

**FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL II**

Tyd: 3 ure

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

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

**VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE**

Beantwoord hierdie 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 korrek beskou. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

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

Hier is die antwoord C gemerk.

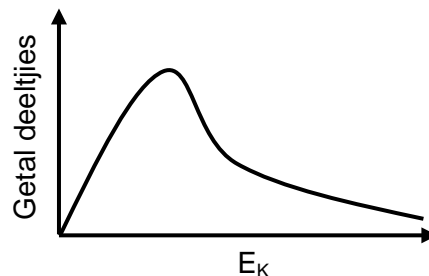
1.1 Identifiseer die oorheersende intermolekulêre krag in suiwer, vaste  $\text{CaCl}_2$ .

- A London-kragte
- B Dipool-dipool-interaksies
- C Waterstofbindings
- D Ioniese bindings

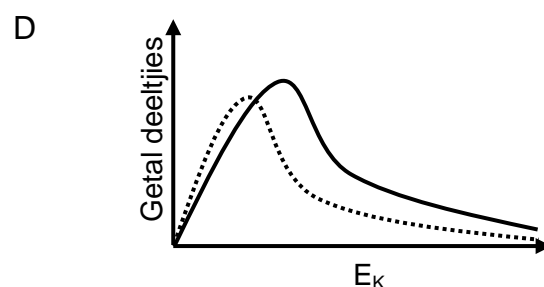
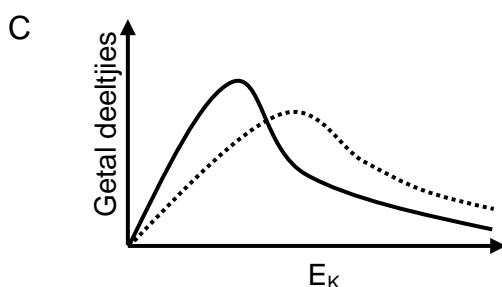
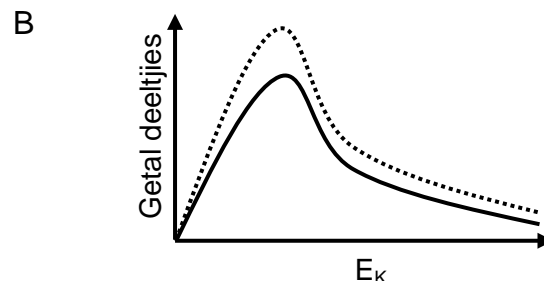
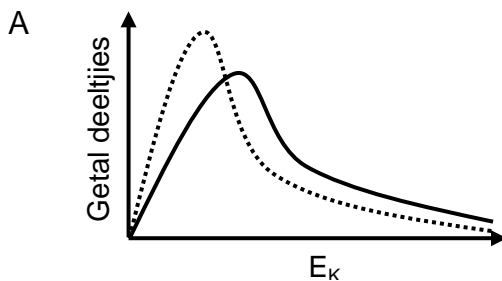
1.2 Watter een van die volgende bevat nie-polêre kovalente bindings?

- A HBr
- B  $\text{CH}_4$
- C  $\text{Si}_2$
- D  $\text{SO}_2$

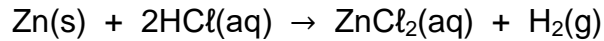
1.3 Die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir 'n reaksiemengsel word hieronder getoon.



Die TEMPERATUUR van die reaksiemengsel word nou VERMINDER. Watter een van die volgende toon die nuwe verspreidingskurwe as 'n stippellyn?



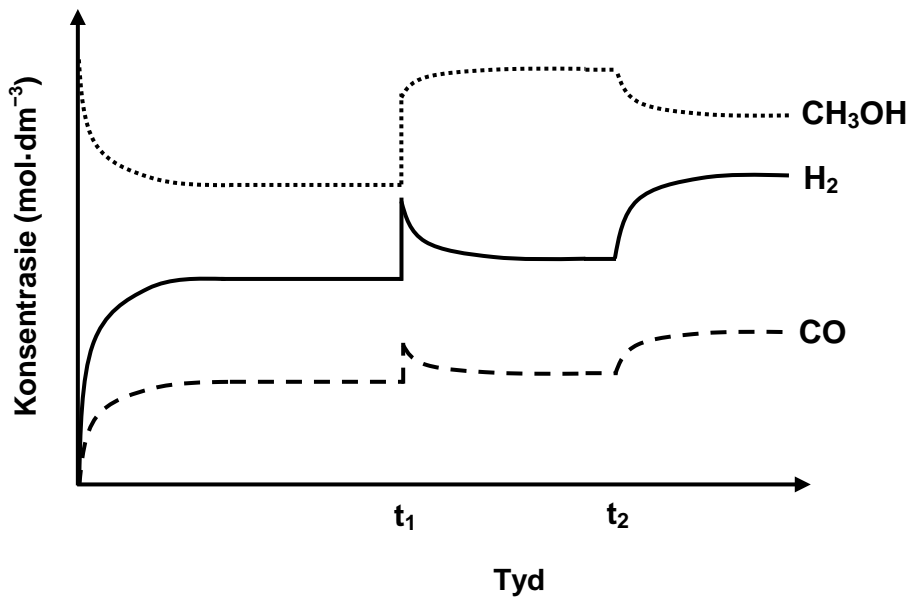
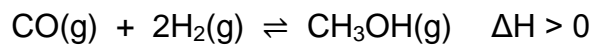
1.4 Watter een van die opsies hieronder is die beste beskrywing van *reaksietempo* vir die volgende reaksie?



Die reaksietempo is ...

- A die tyd wat dit neem om al die reaktanse op te gebruik.
- B die afname in die konsentrasie van die Zn per eenheid tyd.
- C die tyd wat dit neem vir een van die reaktanse om opgebruik te word.
- D die toename in die konsentrasie van die ZnCl<sub>2</sub> per eenheid tyd.

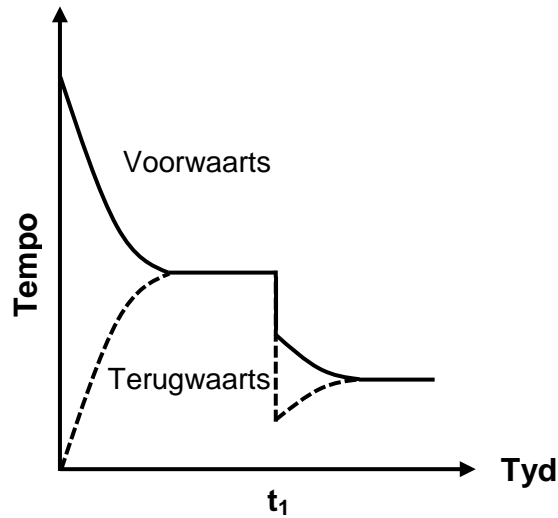
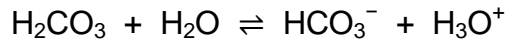
1.5 Beskou die volgende konsentrasie-teenoor-tyd-grafiek vir die volgende reaksie.



Watter een van die volgende kombinasies sal die veranderinge wat by tye **t<sub>1</sub>** en **t<sub>2</sub>** aangebring is, korrek identifiseer?

	Tyd <b>t<sub>1</sub></b>	Tyd <b>t<sub>2</sub></b>
A	Toename in druk	Afname in temperatuur
B	Toename in druk	Toename in temperatuur
C	Byvoeging van CH <sub>3</sub> OH	Toename in temperatuur
D	Byvoeging van CH <sub>3</sub> OH	Afname in temperatuur

1.6 Beskou die reaksietempo-teenoor-tyd-grafiek vir die volgende reaksie.



By  $t_1$  was daar 'n TEMPERATUURVERANDERING. Watter een van die volgende kombinasies is waar vir die VOORWAARTSE reaksie en die pH-verandering wat plaasvind na  $t_1$ ?

	<b>VOORWAARTSE reaksie</b>	<b>pH-verandering na <math>t_1</math></b>
A	Eksotermies	Neem toe
B	Eksotermies	Neem af
C	Endotermies	Neem toe
D	Endotermies	Neem af

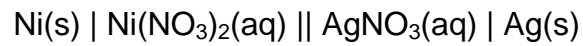
1.7 Watter een van die volgende is waar vir 'n SUUROPLOSSING by 25 °C?

- A  $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$
- B  $[\text{OH}^-] = \text{nul}$
- C  $K_w < 10^{-14}$
- D  $\text{pH} > 7$

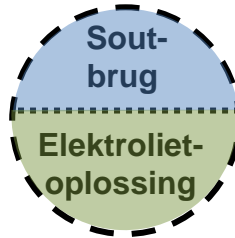
1.8 In die chloor-alkali-industrie, in watter een van die volgende selle word 'n natrium-amalgaam geproduseer?

- A Die membraan-sel
- B Die diafragma-sel
- C Die kwik-sel
- D Die Hall–Hérout-sel

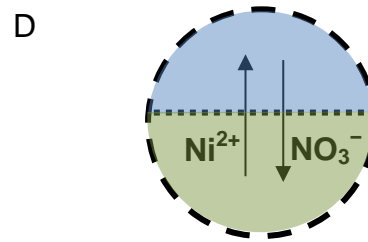
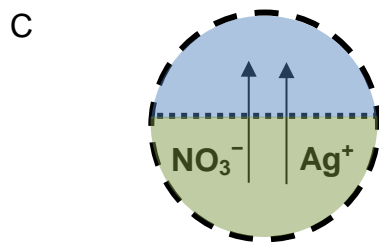
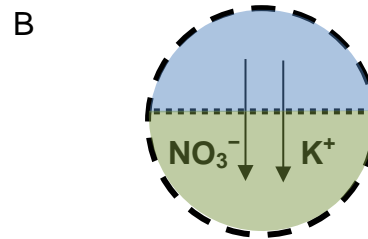
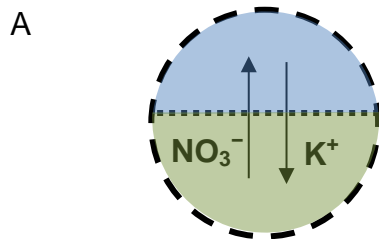
1.9 Beskou die galvaniese sel voorgestel deur die selnotasie hieronder:



Die soutbrug bevat 'n oplossing van kaliumnitraat. Die diagram hieronder toon 'n voorstelling van een kant van die soutbrug in die elektroliet-oplossing.



Watter een van die volgende diagramme stel die beweging van die ione tussen die soutbrug en elektrolietoplossing in die OKSIDASIEHALFSEL korrek voor?



1.10 Watter een van die volgende kombinasies van reaktanse sal heel waarskynlik etielpropanoaat produseer?

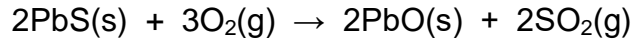
	Reaktant 1	Reaktant 2
A	etanol	propaan
B	propanol	eteen
C	etanol	propanoësuur
D	propanol	etanoësuur

[20]

**VRAAG 2**

Vitesh werk by 'n chemiese maatskappy en word gevra om 'n industriële proses te ontwerp om swaelsuur te produseer.

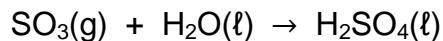
- 2.1 Een van die reaksies in die produksie van swaelsuur is die rooster (verhitting in suurstof) van 'n metaalerts wat lood(II) sulfied bevat:



Vitesh doen 'n toetseksperiment waarin 36,8 g  $\text{O}_2$ -gas volledig reageer met 800 g van die metaalerts. Al die PbS in die erts reageer, en SLEGS die PbS in die erts reageer met die suurstof.

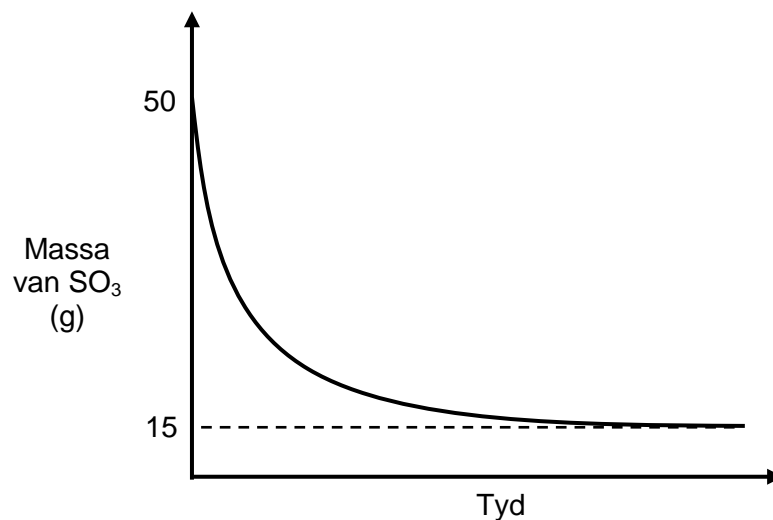
- 2.1.1 Definieer *molêre massa*. (2)
- 2.1.2 Bereken die hoeveelheid (in mol)  $\text{O}_2$  wat reageer het. (3)
- 2.1.3 Bereken die massa van die suiwer PbS in die metaalerts. (3)
- 2.1.4 Bereken nou die massapersentasie van die PbS in die metaalerts. (2)

- 2.2 In 'n ander toetseksperiment, reageer Vitesh 50 g swaeltrioksied met water:



Die hoeveelheid swaeltrioksied teenwoordig in die houer word oor 'n tydperk gemonitor totdat die reaksie klaar is.

Hy stip die volgende grafiek:



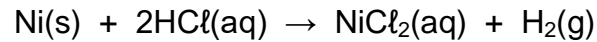
Mandy sê dat Vitesh nie die  $\text{SO}_3$  kan gebruik om die hoeveelheid swaelsuur wat geproduseer is te bepaal nie, omdat die  $\text{SO}_3$  nie die beperkende reaktans is nie.

Evalueer Mandy se stelling.

(3)  
[13]

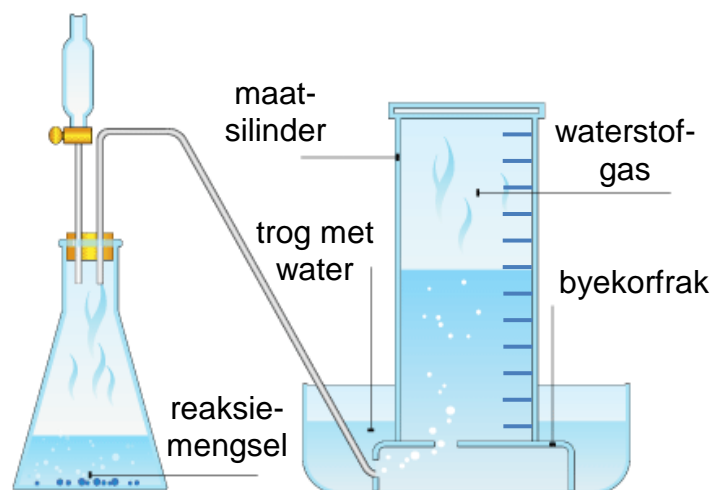
**VRAAG 3**

Die reaksie van nikkelmetaal met soutsuur word hieronder voorgestel.



- 3.1 Water TWEE toestande moet geld vir 'n effektiewe botsing om plaas te vind tussen botsende reaktantdeeltjies? (2)
- 3.2 Gebruik die botsingsteorie om te verduidelik hoe 'n toename in die konsentrasie van HCl die tempo van die reaksie sal beïnvloed. (4)
- 3.3 'n Katalisator word nou by die reaksiemengsel gevoeg.
- 3.3.1 Definieer *geaktiveerde kompleks*. (2)
- 3.3.2 Hoe word die **stabiliteit** van die geaktiveerde kompleks deur die katalisator beïnvloed? (1)
- 3.3.3 'n Energieprofiel sonder byskrifte word op jou ANTWOORDBLAD vir die ongekataliseerde reaksie voorsien. Voltooi die grafiek deur die volgende by te voeg: (3)
- benoeming van die x-as
  - benoeming van die y-as
  - 'n stippellyn om die reaksieprofiel vir die gekataliseerde reaksie te toon.

Kristen versamel die waterstofgas met die afwaartse verplasing van water in 'n eksperiment. Die opstelling word hieronder getoon.



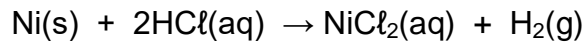
Kristen meet die volume gas wat oor 'n tydperk in die twee eksperimente, **Eksperiment 1** en **Eksperiment 2**, geproduseer is.

In beide eksperimente gebruik Kristen dieselfde massa en toestand van nikkel; is **die suur die beperkende reaktans** en is die nikkel heeltemal bedek met die suuroplossing.

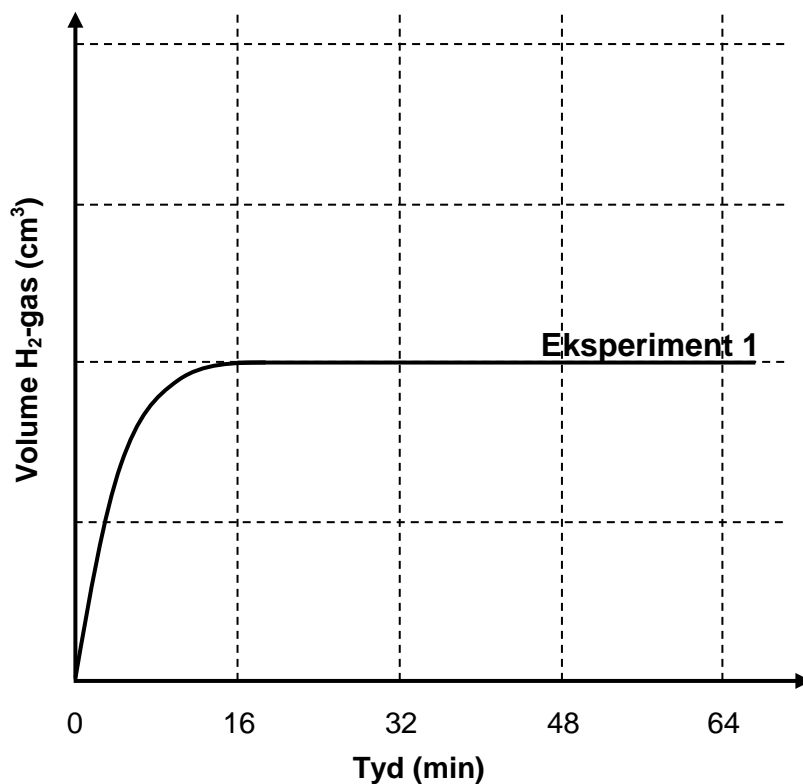
Die reaksietoestande vir elke eksperiment is hieronder getabuleer.

Eksperiment	VOLUME HCl (dm <sup>3</sup> )	Konsentrasie van HCl (mol·dm <sup>-3</sup> )	Temperatuur (°C)
1	0,4	0,04	50
2	0,6	0,04	40

Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie van nikkell met soutsuur word hieronder herhaal:



Kristen stip 'n grafiek van volume waterstofgas geproduseer teenoor tyd vir **Eksperiment 1**, wat hieronder getoon word.



3.4 Die gemiddelde tempo van vorming van H<sub>2</sub>, soos getoon op die grafiek vir **Eksperiment 1**, is 12 cm<sup>3</sup>·min<sup>-1</sup>.

3.4.1 Bepaal die TOTALE volume waterstofgas versamel. (3)

3.4.2 Bepaal die persentasie opbrengs van waterstof vir **Eksperiment 1**. Aanvaar dat die molêre volume van die gas by 50 °C 26 490 cm<sup>3</sup>·mol<sup>-1</sup> is. (7)

3.4.3 Die grafiek vir **Eksperiment 1** word op jou ANTWOORDBLAD verskaf. Teken die grafiek vir **Eksperiment 2** op dieselfde asse. Aanvaar dat die reaksie volledig verloop binne die 64 minute getoon. (2)

[24]



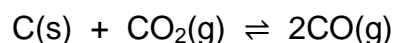
**VRAAG 4**

- 4.1 Nitrosielchloried is 'n geel gas wat by temperature bo 100 °C ontbind in kleurlose stikstofmonoksied-gas en groen chloorgas.



Beskou 'n ewewigmengsel van NOCl, NO, en Cl<sub>2</sub> wat aanvanklik geel-groen is in 'n verseëelde houer.

- 4.1.1 Definieer *geslote sisteem*. (2)
- 4.1.2 NO(g) word by die houer teen konstante volume gevoeg.
- (a) Watter kleurverandering sal na 'n tydjie waargeneem word in die houer? (1)
- (b) Verduidelik die effek van die byvoeging van NO(g) met verwysing na die RELATIEWE TEMPO'S van die voorwaartse en terugwaartse reaksies. (4)
- 4.1.3 Skryf *Le Châtelier se beginsel* neer. (2)
- 4.1.4 Wanneer die druk in die houer verander word, verander die kleur na groen. Gebruik *Le Châtelier se beginsel* om te verduidelik of die druk verhoog of verlaag is. (4)
- 4.1.5 Stikstofmonoksied het dipool-dipool-interaksies. Verduidelik die oorsprong van die dipool-dipool-interaksies. (3)
- 4.2 Grafiet reageer met koolstofdiksied in die Boudouard-reaksie om koolstofmonoksied te vorm:



36 g grafiet word met 66 g koolstofdiksied in 'n 400 cm<sup>3</sup>-houer gemeng en die houer word dan by 'n spesifieke temperatuur verseël. By ewewig word opgemerk dat 2 mol grafiet oorgebly het.

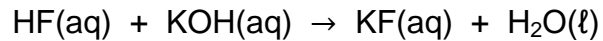
Bepaal die ewewigskonstante by hierdie temperatuur. (8)

- 4.3 CO<sub>2</sub> het 'n kookpunt van -78 °C, terwyl Cl<sub>2</sub> 'n kookpunt van -34 °C het. Gegee dat beide CO<sub>2</sub> en Cl<sub>2</sub> nie-polêre molekules is met dieselfde tipe intermolekulêre kragte, verduidelik die rede vir die verskil in kookpunt volledig. (5)

**[29]**

**VRAAG 5**

- 5.1 Tendai berei  $0,6 \text{ dm}^3$  van 'n  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  standaardoplossing van kaliumhidroksied om te titreer met 'n oplossing van hidrofluorsuur van onbekende konsentrasie. Die reaksie word hieronder voorgestel:



- 5.1.1 Definieer *standaardoplossing*. (1)
- 5.1.2 Bereken die massa van die suiwer kaliumhidroksied wat benodig word om die standaardoplossing voor te berei. (4)
- 5.1.3 Soliede KOH is higroskopies, wat beteken dat dit water uit die atmosfeer absorbeer. Hoe sal dit die WERKLIKE konsentrasie van die kaliumhidroksied beïnvloed as die massa wat jy in Vraag 5.1.2 bereken het, gebruik word? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG, of BLY DIESELFDE. (2)
- 5.1.4 Op 'n sekere stadium gedurende die titrasie word vasgestel dat die konsentrasie van die KOH in die fles  $6,5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  is. Bereken die konsentrasie van hidroniumione op hierdie stadium, as die temperatuur  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  was. (3)
- 5.1.5 Tendai het fenolftaleïen as indikator gebruik vir die titrasie. Fenolftaleïen verander kleur by 'n pH van ongeveer 9. Skryf die vergelyking vir die hidrolise van die  $\text{F}^-$ -ioon, en verduidelik waarom die keuse van indikator gepas was. (3)
- 5.2 Beskou die volgende basisse, met hulle  $K_b$ -waardes.

Ammoniak, $\text{NH}_3$	$K_b = 1,8 \times 10^{-5}$
Piridien, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	$K_b = 1,8 \times 10^{-9}$
Karbonaat, $\text{CO}_3^{2-}$	$K_b = 2,1 \times 10^{-4}$

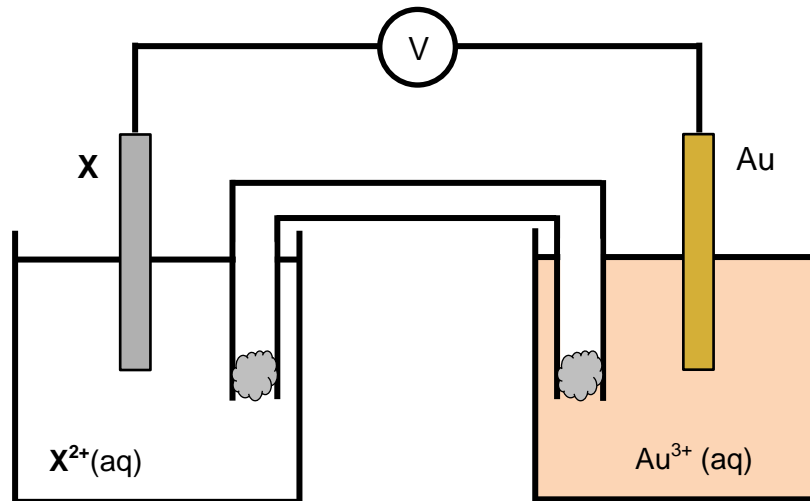
- 5.2.1 Watter een van die drie basisse in die lys is die sterkste? (1)
- 5.2.2 Definieer 'n *basis* in terme van die Lowry–Brønsted-model. (1)
- 5.2.3 Definieer 'n *swak basis*. (2)
- 5.2.4 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer vir die ionisasie van ammoniak in water. (3)

**[20]**

**VRAAG 6**

Ufezile stel die galvaniese sel op wat hieronder getoon word, en gebruik 'n goudhalfsel en 'n halfsel met 'n onbekende identiteit, **X**, onder standaardtoestande.

Ufezile neem waar dat soliede **goudmetaal neerslaan op die goudelektrode**.



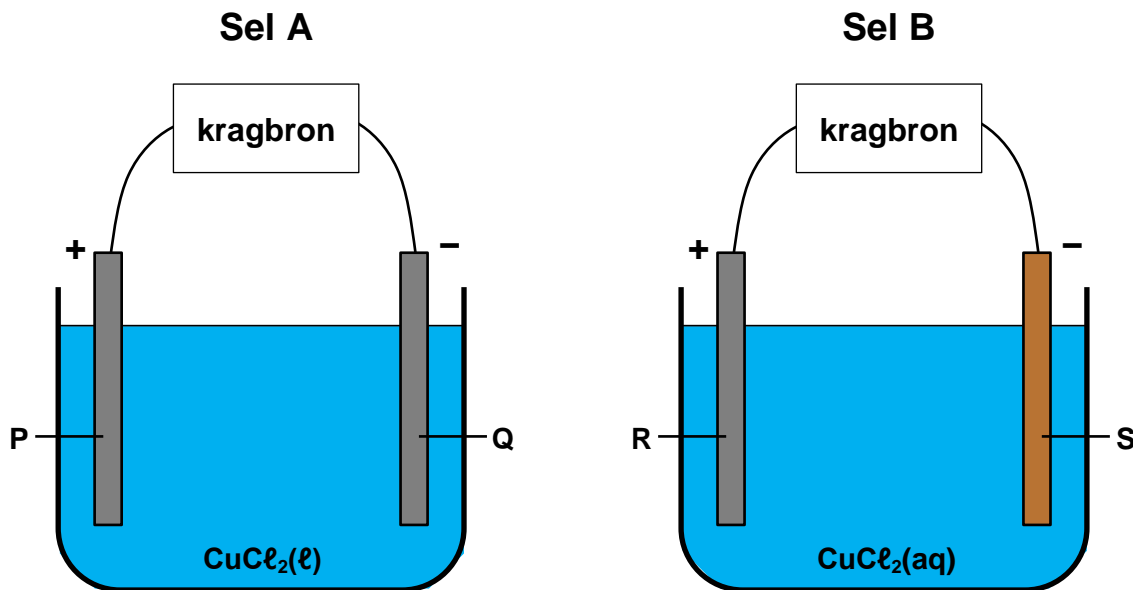
- 6.1 Definieer *elektroliet*. (2)
- 6.2 Skryf die FORMULE neer van 'n geskikte elektroliet wat in die Au-halfsel-oplossing gebruik kan word. (2)
- 6.3 Watter elektrode, X of Au, is die anode? (1)
- 6.4 Skryf 'n vergelyking vir die reduksie-halfreaksie neer. (2)
- 6.5 Die aanvanklike lesing van die voltmeter is 1,82 V.
  - 6.5.1 Doen 'n berekening om die identiteit van **X** te bepaal. (4)
  - 6.5.2 Ten spyte van die hoë emk, is dit nie winsgewend om die sel te produseer vir gebruik in 'n kommersiële battery nie. Gee EEN rede waarom nie. (1)
- 6.6 Ufezile wil 'n standaardwaterstofelektrode gebruik om die standaard-elektrodepotensiaal van die Au | Au<sup>3+</sup>-halfsel te bepaal.
  - 6.6.1 Beskryf die **standaardwaterstofelektrode** en verduidelik kortliks sy rol as die verwysingselektrode. (4)
  - 6.6.2 Skryf die selnotasie neer vir die sel wat Ufezile sou gebruik om die standardelektrodepotensiaal vir die goudhalfsel te bepaal. Sluit fase-indicators in. (4)

**[20]**

**VRAAG 7**

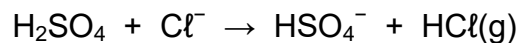
Beskou die twee elektrolitiese selle, **Sel A** en **Sel B**, getoon in die diagramme hieronder. Elektrodes **P**, **Q**, en **R** is gemaak van grafiet, en elektrode **S** is gemaak van koper.

Die elektroliet in **Sel A** is GESMELTE koper(II) chloried, en die elektroliet in **Sel B** is **gekonsentreerde** WATERIGE koper(II) chloried-oplossing. Die  $\text{CuCl}_2$ -oplossing is **BLOU**.



- 7.1 Een van die redes waarom grafiet 'n geskikte materiaal vir die elektrodes in **Sel A** is, is dat dit 'n baie hoë smeltpunt het.
- 7.1.1 Waarom is dit belangrik vir die grafiet om 'n hoë smeltpunt te hê in **Sel A**? (1)
- 7.1.2 Verskaf TWEE ander redes waarom grafiet 'n geskikte materiaal is vir die elektrodes in **Sel A**. (2)
- 7.2 Water energie-omskakeling vind plaas in 'n elektrolitiese sel? (2)
- 7.3 Verduidelik kortliks waarom die koper(II) chloried óf gesmelt óf in waterige toestand moet wees. (2)
- 7.4 Beskou **Sel A**.
- 7.4.1 Identifiseer die katode in **Sel A**. Skryf slegs **P** of **Q**. (1)
- 7.4.2 Skryf 'n vergelyking neer vir die halfreaksie wat by elektrode **P** plaasvind. (2)
- 7.4.3 Skryf 'n vergelyking neer vir die halfreaksie wat by elektrode **Q** plaasvind. (2)
- 7.4.4 Identifiseer die reduseermiddel in **Sel A**. (1)

- 7.5 Watter waarneming(s) sal gemaak kan word in die **elektroliet**oplossing rondom elektrode **S** tydens die werking van **Sel B** na 'n beduidende hoeveelheid tyd verloop het? Gee 'n halfreaksie om jou antwoord te ondersteun. (3)
- 7.6 By watter elektrodes sal 'n toename in massa waargeneem kan word? (2)
- 7.7 Andrew stel voor dat 'n bietjie gekonsentreerde swaelsuur by die elektrolietoplossing in **Sel B** gevoeg word om geleidingsvermoë te verbeter.
- 7.7.1 Watter effek sal 'n hoër geleidingsvermoë in **Sel B** hê? (1)
- 7.7.2 Definieer *ionisasie*. (2)
- 7.7.3 Verduidelik waarom die byvoeging van swaelsuur die geleidingsvermoë van die oplossing sal verbeter. (2)
- 7.7.4 As te veel swaelsuur bygevoeg word, sal HCl-gas geproduseer word en uit die oplossing ontsnap:



Hoe sal dit die waarskynlikheid dat water by elektrode **R** geoksideer word, beïnvloed? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM, of GEEN EFFEK NIE.

(2)  
**[25]**

**VRAAG 8**

Om die verhouding tussen die molekulêre massa van verskillende fluoroalkane en hulle kookpunte te ondersoek, versamel Jerome die data in die tabel hieronder getoon.

Haloalkane	Molekulêre massa (u)	Kookpunt (°C)
CH <sub>3</sub> F	34	-78
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> F	48	-38
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> F	76	33
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> F	90	63

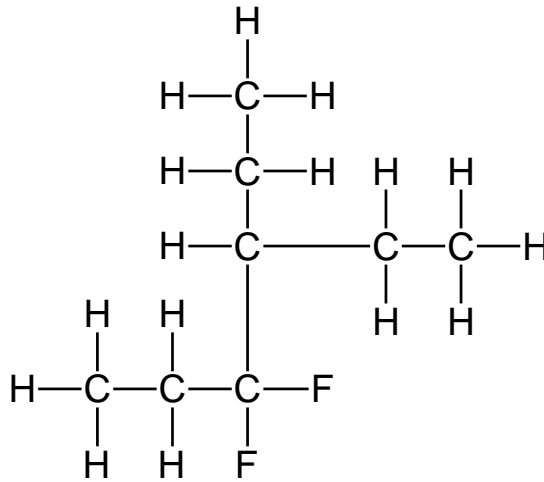
- 8.1 Identifiseer die oorheersende intermolekulêre krag in CH<sub>3</sub>F. (1)
- 8.2 Is fluorobutaan 'n GAS of 'n VLOEISTOF by kamertemperatuur (25 °C)? (1)
- 8.3 Stip 'n grafiek van kookpunt teenoor molekulêre massa vir die gegewe data op die asse wat op jou ANTWOORDBLAD verskaf is. Trek 'n **reguit** lyn van beste passing. (6)
- 8.4 Jerome wil die data wat hy versamel het gebruik om die kookpunt te bepaal van C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>F. GEBRUIK DIE GRAFIEK wat jy geteken het in Vraag 8.3 om die kookpunt te bepaal van C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>F. Dui duidelik op jou grafiek aan hoe jy by jou antwoord uitgekom het. (2)
- 8.5 Jerome wil nou die grafiek van Vraag 8.3 gebruik om die kookpunt van chlormetaan, CH<sub>3</sub>Cl, te voorspel.
- 8.5.1 Kan Jerome die grafiek (van Vraag 8.3) gebruik om die kookpunt van chlormetaan akkuraat te bepaal? (1)
- 8.5.2 Verduidelik jou antwoord kortliks. (2)
- 8.6 8.6.1 Definieer *struktuurisomere*. (2)
- 8.6.2 Teken die struktuurformules vir TWEE struktuurisomere van C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>F. (3)
- 8.6.3 Identifiseer die TIPE struktuurisomere wat jy geteken het. (1)

**[19]**

**VRAAG 9**

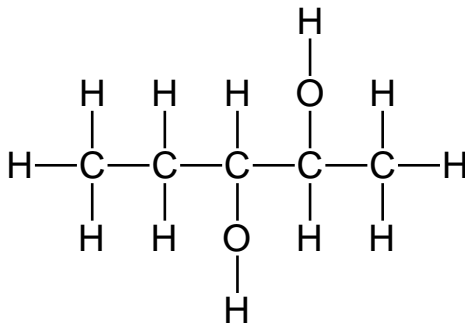
9.1 Skryf die IUPAC-name vir die volgende verbindings neer.

9.1.1



(4)

9.1.2



(3)

9.1.3  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOCH}_3$

(2)

9.2 Gebruik molekulêre formules om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die volledige verbranding van propaan neer te skryf.

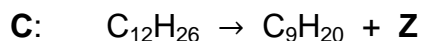
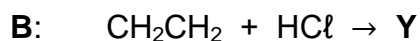
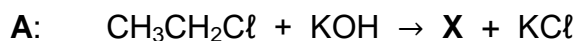
(4)

9.3 Gebruik gekondenseerde struktuurformules om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie tussen butaan en broom in die teenwoordigheid van UV-lig neer te skryf.

(4)

**BLAAI ASSEMBLIEF OM VIR VRAAG 9.4**

9.4 Beskou die drie organiese reaksies, **A**, **B** en **C**, hieronder getoon:



9.4.1 Identifiseer die ALGEMENE TIPE reaksie vir **A**. (1)

9.4.2 Skryf die molekulêre formule vir produk **X** neer. (2)

9.4.3 Identifiseer die SPESIFIEKE TIPE reaksie vir **B**. (1)

9.4.4 Teken die struktuurformule vir produk **Y**. (2)

9.4.5 Identifiseer die SPESIFIEKE TIPE reaksie vir **C**. (1)

9.4.6 Definieer *koolwaterstof*. (2)

9.4.7 Identifiseer die homoloë reeks waaraan produk **Z** behoort. (2)

9.4.8 Wat is die kommersiële betekenis van reaksie **C**? Verduidelik kortliks. (2)

[30]

**Totaal: 200 punte**