

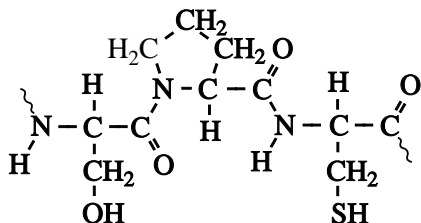
## Beoordelingsmodel

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

### Haarverzorging

**1 maximumscore 3**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



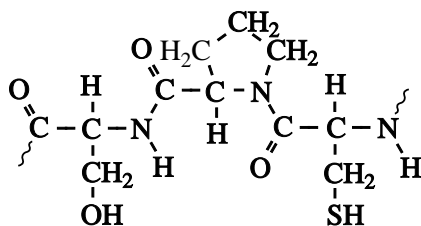
- de peptidebindingen juist getekend 1
- de zijketens juist getekend 1
- het begin van de structuurformule weergegeven met  $\sim\text{N}$  of met  $\cdot\text{N}$  of met  $-\text{N}$  en het einde van de structuurformule weergegeven met  $\text{C}\sim$  of met  $\text{C}\cdot$  of met  $\text{C}-$  1

Indien in een overigens juist antwoord de groep



*Opmerkingen*

– Wanneer een structuurformule is gegeven als:



*dit goed rekenen.*

– Wanneer de peptidebinding die met de carboxylgroep van Pro is gevormd, is weergegeven met  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-$ , dit goed rekenen.

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

**2 maximumscore 5**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,74 \cdot 10^4 \times \frac{23}{10^2}}{102,1 \times 2} = 20 \text{ (zwavelbruggen per molecuul keratine)}$$

en

$$\frac{1,74 \cdot 10^4 \times \frac{23}{10^2}}{204,2} = 20 \text{ (zwavelbruggen per molecuul keratine)}$$

- berekening van de massa van een cysteïne-eenheid die een zwavelbrug heeft gevormd (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 102,1 (u) 2
- berekening van de massa van alle cysteïne-eenheden in een molecuul keratine waarin alle cysteïne-eenheden zwavelbruggen hebben gevormd:  $1,74 \cdot 10^4$  (u) vermenigvuldigen met 23(%) en delen door  $10^2$ (%) 1
- omrekening van de massa van alle cysteïne-eenheden in een molecuul keratine waarin alle cysteïne-eenheden zwavelbruggen hebben gevormd naar het aantal cysteïne-eenheden in zo'n molecuul keratine: delen door de berekende massa van een cysteïne-eenheid in zo'n molecuul 1
- omrekening van het aantal cysteïne-eenheden in een molecuul keratine waarin alle cysteïne-eenheden zwavelbruggen hebben gevormd naar het aantal zwavelbruggen in zo'n molecuul keratine: delen door 2 1

of

- notie dat voor één zwavelbrug twee cysteïne-eenheden nodig zijn 1
- berekening van de massa van twee cysteïne-eenheden die via een zwavelbrug zijn gekoppeld (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 204,2 (u) 2
- berekening van de massa van alle cysteïne-eenheden in een molecuul keratine waarin alle cysteïne-eenheden zwavelbruggen hebben gevormd:  $1,74 \cdot 10^4$  (u) vermenigvuldigen met 23(%) en delen door  $10^2$ (%) 1
- omrekening van de massa van alle cysteïne-eenheden in een molecuul keratine waarin alle cysteïne-eenheden zwavelbruggen hebben gevormd naar het aantal zwavelbruggen in zo'n molecuul: delen door de berekende massa van twee cysteïne-eenheden die in een molecuul keratine via een zwavelbrug gekoppeld zijn 1

Vraag	Antwoord	Scores
	<p>Indien in een overigens juist antwoord bij de berekening van de massa van een cysteïne-eenheid is uitgegaan van 103,1 (u) of bij de berekening van de massa van twee cysteïne-eenheden van 206,2 (u) leidend tot het antwoord 19 (zwavelbruggen per molecuul keratine)</p>	4
	<p>Indien in een overigens juist antwoord bij de berekening van de massa van een cysteïne-eenheid is uitgegaan van 121,2 (u) of bij de berekening van de massa van twee cysteïne-eenheden van 242,3 (u) leidend tot het antwoord 17 (zwavelbruggen per molecuul keratine)</p>	3
<b>3</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	Een voorbeeld van een juiste berekening is:	
	$\frac{7,85 \times 0,0500 \times 10^{-3} \times 325,3}{25,0 \times 0,994} \times 10^2 = 0,514 \text{ (massa\%)}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> dat in 25,0 mL lotion is opgelost (is gelijk aan het aantal mol EDTA dat voor de titratie nodig was): 7,85 (mL) vermenigvuldigen met 0,0500 (<math>\text{mmol mL}^{-1}</math>) en met <math>10^{-3}</math> (<math>\text{mol mmol}^{-1}</math>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> dat in 25,0 mL lotion is opgelost naar het aantal g <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> dat in 25,0 mL lotion is opgelost: vermenigvuldigen met de massa van een mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 325,3 g)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal g <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> dat in 25,0 mL lotion is opgelost naar het massapercentage <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> in de lotion: delen door 25,0 (mL) en door 0,994 (<math>\text{g mL}^{-1}</math>) en vermenigvuldigen met <math>10^2</math>(%)</li> </ul>	1

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

**4 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$x = \frac{\frac{0,6}{0,514} \times 325,3 - 325,3}{18,02} = 3$$

en

$$x = \frac{\frac{0,6}{10^2} \times 25,0 \times 0,994 \times 10^3 - 7,85 \times 0,0500 \times 325,3}{18,02 \times 7,85 \times 0,0500} = 3$$

en

$$x = \frac{\frac{0,6}{10^2} \times 25,0 \times 0,994 \times 10^3}{7,85 \times 0,0500} - 325,3}{18,02} = 3$$

- berekening van de massa van een mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ : 0,6(%) delen door het berekende massapercentage op basis van de veronderstelling dat het opgeloste lood(II)acetaat geen kristalwater bevat (volgt uit het antwoord op de vorige vraag) en vermenigvuldigen met de berekende massa van een mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  1
- berekening van het aantal g kristalwater per mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ : de berekende massa van een mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  aftrekken van de berekende massa van een mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  1
- omrekening van het aantal g kristalwater per mol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  naar  $x$ : delen door de massa van een mol water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 g) 1

of

- berekening van het aantal mg  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost: 0,6(%) delen door  $10^2$ (%) en vermenigvuldigen met 25,0 (mL) en met 0,994 ( $\text{g mL}^{-1}$ ) en met  $10^3$  ( $\text{mg g}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mg kristalwater in de  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost: het aantal mg  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  in de  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost (is gelijk aan  $7,85 \text{ (mL)} \times 0,0500 \text{ (mmol mL}^{-1}) \times 325,3 \text{ (mg mmol}^{-1})$ ) aftrekken van het aantal mg  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost 1
- berekening van  $x$ : het aantal mg kristalwater in de  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost delen door de massa van een mmol  $\text{H}_2\text{O}$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 mg) en door het aantal mmol  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  in de  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  dat in 25,0 mL lotion is opgelost (is gelijk aan  $7,85 \text{ (mL)} \times 0,0500 \text{ (mmol mL}^{-1})$ ) 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mg <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}</math> dat in 25,0 mL lotion is opgelost: 0,6(%) delen door <math>10^2(\%)</math> en vermenigvuldigen met 25,0 (mL) en met 0,994 (<math>\text{g mL}^{-1}</math>) en met <math>10^3</math> (<math>\text{mg g}^{-1}</math>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal mg <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}</math> naar de massa van een mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}</math>: de gevonden massa delen door het aantal mmol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}</math> (volgt uit de berekening in de vorige vraag)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van <math>x</math>: berekening van de massa van een mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 325,3 g) en deze aftrekken van de gevonden massa van een mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}</math> en de uitkomst delen door de massa van een mol <math>\text{H}_2\text{O}</math> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 g)</li> </ul>	1
	<p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wanneer een onjuist antwoord op vraag 4 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 3, dit antwoord op vraag 4 goed rekenen.</li> <li>– Wanneer in vraag 4 dezelfde onjuiste massa van een mol <math>\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2</math> is gebruikt als in vraag 3, dit hier niet opnieuw aanrekenen.</li> <li>– Wanneer in de tweede oplosmethode de uitkomst van de berekening van het eerste bolletje (149,1 mg) is afgerond op één significant cijfer (<math>1 \cdot 10^2</math> mg), zodat de uitkomst van de berekening van het tweede bolletje 0 (mg) is, met als conclusie dat <math>x = 0</math> of niet te berekenen is, dit goed rekenen.</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat voor de vorming van $-\text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-$ bruggen uit $-\text{S}-\text{S}-$ bruggen een reductor nodig is.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de totale lading van een <math>\text{Pb}^{2+}</math> ion en een <math>-\text{S}-\text{S}-</math> brug is 2+ en de totale lading van een <math>-\text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-</math> brug is 0</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dus zijn (twee) elektronen nodig voor de vorming van een <math>-\text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-</math> brug en is een reductor nodig</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de lading van de zwavelatomen in een <math>-\text{S}-\text{S}-</math> brug is nul en de zwavelatomen in een <math>-\text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-</math> brug hebben (elk) een minlading</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dus zijn (twee) elektronen nodig voor de vorming van een <math>-\text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-</math> brug en is een reductor nodig</li> </ul>	1
	of	

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>de vergelijking van de halfreactie is:  <math display="block">\text{Pb}^{2+} + \text{S} - \text{S} - + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{S}^- \bullet \bullet \text{Pb}^{2+} \bullet \bullet \text{S}^-</math> </li> <li>dus is een reductor nodig</li> </ul>	1 1

**6 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Haren van het hoofd (verwijderen en) vrij maken van olie en vet. Deze haren met de lotion / een oplossing met  $\text{Pb}^{2+}$  behandelen. (De haren mogen nu niet donkerder van kleur worden.)

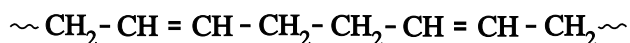
- haar van het hoofd (verwijderen en) schoonmaken/ontvetten 1
- deze haren behandelen met de lotion / een oplossing met  $\text{Pb}^{2+}$  (en vermelding van de waarneming en conclusie) 1

*Opmerking*

*Wanneer een juist antwoord is gegeven op vraag 5 en op vraag 6 een antwoord is gegeven als: „Een druppeltje van een oplossing van een oxidator op een vette hoofdhuid brengen. De oxidator moet reageren.” dit antwoord goed rekenen.*

**Styreen****7 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- keten met acht C atomen 1
- juiste afwisseling van enkelvoudige en dubbele bindingen 1

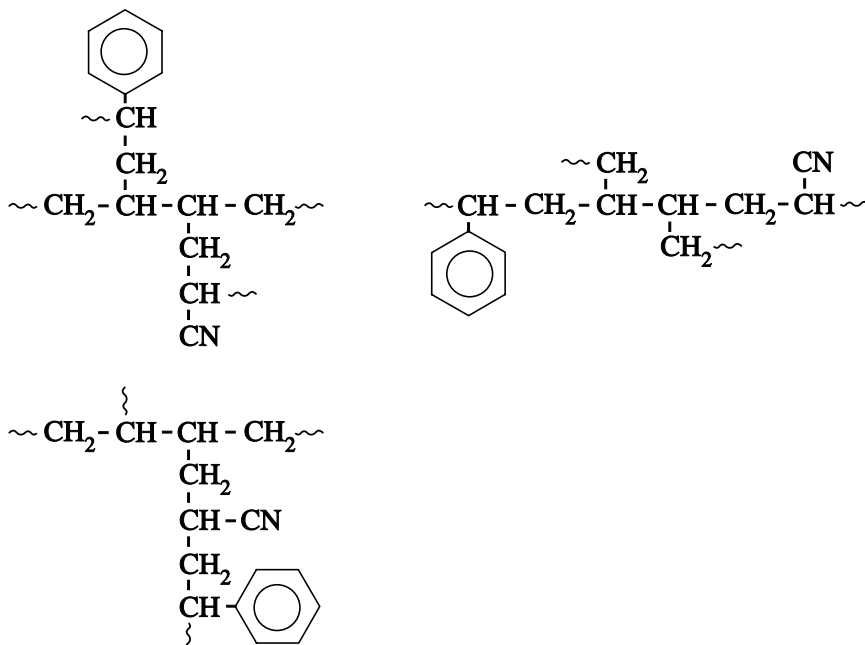
*Opmerking*

*Wanneer het begin en het eind van de keten niet is weergegeven met ~ of met • of met –, dit in dit geval niet aanrekenen.*

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

**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- de monomeereenheden op een juiste wijze gekoppeld 1
- de voortzettingen van de keten op de juiste plaatsen aangegeven met met ~ of met • of met – 1

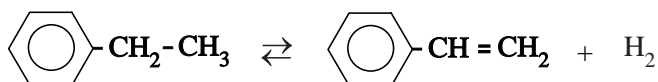
*Opmerkingen*

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 8 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 7, dit antwoord op vraag 8 goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord de –CN groep op een juiste wijze in de polymeerketen is opgenomen, dit hier niet aanrekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord een onjuiste structuurformule van de –CN groep is getekend, dit hier niet aanrekenen.

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

**9 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- juiste structuurformule van ethylbenzeen voor de pijl en van styreen na de pijl 1
- H<sub>2</sub> na de pijl 1

*Opmerkingen*

- Wanneer de reactievergelijking niet kloppend is, 1 scorepunt aftrekken.
- Wanneer geen evenwichtsteken is gebruikt, maar een reactiepijl, dit niet aanrekenen.

**10 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De temperatuur moet hoog zijn, want bij temperatuurverhoging verschuift de ligging van het evenwicht naar de endotherme kant en dat is naar rechts (waardoor de jaaropbrengst hoger is).

De temperatuur moet hoog zijn want dan gaan de reacties sneller / dan is de insteltijd van het evenwicht korter (en dan is de jaaropbrengst groter).

- notie dat bij temperatuurverhoging het evenwicht naar de endotherme kant / naar rechts verschuift 1
- notie dat bij temperatuurverhoging de reactiesnelheid omhoog gaat / de insteltijd van het evenwicht kleiner is 1

*Opmerking*

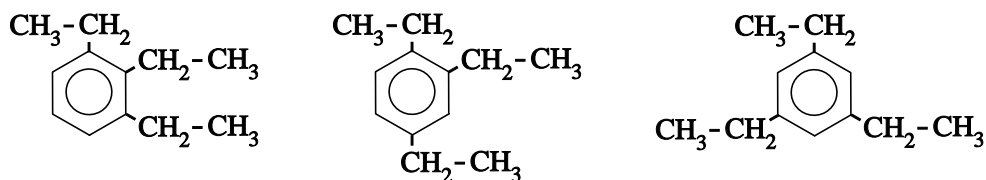
*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 10 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 9, dit antwoord op vraag 10 goed rekenen,*



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

11 **maximumscore 2**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



Indien twee juiste formules zijn gegeven

1

Indien drie juiste structuurformules zijn gegeven en tevens een of meer structuurformules die identiek zijn aan de gegeven juiste structuurformules

1

Indien minder dan twee juiste formules zijn gegeven

0

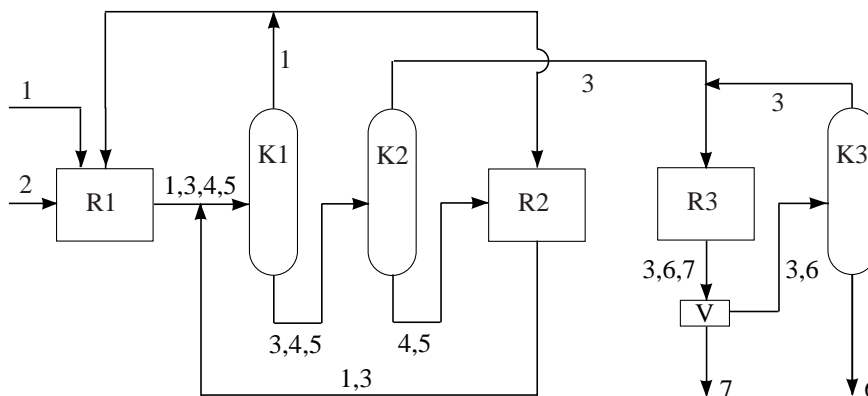
*Opmerking*

*Wanneer voor de ethylgroep dezelfde onjuiste structuurformule is gegeven als bij vraag 9, dit niet opnieuw aanrekenen.*

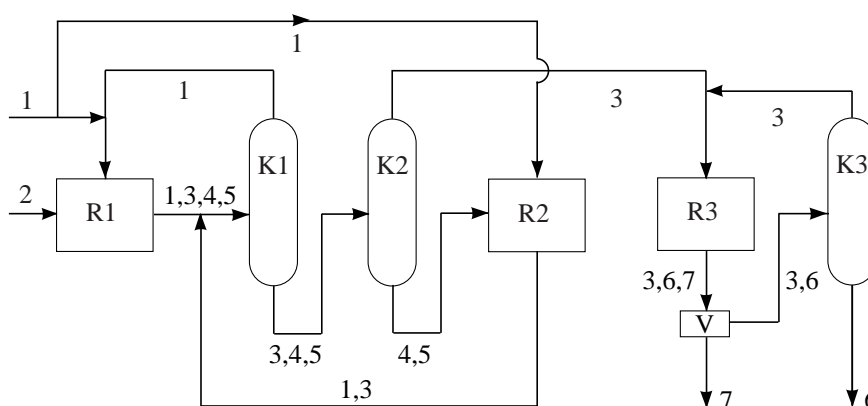
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



en



- de invoer van benzeen (1) naar R2 getekend en de uitvoer van benzeen uit de top van K1 daarop aangesloten of de invoer van benzeen naar R2 getekend en de uitvoer van benzeen uit de top van K1 teruggevoerd naar R1 1
- de uitvoer van het mengsel van ethylbenzeen, di- en tri-ethylbenzenen (3, 4, 5) uit de onderkant van K1 naar K2 getekend en de uitvoer van het mengsel van di- en tri-ethylbenzenen (4, 5) uit de onderkant van K2 naar R2 getekend 1
- de uitvoer van ethylbenzeen (3) uit de top van K2 en uit de top van K3 naar R3 getekend 1
- de uitvoer van het mengsel van benzeen en ethylbenzeen uit R2 naar de invoer van K1 getekend 1

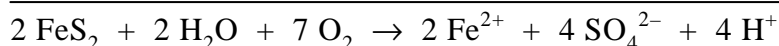
Opmerkingen

- Wanneer in een tekening zoals het tweede voorbeeld de invoer van benzeen in R2 apart is getekend, dit niet aanrekenen.
- Wanneer elkaar kruisende stofstromen niet zijn weergegeven met  $\frac{1}{2}$ , dit niet aanrekenen.

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

## Acid Mine Drainage

### 13 maximumscore 4



- in de vergelijking van de halfreactie van pyriet  $\text{FeS}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  en  $\text{H}^+$  na de pijl 1
- in de vergelijking van de halfreactie van pyriet  $\text{e}^-$  na de pijl en juiste coëfficiënten 1
- de vergelijking van de halfreactie van zuurstof juist 1
- beide vergelijkingen op juiste wijze gecombineerd en wegstrepen van  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{H}^+$  voor en na pijl 1

### 14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Voor de omzetting van  $\text{Fe}^{2+}$  tot  $\text{Fe}^{3+}$  is een oxidator / zuurstof nodig. Zolang er nog pyriet aanwezig is, zal pyriet (blijkbaar) met de oxidator / zuurstof reageren (zodat geen  $\text{Fe}^{3+}$  wordt gevormd).
- Zou  $\text{Fe}^{3+}$  zijn gevormd, dan zou  $\text{Fe}^{3+}$  als oxidator met (de reductor) pyriet kunnen reageren. Daarbij wordt het  $\text{Fe}^{3+}$  weer omgezet tot  $\text{Fe}^{2+}$ .

- voor de omzetting van  $\text{Fe}^{2+}$  tot  $\text{Fe}^{3+}$  is een oxidator / zuurstof nodig 1
- zolang nog pyriet aanwezig is, reageert pyriet met de oxidator / zuurstof 1

of

- notie dat  $\text{Fe}^{3+}$  een oxidator is 1
- zolang nog pyriet aanwezig is, reageert pyriet met (eventueel gevormd)  $\text{Fe}^{3+}$  1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat  $\text{S}^{2-}$  of  $\text{H}_2\text{S}$  als reductor reageert (in plaats  $\text{Fe}^{2+}$ ) zodat geen  $\text{Fe}^{3+}$  kan worden gevormd 1

#### Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Kennelijk is pyriet een sterkere reductor dan  $\text{Fe}^{2+}$ .” of „De  $\text{S}_2^{2-}$  (in pyriet) is (kennelijk) een sterkere reductor dan  $\text{Fe}^{2+}$ .” dit goed rekenen.

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

**15 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{10^{-(-0,70)}}{10^{-(-0,70)} + 1,0 \cdot 10^{-2}} \times 10^2 = 1,0 \cdot 10^2 (\%)$$

en

$$100 - \left( \frac{1,0 \cdot 10^{-2}}{10^{-(-0,70)} + 1,0 \cdot 10^{-2}} \right) \times 10^2 = 1,0 \cdot 10^2 (\%)$$

- berekening  $[H_3O^+]$ :  $10^{-(-0,70)}$  1

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als

$$\frac{[H_3O^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]} = K_z \text{ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld)} \quad 1$$

- berekening van de verhouding  $\frac{[HSO_4^-]}{[SO_4^{2-}]}$ : de gevonden  $[H_3O^+]$  delen door de  $K_z$  1

- omrekening van de verhouding  $\frac{[HSO_4^-]}{[SO_4^{2-}]}$  naar het percentage omgezet  $SO_4^{2-}$ : de gevonden  $[H_3O^+]$  delen door de som van de gevonden  $[H_3O^+]$  en  $K_z$  en vermenigvuldigen met  $10^2$  1

of

- berekening  $[H_3O^+]$ :  $10^{-(-0,70)}$  1

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als

$$\frac{[H_3O^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]} = K_z \text{ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld)} \quad 1$$

- berekening van de verhouding  $\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$ :  $K_z$  delen door de gevonden  $[H_3O^+]$  1

- omrekening van de verhouding  $\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$  naar het percentage omgezet  $SO_4^{2-}$ : de  $K_z$  delen door de som van de gevonden  $[H_3O^+]$  en  $K_z$  en vermenigvuldigen met  $10^2$  en aftrekken van 100% 1

*Opmerking*

Wanneer in een overigens juiste berekening de verhouding

$\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$  is berekend, waaruit de conclusie wordt getrokken dat

$SO_4^{2-}$  geheel is omgezet in  $HSO_4^-$ , dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
<b>16</b>	<b>maximumscore 3</b> $3 \text{ SO}_4^{2-} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 3 \text{ H}_2\text{S} + 6 \text{ HCO}_3^-$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{SO}_4^{2-}</math> en <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math> voor de pijl en <math>\text{H}_2\text{S}</math> en <math>\text{HCO}_3^-</math> na de pijl</li> <li>• C balans en ladingsbalans juist</li> <li>• S balans, H balans en O balans juist</li> </ul>	1 1 1
<b>17</b>	<b>maximumscore 2</b> Voorbeelden van een juist antwoord zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>\text{HCO}_3^-</math> is een sterkere base dan <math>\text{SO}_4^{2-}</math>. Dus zal <math>\text{HCO}_3^-</math> meer met <math>\text{H}^+</math> reageren dan <math>\text{SO}_4^{2-}</math> (waardoor de pH stijgt).</li> <li>– Er ontstaat meer / twee keer zoveel <math>\text{HCO}_3^-</math> dan er aan <math>\text{SO}_4^{2-}</math> verdwijnt. Dus er kan meer <math>\text{H}^+</math> gebonden worden (waardoor de pH stijgt).</li> <li>– <math>\text{HCO}_3^-</math> is als base sterker dan als zuur. Dus zal <math>\text{HCO}_3^-</math> met <math>\text{H}^+</math> reageren (waardoor de pH stijgt).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{HCO}_3^-</math> is een sterkere base dan <math>\text{SO}_4^{2-}</math></li> <li>• rest van de uitleg</li> </ul> of <ul style="list-style-type: none"> <li>• er ontstaat meer / twee keer zoveel <math>\text{HCO}_3^-</math> dan er aan <math>\text{SO}_4^{2-}</math> verdwijnt</li> <li>• er kan meer <math>\text{H}^+</math> gebonden worden</li> </ul> of <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{HCO}_3^-</math> is als base sterker dan als zuur</li> <li>• rest van de uitleg</li> </ul> Indien een antwoord is gegeven als: „Het $\text{HCO}_3^-$ dat bij de reactie ontstaat, staat in Binas-tabel 49 in de kolom van basen. Het kan dus reageren met $\text{H}^+$ , waardoor de pH stijgt.”	1 1  1 1  1 1
<b>18</b>	<b>maximumscore 3</b> Een voorbeeld van een juist antwoord is: Bepaal hoeveel waterstofsulfide ontstaat en bepaal hoeveel zuur in totaal met het slib heeft gereageerd. Wanneer meer zuur heeft gereageerd dan nodig was voor de gevormde hoeveelheid waterstofsulfide, waren ook hydroxiden aanwezig. <ul style="list-style-type: none"> <li>• bepalen hoeveel waterstofsulfide wordt gevormd</li> <li>• bepalen hoeveel zuur heeft gereageerd</li> <li>• juiste conclusie</li> </ul>	1 1 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>19</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	<p>Een voorbeeld van een juist antwoord is:  <math>O^{2-}</math> (in calciumoxide) en <math>OH^-</math> (in natriumhydroxide) zijn basen (en dus in staat om het zure mijnwater te neutraliseren). Bovendien vormen de meeste ionen van (zware) metalen (met hydroxide-ionen) slecht oplosbare hydroxiden (en/of oxiden) / zouten (wanneer het mijnwater eenmaal is geneutraliseerd).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>O^{2-}</math> (in calciumoxide) en <math>OH^-</math> (in natriumhydroxide) zijn basen</li> <li>• beide stoffen zorgen ervoor dat ionen van (zware) metalen worden neergeslagen in de vorm van slecht oplosbare hydroxiden (en/of oxiden) / zouten</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
	<p>Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat beide stoffen (redelijk) goed oplosbaar zijn</p>	<p>1</p>
	<p>Indien een antwoord is gegeven als: „Deze stoffen bevatten geen zware metalen.”</p>	<p>0</p>

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

**20 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Per mol  $H^+$  heb je een mol natriumhydroxide nodig en een half mol calciumoxide. De massa van een mol natriumhydroxide (40,00 g) is meer dan de helft van de massa van een mol calciumoxide (28,04 g). Dus heb je minder kg calciumoxide nodig dan natriumhydroxide om dezelfde hoeveelheid zuur te neutraliseren. Calciumoxide geniet dan de voorkeur.
- Een mol NaOH kan met een mol  $H^+$  reageren. Een mol CaO kan met twee mol  $H^+$  reageren. Om dezelfde hoeveelheid  $H^+$  te neutraliseren heb je dus twee keer zoveel mol NaOH als CaO nodig. De massa van twee mol NaOH (80,00 g) is groter dan de massa van een mol CaO (56,08 g). Dus calciumoxide geniet de voorkeur.

- per mol  $H^+$  heb je een mol natriumhydroxide nodig en een half mol calciumoxide 1
- de massa van een mol natriumhydroxide (40,00 g) is meer dan de helft van de massa van een mol calciumoxide (28,04 g) 1
- juiste conclusie 1

of

- een mol NaOH kan met een mol  $H^+$  reageren en een mol CaO kan met twee mol  $H^+$  reageren. 1
- de massa van twee mol NaOH (80,00 g) is groter dan de massa van een mol CaO (56,08 g) 1
- juiste conclusie 1

*Opmerking*

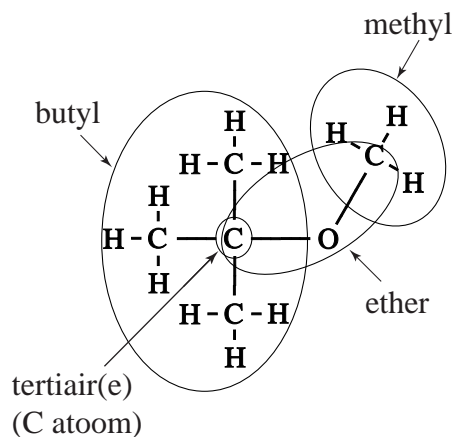
*Wanneer een juist antwoord is gegeven op basis van een juiste berekening, dit goed rekenen.*

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

### MTBE in grond- en oppervlaktewater

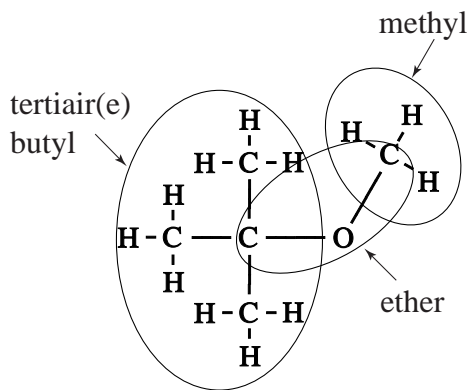
21 maximumscore 3

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- methylgroep en butylgroep juist aangegeven 1
- ethergroep juist aangegeven 1
- tertiair(e) (C atoom) juist aangegeven 1

Indien een antwoord is gegeven als



2

Indien in een overigens juist antwoord een onjuiste methylgroep is aangegeven 2

*Opmerking*

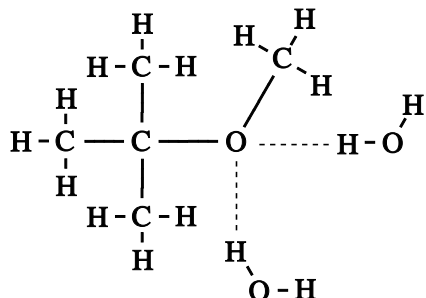
*Wanneer in de aanduiding van de ethergroep alleen het O atoom is omcirkeld en de beide C atomen niet zijn meegenomen, dit niet aanrekenen.*



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

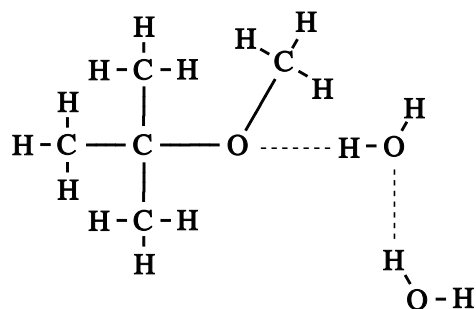
**22 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



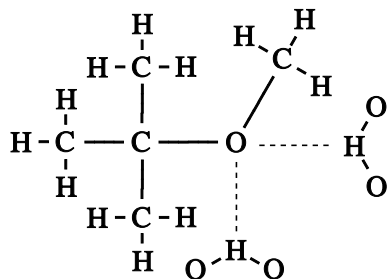
- één waterstofbrug juist getekend 1
- de andere waterstofbrug juist getekend 1

Indien een antwoord is gegeven als



1

Indien een antwoord is gegeven als



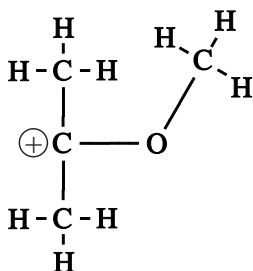
1

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

**23 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het moet een fragment zijn met formule  $C_4H_9O^+$ . Er is dus een  $CH_3$  groep afgesplitst. Dat kan niet de  $CH_3$  groep zijn die aan het O atoom is gebonden, want dan zou in het spectrum van MTBE-d3 ook een piek moeten voorkomen met  $m/z$  waarde 73. Dus het fragmentation dat de piek bij  $m/z = 73$  veroorzaakt in het spectrum van MTBE heeft de volgende structuurformule:



- uitleg dat een  $CH_3$  groep is afgesplitst 1
- uitleg dat dat niet de  $CH_3$  groep is die aan het O atoom is gebonden en conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer de pluslading niet is aangegeven, dit niet aanrekenen.*

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

**24 maximumscore 5**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{10 \times 10^{-6} \times 1,00}{91,16} \times \frac{992}{35,0} \times 88,15 \times 10^{-3} \times \frac{10^3}{100,0} = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$$

- berekening van de massa van een mmol MTBE-d3 en van een mmol MTBE (bijvoorbeeld via Binas-tabellen 25 en 99): 91,16 respectievelijk 88,15 mg 1
- berekening van het aantal mmol MTBE-d3 in de 100,0 mL mengsel van het monster en de MTBE-d3 oplossing (is gelijk aan het aantal mmol MTBE-d3 in 10  $\mu\text{L}$  MTBE-d3 oplossing): 10 ( $\mu\text{L}$ ) vermenigvuldigen met  $10^{-6}$  ( $\text{L } \mu\text{L}^{-1}$ ) en met 1,00 ( $\text{mg L}^{-1}$ ) en delen door de gevonden massa van een mmol MTBE-d3 1
- omrekening van het aantal mmol MTBE-d3 in de 100,0 mL mengsel van het monster en de MTBE-d3 oplossing naar het aantal mmol MTBE in de 100,0 mL monster (is gelijk aan het aantal mmol MTBE in het mengsel van het monster en de MTBE-d3 oplossing): vermenigvuldigen met  $\frac{992}{35,0}$  1
- omrekening van het aantal mmol MTBE in de 100,0 mL monster naar het aantal mg MTBE in de 100,0 mL monster: vermenigvuldigen met de gevonden massa van een mmol MTBE 1
- omrekening van het aantal mg MTBE in de 100,0 mL monster naar het aantal  $\text{g L}^{-1}$ : vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  ( $\text{g mg}^{-1}$ ) en met  $10^3$  ( $\text{mL L}^{-1}$ ) en delen door 100,0 (mL) 1

Indien een berekening is gegeven zonder gebruik te maken van de molaire massa's van MTBE en MTBE-d3, dus indien de berekening neerkomt op:

$$10 \times 10^{-6} \times 1,00 \times \frac{992}{35,0} \times 10^{-3} \times \frac{10^3}{100,0} = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ (g L}^{-1}\text{)} \quad 4$$

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

**25 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De opdrachtgever kan één van de (grondwater)monsters met een factor 2 verdunnen. Dan moet het MTBE gehalte van dat verdunde (grondwater)monster (binnen de nauwkeurigheid van de metingen) de helft zijn van het MTBE gehalte van het oorspronkelijke (grondwater)monster.
- De opdrachtgever kan van twee (grondwater)monsters (precies) gelijke hoeveelheden mengen. Dan moet het MTBE gehalte van dat nieuwe (grondwater)monster (binnen de nauwkeurigheid van de metingen) het gemiddelde zijn van de MTBE gehalten van het oorspronkelijke (grond)watermonster.
- De opdrachtgever kan twee dezelfde (grondwater)monsters nemen. Aan het ene (grondwater)monster wordt een bekende hoeveelheid MTBE toegevoegd en aan de andere niet. Tussen de twee bepalingen zit (binnen de nauwkeurigheid van de metingen) een bekend verschil.

- een juiste methode beschreven 1
- juiste verwachting aangegeven wat de uitkomst van de controlebepaling wordt 1