

# Correctievoorschrift HAVO

# 2010

tijdvak 2

**scheikunde**

tevens oud programma

**scheikunde**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden 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 v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-09.0313, 31 maart 2009, zie [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl)).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit 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 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 gecommiteerde toekomen.
- 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 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 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 gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de *Regeling beoordeling centraal examen* 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 het beoordelingsmodel. 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 punten 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 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.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten 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.
- 5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

### 4 Beoordelingsmodel

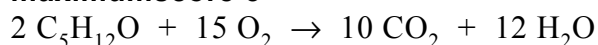
---

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

#### MTBE

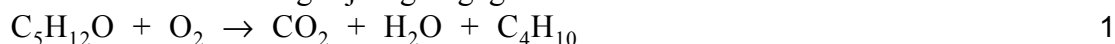
---

**1 maximumscore 3**



- alleen  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  en  $\text{O}_2$  voor de pijl 1
- alleen  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien een reactievergelijking is gegeven als:



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

**2 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 21,8 (g).

- berekening van de massa van een mol MTBE: 88,15 g 1
- berekening van het aantal mol MTBE: 120 (g) delen door de berekende massa van een mol MTBE 1
- berekening van het aantal gram O: aantal mol MTBE vermenigvuldigen met 16,00 (g mol<sup>-1</sup>) 1

of

- berekening van de massa van een mol MTBE: 88,15 g 1
- berekening van het massapercentage O in MTBE: 16,00 (g) delen door de berekende massa van een mol MTBE en vermenigvuldigen met 10<sup>2</sup>(%) 1
- berekening van het aantal gram O in 120 g MTBE: 120 (g) delen door 10<sup>2</sup> en vermenigvuldigen met het massapercentage O in MTBE 1

of

- berekening van de molecuulmassa van MTBE: 88,15 (u) 1
- berekening van de massaverhouding O : C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O: 16,00 (u) delen door de berekende molecuulmassa van MTBE 1
- berekening van het aantal gram O in 120 g MTBE: 120 (g) vermenigvuldigen met de massaverhouding O : C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O 1

**3 maximumscore 1**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:  
 $(21,8 / 0,72 \cdot 10^3) \times 10^2 = 3,0$  (massaprocent).

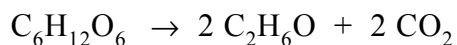
*Opmerkingen*

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 2, dit antwoord op vraag 3 goed rekenen.*
- *Wanneer in vraag 2 een punt is afgetrokken wegens een rekenfout en/of een fout in de significantie en in vraag 3 ook een rekenfout en/of een fout in de significantie is gemaakt, dit in vraag 3 niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>4</b>	<b>maximumscore 2</b> Een voorbeeld van een juist antwoord is: Bij de reactie reageert de dubbele binding tot een enkele binding / verdwijnt de dubbele binding, dus het is een additiereactie.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>de dubbele binding reageert tot een enkele binding / de dubbele binding verdwijnt</li> <li>conclusie</li> </ul>	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Er wordt methanol toegevoegd aan methylpropeen, dus het is een additiereactie.”	0
	<i>Opmerking</i> <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Twee (begin)stoffen vormen één nieuwe stof, dus het is een additiereactie.”, dit goed rekenen.</i>	
<b>5</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>methylpropeen</li> <li>methanol</li> </ul>	1 1
<b>6</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>in S2: extractie/extraheren</li> <li>in S3: destillatie/destilleren</li> </ul>	1 1
	<i>Opmerking</i> <i>Wanneer bij S3 indampen is vermeld, hiervoor geen punt toekennen.</i>	
<b>7</b>	<b>maximumscore 1</b>	
	Voorbeelden van een juist antwoord zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>Methanol wordt bij dit proces verbruikt (doordat het reageert).</li> <li>Methanol wordt (in R) omgezet.</li> <li>Methanol reageert bij dit proces.</li> <li>Van methanol wordt MTBE gemaakt.</li> </ul>	
	Indien een antwoord is gegeven als: „Omdat bij een proces altijd verliezen van stoffen optreden.”	0

## Kater

### 8 maximumscore 2



- alleen  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  voor de pijl en alleen  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  en  $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

*Opmerking*

*Wanneer als molecuulformule van ethanol de formule  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  of  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  is gegeven, dit goed rekenen.*

### 9 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Door de aanwezigheid van OH groepen kunnen ethanolmoleculen waterstofbruggen vormen met watermoleculen.
- Door de aanwezigheid van OH groepen (in de moleculen) is ethanol polair/hydrofiel.
- Een tekening met structuurformules waaruit blijkt dat ethanolmoleculen H-bruggen vormen met watermoleculen.

- (een) ethanol(molecuul) heeft een OH groep 1
- daardoor kunnen ethanolmoleculen waterstofbruggen vormen met watermoleculen / daardoor is ethanol polair/hydrofiel 1

### 10 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De molecuulformules zijn  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$ . Uit deze formules blijkt dat ethaanzuur te weinig zuurstof bevat om volledig te kunnen worden omgezet tot koolstofdioxide en water. / Met alleen deze formules is geen kloppende reactievergelijking te maken.

- juiste molecuulformules 1
- uit deze formules blijkt dat ethaanzuur te weinig zuurstof bevat om volledig te kunnen worden omgezet tot koolstofdioxide en water / met alleen deze formules is geen kloppende reactievergelijking te maken 1

*Opmerking*

*Wanneer in een voor het overige juist antwoord voor een of meer stoffen een juiste structuurformule is gegeven, dit goed rekenen.*

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

**11 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst dat de lever  $1,4 \cdot 10^2$  gram ethanol per dag moet verdragen en tot de conclusie dat dit teveel is.

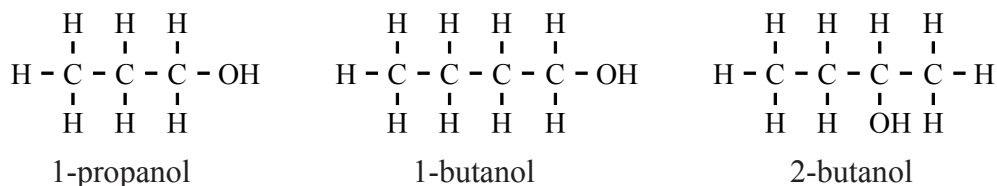
- berekening van het aantal liter ethanol in twee flessen wijn: 0,12 vermenigvuldigen met 2 en met 0,75 (L) 1
- berekening van het aantal gram ethanol in twee flessen wijn: het aantal liter ethanol vermenigvuldigen met  $10^3$  en vermenigvuldigen met 0,80 ( $\text{g mL}^{-1}$ ) 1
- conclusie 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer na berekening van het juiste aantal gram ethanol, hiervan 70% is genomen ter vergelijking met de maximaal te verdragen hoeveelheid, dit goed rekenen.*
- *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

**12 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- juiste structuurformule 1
- juiste stamnaam met het achtervoegsel ol 1
- juiste plaatsaanduiding OH groep 1

Indien als antwoord de structuurformule en de hierbij behorende juiste naam van een alkanol met meer dan vier koolstofatomen zijn gegeven 2

Indien als antwoord de structuurformule van methanol is gegeven met de juiste naam 1

## Luchtzuiverende stenen

---

**13 maximumscore 1**

titaan(IV)oxide



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

**14 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

TiO<sub>2</sub> is (zeer waarschijnlijk) katalysator. (Het wordt niet verbruikt) omdat anders de bestrating regelmatig vervangen zou moeten worden.

- TiO<sub>2</sub> is katalysator 1
- juiste motivering 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO<sub>2</sub> zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden) want TiO<sub>2</sub> zit in de bovenste laag.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO<sub>2</sub> zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden) want anders waaien de stikstofoxiden weg.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO<sub>2</sub> zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden).” 0

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „TiO<sub>2</sub> zorgt voor de adsorptie en de omzetting van stikstofoxiden.”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „TiO<sub>2</sub> is een katalysator omdat het niet wordt verbruikt. Titaan komt niet in het nitraat voor.”, dit goed rekenen.*

**15 maximumscore 4**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,4 (g).

- berekening van het aantal gram NO<sub>2</sub> in de luchtkolom: 3,0·10<sup>4</sup> (m<sup>3</sup>) vermenigvuldigen met 150 (µg m<sup>-3</sup>) en met 10<sup>-6</sup> (g µg<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol NO<sub>2</sub>: het aantal gram NO<sub>2</sub> delen door de massa van een mol NO<sub>2</sub> (46,01 g) 1
- omrekening van het aantal mol NO<sub>2</sub> naar het aantal mol N<sub>2</sub>: delen door 2 1
- berekening van het aantal gram N<sub>2</sub>: het aantal mol N<sub>2</sub> vermenigvuldigen met de massa van een mol N<sub>2</sub> (28,02 gram) 1

of

- berekening van het aantal gram NO<sub>2</sub> in de luchtkolom: 3,0·10<sup>4</sup> (m<sup>3</sup>) vermenigvuldigen met 150 (µg m<sup>-3</sup>) en met 10<sup>-6</sup> (g µg<sup>-1</sup>) 1
- berekening van de massa van de hoeveelheid N<sub>2</sub> die nodig is per 46,01 g NO<sub>2</sub>: 28,02 (g) delen door 2 1
- berekening van de massaverhouding N<sub>2</sub> : NO<sub>2</sub>: de massa van de hoeveelheid N<sub>2</sub> die nodig is per 46,01 g NO<sub>2</sub> delen door 46,01 (g) 1
- berekening van het aantal gram N<sub>2</sub>: het aantal gram NO<sub>2</sub> in de luchtkolom vermenigvuldigen met de massaverhouding N<sub>2</sub> : NO<sub>2</sub> 1

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

**16 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Er kan geen conclusie worden getrokken. / De genoemde conclusie kan niet worden getrokken. (De meting is op een bepaald moment gedaan en) de norm gaat over het gemiddelde (van een aantal metingen die worden gedaan) gedurende een uur.

- de norm heeft betrekking op het gemiddelde per uur 1
- dus: de conclusie kan niet worden getrokken / er kan geen conclusie worden getrokken 1

Indien als antwoord is gegeven: „Nee, het is een momentopname.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat geen conclusie kan worden getrokken, zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 0

- Ja, want de gemeten concentratie is kleiner dan  $200 \mu\text{g m}^{-3}$ .
- Nee, want de gemeten concentratie is groter dan  $40 \mu\text{g m}^{-3}$ .

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

**17 maximumscore 4**

Voorbeelden van juiste voorwaarden met een juiste motivering zijn:

- De bebouwing moet langs beide weggedeelten vergelijkbaar/hetzelfde zijn want als bij één van beide weggedeelten minder bebouwing aanwezig is, zal daar de verontreiniging eerder (door de wind) kunnen verdwijnen dan bij het andere gedeelte.
- De bebouwing moet langs beide weggedeelten vergelijkbaar/hetzelfde zijn, want dan is de invloed van andere menselijke activiteit ook identiek.
- De beide weggedeelten van 150 meter moeten allebei vlak zijn / evenveel drempels hebben / dezelfde maximumsnelheid hebben, want de snelheid van een auto heeft invloed op de stikstofoxidenuitstoot.
- De gemiddelde windrichting moet haaks staan op de weg. Dan heb je de minste last van vermenging van de lucht boven beide weggedeelten.
- Dezelfde hoeveelheid/soort bomen langs beide weggedeelten. Het zonlicht op beide gedeelten is dan gelijk.

Voorbeelden van onjuiste voorwaarden, al dan niet met een bijbehorende motivering, zijn:

- De twee weggedeelten van 150 meter moeten vergelijkbaar zijn.
- Er moeten evenveel/dezelfde auto's op de gehele 300 meter rijden, want dan zal de hoeveelheid verontreiniging bij beide weggedeelten ook gelijk zijn.

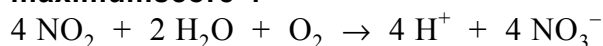
- |  |   |
|--|---|
| • eerste juiste voorwaarde                       | 1 |
| • juiste motivering bij eerste juiste voorwaarde | 1 |
| • tweede juiste voorwaarde                       | 1 |
| • juiste motivering bij tweede juiste voorwaarde | 1 |

*Opmerking*

*Wanneer als een voorwaarde is gegeven: „De metingen moeten plaatsvinden halverwege elk weggedeelte.” met een motivering als: „Dan heb je de minste last van de lucht boven het andere weggedeelte.”, dit goed rekenen.*

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

**18 maximumscore 4**



- $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{O}_2$  voor de pijl 1
- $\text{H}^+$  en  $\text{NO}_3^-$  na de pijl 1
- H en N balans in orde 1
- O balans in orde 1

Indien de vergelijking  $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{HNO}_3$  is gegeven 3

Indien de vergelijking  $3 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 3 \text{NO}_3^-$  is gegeven 3

Indien de vergelijking  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$  is gegeven 2

Indien de vergelijking  $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^-$  is gegeven 2

**19 maximumscore 1**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De stikstofoxiden worden door de auto's uitgestoten. (Deze uitstoot verandert niet in het experiment.)

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Dezelfde hoeveelheid  $\text{NO}_2$  ontstaat met én zonder  $\text{TiO}_2$  stenen.“, dit goed rekenen.*

**20 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:

- Het salpeterzuur (wordt plaatselijk gevormd en) kan (via het riool) worden afgevoerd / komt niet op andere plaatsen als zure regen terecht.
- De stikstofoxiden dragen niet bij aan smogvorming.
- De stikstofoxiden worden dicht bij de bron aangepakt.
- De stikstofoxiden blijven niet in de lucht.
- De stikstofdioxideconcentratie wordt kleiner.
- De stikstofoxiden worden onschadelijk gemaakt.
- Er moet onderzoek worden verricht om de schadelijkheid van de uitgestoten gassen van auto's zoveel mogelijk te beperken en de proef kan een aanzet in die richting zijn.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Het proefonderzoek geeft werk aan chemici.
- Er worden subsidiegelden voor het onderzoek beschikbaar gesteld.

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

## Suikerbatterij

---

**21 maximumscore 3**

proces: fotosynthese/koolstofassimilatie  
 stoffen: water en koolstofdioxide

- juiste naam bij proces 1
- water 1
- koolstofdioxide 1

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van de namen de juiste formules van water en koolstofdioxide zijn gegeven, dit goed rekenen.*

**22 maximumscore 2**

Glucose is de reductor / staat elektronen af, dus elektrode A is de negatieve elektrode.

- glucose is de reductor / staat elektronen af 1
- conclusie 1

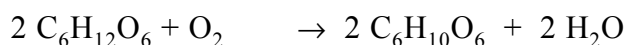
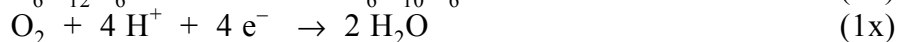
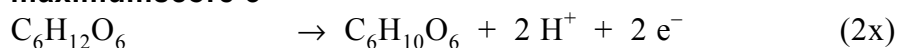
Indien als antwoord is gegeven dat elektrode A de negatieve elektrode is, zonder motivering of met een onjuiste motivering 0

Indien als antwoord is gegeven: „Er verdwijnen  $H^+$  ionen, dus de positieve elektrode.” 0

Indien als antwoord is gegeven: „Er ontstaan  $H^+$  ionen, dus de negatieve elektrode.” 0

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

**23 maximumscore 3**



- halfreactie voor zuurstof:  $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  1
- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- juiste vergelijking van de totale redoxreactie waarin  $\text{H}^+$  ionen voor en na de pijl tegen elkaar zijn weggestreept 1

Indien in een voor het overige juist antwoord als halfreactie voor zuurstof de halfreactie  $\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$  is gegeven 1

*Opmerkingen*

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

**24 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij elektrode A ontstaan  $\text{H}^+$  ionen en bij elektrode B reageren  $\text{H}^+$  ionen. Dus de  $\text{H}^+$  ionen bewegen zich van elektrode A naar elektrode B.
- De elektronen gaan van elektrode A naar elektrode B. Dus de  $\text{H}^+$  ionen bewegen zich (ook) van elektrode A naar elektrode B.

- bij elektrode A ontstaan  $\text{H}^+$  ionen en bij elektrode B reageren  $\text{H}^+$  ionen / de elektronen gaan van elektrode A naar elektrode B 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven dat de  $\text{H}^+$  ionen zich van elektrode A naar elektrode B bewegen, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

**25 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,0 (uur).

- berekening van het aantal mol glucose in 20 mL 0,40 M glucose-oplossing: 0,020 (L) vermenigvuldigen met 0,40 (mol L<sup>-1</sup>) 1
- omrekening van het aantal mol glucose naar het aantal mol elektronen: vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal uur dat de MP3-speler kan spelen: het aantal mol elektronen delen door  $2,3 \cdot 10^{-3}$  (mol elektronen per uur) 1

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

**26 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Als het accuutje leeg is, heb je elektrische stroom nodig om dit weer op te laden. Als deze niet beschikbaar is, ben je met een suikerbatterij in het voordeel. Deze hoeft je alleen maar te vullen met een verse glucose-oplossing.

of

De grondstoffen glucose en zuurstof zijn hernieuwbare grondstoffen.

- voor het opladen van een leeg accuutje is elektrische stroom nodig 1
- een lege suikerbatterij doet het weer met een verse glucose-oplossing 1

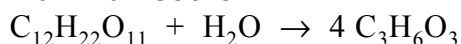
of

- glucose is een hernieuwbare grondstof 1
- zuurstof is een hernieuwbare grondstof 1

## Kaas

---

**27 maximumscore 2**



- $C_{12}H_{22}O_{11}$  voor de pijl en alleen  $4 C_3H_6O_3$  na de pijl 1
- $H_2O$  voor de pijl 1

Indien een vergelijking is gegeven met  $C_{12}H_{22}O_{11}$  en  $H_2O$  voor de pijl en alleen  $C_3H_6O_3$  na de pijl en met onjuiste coëfficiënten 1

**28 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Wanneer de pH daalt / de melk zuurder wordt, neemt de concentratie van de  $H^+$  ionen toe. De  $COO^-$  groepen nemen  $H^+$  ionen op (en worden omgezet tot ongeladen  $COOH$  groepen).

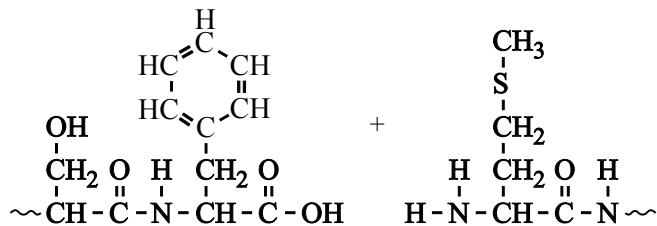
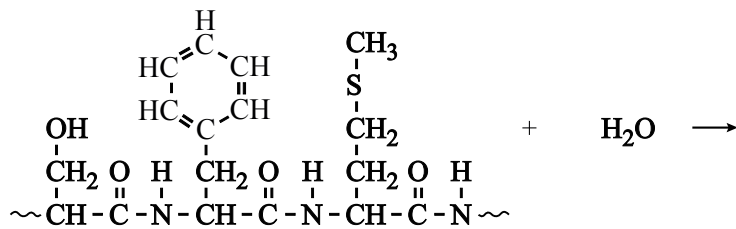
- wanneer de pH daalt / de melk zuurder wordt, neemt de concentratie van de  $H^+$  ionen toe 1
- de  $COO^-$  groepen nemen  $H^+$  ionen op 1

**29 maximumscore 1**

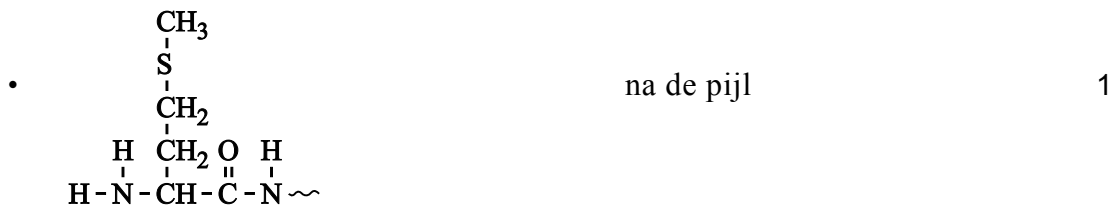
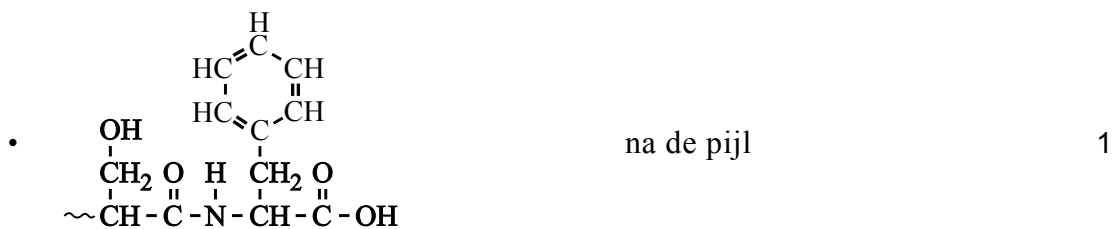
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Chymosine/Een enzym is een (bio)katalysator.
- Een enzym (is een katalysator en) wordt (dus) niet verbruikt.

## 30 maximumscore 3



- $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl 1



Indien in een voor het overige juist antwoord de reactievergelijking van de hydrolyse van een andere peptidebinding is weergegeven 2

Indien in een voor het overige juist antwoord een of beide ~ uiteinden onjuist zijn weergegeven 2

Indien in een voor het overige juist antwoord de reactievergelijking van de hydrolyse van twee of drie peptidebindingen is gegeven 2

*Opmerking*

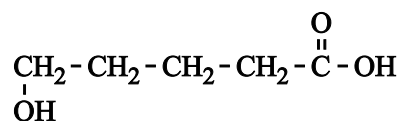
*Wanneer de reactievergelijking van de hydrolyse van twee of drie peptidebindingen is gegeven met een onjuiste coëfficiënt voor  $\text{H}_2\text{O}$ , deze onjuiste coëfficiënt niet aanrekenen.*



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

**31 maximumscore 2**

Een juiste structuurformule kan als volgt zijn weergegeven:



- een onvertakte koolstofketen van vijf C atomen en de structuurformule van de carbonzuurgroep juist weergegeven 1
- de hydroxylgroep aan het juiste C atoom getekend en de rest van de structuurformule juist weergegeven 1

## Eieren kleuren

---

**32 maximumscore 2**



- Mg en  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}$  /  $\text{Mg}^{2+}$  en  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$  in de formule 1
- rest van formule juist genoteerd 1

Indien een van de volgende formules is gegeven: 1

- $\text{Mg}(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH})_2$
- $\text{MgC}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}$

*Opmerking*

*Wanneer de formule  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Mg}$  of  $\text{Mg}(\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2)_2$  of  $\text{Mg}(\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{COOH})_2$  is gegeven, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>33</b>	<b>maximumscore 3</b> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $7,1 \cdot 10^{-2}$ (mol L <sup>-1</sup> ).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal gram azijnzuur in 30 mL azijn: 4,0 (g) delen door 100 (mL) en vermenigvuldigen met 30 (mL)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mol azijnzuur in 30 mL azijn: het aantal gram azijnzuur (in 30 mL azijn) delen door de massa van een mol azijnzuur (60,05 g)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van de molariteit van azijnzuur in het mengsel: het aantal mol azijnzuur delen door de som van een kwart liter en 30 mL (= 0,28 L)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van de verdunningsfactor: 280 (mL) delen door 30 (mL)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal gram azijnzuur per L verdunde azijn: 4,0 (g) delen door 100 (mL) en vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (mL L<sup>-1</sup>) en delen door de verdunningsfactor</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van de molariteit van azijnzuur in de verdunde azijn: het aantal gram azijnzuur per L verdunde azijn delen door de massa van een mol azijnzuur (60,05 g)</li> </ul>	1
	<i>Opmerking</i> <i>De significantie bij deze berekening niet beoordelen.</i>	
<b>34</b>	<b>maximumscore 3</b> $2 \text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
	of	
	$2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sup>+</sup> en CaCO<sub>3</sub> voor de pijl en Ca<sup>2+</sup> na de pijl</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> na de pijl</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• juiste coëfficiënten</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>3</sub>COOH en CaCO<sub>3</sub> voor de pijl en Ca<sup>2+</sup> en CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> na de pijl</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> na de pijl</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• juiste coëfficiënten</li> </ul>	1
	Indien in een voor het overige juiste vergelijking H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> in plaats van H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> is opgenomen	2

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

**35 maximumscore 1**  
adsorberen/adsorptie

*Opmerkingen*

- *Wanneer als antwoord ‘absorberen’ of ‘absorptie’ is gegeven, dit goed rekenen.*
- *Wanneer als antwoord ‘extraheren’ of ‘extractie’ is gegeven, dit goed rekenen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 25 juni naar Cito.

## 6 Bronvermeldingen

---

Kater	naar: Chemisch Magazine
Luchtzuiverende stenen	naar: Tubantia
Kaas	naar: Chemische Feitelijkheden