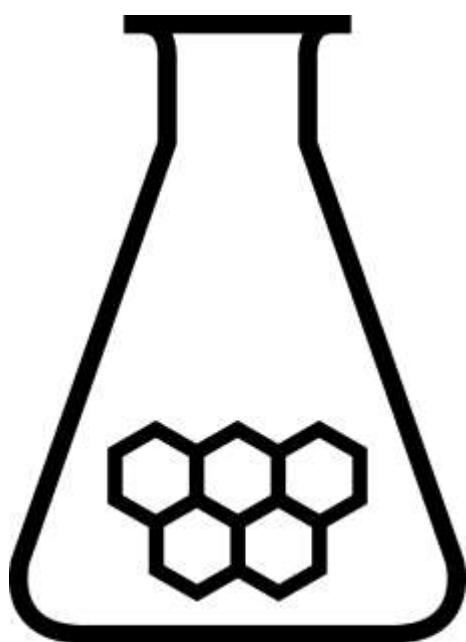


SCHEIKUNDEOLYMPIADE 2018

CORRECTIEMODEL VOORRONDE 2

af te nemen in de periode van
19 tot en met 23 maart 2018



**SCHEIKUNDE
OLYMPIADE**



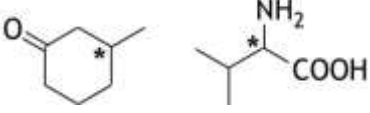
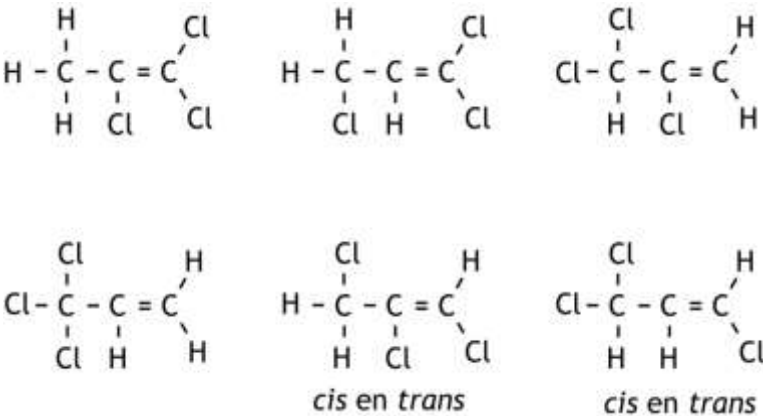
- Deze voorronde bestaat uit 20 meerkeuzevragen verdeeld over 7 onderwerpen en 3 opgaven met in totaal 16 open vragen.
- De maximumscore voor dit werk bedraagt 91 punten (geen bonuspunten).
- Benodigde hulpmiddelen: (grafisch) rekenapparaat en BINAS 6^e druk of ScienceData 1^e druk.
- Bij elke vraag 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

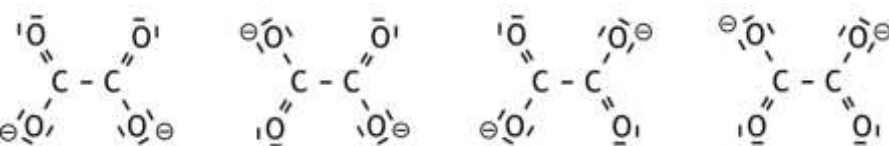
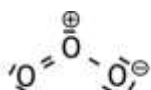
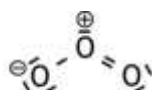
(totaal 40 punten)

per juist antwoord: 2 punten

Koolstofchemie

1	B	
2	B	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ <p>plus spiegelbeeldisomeer</p>
3	F	

Structuren en formules

4	D	
5	B	<p>De lewisstructuur van I is $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}^\ominus$.</p> <p>De lewisstructuren van II zijn:  en .</p>
6	G	<p>De dubbele bindingen tussen C en O en tussen C3 en C4 bestaan uit een σ-binding en een π-binding. Alle andere bindingen zijn σ-bindingen.</p>

7	A	<p>Aantal calciumionen in de eenheidscel: $8 \times \frac{1}{8} = 1$</p> <p>Aantal oxide-ionen in de eenheidscel: $12 \times \frac{1}{4} = 3$</p> <p>Aantal titaanionen in de eenheidscel: 1</p> <p>Dus de formule van de eenheidscel is CaTiO_3 (in overeenstemming met de ladingen van de ionen), met massa 135,95 u, oftewel $135,95 \times 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg.</p> <p>De ribbe van de kubus is $2 \times r_{\text{Ca}^{2+}} + 2 \times r_{\text{O}^{2-}} = 2 \times 94 \cdot 10^{-12} + 2 \times 146 \cdot 10^{-12} = 480 \cdot 10^{-12}$ m.</p> <p>Dus de dichtheid is $\rho = \frac{135,95 \times 1,66 \cdot 10^{-27}}{(480 \cdot 10^{-12})^3} = 2,04 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.</p>
---	---	--

pH / zuur-base

8	C	<p>Er ontstaat een bufferoplossing met $20,00 \times 0,150 - 5,00 \times 0,100 = 2,50$ mmol HClO_2 en $5,00 \times 0,100 = 0,500$ mmol ClO_2^-.</p> <p>$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_z \times \frac{\text{aantal mmol zuur}}{\text{aantal mmol geconjugeerde base}} = 1,1 \cdot 10^{-2} \times \frac{2,50}{0,500}$</p> <p>Dus $\text{pH} = -\log\left(1,1 \cdot 10^{-2} \times \frac{2,50}{0,500}\right) = 1,26$.</p>
9	E	<p>Asp en Leu hebben bij $\text{pH} = 7,0$ netto een negatieve lading. Lys heeft bij $\text{pH} = 7,0$ netto een positieve lading.</p>

Redox en elektrolyse

10	C	<p>De reactievergelijking is $\text{CH}_3\text{OH} + 1,5 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Per mol O_2 wordt 4 mol elektronen opgenomen, dus $n = 1,5 \times 4 = 6$.</p> <p>Dus $V_{\text{bron}} = \Delta V^0 = \frac{\Delta_r G^0}{-nF} = \frac{-7,02 \cdot 10^5}{-6 \times 9,65 \cdot 10^4} = 1,21 \text{ V}$.</p>
11	B	<p>Zilver is een niet-onaantastbare elektrode en treedt op als reductor; in aanwezigheid van Cl^- wordt AgCl gevormd. Dit gebeurt aan de positieve elektrode.</p> <p>H_2O is in deze oplossing de sterkste oxidator, die reageert dus aan de negatieve elektrode.</p>

Reactiesnelheid en evenwicht

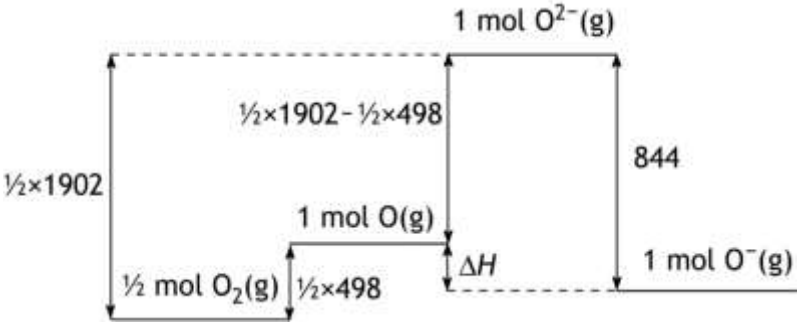
12	C	<p>$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1,5} = 0,46 \text{ uur}^{-1}$</p> <p>Als 94% van de beginstof is omgezet, is nog 6% over, dus $\frac{[\text{A}]_0}{[\text{A}]} = \frac{1}{0,06}$ en</p> <p>$t = \frac{\ln \frac{[\text{A}]_0}{[\text{A}]}}{k} = \frac{\ln \frac{1}{0,06}}{0,46} = 6,1 \text{ uur}$.</p>
----	---	---

13	B	<p>In het begin zijn de partiële drücken van SO₂, O₂ en SO₃ respectievelijk $\frac{2,00}{3,00} \times 7,78 \cdot 10^5 = 5,19 \cdot 10^5$ Pa, $\frac{1,00}{3,00} \times 7,78 \cdot 10^5 = 2,59 \cdot 10^5$ Pa en 0 Pa.</p> <p>Stel dat de partiële druk van O₂ afneemt met x Pa, dan neemt die van SO₂ af met 2x Pa en die van SO₃ toe met 2x Pa.</p> <p>Dus is in het evenwicht $p_{\text{SO}_2} = (5,19 \cdot 10^5 - 2x)$ Pa, $p_{\text{O}_2} = (2,59 \cdot 10^5 - x)$ Pa en $p_{\text{SO}_3} = 2x$ Pa.</p> <p>De totale druk in het evenwichtsmengsel is $5,46 \cdot 10^5$ Pa, dus geldt $(5,19 \cdot 10^5 - 2x) + (2,59 \cdot 10^5 - x) + 2x = 5,46 \cdot 10^5$. Dat levert $x = 2,32 \cdot 10^5$ Pa.</p> <p>Dus in het evenwicht is $p_{\text{SO}_2} = (5,19 \cdot 10^5 - 2 \times 2,32 \cdot 10^5) = 0,55 \cdot 10^5$ Pa, $p_{\text{O}_2} = (2,59 \cdot 10^5 - 2,32 \cdot 10^5) = 0,27 \cdot 10^5$ Pa en $p_{\text{SO}_3} = 2 \times 2,32 \cdot 10^5 = 4,64 \cdot 10^5$ Pa.</p> <p>Dus $K_p = \frac{(p_{\text{SO}_3})^2}{(p_{\text{SO}_2})^2 \times p_{\text{O}_2}} = \frac{(4,64 \cdot 10^5)^2 (\text{Pa})^2}{(0,55 \cdot 10^5)^2 (\text{Pa})^2 \times 0,27 \cdot 10^5 (\text{Pa})} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}^{-1}$.</p>
14	B	<p>In proef 2 is de reactiesnelheid twee keer zo groot als in proef 1. De [BrO₃⁻] in proef 2 is twee keer zo groot als in proef 1, terwijl de overige concentraties hetzelfde zijn, dus x = 1.</p> <p>In proef 3 is de reactiesnelheid drie keer zo groot als in proef 1. De [Br⁻] in proef 3 is drie keer zo groot als in proef 1, terwijl de overige concentraties hetzelfde zijn, dus y = 1.</p> <p>In proef 4 is de reactiesnelheid 2,25 keer zo groot als in proef 1. De [H⁺] in proef 4 is 1,5 keer zo groot als in proef 1, terwijl de overige concentraties hetzelfde zijn, dus z = 2.</p>

Analyse

15	D	<p>In het equivalentiepunt geldt $-2,603x + 4,319 = 4,950x - 3,027$. Hieruit volgt $x = 0,9726$. Dus na toevoegen van 0,9726 mmol H₃O⁺ is het equivalentiepunt bereikt. Dan heeft ook 0,9726 mmol OH⁻ gereageerd. De molariteit van het natriumhydroxide was dus: $\frac{0,9726}{15,00} \times \frac{100}{3,00} = 2,16$ M.</p>
16	B	<p>Er zijn drie soorten H atomen: de H atomen aan C atoom 1, de H atomen aan C atoom 3 en de H atomen aan C atoom 4, dus drie signalen.</p> <p>De H atomen aan C atoom 1 hebben geen 'buren', het signaal dat bij de H atomen hoort, is dus een singlet.</p> <p>De H atomen aan C atoom 3 hebben drie 'buren', het signaal dat bij de H atomen hoort, is dus een quadruplet.</p> <p>De H atomen aan C atoom 4 hebben twee 'buren', het signaal dat bij de H atomen hoort, is dus een triplet.</p>

Rekenen en Thermochemie

17	D	<p>De reactie is $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$. Dus het aantal gram chroom is: $\frac{0,50 (\text{Cs}^{-1}) \times 3,5 (\text{uur}) \times 3600 (\text{uur}^{-1})}{9,65 \cdot 10^4 (\text{C mol}^{-1})} \times \frac{1}{3} \times 52,00 (\text{g mol}^{-1}) = 1,1 \text{ g}.$</p>
18	C	<p>100 °C is 373 K, 1,00 atm is $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ en $0,523 \text{ g dm}^{-3}$ is $0,523 \cdot 10^3 \text{ g m}^{-3}$. Stel de molaire massa is $M \text{ g mol}^{-1}$, dan zit in $1,00 \text{ m}^3$ van het gas $\frac{0,523 \cdot 10^3}{M} \text{ mol}$. Volgens de ideale gaswet geldt $pV = nRT$ of $1,01 \cdot 10^5 \times 1,00 = \frac{0,523 \cdot 10^3}{M} \times 8,314 \times 373$ of $M = \frac{0,523 \cdot 10^3}{1,01 \cdot 10^5 \times 1,00} \times 8,314 \times 373 = 16,0 \text{ g mol}^{-1}.$ Dat is de molaire massa van methaan, CH_4.</p>
19	D	<p>1,00 L heeft een massa van $1,57 \cdot 10^3 \text{ g}$ en bevat $0,75 \times 1,57 \cdot 10^3 \text{ g}$ zuur. De molaire massa van het zuur is dus $M = \frac{0,75 \times 1,57 \cdot 10^3}{12} = 98 \text{ g mol}^{-1}$. Het zuur is dus H_3PO_4.</p>
20	B	<p>Voor de reactie $\frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$ geldt $\Delta H = 0,5 \times 1902 \text{ kJ mol}^{-1}$ voor de reactie $\frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{O}$ geldt $\Delta H = 0,5 \times 498 \text{ kJ mol}^{-1}$ dus voor de reactie $\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$ geldt $\Delta H = 0,5 \times 1902 - 0,5 \times 498 \text{ kJ mol}^{-1}$ en voor de reactie $\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{O}^-$ geldt $\Delta H = 0,5 \times 1902 - 0,5 \times 498 - 844 = -142 \text{ kJ mol}^{-1}$. Zie onderstaand energiediagram.</p> 

Open opgaven

(totaal 51 punten)

Opgave 2 Lachgas

12 punten

□1 Maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- volgorde NNO juist getekend 1
 - acht elektronenparen juist getekend 1
 - formele ladingen juist geplaatst 1
- Indien het antwoord $\langle \text{N} - \overset{\ominus}{\text{O}} - \text{N} \rangle$ is gegeven 1

□2 Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De vormingsenthalpie van N_2O is $+0,816 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$, dus ΔH van de ontledingsreactie is negatief.

Bij de reactie neemt het aantal mol gas toe, dus $\Delta S > 0$.

(Dat betekent dat ΔG voor alle temperaturen negatief is.)

Dus is het een aflopende reactie.

- uitleg dat ΔH van de reactie negatief is 1
- uitleg dat ΔS van de reactie positief is 1
- conclusie 1

□3 Maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$E_a = R \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} \ln \frac{k_{T_1}}{k_{T_2}} = 8,314 \times \frac{298 \times 283}{298 - 283} \times \ln 6,43 = 8,7 \cdot 10^4 \text{ J mol}^{-1}$$

- juiste waarde voor R in de formule gebruikt 1
- juiste waarden voor de temperaturen in de formule gebruikt 1
- 6,43 in de formule gebruikt voor de verhouding tussen de reactieconstanten 1
- juiste eenheid genoteerd in het antwoord 1

□4 Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De activeringsenergie van stap 2 met Fe als katalysator is groter dan met Co als katalysator (omdat $\ln 17,9$ groter is dan $\ln 6,43$). De ontleding van lachgas met Co als katalysator verloopt dus sneller.

- de activeringsenergie van stap 2 met Fe als katalysator is groter dan met Co als katalysator 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven dat de ontleding met Co als katalysator sneller verloopt, zonder redenering of met een onjuiste redenering 0

Opgave 3 Potentiometrische titratie

22 punten

□5 Maximumscore 3

$$\Delta V = V_{\text{opl}} - V_{\text{ref}} = 0,85 \text{ V}$$

$$V_{\text{ref}} = V_{\text{Cu/Cu}^{2+}}^0 = 0,34 \text{ V}$$

$$\text{Dus } V_{\text{opl}} = 0,85 + 0,34 = 1,19 \text{ V.}$$

- $\Delta V = V_{\text{opl}} - V_{\text{ref}} = 0,85 \text{ V}$ 1
- $V_{\text{ref}} = V_{\text{Cu/Cu}^{2+}}^0 = 0,34 \text{ V}$ 1
- rest van de berekening 1

□6 Maximumscore 3

De potentiaal in het titratievat wordt bepaald door het halfreactie-evenwicht



Voor de potentiaal in het titratievat geldt dus:

$$V = 0,77 + 0,059 \log \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = 0,77 + 0,059 \log \frac{1000}{1} = 0,95 \text{ V.}$$

- notie dat de potentiaal in het reactievat wordt bepaald door het evenwicht $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-}$ 1
- juiste uitdrukking voor de wet van Nernst voor dit evenwicht 1
- rest van de berekening 1

□7 Maximumscore 4

vergelijking voor het ontstaan van Fe^{2+} in de oplossing: $\text{Fe} + 2 \text{H}^{+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

vergelijking voor het ontstaan van Fe^{3+} in de oplossing: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{H}^{+} \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O}$

- in de vergelijking voor het ontstaan van Fe^{2+} Fe en H^{+} voor de pijl en Fe^{2+} en H_2 na de pijl 1
- juiste coëfficiënten in de vergelijking met juiste formules voor het ontstaan van Fe^{2+} 1
- in de vergelijking voor het ontstaan van Fe^{3+} Fe_2O_3 en H^{+} voor de pijl en Fe^{3+} en H_2O na de pijl 1
- juiste coëfficiënten in de vergelijking met juiste formules voor het ontstaan van Fe^{3+} 1

□8 Maximumscore 4

$$\text{Voor evenwicht 2 geldt: } \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{Cl}^{-}]} = K_2$$

$$\text{Voor evenwicht 3 geldt: } \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^{+}]}{[\text{Fe}^{3+}]} = K_3$$

$$\text{Voor evenwicht 4 geldt: } \frac{1}{[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}]} = K_4$$

$$\text{Dus } K_3 \times K_4 = \frac{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^{+}]}{[\text{Fe}^{3+}]} \times \frac{1}{[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}]} = \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{Cl}^{-}]} = K_2.$$

- juiste evenwichtsvoorwaarde voor evenwicht 2 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde voor evenwicht 3 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde voor evenwicht 4 1
- conclusie 1

□9 Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$$K_4 = \frac{1}{K_{s, \text{AgCl}}} = \frac{1}{1,8 \cdot 10^{-10}}$$

$$\text{Dus } K_2 = 0,31 \times \frac{1}{1,8 \cdot 10^{-10}} = 1,7 \cdot 10^9 .$$

· juiste berekening van K_4

1

· juiste berekening van K_2

1

Indien K_2 is berekend met behulp van de V^0 van de halfreactie $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$ en de V^0 van de halfreactie $\text{Ag} + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} + e^-$ leidend tot het antwoord

$$10^{\frac{1}{0,059}(0,77-0,22)} = 2,1 \cdot 10^9$$

1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 9 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 8, dit antwoord op vraag 9 goed rekenen.

□10 Maximumscore 6

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$- \frac{(167 - 30,2 \times 0,0905 \times 55,85)}{16,00} \times \frac{1}{3} \times 159,69 = 48 \text{ mg Fe}_2\text{O}_3$$

en

- Stel het aantal mg Fe op x en het aantal mg Fe_2O_3 op y , dan geldt:

$$x + y = 167 \text{ en}$$

$$\frac{x}{55,85} + 2 \times \frac{y}{159,69} = 30,2 \times 0,0905$$

Oplossen van dit stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden levert

$$y = 48 \text{ mg Fe}_2\text{O}_3.$$

- berekening van het aantal mmol Fe^{2+} dat in de oplossing aanwezig was (is gelijk aan het aantal mmol Ce^{4+} dat heeft gereageerd): $30,2$ (mL) vermenigvuldigen met $0,0905$ (mmol mL^{-1}) 1
 - berekening van het aantal mg Fe deeltjes dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was (is gelijk aan het aantal mg Fe^{2+} dat in de oplossing aanwezig was): het aantal mmol Fe^{2+} dat in de oplossing aanwezig was, vermenigvuldigen met de massa van een mmol Fe ($55,85$ mg) 1
 - berekening van het aantal mg O dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was: het aantal mg Fe deeltjes dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was, aftrekken van 167 1
 - berekening van het aantal mmol O dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was: het aantal mg O dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was, delen door de massa van een mmol O ($16,00$ mg) 1
 - berekening van het aantal mmol Fe_2O_3 dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was: het aantal mmol O dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was, vermenigvuldigen met $1/3$ 1
 - berekening van het aantal mg Fe_2O_3 dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was: berekening van het aantal mmol Fe_2O_3 dat in het geroeste stukje ijzer aanwezig was, vermenigvuldigen met de massa van een mmol Fe_2O_3 ($159,69$ mg) 1
- of
- berekening van het aantal mmol Fe^{2+} dat in de oplossing aanwezig was (is gelijk aan het aantal mmol Ce^{4+} dat heeft gereageerd): $30,2$ (mL) vermenigvuldigen met $0,0905$ (mmol mL^{-1}) 1
 - berekening van het aantal mmol Fe en het aantal mmol Fe_2O_3 : x delen door de massa van een mmol Fe ($55,85$ mg) en y delen door de massa van een mmol Fe_2O_3 ($159,69$ mg) 1
 - berekening van het aantal mmol Fe^{2+} dat uit het Fe_2O_3 is ontstaan: het aantal mmol Fe_2O_3 vermenigvuldigen met 2 1
 - opstellen van de vergelijking $x + y = 167$ 1
 - opstellen de vergelijking $\frac{x}{55,85} + 2 \times \frac{y}{159,69} = 30,2 \times 0,0905$ 1
 - berekenen van y uit de verkregen vergelijkingen 1

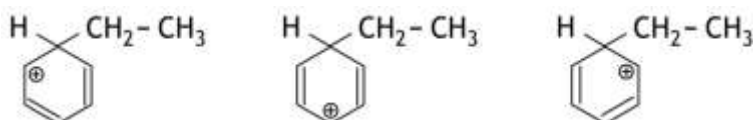
Opgave 4 Methamfetamine

17 punten

- 11 Maximumscore 2
elektrofiële substitutiereactie

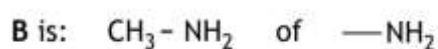
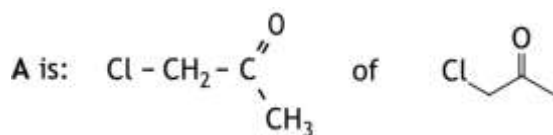
- elektrofiel 1
- substitutiereactie 1

- 12 Maximumscore 4
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- in de eerste structuur de dubbele bindingen in de benzeenring juist 1
- in de tweede structuur de dubbele bindingen in de benzeenring juist 1
- in de derde structuur de dubbele bindingen in de benzeenring juist 1
- in alle structuren de ladingen op de juiste plaats en rest van de formule juist 1

- 13 Maximumscore 5



- juiste structuurformule van A 2
- juiste structuurformule van B 2
- juiste structuurformule van C 1

Indien in een overigens juiste antwoord als structuurformule van A de structuurformule van propanon is gegeven 4

Indien in een overigens juist antwoord als structuurformule van B de (structuur)formule van ammoniak is gegeven 4

Opmerkingen

- Wanneer als structuurformule van A de structuurformule van broompropanon is gegeven, dit goed rekenen.
- Wanneer voor C de formule H_2 is gegeven, dit niet aanrekenen.

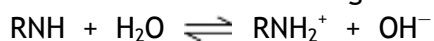
- 14 Maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een amine is een base.
- Het stikstofatoom heeft een vrije elektronenpaar.
- Het stikstofatoom kan een H^+ binden.

□15 Maximumscore 4

Het evenwicht kan als volgt worden opgeschreven:



Hiervoor geldt: $K_b = \frac{[\text{RNH}_2^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}]}$, dus $\frac{[\text{RNH}_2^+]}{[\text{RNH}]} = \frac{K_b}{[\text{OH}^-]}$

$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-(14,00-\text{pH})} = 10^{-9,5}$, dus $\frac{[\text{RNH}_2^+]}{[\text{RNH}]} = \frac{10^{-9,9}}{10^{-9,5}} = 0,4$.

Dus het percentage dat geprotoneerd aanwezig is, is $\frac{0,4}{1,4} \times 100\% = 3 \cdot 10^1\%$.

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als $K_b = \frac{[\text{RNH}_2^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}]}$ 1
- berekening van de $[\text{OH}^-]$: $10^{-(14,0-4,5)}$ 1
- berekening van de verhouding $\frac{[\text{RNH}_2^+]}{[\text{RNH}]}$ 1
- omrekening van de verhouding $\frac{[\text{RNH}_2^+]}{[\text{RNH}]}$ naar het percentage dat geprotoneerd voorkomt 1

□16 Maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het methamfetamine heeft een $\text{p}K_b = 4,1$ en zal dus in licht zure oplossingen geprotoneerd aanwezig zijn
- Het geprotoneerde methamfetamine heeft een $\text{p}K_z = 9,9$ en zal dus in licht zure oplossingen geprotoneerd aanwezig zijn

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als „De aminestikstof heeft een $\text{p}K_b = 4,1$ en zal dus in licht zure oplossingen geprotoneerd aanwezig zijn”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als „De geprotoneerde aminestikstof heeft een $\text{p}K_z = 9,9$ en zal dus in licht zure oplossingen geprotoneerd aanwezig zijn”, dit goed rekenen.*