beweegbare ladingen/ladingdragers nodig, hiervoor moet het zout in vloeibare toestand zijn (gebracht).
- Vast natriumchloride geleidt geen (elektrische) stroom. Elektrolyse kan (daarom) alleen plaatsvinden als het zout vloeibaar is, omdat dan de ionen kunnen verplaatsen.
- Natriumchloride bestaat uit ionen. In gesmolten toestand kunnen de (vrije/losse) ionen bewegen, en geleiden deze (geladen) deeltjes de (elektrische) stroom.

- er is (voor elektrolyse) stroomgeleiding nodig 1
- een vloeibaar zout bevat vrije/beweegbare/losse ionen/ladingen/ladingdragers 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: “(Alleen) gesmolten/vloeibaar natriumchloride/ (keuken)zout geleidt (elektrische) stroom.” of “Een vast zout geleidt geen (elektrische) stroom.” 1

37 maximumscore 2

- Natriumchloride moet worden gesmolten. Hiervoor is warmte nodig 1
- (De reactie in ruimte II is een) elektrolyse. Hiervoor is stroom / elektrische energie nodig 1

Indien slechts twee juiste gegevens of slechts twee juiste energiesoorten zijn genoemd 1

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

38 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Natrium is (zeer) onedel.
- Natrium reageert met water.

Opmerking

Wanneer het antwoord "Natrium is corrosiegevoelig." is gegeven, dit goed rekenen.