

## Beoordelingsmodel

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

### EcoEthanol™

**1 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Er komt minder broeikasgas / de toename van het CO<sub>2</sub> gehalte in de atmosfeer wordt minder / het gaat de opwarming van de aarde tegen.
- De voorraad fossiele brandstoffen raakt minder gauw op.

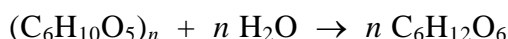
per juist argument

1

*Opmerking*

*Wanneer het argument „Het is goed voor het milieu.” is gegeven, hiervoor geen punt toekennen.*

**2 maximumscore 3**

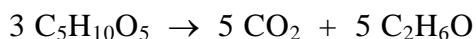


- (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> en H<sub>2</sub>O voor de pijl 1
- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

*Opmerking*

*Wanneer een juiste vergelijking met structuurformules is gegeven, dit goed rekenen.*

**3 maximumscore 3**



- C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> en geen andere formules voor de pijl 1
- CO<sub>2</sub> en C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O en geen andere formules na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> → 2 CO<sub>2</sub> + 2 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O is gegeven 1

Indien de vergelijking C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O → 2 CO<sub>2</sub> + 2 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O is gegeven 1

Indien een kloppende reactievergelijking is gegeven die door het plaatsen van extra formules voor of na de pijl sterk is vereenvoudigd, bijvoorbeeld een vergelijking als C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> → CO<sub>2</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O + C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> 1

*Opmerking*

*Wanneer de formule C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH of CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH is gebruikt in plaats van C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>4</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Voorbeelden van juiste gegevens uit het tekstfragment zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bij de productie van EcoEthanol™ wordt (vrijwel) de gehele plant gebruikt en bij de productie van ethanol uit maïs slechts een (klein) gedeelte van de plant (de maïskorrels).</li> <li>– De lignine die ontstaat, wordt gebruikt voor de proceswarmte.</li> <li>– Voor de productie van EcoEthanol™ hoeft de grondstof/stro niet over grote afstanden te worden vervoerd (voor de productie van ethanol uit maïs kennelijk wel) / de fabriek staat midden in het gebied waar de grondstof/stro vandaan komt.</li> </ul>	
	per juist gegeven	1
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Wanneer is vermeld dat de ethanol uit maïs over grote afstanden per trein moet worden vervoerd, hiervoor geen punt toekennen.</i></p>	
<b>5</b>	<p><b>maximumscore 5</b></p> <p>Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,9 (kg).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine: <math>0,72 \cdot 10^3</math> (kg m<sup>-3</sup>) delen door <math>10^3</math> (L m<sup>-3</sup>) en vermenigvuldigen met 1,0 (L)</li> <li>• omrekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine naar het aantal kmol in 1,0 liter benzine: delen door de massa van een kmol C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 114,2 kg)</li> <li>• omrekening van het aantal kmol in 1,0 liter benzine naar het aantal kmol koolstofdioxide dat daaruit kan ontstaan: vermenigvuldigen met 8</li> <li>• omrekening van het aantal kmol koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan naar het aantal kg koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een kmol CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 kg)</li> <li>• berekening van het aantal kg koolstofdioxide dat ontstaat bij de productie en het transport van 1,0 liter benzine: 3,12 (kg) minus het aantal kg koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<b>6</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>in het filtraat: suikers en water / oplossing van suikers</p> <p>in het residu: enzymen en lignine/stroresten/celluloseresten</p> <p>Indien filtraat en residu zijn verwisseld</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Wanneer het volgende antwoord is gegeven:</i></p> <p><i>in het filtraat: ethanol en water / oplossing van ethanol</i></p> <p><i>in het residu: gist</i></p> <p><i>dit goed rekenen.</i></p>	



Vraag	Antwoord	Scores
<b>9</b>	<b>maximumscore 4</b>	
	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $5,5 \cdot 10^6$ (kg CaCO <sub>3</sub> per jaar).	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>berekening van het aantal mmol CaCO<sub>3</sub> dat per liter per uur per zuil wordt gevormd (is gelijk aan het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> dat per liter per uur per zuil uit het water wordt gehaald): 7,3 (°D) aftrekken van 13,0 (°D) en het verschil vermenigvuldigen met 0,18 (mmol L<sup>-1</sup>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>omrekening van het aantal mmol CaCO<sub>3</sub> dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO<sub>3</sub> dat per liter per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een mmol CaCO<sub>3</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 mg)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>omrekening van het aantal mg CaCO<sub>3</sub> dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO<sub>3</sub> dat per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (L m<sup>-3</sup>) en met 520 (m<sup>3</sup>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>omrekening van het aantal mg CaCO<sub>3</sub> dat per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal kg CaCO<sub>3</sub> dat per jaar wordt gevormd: vermenigvuldigen met 12 (zuilen) en met 24 × 365 (uur jaar<sup>-1</sup>) en met 10<sup>-6</sup> (kg mg<sup>-1</sup>) en met 98(%) en delen door 10<sup>2</sup>(%)</li> </ul>	1
<b>10</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH =) 10,08.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>berekening [OH<sup>-</sup>]: <math>\sqrt{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{0,38 \times 10^{-3}}}</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>berekening pOH: <math>-\log[\text{OH}^-]</math></li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>berekening pH: 14,35 minus de gevonden pOH</li> </ul>	1

*Opmerking*

*De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.*

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

**11 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\text{pH} = 14,35 - \left\{ -\log \left( \frac{520 \times 10^{-(14,35-8,90)} + 125 \times 10^{-(14,35-7,90)}}{520 + 125} \right) \right\} = 8,82$$

- berekening van  $[\text{OH}^-]$  in het water van de onthardingsstroom en in het water van de bypass:  $10^{-(14,35-8,90)}$  respectievelijk  $10^{-(14,35-7,90)}$  1
- berekening van het totale aantal kmol  $\text{OH}^-$  in het mengsel dat bij **(B)** ontstaat:  $520 \text{ (m}^3\text{)}$  vermenigvuldigen met  $[\text{OH}^-]$  in het water van de onthardingsstroom en  $125 \text{ (m}^3\text{)}$  vermenigvuldigen met  $[\text{OH}^-]$  in het water van de bypass en beide producten bij elkaar optellen 1
- omrekening van het totale aantal kmol  $\text{OH}^-$  in het mengsel dat bij **(B)** ontstaat naar  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij **(B)** ontstaat: delen door het totale aantal  $\text{m}^3$  water (is gelijk aan  $520 \text{ (m}^3\text{)} + 125 \text{ (m}^3\text{)}$ ) 1
- omrekening van  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij **(B)** ontstaat naar pH: de negatieve logaritme van  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij **(B)** ontstaat aftrekken van 14,35 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

$$\text{pH} = -\log \left( \frac{520 \times 10^{-8,90} + 125 \times 10^{-7,90}}{520 + 125} \right) = 8,46$$

Indien de volgende berekening is gegeven: 1

$$\text{pH} = \frac{520 \times 8,90 + 125 \times 7,90}{520 + 125} = 8,71$$

*Opmerkingen*

- Wanneer voor  $\text{p}K_w$  de waarde 14,00 is gebruikt in plaats van 14,35, eveneens leidend tot de uitkomst 8,82, dit goed rekenen.
- Ook de volgende berekening is goed:  

$$\text{pH} = 7,90 + \log \frac{520 \times 10 + 125 \times 1}{520 + 125} = 8,82.$$
- De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

**Penicilline****12 maximumscore 2**

- Cys 1
- Val 1

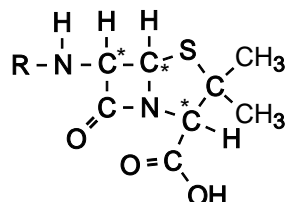
Indien het antwoord Met en Val is gegeven 1

Indien een ander antwoord met Met is gegeven 0

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

**13 maximumscore 2**

Het juiste antwoord kan er als volgt uitzien:



Indien twee asymmetrische koolstofatomen juist zijn

1

Indien minder dan twee asymmetrische koolstofatomen juist zijn

0

*Opmerking*

*Wanneer een sterretje is gezet bij een of meer koolstofatomen die niet asymmetrisch zijn, per onjuist geplaatst sterretje een punt aftrekken.*

**14 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij de vorming van penicilline in de schimmel zijn enzymen betrokken.

Deze enzymen werken (kennelijk) stereospecifiek.

- notie dat enzymen zijn betrokken bij de vorming van penicilline

1

- notie dat enzymen stereospecifiek kunnen zijn

1

Indien een antwoord is gegeven als: „In de natuur komt van beide aminozuren één stereo-isomeer voor. Er is dus ook maar één koppelingsproduct.”

1

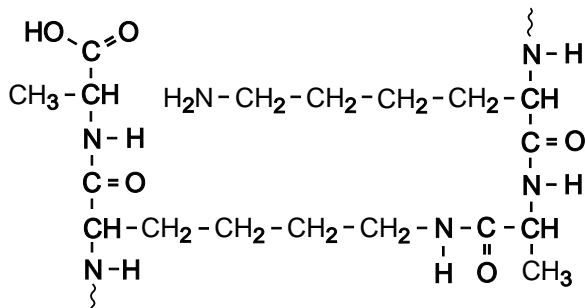
Indien een antwoord is gegeven als: „Schimmels werken stereo-specifiek.”

1

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

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



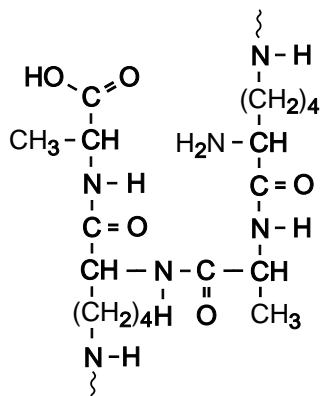
- begin en einde van de structuurformule weergegeven met  $\sim \overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}$  of met  $-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}$  of met  $\bullet \overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}$  1
- de eindstandige alaninegroep juist weergegeven 1
- de peptidebindingen juist weergegeven 1
- de zijketens juist weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord begin en/of einde van de

structuurformule is weergegeven met  $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \sim$  of  $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} -$  of  $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \bullet$  3

Opmerkingen

- Wanneer de groep  $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$  is weergegeven met  $-(\text{CH}_2)_4-$ , dit goed rekenen.
- Wanneer een structuurformule is gegeven als:

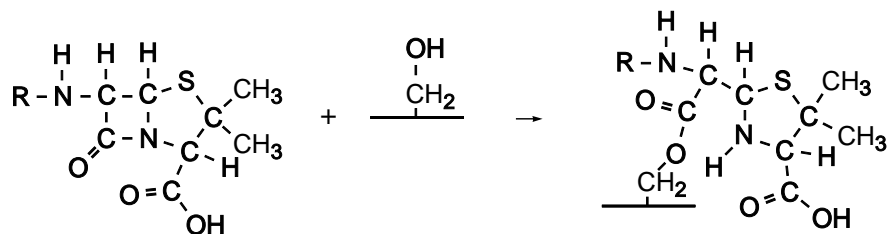


dit goed rekenen.

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

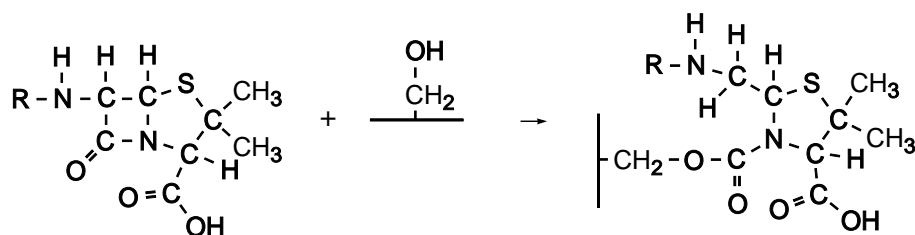
16 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

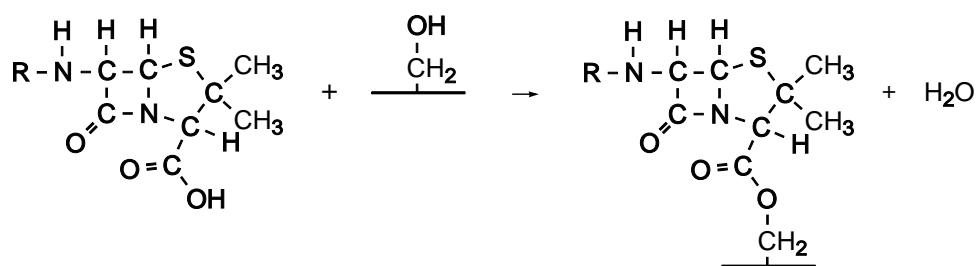


- de peptidebinding in de vierring is verbroken 1
- de gevormde esterbinding juist weergegeven 1
- de gevormde NH groep juist weergegeven 1

Indien een vergelijking is gegeven als: 2

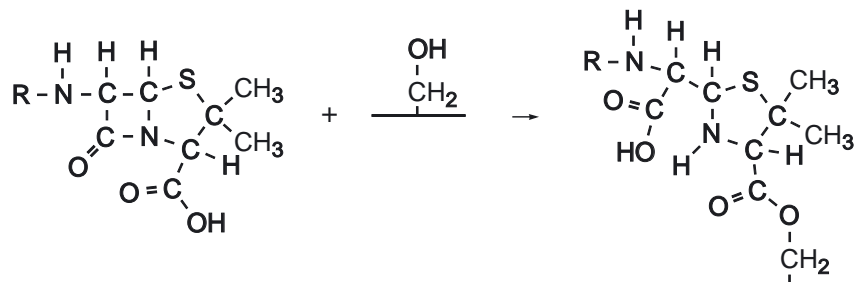


Indien een vergelijking is gegeven als: 1



*Opmerkingen*

– Wanneer de volgende reactievergelijking is gegeven:



*dit goed rekenen.*

– Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

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

## Zilver

### 17 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat  $[\text{HCN}]$  bij  $\text{pH} = 12$  het kleinst is.

- bij  $\text{pH} = 12$  is  $[\text{OH}^-]$  groter dan bij  $\text{pH} = 11$  1
- dus ligt bij  $\text{pH} = 12$  evenwicht 1 meer naar links dan bij  $\text{pH} = 11$  1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere  $\text{pH}$  is  $[\text{OH}^-]$  groter (dan bij lagere  $\text{pH}$ ) en ligt het evenwicht dus meer naar rechts. Dan is er dus ook meer  $\text{HCN}$ . Dus bij  $\text{pH} = 11$  is  $[\text{HCN}]$  het kleinst.” of „Bij lagere  $\text{pH}$  is  $[\text{OH}^-]$  kleiner (dan bij hogere  $\text{pH}$ ) en ligt het evenwicht dus meer naar links. Dan is er dus ook minder  $\text{HCN}$ . Dus bij  $\text{pH} = 11$  is  $[\text{HCN}]$  het kleinst.” 1

#### Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord is geconcludeerd dat bij  $\text{pH} = 12$  de kleinste hoeveelheid  $\text{HCN}$  wordt gevormd, zo'n antwoord goed rekenen.

### 18 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 2 is wel een redoxreactie want (ionen)  $\text{S}^{2-}$  (in argentiet) wordt (worden) omgezet tot (atomen)  $\text{S}$  /  $\text{O}_2$  wordt (met 2  $\text{H}_2\text{O}$ ) omgezet tot (4)  $\text{OH}^-$  (dus is er overdracht van elektronen).

Reactie 3 is wel een redoxreactie want (ionen)  $\text{Ag}^+$  (in  $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ ) wordt (worden) omgezet tot (atomen)  $\text{Ag}$  / (atomen)  $\text{Zn}$  wordt (worden) omgezet tot (ionen)  $\text{Zn}^{2+}$  (in  $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ ) dus is er overdracht van elektronen.

- in reactie 2 wordt  $\text{S}^{2-}$  omgezet tot  $\text{S}$  /  $\text{O}_2$  omgezet tot  $\text{OH}^-$  1
- conclusie ten aanzien van reactie 2 1
- in reactie 3 wordt  $\text{Ag}^+$  (in  $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ ) omgezet tot  $\text{Ag}$  /  $\text{Zn}$  omgezet tot  $\text{Zn}^{2+}$  (in  $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ ) 1
- conclusie ten aanzien van reactie 3 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Reactie 2 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen. Reactie 3 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen.” 0

Vraag	Antwoord	Scores
<b>19</b>	<b>maximumscore 3</b> $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ of $\text{Zn} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zn links van de pijl en <math>\text{Zn}^{2+}</math> rechts van de pijl</li> <li>• <math>\text{H}^+</math> links van de pijl en <math>\text{H}_2</math> rechts van de pijl / <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> links van de pijl en <math>\text{H}_2</math> en <math>\text{H}_2\text{O}</math> rechts van de pijl</li> <li>• juiste coëfficiënten</li> </ul>	1 1 1
	Indien het volgende antwoord is gegeven: $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	2
	Indien een antwoord is gegeven als: $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ en $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$ , dus een antwoord dat slechts bestaat uit de vergelijkingen van de beide halfreacties	2

## De formoltitratie

### 20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De pH die de oplossing heeft wanneer het equivalentiepunt is bereikt, is ongeveer 11. Dat is halverwege het omslagtraject van alizariengeel-R.

- de pH die de oplossing heeft wanneer het equivalentiepunt is bereikt, is ongeveer 11 1
- dat is halverwege het omslagtraject van alizariengeel-R 1

### 21 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De kleur van de oplossing verandert al (bij ongeveer 15 mL toegevoegd natronloog en dat is) ver voor het equivalentiepunt.
- De pH-sprong bij het equivalentiepunt is (veel) te klein / minder dan twee pH-eenheden.

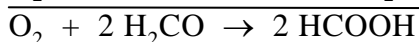
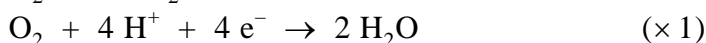
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**22 maximumscore 4**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1,8 \cdot 10^2$ .

- berekening van het aantal mmol N (is gelijk aan het aantal mmol toegevoegd  $\text{OH}^-$ ) in 10 mL getitreerde oplossing: (het aantal mL verbruikt natronloog) vermenigvuldigen met 0,050 ( $\text{mmol mL}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal mmol N in 10 mL getitreerde oplossing naar het aantal mmol N in 10 mL druivensap (is gelijk aan het aantal mmol N in 25 mL verdunde oplossing): delen door 10 (mL) en vermenigvuldigen met 25 (mL) 1
- omrekening van het aantal mmol N in 10 mL druivensap naar het aantal mmol N per liter druivensap: delen door 10 (mL) en vermenigvuldigen met  $10^3$  ( $\text{mL L}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal mmol N per liter druivensap naar het aantal mg N per liter druivensap: vermenigvuldigen met de massa van een mmol N (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 14,01 mg) 1

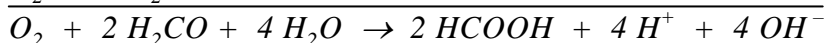
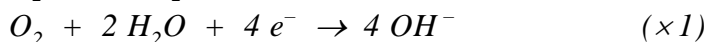
**23 maximumscore 3**



- de vergelijking van de eerste halfreactie 1
- de vergelijking van de andere halfreactie 1
- de vergelijkingen van de halfreacties op de juiste wijze gecombineerd en wegstrepen van  $\text{H}^+$  en  $\text{H}_2\text{O}$  links en rechts van de pijl 1

*Opmerking*

*Wanneer het volgende antwoord is gegeven:*



*gevolgd door:  $4 \text{H}^+ + 4 \text{OH}^- \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O}$*

*en wegstrepen van  $4 \text{H}_2\text{O}$  voor en na de pijl, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>24</b>	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p>Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Er ontstaat HCOOH (dat is een zuur) dus de pH daalt.</li> <li>– Er ontstaat methaanzuur/mierenzuur, dus de pH daalt.</li> </ul> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Je moet loog toevoegen om de pH op 8,0 te krijgen, dus tengevolge van de reactie daalt de pH van de formol.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „In de halfreactie van methanal staat rechts <math>H^+</math>, dus de pH daalt.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „HCOOH is een base, dus de pH stijgt.”</p> <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wanneer een antwoord is gegeven als: „Er ontstaat een alkaanzuur, dus de pH daalt.” of „Er ontstaat een zuur, dus de pH daalt.” dit goed rekenen.</li> <li>– Wanneer een onjuist antwoord op vraag 24 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 23, dit antwoord op vraag 24 goed rekenen.</li> </ul>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>
<b>25</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p><math>(NH_4)_2HPO_4</math></p> <p>Indien het antwoord <math>(NH_4)_2PO_4^-</math> is gegeven</p> <p>Indien het antwoord <math>(NH_4)_2PO_4</math> is gegeven</p> <p><i>Opmerking</i></p> <p>Wanneer een antwoord is gegeven als <math>K(NH_4)_2PO_4</math>, dit goed rekenen.</p>	<p>1</p> <p>0</p>

Vraag	Antwoord	Scores
<b>26</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• (verdun het druivensap volgens voorschrift en) voeg aan (10 mL van) het (verdunde) druivensap een paar druppels fenolftaleïne toe en zoveel natronloog tot de oplossing juist lichtroze is	1
	• voeg aan de formol een paar druppels fenolftaleïne toe en zoveel natronloog tot de oplossing juist lichtroze is	1
	• voeg (2 mL van) de lichtroze formol toe aan (de 10 mL van) het lichtroze druivensap en titreer met (0,050 M) natronloog tot de oplossing weer lichtroze is	1