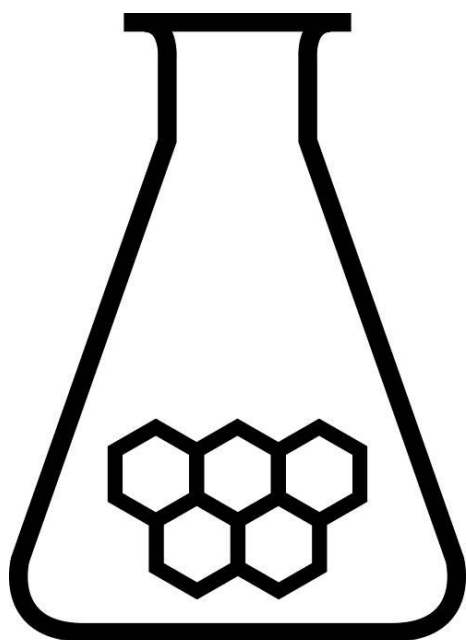


SCHEIKUNDEOLYMPIADE 2021

CORRECTIEMODEL VOORRONDE 1

af te nemen in de periode van
11 januari tot en met 12 februari 2021



SCHEIKUNDE OLYMPIADE



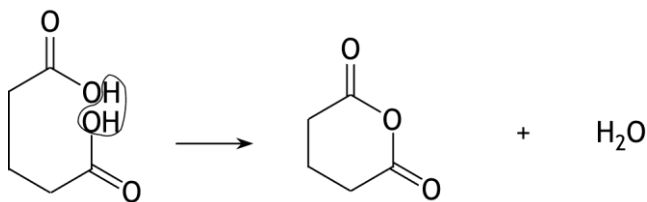
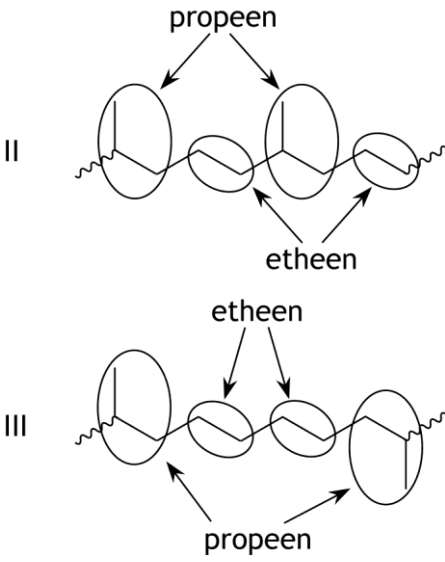
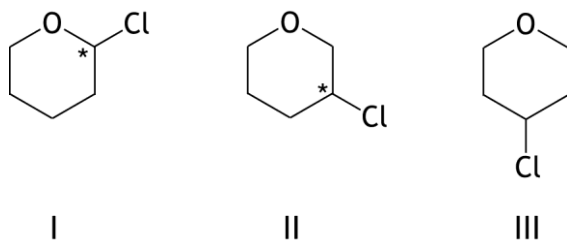
- Deze voorronde bestaat uit 20 meerkeuzevragen verdeeld over 8 onderwerpen en 3 opgaven met in totaal 12 open vragen.
- De maximumscore voor dit werk bedraagt 70 punten (geen bonuspunten).
- Benodigde hulpmiddelen: (grafisch) rekenapparaat en BINAS 6^e druk of ScienceData 1^e druk.
- Bij elke vraag is het aantal punten vermeld dat een juist antwoord op die vraag oplevert.
- Bij de correctie van het werk moet bijgaand antwoordmodel worden gebruikt. Daarnaast gelden de algemene regels, zoals die bij de correctievoorschriften voor het CE worden verstrekt.

Opgave 1 Meerkeuzevragen

(totaal 40 punten)

per juist antwoord: 2 punten

Koolstofchemie

1	C	C_6H_{10} kan een alkyn zijn, want de algemene formule van een alkyn is C_nH_{2n-2} .
2	D	De reactie is: 
3	G	Zie onderstaande formules waarin de monomeereenheden zijn omcirkeld. 
4	D	De isomeren zijn:  I II III Zowel in molecuul I als molecuul II komt een asymmetrisch koolstofatoom voor, aangegeven met *. Er zijn dus twee isomeren I en twee isomeren II, dus totaal vijf isomeren, waarvan vier stereo-isomeren.

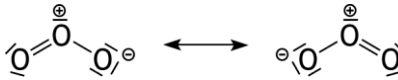
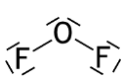
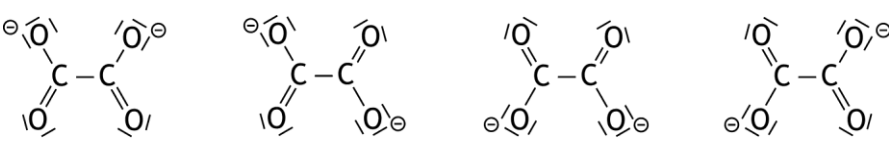
Thermochemie

5	B	De reactievergelijking is $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}(\text{l})$. $\Delta_r H = \Delta_f H^\circ_{\text{cyclohexaan}} - \Delta_f H^\circ_{\text{benzeen}} = -1,66 \cdot 10^5 - (+0,49 \cdot 10^5) = -2,15 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$
---	---	---

Reactiesnelheid en evenwicht

6	A	In proefje 2 is de $[\text{ICl}]$ 1,5 keer zo groot als in proefje 1, bij dezelfde $[\text{H}_2]$. In proefje 2 is de reactiesnelheid ook 1,5 keer zo groot als in proefje 1, dus $x = 1$. In proefje 3 is de $[\text{H}_2]$ 2,5 keer zo groot als in proefje 2, bij dezelfde $[\text{ICl}]$. In proefje 3 is de reactiesnelheid ook 2,5 keer zo groot als in proefje 2, dus $y = 1$. $s = k[\text{ICl}][\text{H}_2]$, dus $k = \frac{s}{[\text{ICl}][\text{H}_2]}$. De dimensie van k is dus $\frac{\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}}{\text{mol}^2 \text{L}^{-2}} = \text{L mol}^{-1} \text{s}^{-1}$.
7	A	Alleen bij temperatuurverandering verandert K . Bij temperatuurverlaging verschuift de ligging van het evenwicht naar de kant van de exotherme reactie, dat is in dit geval naar links (de vormingswarmte van NO is positief). Dus $[\text{NO}]$ wordt kleiner en $[\text{N}_2]$ en $[\text{O}_2]$ worden groter.

Structuren en formules

8	D	Er kunnen twee grensstructuren worden getekend van een ozonmolecuul:  Het middelste zuurstofatoom heeft een positieve lading en de twee buitenste zuurstofatomen zijn negatief geladen.
9	A	Een polyfosfaat ion bestaat uit een aantal gekoppelde PO_3 eenheden en één extra zuurstofatoom, dus bij n fosforatomen heb je $3n + 1$ zuurstofatomen. Alle buitenste zuurstofatomen hebben formele lading -1 . Dat zijn er bij n fosforatomen $2n + 2$. De fosforatomen hebben allemaal formele lading $+1$. Dus de negatieve lading van een polyfosfaat ion met n fosforatomen is $2n + 2 - n = n + 2$.
10	B	De elektronenformule van OF_2 is: 
11	C	

pH / zuur-base

12	D	In verdund zwavelzuur met $\text{pH} = -0,25$ is $[\text{H}^+] = 10^{-(-0,25)} = 1,8$. Bij deze pH mag zwavelzuur worden beschouwd als een éénwaardig sterk zuur. Motivering: $K_{\text{z, HSO}_4^-} = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = \frac{1,0 \cdot 10^{-2}}{1,8} = 5,5 \cdot 10^{-3}$. Dus de ionisatie van HSO_4^- is te verwaarlozen.
13	D	$\text{pH} = 7,5$ ligt in de buurt van de $\text{p}K_{\text{z}}$ van H_2PO_4^-. Dus de bufferoplossing moet het zuurbase koppel $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$ bevatten. Dat krijg je als je de Na_2HPO_4 oplossing toevoegt en ook als je natronloog toevoegt. Dan reageert het H_2PO_4^- met OH^- onder vorming van HPO_4^{2-}.

Redox en elektrochemie

14	G	De vergelijking van de halfreactie is: $2 \text{NO}_3^- + 12 \text{H}^+ + 10 \text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}.$
15	C	Voor het ontstaan van 1,00 g metaal is $\frac{1,00}{M} \times n$ mol elektronen nodig, waarin M de molaire massa van het metaal is en n het aantal elektronen dat per metaalion wordt opgenomen. In het geval van magnesiumchloride is $\frac{n}{M}$ het kleinst en is bij gelijke stroomsterkte het eerst 1,00 g metaal ontstaan.

Analyse

16	B	Stel het monster bevatte x mmol NaCl en y mmol KI, dan geldt $58,443x + 166,00y = 442$. Het neerslag bestaat dan uit x mmol AgCl en y mmol AgI, dus geldt $143,32x + 234,77y = 952$. Oplossen van dit stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden levert $y = 0,766$. Het massapercentage KI in het monster was dus $\frac{0,766 \times 166,00}{442} \times 10^2 = 28,8\%$. Of Wanneer het mengsel voor 100% uit NaCl (en 0% KI) zou bestaan, zou het neerslag uitsluitend uit zilverchloride bestaan en zou de massa van het neerslag $\frac{442}{58,443} \times 143,32 = 1084$ mg zijn. Wanneer het mengsel voor 100% uit KI (en 0% NaCl) zou bestaan, zou het neerslag uitsluitend uit zilverjodide bestaan en zou de massa van het neerslag $\frac{442}{166,00} \times 234,77 = 625$ mg zijn. De massa is 952 mg, dus het massapercentage is $\frac{1084 - 952}{1084 - 625} \times 100 = 28,8\%$.
17	D	Het verdunde zwavelzuur dient alleen om een zuur milieu te creëren, dus hoeft het volume van die oplossing niet nauwkeurig bekend te zijn. Van de andere twee oplossingen moet het volume nauwkeurig bekend zijn omdat die een rol spelen bij de berekening van het resultaat van de bepaling.

Rekenen en Groene chemie

18	D	$\text{atoomeconomie} = \frac{3 \times 58,93}{(3 \times 58,93 + 4 \times 16,00) + 2 \times 12,01} \times 100\% = 67\%$
19	D	Het totale proces kan worden weergegeven met de reactievergelijking $\text{C}_3\text{H}_8 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2$.
20	A	Bij 298 K en $p = p_0$ is $V_m = 24,5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$. Dus 40 cm^3 is $\frac{40 (\text{cm}^3) \times 10^{-3} (\text{dm}^3 \text{ cm}^{-3})}{24,5 (\text{dm}^3 \text{ mol}^{-1})} = 0,00163 \text{ mol}$. $M = \frac{45,7 (\text{mg}) \times 10^{-3} (\text{g mg}^{-1})}{0,00163 (\text{mol})} = 28 \text{ g mol}^{-1}$. Dit is de molaire massa van CO.

Open opgaven

(totaal 30 punten)

■ Opgave 2 Lithium

8 punten

□1 Maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

In 100 g spodumeen zit $\frac{3,2}{6,94}$ mol Li^+ en dus ook $\frac{3,2}{6,94}$ mol $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$. Dat is

$$\frac{3,2}{6,94} \times 186,10 = 85,8 \text{ g LiAlSi}_2\text{O}_6.$$

Dus zit er $100 - 85,8$ g $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ in en dat is $\frac{100 - 85,8}{202,15} = 0,0702$ mol $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$.

Het percentage lithiumionen dat vervangen is door natriumionen is dus

$$\frac{\text{aantal mol Na}^+}{\text{aantal mol Li}^+ + \text{aantal mol Na}^+} \times 10^2 = \frac{\text{aantal mol NaAlSi}_2\text{O}_6}{\text{aantal mol LiAlSi}_2\text{O}_6 + \text{aantal mol NaAlSi}_2\text{O}_6} \times 10^2 =$$
$$\frac{0,0702}{\frac{3,2}{6,94} + 0,0702} \times 10^2 = 13(\%).$$

- omrekening van 3,2 g Li^+ naar het aantal mol $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ in 100 g spodumeen (is gelijk aan het aantal mol Li^+): 3,2 (g) delen door 6,94 (g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal g $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ in 100 g spodumeen: het berekende aantal mol $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ vermenigvuldigen met de molaire massa van $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ (186,10 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ in 100 g spodumeen: 100 (g) verminderen met het berekende aantal g $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ en delen door de molaire massa van $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ (202,15 g mol⁻¹) 1
- berekening van het percentage lithiumionen dat is vervangen door natriumionen: het aantal mol $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ delen door de som van het aantal mol $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ en het aantal mol $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

en

Stel dat per mol Li^+ x mol is vervangen door Na^+ , dan kan de verhoudingsformule worden geschreven als $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$.

Het massapercentage Li hierin is

$$\frac{6,94 \times (1-x)}{6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00} \times 10^2 = 3,2.$$

Dit levert $x = 0,13$, dus 13% van de lithiumionen is vervangen door natriumionen.

- berekening van het aantal g Li^+ in een mol $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$: 6,94 (g mol⁻¹) vermenigvuldigen met (1 - x) (mol) 1
- berekening van de molaire massa van $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$:
 $6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00$ (g mol⁻¹) 1
- berekening van het massapercentage Li in $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$: het aantal g Li^+ in een mol $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ delen door de molaire massa van $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ en vermenigvuldigen met 10²(%) 1
- berekening van x en conclusie 1

en

Stel dat per mol Li^+ x mol is vervangen door Na^+ , dan kan de verhoudingsformule worden geschreven als $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$. Dan is 100 g $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ dus

$$\frac{100}{6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00} \text{ mol en daarin zit}$$

$$\frac{100}{6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00} \times (1-x) \text{ mol Li}^+.$$

In 100 g spodumeen zit 3,2 g Li^+ en dat is $\frac{3,2}{6,94}$ mol Li^+ .

$$\text{Dus } \frac{100}{6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00} \times (1-x) = \frac{3,2}{6,94}$$

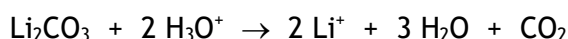
Dit levert $x = 0,13$, dus 13% van de lithiumionen is vervangen door natriumionen.

- berekening van de molaire massa van $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$:
 $6,94 \times (1-x) + 22,99 \times x + 26,98 + 2 \times 28,09 + 6 \times 16,00 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ 1
- berekening van het aantal mol $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ in 100 g spodumeen en omrekening van 3,2 g Li^+ naar het aantal mol Li^+ : 100 (g) delen door de molaire massa van $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ respectievelijk 3,2 (g) delen door de molaire massa van Li^+ (6,94 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol Li^+ in 100 g spodumeen: het aantal mol $\text{Li}_{(1-x)}\text{Na}_x\text{AlSi}_2\text{O}_6$ in 100 g spodumeen vermenigvuldigen met $(1-x)$ 1
- berekening van x en conclusie 1

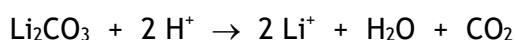
Indien het volgende antwoord is gegeven:

$$\frac{0,5}{3,7} \times 10^2 = 14(\%)$$
 1

□2 Maximumscore 2



of



- Li_2CO_3 en H_3O^+ of Li_2CO_3 en H^+ voor de pijl en Li^+ en H_2O en CO_2 na de pijl 1
- juiste coëfficiënten bij juiste formules 1

□3 Maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Als de ijzerelektrode als positieve elektrode gebruikt zou worden, zou die reageren, want ijzer is geen onaantastbaar materiaal. Dat is niet de bedoeling, dus de ijzerelektrode is de negatieve elektrode.

- ijzer is geen onaantastbaar materiaal 1
- conclusie 1

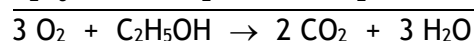
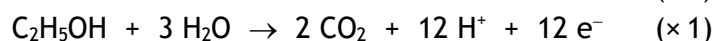
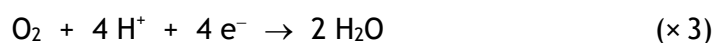
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Als de ijzerelektrode als positieve elektrode gebruikt zou worden, zou die reageren, want Fe is een sterkere reductor dan Cl^- . Dat is niet de bedoeling, dus de ijzerelektrode is de negatieve elektrode.” dit goed rekenen.

■ Opgave 3 Alcoholtest

7 punten

□4 Maximumscore 2



- de eerste halfvergelijking juist 1
- combineren van beide halfvergelijkingen en wegstrepen van H^+ en H_2O 1

□5 Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Bij Q worden elektronen geproduceerd en bij R worden elektronen opgenomen, dus de elektronen stromen (via M) van Q naar R.

en

Bij Q reageert de reductor (dus is Q de minpool), dus de elektronen stromen (via M) van Q naar R.

- bij Q worden elektronen geproduceerd en bij R worden elektronen opgenomen / bij Q reageert de reductor (dus is Q de minpool) 1
- conclusie 1

□6 Maximumscore 3

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Het ademalcoholgehalte is $\frac{9,9 \cdot 10^{-3}}{9,6 \cdot 10^4} \times \frac{1}{12} \times 46,07 \times 10^6 \times 10^3 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$. Dit is

meer dan $220 \text{ } \mu\text{g dm}^{-3}$, dus de verkeersdeelnemer heeft de wet overtreden.

- berekening van het aantal mol elektronen dat door de cel is gestroomd: $9,9 \cdot 10^{-3} \text{ (C)}$ delen door de lading van een mol elektronen ($9,6 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$) 1
 - omrekening van het aantal mol elektronen dat door de cel is gestroomd naar het aantal mol alcohol per $1,0 \text{ cm}^3$ uitgeademde lucht: delen door 12 1
 - omrekening van het aantal mol alcohol per $1,0 \text{ cm}^3$ uitgeademde lucht naar het aantal μg alcohol per $1,0 \text{ dm}^3$ uitgeademde lucht: vermenigvuldigen met de molaire massa van alcohol ($46,07 \text{ g mol}^{-1}$) en met $10^6 \text{ (}\mu\text{g g}^{-1}\text{)}$ en met $10^3 \text{ (cm}^3 \text{ dm}^{-3}\text{)}$ en conclusie 1
- en

De maximale doorgestroomde hoeveelheid elektrische lading mag gelijk zijn

aan $\frac{220 \times 10^{-6} \times 10^{-3}}{46,07} \times 12 \times 9,6 \cdot 10^4 = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$. Dit is minder dan $9,9 \cdot 10^{-3} \text{ C}$, dus de

verkeersdeelnemer heeft de wet heeft overtreden.

- berekening van het maximum aantal mol alcohol dat in $1,0 \text{ cm}^3$ adem mag voorkomen:
 $220 \text{ (}\mu\text{g dm}^{-3}\text{)}$ vermenigvuldigen met $10^{-6} \text{ (g }\mu\text{g}^{-1}\text{)}$ en met $10^{-3} \text{ (dm}^3 \text{ cm}^{-3}\text{)}$ en delen door de molaire massa van alcohol ($46,07 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- omrekening van het maximum aantal mol alcohol dat in $1,0 \text{ cm}^3$ adem mag voorkomen naar het maximum aantal mol elektronen: vermenigvuldigen met 12 1
- omrekening van het maximum aantal mol elektronen naar het maximum aantal coulombs dat mag doorstromen: vermenigvuldigen met de lading van een mol elektronen ($9,6 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$) en conclusie 1

■ Opgave 4 Een elementanalyse

15 punten

□7 Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Je moet vermijden dat waterdamp, die eventueel met de luchtstroom uit het kalkwater mee kan komen, in de buis komt waarin het monster wordt verbrand. Dus het witte kopersulfaat moet bij de ingang na het kalkwater worden geplaatst.

Je moet vermijden dat het calciumoxide ook water bindt. Dus moet bij de uitgang het calciumoxide na het witte kopersulfaat worden geplaatst.

Aan beide voorwaarden is voldaan in opstelling I. Die is dus juist (en opstelling II is onjuist).

- uitleg waarom het kalkwater bij de ingang voor het witte kopersulfaat moet worden geplaatst 1
 - uitleg waarom het calciumoxide bij de uitgang na het witte kopersulfaat moet worden geplaatst 1
 - conclusie 1
- Indien een antwoord is gegeven waarin alleen wordt uitgelegd dat opstelling 1 juist is 1
- Indien in een overigens juist antwoord niets over de volgorde van de bakjes bij de uitgang is gezegd 1

□8 Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

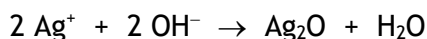
In 100 g van het onbekende zuur zit 40,00 g C en 6,71 g H en 53,29 g O.

Dat is $\frac{40,00}{12,01}$ mol C, $\frac{6,71}{1,008}$ mol H en $\frac{53,29}{16,00}$ mol O.

Dus $x : y : z = \frac{40,00}{12,01} : \frac{6,71}{1,008} : \frac{53,29}{16,00} = 1 : 2 : 1$.

- berekening van het aantal mol C, H en O in (bijvoorbeeld) 100 g van de onbekende verbinding: respectievelijk 40,00 (g) delen door 12,01 (g mol⁻¹), 6,71 (g) delen door 1,008 (g mol⁻¹) en 53,29 delen door 16,00 (g mol⁻¹) 1
- rest van de berekening 1

□9 Maximumscore 3



- Ag⁺ en OH⁻ voor de pijl 1
 - Ag₂O en H₂O na de pijl 1
 - juiste coëfficiënten bij juiste formules 1
- Indien de vergelijking $2 \text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}^+$ is gegeven 1

□10 Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Er reageert $\frac{1,64}{231,74}$ mol Ag_2O , dus er ontstaat ook $\frac{1,64}{231,74}$ mol H_2O . Dat is

$$\frac{1,64}{231,74} \times 18,015 = 0,128 \text{ g H}_2\text{O}.$$

Dus heeft gereageerd $2,79 + 0,128 - 1,64 = 1,28 \text{ g C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

- berekening van het aantal mol Ag_2O : $1,64 \text{ (g)}$ delen door $231,74 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ 1
- berekening van het aantal g H_2O dat ontstaat: het aantal mol H_2O dat ontstaat (is gelijk aan het aantal mol Ag_2O dat reageert) vermenigvuldigen met $18,015 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$ 1
- berekening van het aantal g $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ dat reageert: het aantal g Ag_2O dat reageert, aftrekken van de som van het aantal gram $\text{AgC}_x\text{H}_{(y-1)}\text{O}_z$ en het aantal gram H_2O dat ontstaat 1

□11 Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Met $\frac{1,64}{231,74}$ mol Ag_2O reageert $\frac{1,64}{231,74} \times 2 = 0,0142$ mol $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

Dat is $1,28 \text{ g}$, dus de molaire massa van $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ is $\frac{1,28}{0,0142} = 90,1 \text{ g mol}^{-1}$.

- berekening van het aantal mol $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ dat reageert: het aantal mol Ag_2O dat reageert (zie de vorige vraag) vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van de molaire massa van $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$: het aantal g $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ dat reageert (is het antwoord op de vorige vraag) delen door het aantal mol $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ dat reageert 1
- Indien in een overigens juist antwoord geen eenheid of een onjuiste eenheid is vermeld 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 11 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 10, dit antwoord op vraag 11 goed rekenen.

□12 Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit het antwoord op vraag 8 volgt dat de verhoudingsformule van de onbekende stof $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$ is.

Dan volgt uit het antwoord op vraag 11: $n \times 12,01 + 2n \times 1,008 + n \times 16,00 = 90,1$. Dit levert $n = 3$, dus de molecuulformule is $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

- uitdrukken van de molecuulmassa van het onbekende carbonzuur in n : (bij een juist antwoord op vraag 8) $n \times 12,01 + 2n \times 1,008 + n \times 16,00$ 1
- oplossen van n en conclusie 1

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 12 het consequente gevolg is van onjuiste antwoorden op de vragen 8 en/of 11, dit antwoord op vraag 12 goed rekenen.