

FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL II

Tyd: 3 ure

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, 'n geel ANTWOORDBLAD van 1 bladsy (i) en 'n groen DATABLAD van 3 bladsye (i–iii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
 2. Verwyder die DATABLAD vanuit die middel van jou vraestel.
 3. Lees die vrae noukeurig deur.
 4. AL die vrae in die vraestel moet beantwoord word.
 5. Vraag 1 bestaan uit 10 meervoudigekeusevrae wat op die Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek beantwoord moet word.
 6. **BEGIN ELKE VRAAG OP 'N NUWE BLADSY.**
 7. Nommer jou antwoorde presies soos die vrae genommer is.
 8. Tensy anders aangedui, is dit NIE nodig om fasesimbole (fase-indikators) te gee wanneer jy gevra word om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking te skryf nie.
 9. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
 10. Toon alle nodige stappe in berekeninge.
 11. Rond jou antwoorde af tot twee desimale plekke waar van toepassing.
 12. Dit is in jou belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

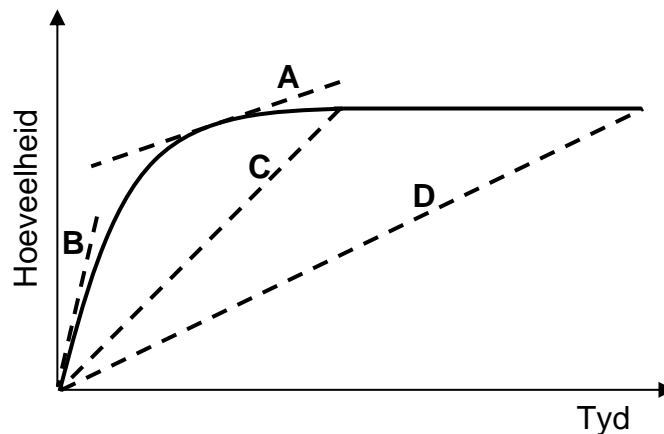
VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord die vrae op die Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter van die opsie wat jy as die mees korrekte een beskou. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
---	---	-------------------------------------	---

Hier is die antwoord C gemerk.

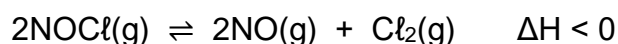
- 1.1 Die volgende is 'n grafiek van die hoeveelheid produk teenoor die tyd vir die reaksie.



Watter een van die stippellyne, A, B, C of D, het 'n helling wat die GEMIDDELDE tempo van die reaksie voorstel?

- 1.2 Watter een van die volgende is VALS wat betref 'n reaksie wat by chemiese ewewig is?
- A Die konsentrasie van die reaktanse is altyd gelyk aan die konsentrasie van die produkte.
 - B Die hoeveelheid reaktanse en produkte bly altyd konstant.
 - C Die tempo van die voorwaartse reaksie is altyd gelyk aan die tempo van die terugwaartse reaksie.
 - D Dit kan slegs in 'n geslote sisteem gebeur.

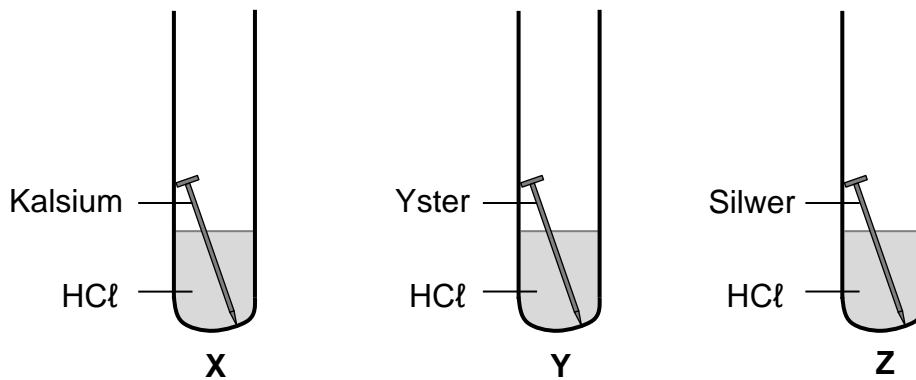
- 1.3 Die volgende reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer:



Watter een van die volgende veranderinge sal NIE die ewewigshoeveelheid van stikstofmonoksied (NO) verander nie?

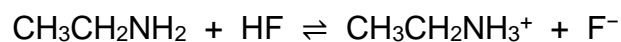
- A 'n Toename in temperatuur.
- B Die byvoeging van onreaktiwe argongas.
- C Die verwydering van Cl_2 .
- D 'n Afname in die volume van die houer.

- 1.4 Kaitlynn plaas drie spykers wat van verskillende metale gemaak is in aparte proefbuisse, **X**, **Y**, en **Z**, wat elkeen 1 mol·dm⁻³-soutsuur by 25 °C bevat.



In watter proefbuisse sal waterstofgas geproduseer word?

- A slegs **X** en **Y**
 B slegs **X** en **Z**
 C slegs **Y** en **Z**
 D **X**, **Y** en **Z**
- 1.5 Water een van die volgende metodes sal die pH van 'n oplossing van salpetersuur, HNO₃(aq), verhoog van pH 4 tot pH 6?
- A Voeg water by (verdun die oplossing)
 B Verwyder water (maak die oplossing meer gekonsentreerd)
 C Voeg NaNO₃-kristalle by die oplossing
 D Voeg NH₄Cl-kristalle by die oplossing
- 1.6 Oorweeg die protonoordrag-reaksie hieronder.



Watter een van die volgende identifiseer 'n suur-basis gekonjugeerde paar korrek?

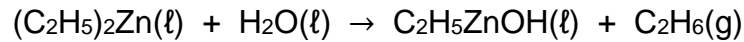
	Gekonjugeerde suur	Gekonjugeerde basis
A	CH ₃ CH ₂ NH ₂	CH ₃ CH ₂ NH ₃ ⁺
B	CH ₃ CH ₂ NH ₂	F ⁻
C	HF	CH ₃ CH ₂ NH ₃ ⁺
D	HF	F ⁻

- 1.7 'n Galvaniese sel word opgestel deur Cu- en Zn-elektrodes te gebruik. Die elektrone vloei van die:
- A Cu-halfsel na die Zn-halfsel deur die soutbrug
 - B Zn-halfsel na die Cu-halfsel deur die soutbrug
 - C Cu-halfsel na die Zn-halfsel deur die geleier (koperdraad)
 - D Zn-halfsel na die Cu-halfsel deur die geleier (koperdraad)
- 1.8 Watter een van die volgende is die sterkste oksideermiddel onder standaardtoestande?
- A Fe^{3+}
 - B Fe
 - C H_2O_2
 - D I_2
- 1.9 'n Verbinding met die algemene formule C_nH_{2n} is 'n:
- A alkaan
 - B alkeen
 - C alkohol
 - D karboksielsuur
- 1.10 Die volledige verbranding van EEN MOL butan-1-ol benodig ten minste:
- A 6 mol O_2
 - B 7,5 mol O_2
 - C 11 mol O_2
 - D 12 mol O_2

[20]

VRAAG 2

Diëtielsink reageer spontaan met water om etielsinkhidroksied en etaan te vorm volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



2.1 Oorweeg die warmte van die reaksie.

2.1.1 Definieer *warmte van reaksie*. (2)

2.1.2 Definieer *endotermiese reaksie*. (2)

2.1.3 In die reaksie hierbo word meer energie vrygestel as wat geabsorbeer word. Klassifiseer die reaksie as ENDOTERMIES of EKSOTERMIES. (1)

2.1.4 Vir die reaksie hierbo om te kan voortgaan, moet sommige bindings gebreek word en ander moet gevorm word. Is die breek van bindings 'n ENDOTERMIESE of EKSOTERMIESE proses? (1)

2.2 Oorweeg die intermolekulêre kragte in etaan.

2.2.1 Definieer *intermolekulêre krag*. (2)

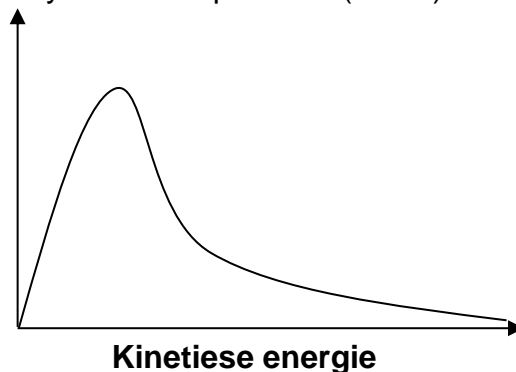
2.2.2 Identifiseer die oorheersende intermolekulêre krag in etaan. (1)

2.2.3 Verduidelik nou waarom etaan by kamertemperatuur 'n gas is. (2)

2.3 Oorweeg tempo van reaksie.

2.3.1 Definieer *tempo van reaksie*. (2)

2.3.2 Die volgende grafiek toon die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir die reaksie by kamertemperatuur (25 °C).



Die grafiek verskyn ook op jou ANTWOORDBLAD. Teken die kurwe wat by 50 °C verkry sal word op die grafiek op die ANTWOORDBLAD.

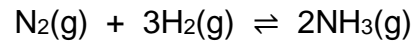
Dui die volgende op jou grafiek aan:

- Die Y-as-byskrif.
- E_A , die aktiveringsenergie.
- **P**, 'n gearseerde oppervlak wat die gedeelte van die deeltjies met genoeg kinetiese energie om te reageer, voorstel. (4)

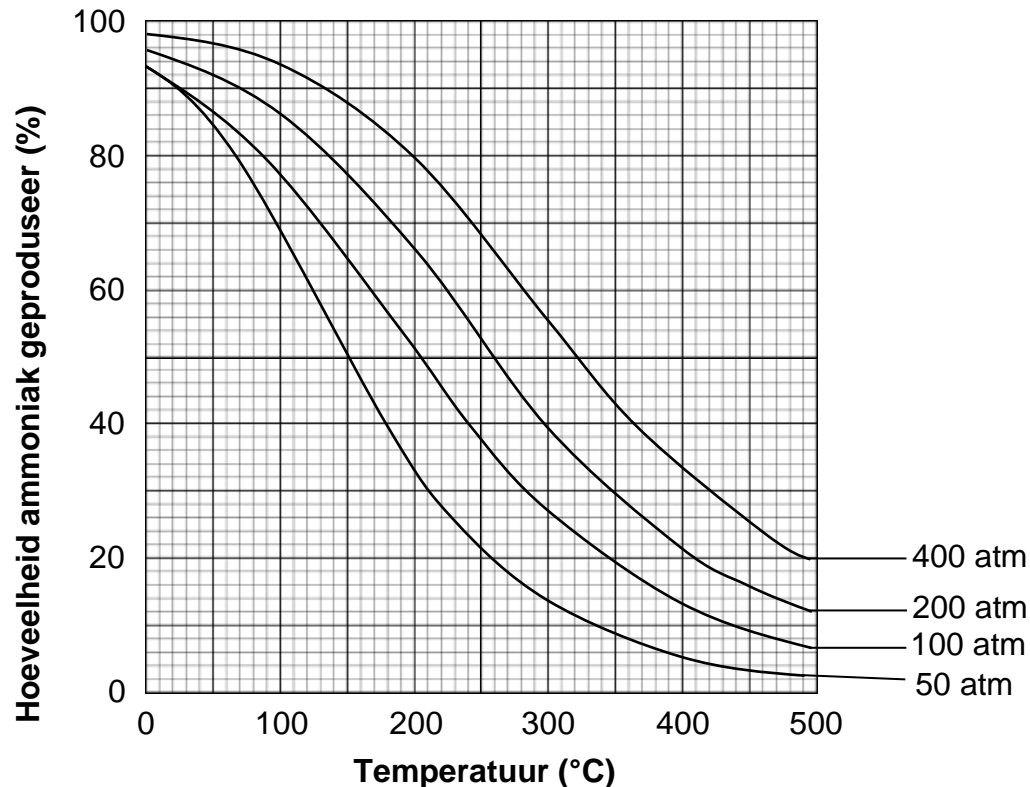
- 2.3.3 Verduidelik volledig hoe 'n toename in temperatuur die tempo van die reaksie sal beïnvloed. Verwys in jou antwoord na die botsingsteorie en na die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwes van Vraag 2.3.2. (4)
- 2.3.4 Hoe kan die tempo van die reaksie prakties gemeet word? Verwys in jou antwoord na die toerusting wat gebruik moet word en watter hoeveelhede gemeet moet word. (3)
- 2.4 Sarah laat 50 g diëtielsink reageer met 40 g water.
- 2.4.1 Gebruik geskikte berekeninge om die beperkende reaktans te bepaal. (3)
- 2.4.2 Bepaal nou die maksimum volume etaan wat Sarah kan opvang by STD. (4)
- [31]**

VRAAG 3

Die Haber-proses gebruik stikstof- en waterstofgas om ammoniakgas te produseer, hieronder in die omkeerbare reaksie voorgestel.



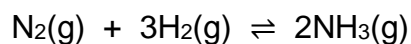
Bongani doen navorsing oor die Haber-proses. Hy vind 'n grafiek (hieronder) wat toon hoe die persentasie-opbrengs van ammoniak beïnvloed word deur veranderinge in temperatuur en druk.



In die industrie word die Haber-proses tipies bedryf teen 'n **temperatuur van 450 °C** en 'n **druk van 200 atmosfeer (200 atm.)**.

- 3.1 Is die voorwaartse reaksie in die Haber-proses EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 3.2 Verduidelik jou antwoord op Vraag 3.1 in terme van Le Châtelier se beginsel en verwys na die grafiek. (4)
- 3.3 Wat is die persentasie opbrengs van ammoniak by 450 °C en 200 atmosfeer? (1)

Die Haber-proses reaksie word hieronder herhaal:



- 3.4 Sal hoë druk die produksie van ammoniak bevoordeel? Skryf slegs JA of NEE. (1)
- 3.5 Op die grafiek kan gesien word dat die produksie van ammoniak by 0 °C meer as 90% is. In die industrie word daar egter baie hoër temperature gebruik. Verduidelik volledig waarom dit so is. (3)
- 3.6 'n Yster-katalisator word in die industrie gebruik. Hoe sal dit die persentasie opbrengs van die ammoniak beïnvloed? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM, of GEEN EFFEK NIE. (2)
- 3.7 Bongani soek vir die ewewigskonstante vir die Haber-proses in 'n betroubare bron, maar vind slegs 'n konstante gemeet by 472 °C en 300 atmosfere.
- Kan Bongani nog steeds die waarde gebruik vir die toestande soos in die industrie gebruik word? Verduidelik. (3)
- 3.8 Definieer *oop sisteem* in chemie. (2)
- 3.9 Die ammoniak kan aanhoudend uit die reaksiekamer verwyder word deur dit in oplossing op te los. Met verwysing na REAKSIETEMPO, verduidelik hoe dit die opbrengs van ammoniak sal beïnvloed. (3)
- [20]**

VRAAG 4

Propanoësuur, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, is 'n swak organiese suur. Dit ioniseer in water om die propanoaat-ioon en die hidroniumioon te vorm soos getoon:



'n $0,32 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -standaardoplossing van propanoësuur word by 25°C in 'n 500 cm^3 -volumetriese fles berei.

- 4.1 Definieer *konsentrasie*. (2)
- 4.2 Watter massa propanoësuur is benodig om die standaardoplossing te berei? (4)
- 4.3 Waarom word propanoësuur as 'n SWAK suur beskou? (1)
- 4.4 Skryf 'n uitdrukking vir die suur-ionisasiekonstante, K_a , neer. (2)
- 4.5 Toon dat die hidroniumioon-konsentrasie in die oplossing hierbo $2,06 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ is. (4)
- 4.6 Bepaal nou die konsentrasie van die hidroksiedione in die propanoësuur-oplossing. (3)
- 4.7 Definieer *kovalente binding*. (2)
- 4.8 Definieer *elektronegatiwiteit*. (2)
- 4.9 Noem die spesifieke tipe kovalente binding teenwoordig in die H_2O -molekules. (1)
- [21]**

VRAAG 5

Sonali het probeer om die konsentrasie van 'n bariumhidroksied-oplossing te bepaal. Sy het dieselfde propanoësuur-oplossing van Vraag 4 gebruik, met 'n konsentrasie van $0,32 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

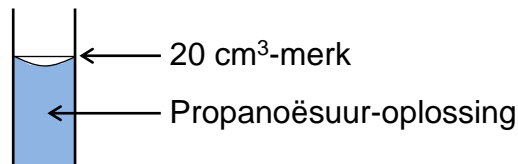
Propanoësuur, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, is 'n swak organiese suur en bariumhidroksied, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, is 'n **STERK** basis.

Die volgende stappe is gedoen.

Stap 1: 'n Koniese fles is met gedistilleerde water uitgespoel.

Stap 2: 'n 20 cm^3 -pipet is met gedistilleerde water uitgespoel.

Stap 3: Sonali het die pipet met die $0,32 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -standaardoplossing van propanoësuur gevul tot by die vlak soos getoon in die diagram hieronder.



Stap 4: Sonali het die propanoësuur-oplossing van die pipet na die koniese fles oorgedra.

Stap 5: Drie druppels van 'n geskikte indikator is by die koniese fles bygevoeg.

Stap 6: 'n Buret is uitgespoel met bariumhidroksied-oplossing en toe met die bariumhidroksied-oplossing gevul tot by die merk.

Stap 7: Sonali het daarna 'n titrasie gedoen om die konsentrasie van die bariumhidroksied-oplossing te bepaal.

5.1 In stappe **2** en **3** hierbo, het Sonali nie die korrekte prosedures gevolg nie.

5.1.1 Identifiseer die fout in ÓF stap **2** ÓF stap **3**. (1)

5.1.2 Verduidelik hoe die fout wat jy in Vraag 5.1.1 geïdentifiseer het, die berekende konsentrasie van bariumhidroksied sou beïnvloed het. (3)

- 5.2 Sonali teken die volgende data van haar titrasie aan. Veronderstel dat alle vorige foute reggemaak is.

Konsentrasie van propanoësuur gebruik: $0,32 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

Volume van propanoësuur gebruik: $0,020 \text{ dm}^3$

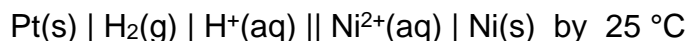
Volume van bariumhidroksied uitgetap (dm^3):			
Lopie 1	Lopie 2	Lopie 3	Gemiddeld
0,01691	0,01896	0,02095	0,01894

- 5.2.1 Definieer *neutralisasie*. (2)
- 5.2.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die neutralisasie-reaksie in die titrasie neer. (3)
- 5.2.3 Maak 'n skatting van die pH van die oplossing by sy eindpunt. (2)
- 5.2.4 Deur hierdie resultate te gebruik, het Sonali bereken dat die konsentrasie van die bariumhidroksied-oplossing $0,17 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ is. Toon hoe Sonali die konsentrasie bereken het. (5)
- 5.2.5 Die EINTLIKE konsentrasie van die bariumhidroksied is $0,18 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (a) Is Sonali se data PRESIES of NIE PRESIES NIE? Gee 'n rede wat jou begrip van die term *presies* toon. (2)
- (b) Is Sonali se data AKKURAAT of ONAKKURAAT? Gee 'n rede wat jou begrip van die term *akkuraat* toon. (2)

[20]

VRAAG 6

Oorweeg die galvaniese sel, voorgestel deur die selnotasie hieronder.



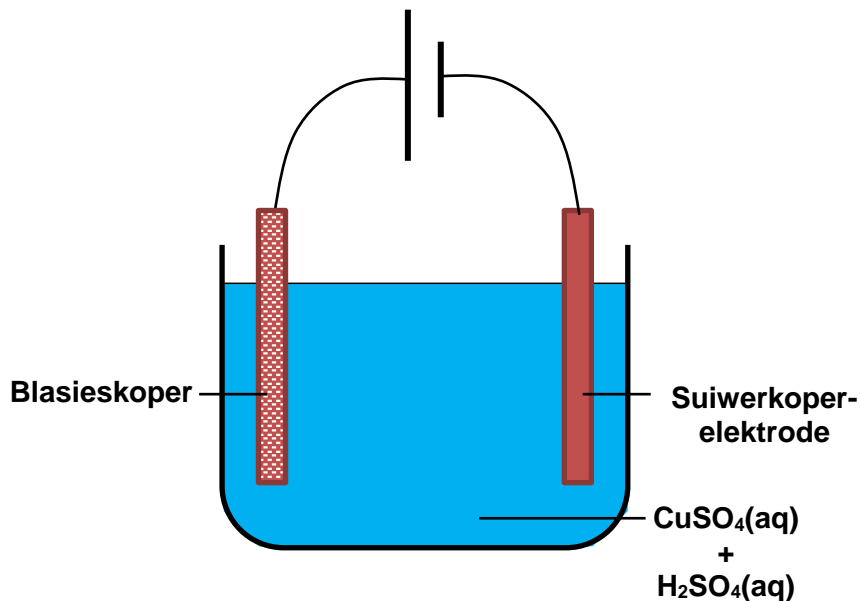
Die sel is opgestel om die standaard elektrodepotensiaal van die $\text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$ -halfsel te bepaal.

- 6.1 Oorweeg die standaard waterstof-halfsel wat in die sel gebruik is.
- 6.1.1 Behalwe die temperatuur van $25\text{ }^\circ\text{C}$, skryf die standaardtoestand wat met die H_2 -gas in die sel hierbo geassosieer word, neer. (1)
- 6.1.2 Behalwe die temperatuur van $25\text{ }^\circ\text{C}$, skryf die standaardtoestand wat met die waterige H^+ in die sel hierbo geassosieer word, neer. (1)
- 6.1.3 Watter terminaal van die voltmeter moet aan die standaard waterstof-elektrode verbind word? Skryf slegs POSITIEF of NEGATIEF. (1)
- 6.1.4 Bereken die aanvanklike lesing op die voltmeter. Toon al die bewerkings. (4)
- 6.2 Die voltmeter word met 'n resistor vervang, en het 'n gemiddelde stroom van $2,25\text{ A}$, wat vir 4 ure van die sel getrek word, tot gevolg.
- 6.2.1 Skryf die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die SPONTANE reduksie-halfreaksie wat plaasvind, neer. (2)
- 6.2.2 Bereken die verandering in massa van die nikkel-elektrode. (8)
- 6.2.3 Die soutbrug onderhou elektriese neutraliteit. Beskryf, met redes, die beweging van ione na BINNE en VANUIT die soutbrug in die NIKKEL-halfsel. (3)
- 6.3 Die platinum-elektrode in die waterstof-halfsel is gewoonlik taamlik klein omdat dit duur is. As 'n groter elektrode gebruik word, hoe sal dit die volgende beïnvloed? (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK NIE.)
- 6.3.1 Die maksimum stroom in die sel geproduseer. (2)
- 6.3.2 Die aanvanklike emk van die sel. (2)

[24]

VRAAG 7

Die elektrochemiese sel hieronder word gebou om 'n stukkie blasieskoper (onsuiwer koper) te raffineer. Bykomend tot die kopermetaal, bevat die blasieskoperelektrode ook sink, kobalt, silwer en goud.



- 7.1 Koper word hoofsaaklik gebruik as 'n geleier in elektriese stroombane. Waarom is dit dan belangrik dat die koper SUIWER moet wees? (1)
- 7.2 Watter energie-omskakeling vind in die sel plaas? (2)
- 7.3 Die CuSO_4 -elektroliet word in oplossing opgelos.
- 7.3.1 Verduidelik waarom dit nodig is om die CuSO_4 in oplossing op te los. (2)
- 7.3.2 Wat is die doel van die H_2SO_4 ? (1)
- 7.4 Is die blasieskoperelektrode die POSITIEWE of NEGATIEWE elektrode? (1)
- 7.5 Oorweeg die veranderinge wat in die katode plaasvind.
- 7.5.1 Watter waarneming kan gemaak word by die **katode** nadat 'n sekere tyd verloop het? (1)
- 7.5.2 Gee 'n halfreaksie om die waarneming te ondersteun. (2)

- 7.6 Die sink- en kobaltonsuiwerhede in die blasieskoperelektrode (onsuiwerkoperelektrode) word saam met die koper geoksideer. Die silwer- en goudonsuiwerhede word nie geoksideer nie.
- 7.6.1 Definieer *oksidasie*. (1)
- 7.6.2 Skryf 'n vergelyking vir die half-reaksie van die oksidasie van koper. (2)
- 7.6.3 'n Slyk versamel onder die blasieskoperelektrode. Watter onsuiverhede is teenwoordig in die slyk? (2)
- 7.6.4 Verduidelik volledig hoekom die sink geoksideer word maar nie die silwer nie. (3)
- 7.7 Verduidelik hoe die konsentrasie van die Cu^{2+} -ione in die elektroliet met tyd verander. (3)
- [21]**

VRAAG 8

8.1 Oorweeg die volgende twee verbindings:

W metielheksanoaat

X 3,3-dimetielpentan-1-ol

8.1.1 Definieer *funksionele groep*. (2)

8.1.2 Benoem die funksionele groep wat in verbinding **X** voorkom. (1)

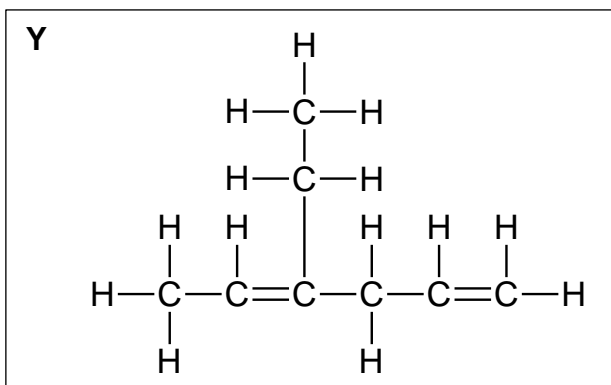
8.1.3 Teken die gekondenseerde struktuurformule vir verbinding **W**. (2)

8.1.4 Teken die struktuurformule vir verbinding **X**. (3)

8.1.5 Definieer *struktuurisomere*. (2)

8.1.6 Gee die IUPAC-naam vir die FUNKSIONELE isomeer van verbinding **W**. (2)

8.2 Oorweeg die volgende twee verbindings:



8.2.1 Skryf die IUPAC-naam vir verbinding **Y** neer. (4)

8.2.2 Skryf die IUPAC-naam vir verbinding **Z** neer. (4)

8.2.3 Verbinding **Y** is 'n koolwaterstof.

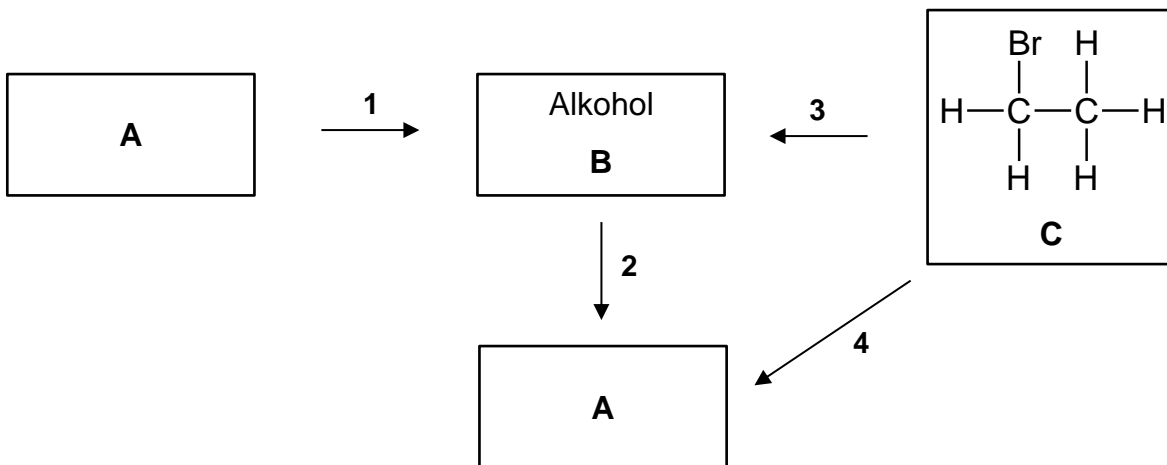
(a) Definieer *koolwaterstof*. (2)

(b) Klassifiseer verbinding **Y** as VERSADIG of ONVERSADIG. (1)

[23]

VRAAG 9

Die volgende reeks reaksies sluit organiese verbindings **A**, **B** en **C** in organiese reaksies **1**, **2**, **3** en **4** in.



Die volgende toestande is gebruik vir elke reaksie:

- Reaksie 1: Stoom en verdunde H_3PO_4
- Reaksie 2: Hitte met oormaat gekonsentreerde H_2SO_4
- Reaksie 3: Terugvloeiing (refluks) in verdunde waterige KOH

- 9.1 Definieer *homoloë reeks*. (2)
- 9.2 Identifiseer die homoloë reeks waaraan verbinding **A** behoort. (1)
- 9.3 Identifiseer die ALGEMENE TIPE reaksie voorgestel in reaksie 1. (1)
- 9.4 Identifiseer die ALGEMENE TIPE reaksie voorgestel in reaksie 4. (1)
- 9.5 Identifiseer die SPESIFIEKE TIPE reaksie voorgestel in reaksie 2. (1)
- 9.6 Identifiseer die SPESIFIEKE TIPE reaksie voorgestel in reaksie 3. (1)
- 9.7 Skryf die IUPAC naam vir verbinding **B** neer. (3)
- 9.8 Skryf die IUPAC naam vir verbinding **C** neer. (3)
- 9.9 Watter een van die verbindings **B** en **C** sal die hoër kookpunt hê? Verduidelik volledig. (5)
- 9.10 Alkohol **B** word weer verhit met 'n paar druppels gekonsentreerde H_2SO_4 maar met die byvoeging van 'n karboksielsuur. Identifiseer die homoloë reeks wat gevorm word. (2)

[20]**Totaal: 200 punte**