

# Correctievoorschrift HAVO

# 2022

tijdvak 2

**scheikunde**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

## 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 gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 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 examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator 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 examinerator. 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 examinerator 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 examinerator 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste 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 examiner 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

---

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) vastgesteld:

- 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 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
-------	----------	--------

### 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  $\text{ClO}_2$  reageert als oxidator.
- $\text{ClO}_2$  neemt een elektron op, dus  $\text{ClO}_2$  reageert als oxidator.
- Om  $\text{ClO}_2^-$  te vormen is een elektron opgenomen door  $\text{ClO}_2$ , dus  $\text{ClO}_2$  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:

$\text{ClO}_2$  wordt  $\text{ClO}_2^-$ , dus  $\text{ClO}_2$  reageert als oxidator. 1

#### 3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

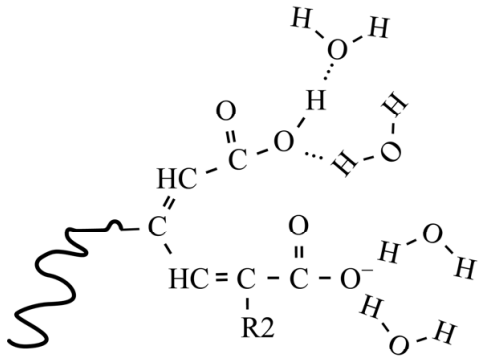
- Uit vijf ionen  $\text{ClO}_2^-$  (ontstaan vier moleculen  $\text{ClO}_2$ , dus) worden slechts vier ionen  $\text{ClO}_2^-$  terug gevormd. Een deel van de  $\text{ClO}_2^-$ -ionen wordt dus verbruikt. ( $\text{ClO}_2^-$  is dus geen katalysator.)
- De molverhouding  $\text{ClO}_2^- : \text{ClO}_2$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

- inzicht dat  $\text{ClO}_2^-$  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  $\text{ClO}_2^-$  niet uitsluitend wordt omgezet tot  $\text{ClO}_2$  1

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

**4 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



fragment van een ligninemolecuul  
na reactie met  $\text{ClO}_2$

- de  $\text{O}^-$  omringd met twee watermoleculen en de zuurgroep met twee watermoleculen en alle watermoleculen weergegeven met 1
- 
- de watermoleculen die rond de  $\text{O}^-$  zijn weergegeven, zijn met de H-atomen naar de  $\text{O}^-$  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  $\text{O}^-$  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/ $\text{H}_2\text{O}$

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

**7 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Cellulose heeft een hydrofiel/polair oppervlak vanwege de OH-groepen en hout spons heeft een hydrofoob/apolair oppervlak vanwege de CH<sub>3</sub>-groepen. Olie is / Koolwaterstoffen zijn hydrofoob/apolair (en binden dus beter aan hout spons dan aan cellulose).
- Cellulose bevat OH-groepen. Deze zijn niet meer aanwezig in hout spons. Hout spons is dus hydrofoob/apolair. Olie is / Koolwaterstoffen zijn ook hydrofoob/apolair (dus bindt olie beter aan hout spons dan aan cellulose).
- Cellulose bevat OH-groepen en kan dus waterstofbruggen vormen. Hout spons bevat enkel CH<sub>3</sub>-groepen en dus kan hout spons geen waterstofbruggen / alleen vanderwaalsbindingen vormen. Olie vormt / Koolwaterstoffen vormen geen waterstofbruggen / alleen vanderwaalsbindingen (dus olie bindt beter aan hout spons dan aan cellulose).

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

of

- relevante structuurkenmerken gegeven van cellulose en hout spons 1
- cellulose kan waterstofbruggen vormen maar olie/koolwaterstoffen en hout spons 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 houtspoon 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 houtspoon 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.*

## 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:

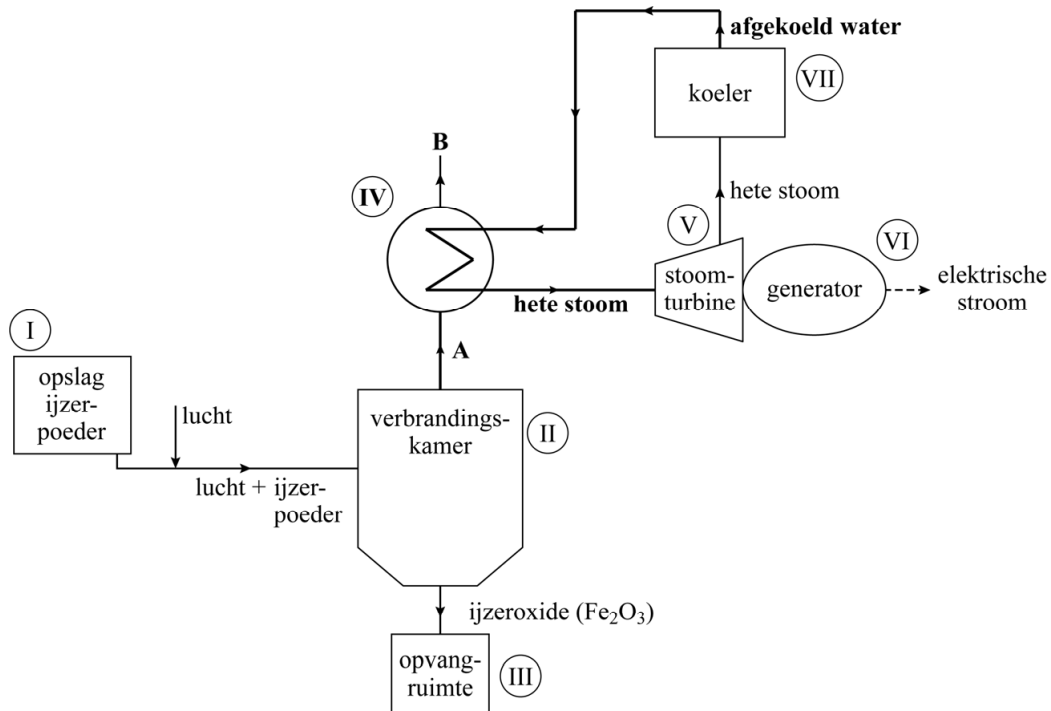
- IJzer is / ijzeratomen zijn gebonden aan zuurstof(atomen) waardoor de massa is toegenomen.
- De massa is toegenomen doordat zuurstof erbij is gekomen / zuurstofatomen erbij zijn gekomen.

### 12 maximumscore 1

warmtewisselaar

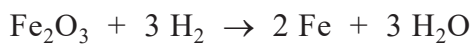
## 13 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



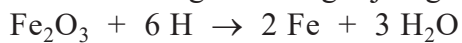
- het getekende apparaat (IV) is op een juiste manier verbonden met de stoomturbine en met de koeler 1
- de letters A en B zijn juist geplaatst en de waterstromen “afgekoeld water” en “hete stoom” zijn juist geplaatst 1

## 14 maximumscore 2



- H<sub>2</sub> voor de pijl en H<sub>2</sub>O na de pijl 1
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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

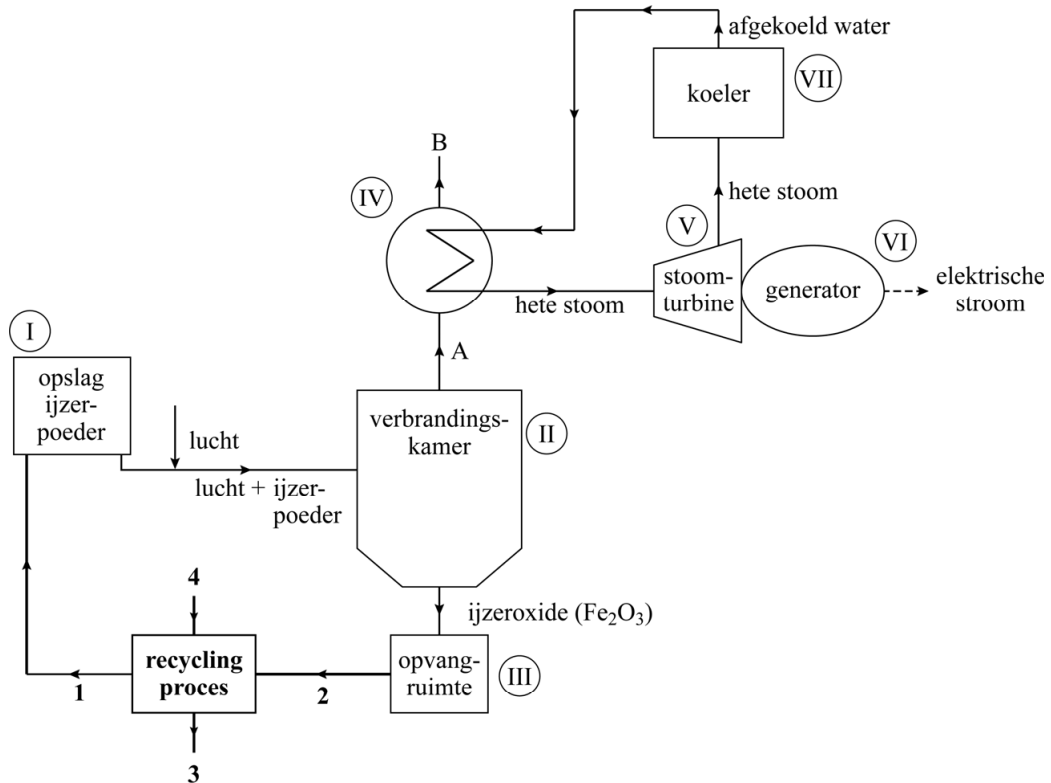
Indien de volgende vergelijking is gegeven:



1

## 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

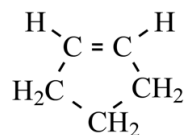
*Opmerking*

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

## BioGlue®

### 16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de gegeven structuurformule voldoet aan de formule  $\text{C}_5\text{H}_8$  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

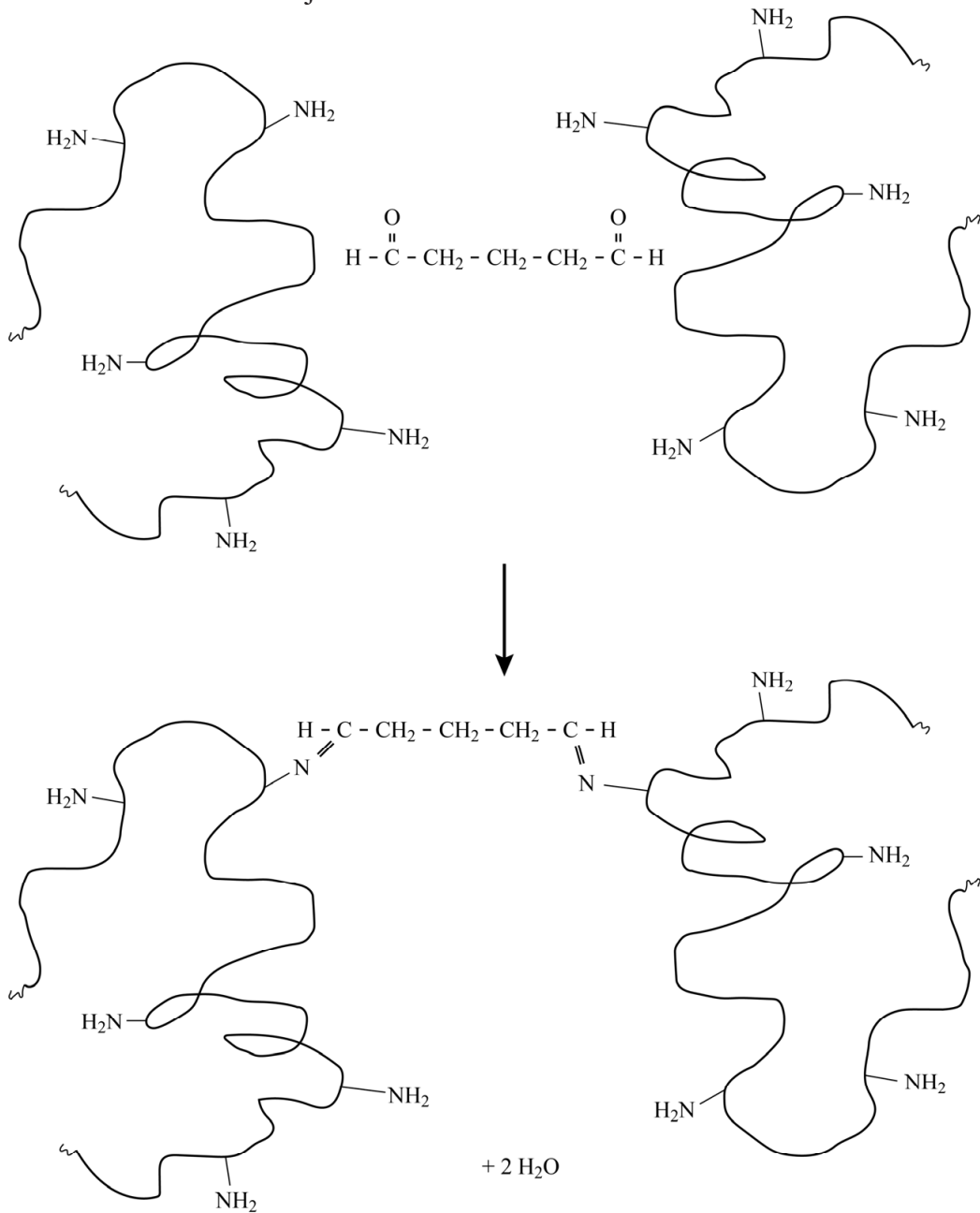
Indien meer dan 1 aminozuur onjuist 0

#### *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.*

## 18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- 2 H<sub>2</sub>O na de pijl 1
- crosslink weergegeven als N=C-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 (NH<sub>2</sub>-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 (NH<sub>2</sub>-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  $\alpha$  een kleinere waarde heeft. Een lage  $\alpha$  leidt volgens figuur 4 tot een kortere uithardingstijd. Een kortere uithardingstijd betekent dat de reactiesnelheid toeneemt.

- juist verband gegeven tussen de hoeveelheid glutaaraldehyde en  $\alpha$  (eventueel impliciet) 1
- juist verband gegeven tussen  $\alpha$  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  $\alpha$  en tussen  $\alpha$  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.

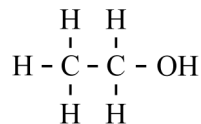
- juiste verwerking van de volumeverhouding (1 : 4) en dichtheden van glutaaraldehyde-oplossing en albumine-oplossing 1
- juiste verwerking van de massapercentages 1
- omrekening van de berekende massa's naar de massaverhouding 1



## 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**

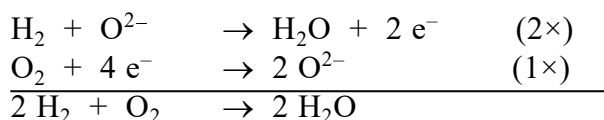
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:  
stikstof, argon, koolstofdioxide

*Opmerking*

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

**26 maximumscore 2**

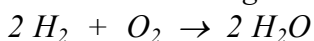
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- gelijke formules en e<sup>-</sup> 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 maximumscore 2**

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.

- 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 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $O^{2-}$ -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.

- juiste uitleg 1
- consequente conclusie 1

**30 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- 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).

- 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
-------	----------	--------

**31 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist voordeel zijn:

punt 12, voordeel: Een ethanoloplossing is veel minder explosief (dan waterstofgas). / Met een ethanoloplossing is het risico op chemische ongelukken veel kleiner (dan met waterstofgas).

Voorbeelden van een juist nadeel zijn:

punt 2, nadeel: De SOFC-auto gebruikt niet alle atomen uit ethanol (en een waterstofauto wel uit waterstof) / de atoomeconomie in een SOFC-auto is laag.

punt 8, nadeel: In een SOFC-auto moet van ethanol eerst waterstof gemaakt worden. Dat is een stap extra (ten opzichte van een waterstofauto).

- een juist voordeel van een SOFC-auto 1
- een juist nadeel van een SOFC-auto 1

## 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.

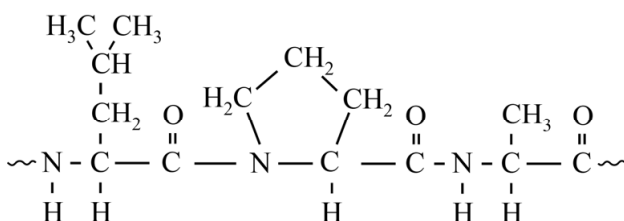
Elke steek levert  $6,00 \times \frac{50}{10^2} = 3,00 \text{ (µg)} = 3,00 \cdot 10^{-6} \text{ (g)}$  mellitine.

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.

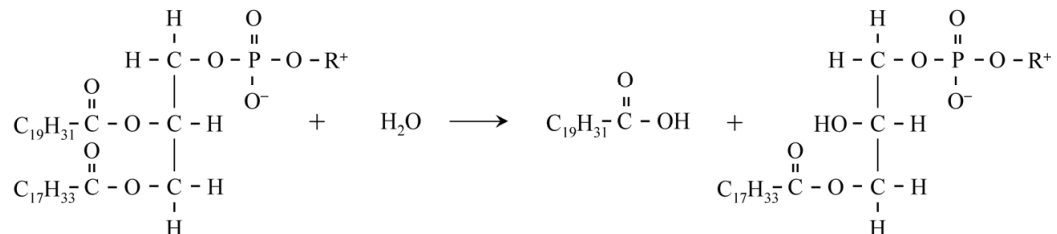
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**34 maximumscore 2**

- arachidonzuur 1
- oliezuur 1

**35 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitsluitend de formules van het triglyceride en H<sub>2</sub>O 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**

CO<sub>2</sub>

*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:  $\text{NaHCO}_3$   
 toelichting: het bijengif (is zuur en) reageert met de base waterstofcarbonaat / het (zure) bijengif reageert met de base  $\text{HCO}_3^-$

- $\text{NaHCO}_3$  1
- uit de toelichting blijkt dat waterstofcarbonaat/ $\text{HCO}_3^-$  een base is 1

*Opmerking*

*Wanneer als toelichting is gegeven dat bijengif reageert met de base  $\text{NaHCO}_3$ , dit goed rekenen.*

## 5 Aanleveren scores

---

Verwerk per examinerator in de applicatie Wolf:

- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 27 juni te accorderen.

Ook na 27 juni kunt u nog tot en met 30 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

### **derde tijdvak**

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

## 6 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](http://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](http://www.bijenhouders.nl)