

# Correctievoorschrift HAVO

# 2018

tijdvak 2

**scheikunde**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

## 1 Regels voor de beoordeling

---

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.  
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examiner. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
  - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
  - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
  - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
  - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.  
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.  
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

**NB1** *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

**NB2** *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

*Verduidelijking*

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

*Een fout*

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.  
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

- 1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
  - als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten;
  - als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
  - als de eenheid van de uitkomst niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 3 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
  - als tribune-ionen zijn genoteerd;
  - als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen;
- 4 Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

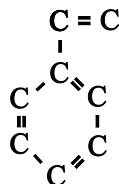
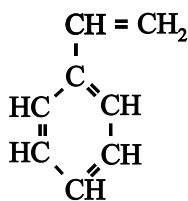
## 4 Beoordelingsmodel

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

### Bodem bedekken

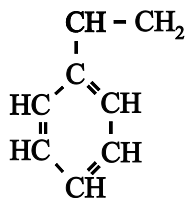
1 **maximumscore 1**  
fotosynthese/koolzuurassimilatie

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

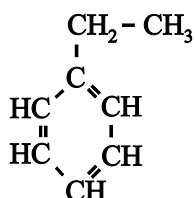


- koolstofskelet weergegeven met 1
- alle waterstofatomen juist weergegeven in een structuurformule met een juist koolstofskelet 1

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 1



of



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

### 3 maximumscore 2

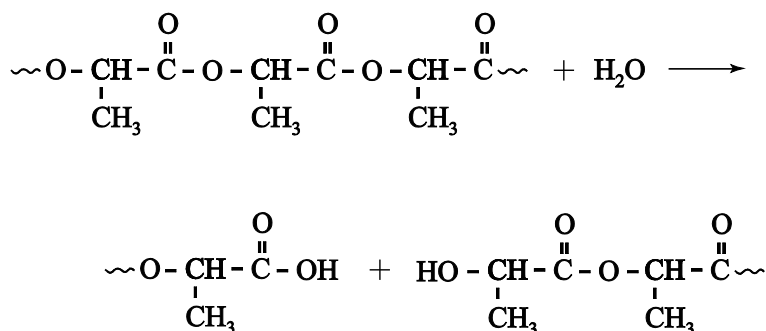
Een voorbeeld van een juiste berekening is:

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

- berekening van het aantal m<sup>3</sup> polymelkzuur in 1,00 m<sup>3</sup> BioFoam<sup>®</sup>: de massa van 1,00 m<sup>3</sup> BioFoam<sup>®</sup> (25,0 kg) delen door de dichtheid van polymelkzuur (1,24 · 10<sup>3</sup> kg m<sup>-3</sup>) 1
- berekening van het aantal liter lucht in 1,00 m<sup>3</sup> BioFoam<sup>®</sup>: 1,00 m<sup>3</sup> BioFoam<sup>®</sup> verminderen met het berekende aantal m<sup>3</sup> van het polymelkzuur in 1,00 m<sup>3</sup> Biofoam<sup>®</sup> en vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (L m<sup>-3</sup>) 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
- H<sub>2</sub>O 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> en bij de fermentatie van suikers ontstaat vervolgens melkzuur waaruit polymelkzuur kan worden gevormd. Bij de afbraak van polymelkzuur ontstaat weer CO<sub>2</sub>.

- 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/CO<sub>2</sub>-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<sup>®</sup>/polymelkzuur is biodegradeerbaar.” of “BioFoam<sup>®</sup>/polymelkzuur is een thermoplast, dus (steeds) recyclebaar.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Er komt minder CO<sub>2</sub> 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

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

## 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

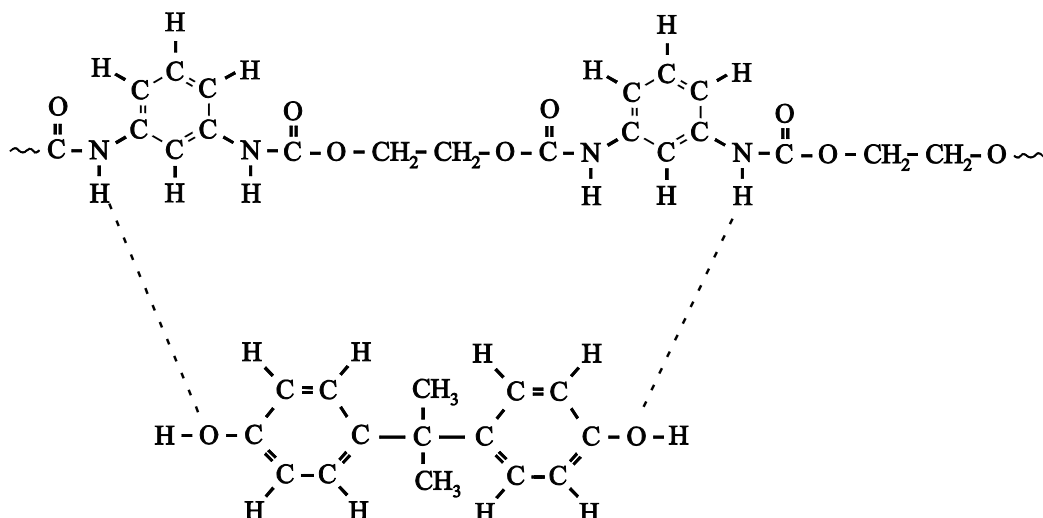
- beschrijving waaruit blijkt dat de spons in de BFA-oplossing moet worden gehouden, waarna het verschil in BFA-gehalte in de spons / in de BFA-oplossing 1
- het BFA-gehalte in de spons moet toenemen / het BFA-gehalte in de BFA-oplossing moet dalen 1

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:

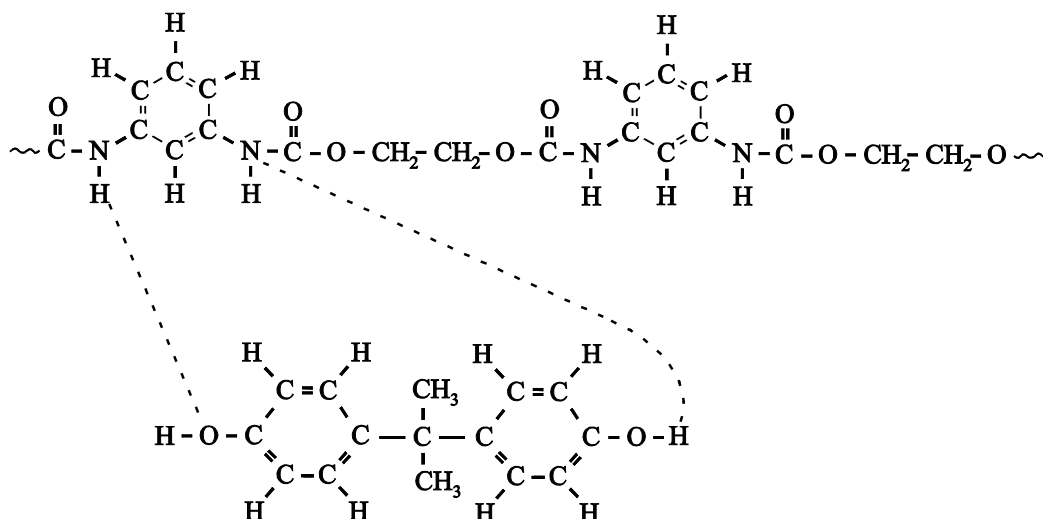


- één waterstofbrug juist weergegeven 1
- een tweede waterstofbrug juist weergegeven 1

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

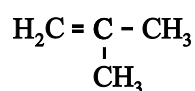
## Kauwgombasis

### 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.

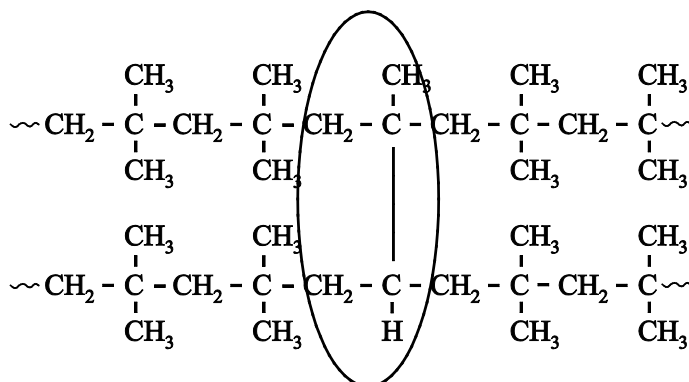
### 13 maximumscore 2



- 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/vergroot / 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 additiepolymeër, 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.

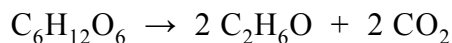
- relevant kenmerk gegeven op basis van figuur 2 1
- een juiste beredenering gegeven die past bij het gegeven kenmerk 1

*Opmerking*

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

## Sake 酒

### 18 maximumscore 2



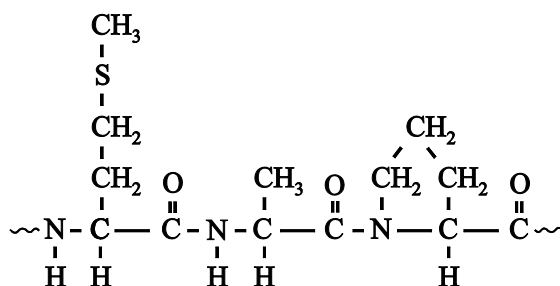
- uitsluitend  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  voor de pijl en uitsluitend  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  en  $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

#### Opmerking

Wanneer een juiste vergelijking (gedeeltelijk) in structuurformules is gegeven, dit niet aanrekenen.

### 19 maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste peptidebinding tussen methionine en alanine 1
- juiste peptidebinding tussen alanine en proline 1
- alle zijgroepen juist 1
- het begin van de structuurformule weergegeven met  $\sim\text{NH}$  of met  $\cdot\text{NH}$  of met  $-\text{NH}$  en het einde van de structuurformule weergegeven met  $\text{O} \parallel \text{C} \sim$  of met  $\text{O} \parallel \text{C} \cdot$  of met  $\text{O} \parallel \text{C} -$  en de rest van de structuurformule juist weergegeven 1

#### Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord de C uiteinden en de N uiteinden zijn verwisseld, 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<sup>-</sup> ionen: het aantal mL toegevoegde natronloog vermenigvuldigen met de concentratie natronloog (0,100 mol L<sup>-1</sup>) en met 10<sup>-3</sup> (mol mmol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol barnsteen zuur dat heeft gereageerd: het aantal mol toegevoegde OH<sup>-</sup> 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<sup>+</sup>] = 10<sup>-4,5</sup> =) 3 · 10<sup>-5</sup> (mol L<sup>-1</sup>).

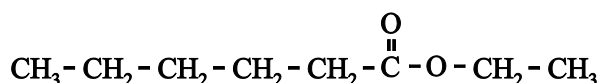
Indien slechts het antwoord ( [H<sup>+</sup>] = ) 10<sup>-4,5</sup> is gegeven 1

Indien de uitkomst 3,16 · 10<sup>-5</sup> (mol L<sup>-1</sup>) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

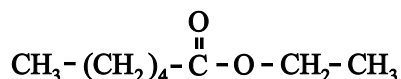
Indien een antwoord is gegeven als: ([H<sup>+</sup>] = ) - log 4,5 = - 0,65 / - 6,5 · 10<sup>-1</sup> 0

**22 maximumscore 3**

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



en



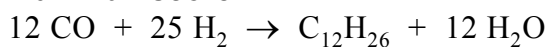
- de estergroep weergegeven als  $\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \text{C}$  1
- het koolwaterstofdeel van hexaanzuur juist weergegeven 1
- het koolwaterstofdeel van ethanol juist weergegeven 1

Indien de juiste structuurformule van hexylethanoaat is gegeven 2

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

## Solar-Jet

### 23 maximumscore 2



- uitsluitend CO en H<sub>2</sub> voor de pijl en uitsluitend C<sub>12</sub>H<sub>26</sub> en H<sub>2</sub>O 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:  $-(-3,935 \cdot 10^5) / -(-3,94 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$  en  $-(-2,86 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$  1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van koolstofmonoïoxide  $(-1,105 \cdot 10^5) / (-1,11 \cdot 10^5)$  1
- sommering bij juiste vormingswarmtes 1

Indien een antwoord is gegeven als:

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

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<sup>-1</sup>) is gebruikt voor de vormingswarmte van zuurstof en/of de vormingswarmte van waterstof 2

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als:*  
 $“3,935 + 2,86 - 1,105 = 5,69 \cdot 10^5 \text{ (J)}”$ , *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.
- Koolstofmonoïoxide/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/koolstofmonoïoxide/syngas kan reageren met zuurstof en vermelding van het soort gevaar: explosie / versnelde/spontane verbranding 1

| Vraag                    | Antwoord                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Scores |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>28 maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
|                          | 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      |
| <b>29 maximumscore 3</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
|                          | $2 \text{ Ce}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ CeO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2$                                                                                                                                                                            |        |
|                          | • $\text{CO}_2$ en $\text{H}_2\text{O}$ voor de pijl en uitsluitend $\text{CeO}_2$ , $\text{CO}$ en $\text{H}_2$ na de pijl                                                                                                                                                                   | 1      |
|                          | • $\text{Ce}_2\text{O}_3$ 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      |
| <b>30 maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
|                          | 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/ $5,69 \cdot 10^5$ (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/ $5,69 \cdot 10^5$ (J) / het totale proces (netto) endotherm is                                                                                                                    | 1      |

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

**31 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- 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).

- het oppervlak van soort X is groter 1
- bij soort X zijn er meer effectieve botsingen (per tijdseenheid) 1

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van het begrip (reactie)oppervlak het begrip verdelingsgraad is gebruikt, dit niet aanrekenen.*

**32 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Cerium(IV)oxide is niet op microniveau weergegeven, want in figuur 4B zijn structuren weergegeven die groter zijn dan ionen.
- Nee, want 30  $\mu\text{m}$  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.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- 30  $\mu\text{m}$  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.
- er zijn grotere structuren weergegeven dan ionen / 30  $\mu\text{m}$  is (veel) groter dan het microniveau / er zijn geen ionen zichtbaar/ er zijn geen (lucht-/stikstof-/zuurstof-) moleculen zichtbaar 1
  - conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Het is geen weergave op microniveau, want er zijn geen cerium(IV)oxide-moleculen zichtbaar.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Het is geen weergave op microniveau.” zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0

| 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 CH<sub>3</sub>OH en 1 mol H<sub>2</sub>O 1
- berekening van de atomeconomie: de massa van 3 mol H<sub>2</sub> delen door de totale massa van 1 mol CH<sub>3</sub>OH en 1 mol H<sub>2</sub>O en vermenigvuldigen met 10<sup>2</sup>(%) 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.*

**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.*

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.  
 Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 25 juni.