



GAUTENG PROVINCE
EDUCATION
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2025

10842

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE
(VRAESTEL 2)

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 2



10842A

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

15 bladsye + 4 gegewensblaaie

X05



INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die toepaslike spasie op die ANTWOORDBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël oop tussen subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige apparaat gebruik.
8. Wys ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ens. waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

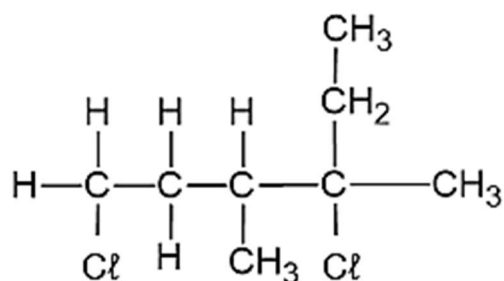
Vier opsies word gegee as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A — D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK, bv. 1.11 E.

1.1 Watter van die volgende verbindings het 'n formielgroep as sy funksionele groep?

- A Propan-1-ol
- B Propanoësuur
- C Prop-1-een
- D Propanaal

(2)

1.2 Die korrekte IUPAC-naam vir die struktuur hieronder getoon, is:



- A 1,4-dichloro-4-eties-3-metielpentaan
- B 2,4-dichloro-2-eties-3-metielpentaan
- C 3,6-dichloro-3,4-dimetielheksaan
- D 1,4-dichloro-3,4-dimetielheksaan

(2)

1.3 Oorweeg die volgende reaksie:

Stap 1: $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3 + \text{HBr} \rightarrow$ verbinding **P**

Stap 2: verbinding **P** + $\text{NaOH(aq)} \rightarrow$ verbinding **X** + NaBr

Die IUPAC-naam vir verbinding **X** is:

- A Butan-2-ol
- B But-2-een
- C 2-bromobut-2-een
- D 2-bromobutaan

(2)

1.4 Oorweeg die organiese verbinding propaanaal.

Watter van die volgende is KORREK vir die homoloë reeks en intermolekulêre kragte tussen die molekule van die verbinding?

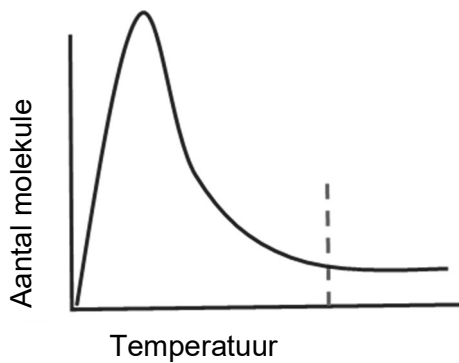
	HOMOLOË REEKS	INTERMOLEKULÊRE KRAGTE
A	Aldehyd	Waterstofbinding
B	Ketoon	Dipool-dipool kragte
C	Aldehyd	Dipool-dipool kragte
D	Alkohol	Waterstofbinding

(2)

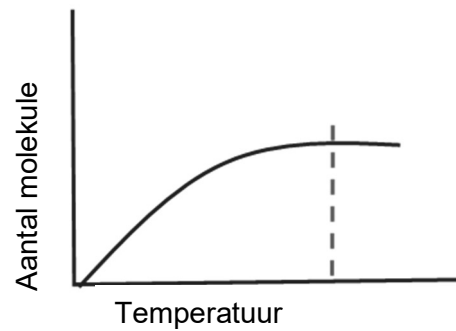
1.5 Die grafieke hieronder illustreer die verspreiding van dieselfde hoeveelheid van vier verskillende O₂-gasmonsters. Elke monster is by 'n ander temperatuur.

Watter gas is by die hoogste temperatuur?

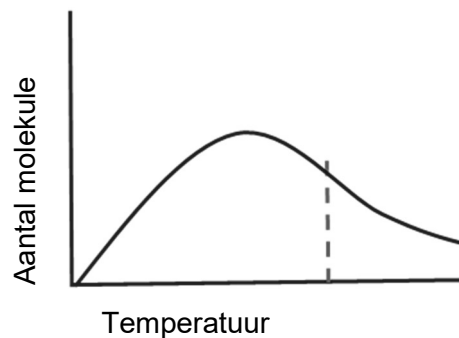
A



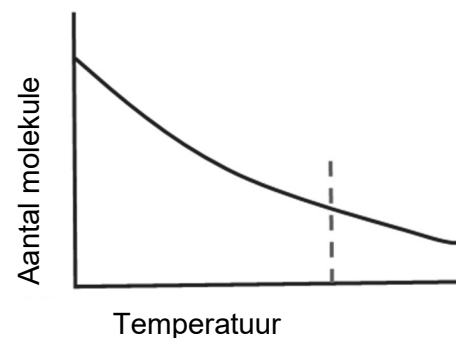
B



C

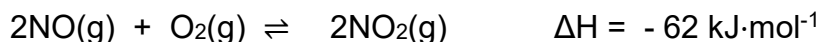


D

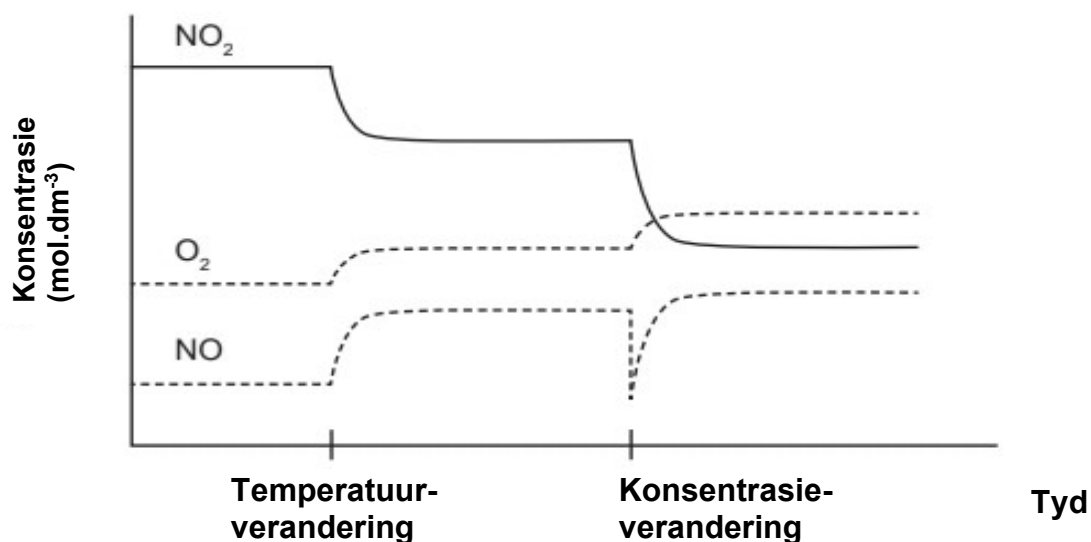


(2)

1.6 Oorweeg die chemiese reaksie wat hieronder getoon word:



'n Verandering is op die ewewig van die gasmengsel aangebring. Die mengsel het teruggekeer na ewewig en 'n tweede verandering is aangebring. Die volgende grafiek toon die uitwerking van die twee veranderinge.



Identifiseer die veranderinge wat gemaak is om die vorm van die grafiek te verduidelik.

	TEMPERATUURVERANDERING	KONSENTRASIEVERANDERING
A	verlaag	O ₂ verhoog
B	verlaag	NO verlaag
C	verhoog	O ₂ verhoog
D	verhoog	NO verlaag

(2)

1.7 Water van die volgende stellings oor water is WAAR?

- (i) Dit is 'n swak elektroliet wat outo-ionisasie ondergaan.
- (ii) Die ewewigskonstante vir die ionisasie van water by kamertemperatuur is 1×10^{-14} .
- (iii) Dit ioniseer heeltemal by kamertemperatuur dus $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$.
- (iv) Die ionisasie van water produseer twee keer soveel hidroniumione as hidroksiedione.

- A Slegs i en ii
- B Slegs ii en iii
- C Slegs iii en iv
- D i, ii, iii en iv

(2)

- 1.8 'n Laboratorium-assistent berei oplossings van waterstofnitriet en waterstofsianiedsuur voor wat dieselfde konsentrasie het.

Die K_a waardes van hierdie suuroplossings is:

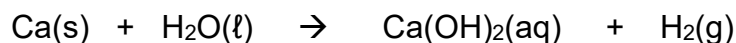
- waterstofnitriet (HNO_2) = $4,6 \times 10^{-4}$
- waterstofsianiedsuur (HCN) = $6,17 \times 10^{-10}$

Watter van hierdie twee sure is die sterker suur, en watter het die hoër pH?

	STERKER SUUR	HOËR pH
A	HNO_2	HNO_2
B	HNO_2	HCN
C	HCN	HCN
D	HCN	HNO_2

(2)

- 1.9 Kalsiummetaal reageer vinnig met warm water om kalsiumhidroksied en waterstof te produseer:

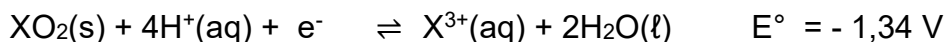
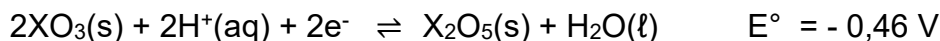


Identifiseer die oksideer- en reduseermiddels in hierdie reaksie:

	OKSIDEERMIDDEL	REDUSEERMIDDEL
A	H_2O	H_2
B	Ca	H_2O
C	H_2O	Ca
D	Ca(OH)_2	Ca

(2)

- 1.10 Die volgende halfreaksies toon 'n paar voorspelde standaardreduksiepotensiale vir die oksiede van 'n hipotetiese element X:



Die sterkste reduseermiddel is:

- A XO_3
- B X_2O_5
- C XO_2
- D X^{3+}

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **F** in die tabel hieronder verteenwoordig ses organiese verbindings.

A	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	B	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
C	$\begin{array}{ccccccc} & \text{Br} & & \text{Cl} & & \text{CH}_3 & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & -\text{CH}_2- & \text{CH} & - & \text{CH} & & \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$	D	CH_3COOH
E	Etyn	F	$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{OH} & & \text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & -\text{H} \\ & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$

- 2.1 Noem die homoloë reeks waaraan elk van die volgende verbindings behoort:
- 2.1.1 **A** (1)
- 2.1.2 **C** (1)
- 2.2 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **C** neer. (3)
- 2.3 Skryf die letter neer vir die verbinding wat 'n karbonielgroep het. (1)
- 2.4 Skryf die struktuurformule neer vir die:
- 2.4.1 Funksionele isomeer van verbinding **A** (2)
- 2.4.2 Ester met dieselfde molekulêre formule as verbinding **D** (2)
- 2.4.3 Tersiere alkohol van verbinding **F** (2)
- 2.5 Verduidelik waarom verbinding **A** nie 'n onversadigde koolwaterstof is nie. (2)
- 2.6 Watter letter in die tabel hierbo verteenwoordig:
- 2.6.1 'n Onversadigde koolwaterstof (1)
- 2.6.2 Die verbinding met die algemene formule $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ (1)
- 2.7 Gebruik molekulêre formules en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die verbranding van verbinding **B** in 'n oormaat suurstof neer. (3)

- 2.8 'n Verbinding word ontleed en dit word gevind dat die empiriese formule CH_2O is. Die molêre massa van die verbinding is $150 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Wat is die molekulêre formule van die verbinding?

(2)
[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Tydens 'n ondersoek is die tabel met data versamel vir vier organiese verbindings **A**, **B**, **C** en **D**. Die verbindings het verskillende funksionele groepe.

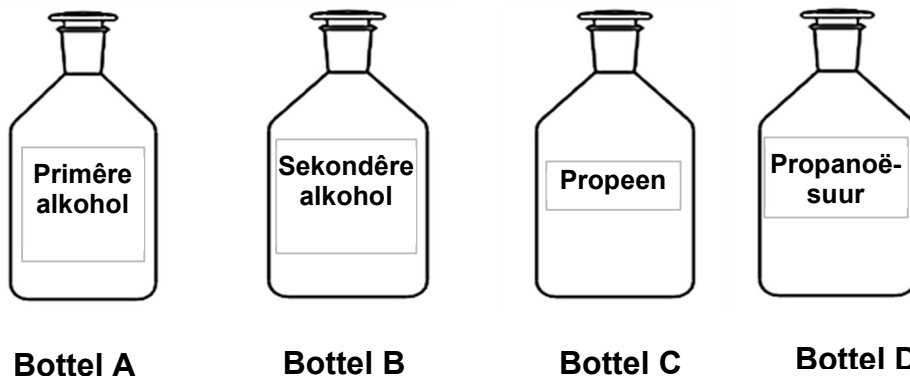
	VERBINDING	MOLÊRE MASSA	KOOKPUNT ($^{\circ}\text{C}$)
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	72	36,1
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	72	74,8
C	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$	72	79,64
D	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	74	163,5

- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 In die ondersoek hierbo, noem die onafhanklike veranderlike. (1)
- 3.3 Verduidelik die tendens van die kookpunte tussen **A**, **B** en **C** soos in die tabel hierbo gesien. (4)
- 3.4 Watter verbinding, **C** of **D**, sal die laagste dampdruk hê?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.5 Skryf die volgende neer:
- 3.5.1 Die fase van verbinding **A** by kamertemperatuur (1)
- 3.5.2 Die struktuurformule van die funksionele groep van **B** (1)
- 3.5.3 Die IUPAC-naam van verbinding **C** (1)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Vier bottels met organiese verbindings word in die laboratorium gevind. Die chemikalieë word in verskeie reaksies gebruik.



- 4.1 Identifiseer die tipe reaksie wat plaasvind wanneer elk van die volgende reaktante gebruik word:
- 4.1.1 Bottel **A** and bottel **D** (1)
- 4.1.2 Broomwater and bottel **C** (1)
- 4.1.3 Bottel **B** en gekonsentreerde swawelsuur (1)
- 4.2 Gee die struktuurformule van die alkohol in bottel **B** as die alkohol 'n voorvoegsel van heks het. (2)
- 4.3 Gebruik struktuurformules om die chemiese vergelyking vir die vorming van die ester genoem butielpropanoaat voor te stel, terwyl die primêre alkohol in bottel **A** gebruik word.
- Sluit die IUPAC-name vir die reaktante in. (6)
- 4.4 Gekonsentreerde swawelsuur word by die reaksie in VRAAG 4.3 gevoeg.
- Wat is die funksie van die suur? (1)
- 4.5 Gee die naam van die funksionele groep vir bottel **B**. (1)
- 4.6 Bottel **C** word gebruik om 'n alkohol te produseer.
- 4.6.1 Noem die reaksietoestande wat vereis word. (1)
- 4.6.2 Gee die struktuurformule van die hoofproduk wat vorm. (2)
- 4.6.3 Noem die tipe addisiereaksie wat plaasvind. (1)

4.6.4 Twee produkte word tydens hierdie reaksie gevorm. Die produkte kan deur distillasie geskei word.

Watter eienskap van die verbindings maak die skeiding moontlik?

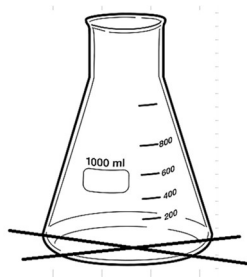
(1)
[18]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

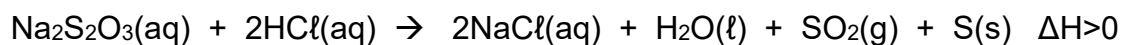
5.1 Definieer die term *reaksiewarmte*.

(2)

5.2 Die reaksie tussen natriumtiosulfaat en soutsuur word ondersoek. 'n Koniese fles word bo-op 'n kruis op 'n stuk papier geplaas. Die tyd word gemeet vanaf die oomblik dat die suur by die natriumtiosulfaat gevoeg word totdat die kruis verdwyn.



Die reaksievergelyking word gegee:



Die reaksie word uitgevoer met verskillende konsentrasies natriumtiosulfaat oplossings.

Die tabel hieronder toon die data wat ingesamel is.

KONSENTRASIE VAN $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	TYD GEMEET TOTDAT DIE KRUIS VERDWYN (IN SEKONDES)			
	LOPIE 1	LOPIE 2	LOPIE 3	GEMIDDELD
0,040	71	67	69	69
0,060	42	45	45	44
0,080	31	41	33	X

5.2.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike.

(1)

5.2.2 Bereken die gemiddelde reaksietempo, in $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$, vir die hoogste konsentrasie wat gebruik word.

(3)

5.2.3 Gee die rede vir die verdwyning van die kruis.

(1)

5.2.4 Gebruik die botsingsteorie en verduidelik die tendens wat in hierdie eksperiment waargeneem word.

(3)

5.3 Die aktiveringsenergie vir hierdie reaksie is 27,3 kJ.

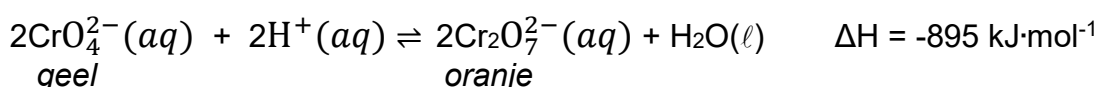
5.3.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*. (2)

5.3.2 Teken 'n volledig benoemde sketsgrafiek van die potensiële energie diagram vir hierdie reaksie. (2)

[14]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Beskou die volgende chemiese ewewig:



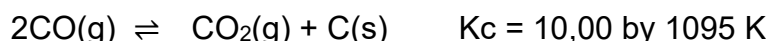
6.1.1 Wat word bedoel met die term *chemiese ewewig*? (2)

6.1.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel en verduidelik hoe 'n toename in temperatuur die kleur van die oplossing sal verander. (3)

6.1.3 'n Gekonsentreerde oplossing van soutsuur word by die ewewigsmengsel gevoeg. Wat is die effek op die konsentrasie van die dichromaatione ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), en gevolglik die kleur van die oplossing?

Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. (3)

6.2 Oorweeg die volgende chemiese reaksie:



'n 1,0 dm³ geseëde houer by 'n temperatuur van 1 095 K bevat CO en CO₂ gas. 'n Oormaat soliede koolstof word gevorm. Die konsentrasie van CO is 1,10 × 10⁻² mol·dm⁻³, en die konsentrasie vir CO₂ is 1,21 × 10⁻³ mol·dm⁻³.

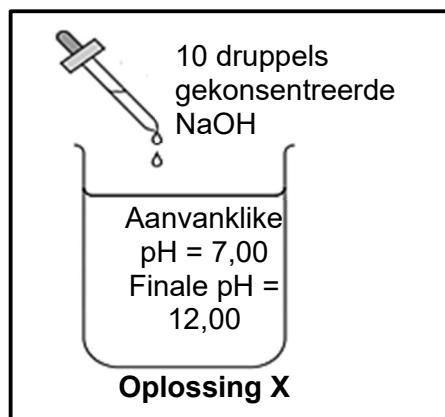
6.2.1 Is die sisteem in ewewig? Ondersteun die antwoord met 'n berekening. (3)

6.2.2 Koolstofdiksiedgas word by die sisteem gevoeg en die mengsel bereik 'n nuwe ewewig. Die ewewigskonsentrasies van CO(g) en $\text{CO}_2\text{(g)}$ is nou dieselfde. Die temperatuur bly konstant op 1 095 K.

Bereken die hoeveelheid (in mol) koolstofdiksied wat by die sisteem gevoeg is.

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Die pH van 'n oplossing **X** is gemeet voor en nadat 10 druppels gekonsentreerde natriumhidroksiedoplossing (NaOH) daarby gevoeg is.



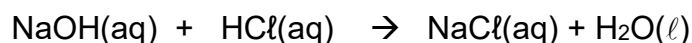
- 7.1.1 Wat word bedoel met 'n "gekonsentreerde NaOH oplossing"? (1)

- 7.1.2 Wat gebeur met die konsentrasie van die hidroniumione in oplossing **X**?

Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE.
Verduidelik die antwoord in terme van die ionisasie konstante van water (K_w). (3)

- 7.1.3 Bereken die konsentrasie van die OH^- ione in die finale oplossing. (4)

- 7.2 'n Leerder titreer 'n natriumhidroksiedoplossing met 'n standaard soutsuuroplossing met 'n konsentrasie van $0,0958 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.



Die leerder gebruik 'n pipet om 20 cm^3 van die natriumhidroksiedoplossing in 'n koniese fles oor te dra en voeg 2 druppels indikator by. Die oplossing word dan met die soutsuur getitreer totdat die eindpunt bereik is. Die titrasie word drie keer herhaal. 'n Tabel van die leerder se resultate is as volg:

TITRASIE NOMMER	VOLUME HCl BYGEVOEG (cm^3)
1	20,05
2	20,15
3	20,10

7.2.1 Bereken die gemiddelde volume soutsuur wat bygevoeg is. (1)

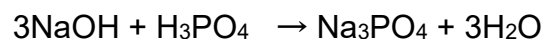
7.2.2 Bewys, met 'n berekening, dat die aanvanklike konsentrasie van die natriumhidroksiedoplossing $0,0963 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ was. (4)

Die standaard natriumhidroksiedoplossing word gebruik om die massapersentasie fosforsuur (H_3PO_4) in 'n kommersiële handelsmerk roesverwyderaar te bepaal.

'n 10 g-monster van die roesverwyderaar word afgeweeg en oorgeplaas na 'n volumetriese fles. Daarna word die fles met gedistilleerde water tot 250 cm^3 gevul.

10 cm^3 van hierdie verdunde oplossing van die roesverwyderaar word getitreer met $24,45 \text{ cm}^3$ van die natriumhidroksiedoplossing.

Die gebalanseerde chemiese reaksie is soos volg:



7.2.3 Bereken die persentasie per massa fosforsuur in die oorspronklike onverdunde roesverwyderaar.

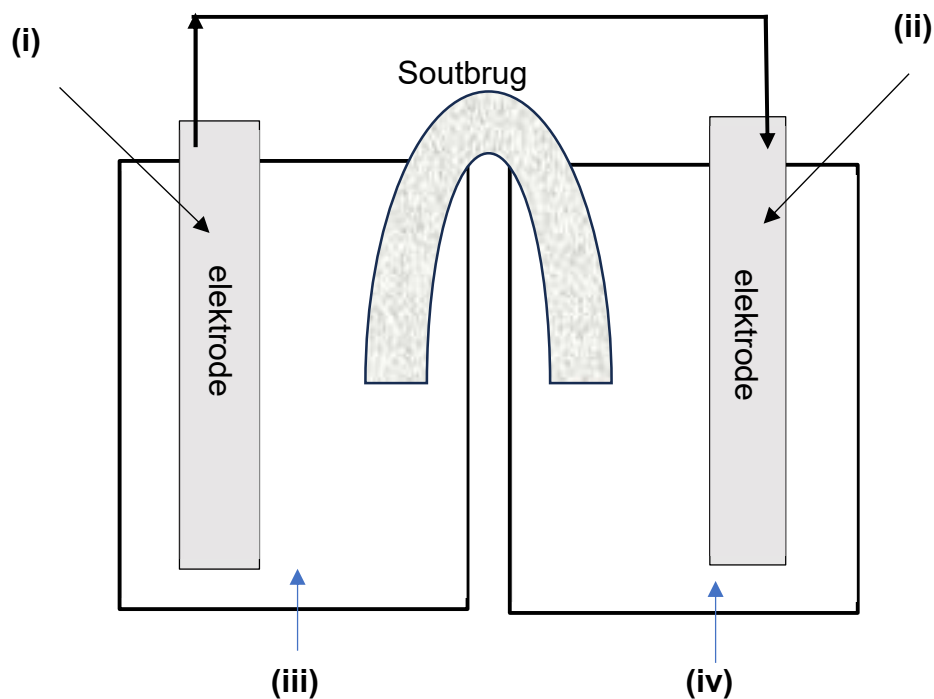
(7)
[20]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder is gevra om 'n funksionerende galvaniese sel te bou. Die volgende word voorsien:

- 'n Magnesiumstaaf
- 'n Koperstaaf
- 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ natriumkarbonaatoplossing
- 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ magnesiumsulfaatooplossing
- 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ koper(II)sulfaatooplossing

'n Gedeeltelik benoemde galvaniese sel wat deur die leerder gebou is, word hieronder getoon.



- 8.1 As die elektrone van die linkerkantse elektrode na die regterkantse elektrode beweeg, benoem die dele (i) tot (iv) deur van die inligting hierbo gebruik te maak. (4)
- 8.2 Skryf die vergelyking neer vir die halfreaksie wat by die katode plaasvind. (2)
- 8.3 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel onder standaardtoestande. (4)
- 8.4 Noem EEN funksie van die soutbrug. (1)

8.5 Hoe sal die volgende veranderinge die aanvanklike emk van die sel beïnvloed?

Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

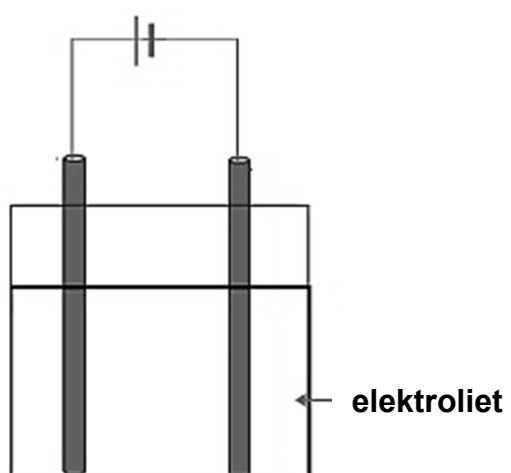
8.5.1 Die konsentrasie van die Mg^{2+} ione word verhoog. (2)

8.5.2 Die oppervlak van die koperstaaf word vergroot. (1)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Onsuiwer koper word verfyn deur 'n elektrolitiese proses, soos in die diagram hieronder getoon.



9.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)

9.2 Noem 'n geskikte oplossing wat as 'n elektroliet in hierdie proses gebruik kan word. (1)

9.3 Skryf die vergelyking neer vir die halfreaksie wat by die anode plaasvind. (2)

9.4 'n Edelmetaal, soos silwer, wat gewoonlik deel van die onsuiwer anode is, sink na die onderkant van die sel. Verduidelik hierdie waarneming met verwysing na die relatiewe sterkte van die reduseermiddels. (3)

9.5 Na 10 minute is 1,6 g suiwer koper op die elektrode neergeslaan. Bereken die aantal elektrone wat deur die stroombaan gevloei het terwyl hierdie massa koper neergeslaan het. (5)

[13]

TOTAAL: 150

EINDE

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
 PAPER 2 (CHEMISTRY)

 GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
 VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	p^{θ}	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume by STD</i>	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	T^{θ}	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	q_e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ at/by } 298 \text{ K}$	
$E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{cathode}}^{\theta} - E_{\text{anode}}^{\theta} / E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{katode}}^{\theta} - E_{\text{anode}}^{\theta}$ $E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{reduction}}^{\theta} - E_{\text{oxidation}}^{\theta} / E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{reduksie}}^{\theta} - E_{\text{oksidasie}}^{\theta}$ $E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{oxidising agent}}^{\theta} - E_{\text{reducing agent}}^{\theta} / E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{oksideermiddel}}^{\theta} - E_{\text{reduseermiddel}}^{\theta}$	

TABLE 3: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS/TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)	
KEY/SLEUTEL Atomic number/ Atoomgetal Electro negativity/ Elektronegatiwiteit Symbol/ Simbool Approximate relative atomic mass/ Benaderde relatiewe atoommassa 29 1,9 Cu 63,5																		
2,1 1 H	1,0 3 Li 7	1,5 4 Be 9											2,0 5 B 11	2,5 6 C 12	3,0 7 N 14	3,5 8 O 16	4,0 9 F 19	10 Ne 20
0,9 11 Na 23	1,2 12 Mg 24											1,5 13 Al 27	1,8 14 Si 28	2,1 15 P 31	2,5 16 S 32	3,0 17 Cl 35,5	18 Ar 40	
0,8 19 K 39	1,0 20 Ca 40	1,3 21 Sc 45	1,5 22 Ti 48	1,6 23 V 51	1,6 24 Cr 52	1,5 25 Mn 55	1,8 26 Fe 56	1,8 27 Co 59	1,8 28 Ni 59	1,9 29 Cu 63,5	1,6 30 Zn 65	1,6 31 Ga 70	1,8 32 Ge 73	2,0 33 As 75	2,4 34 Se 79	2,8 35 Br 80	36 Kr 84	
0,8 37 Rb 86	1,0 38 Sr 88	1,2 39 Y 89	1,4 40 Zr 91	1,8 41 Nb 92	1,8 42 Mo 96	1,9 43 Tc 98	2,2 44 Ru 101	2,2 45 Rh 103	2,2 46 Pd 106	1,9 47 Ag 108	1,7 48 Cd 112	1,7 49 In 115	1,8 50 Sn 119	1,9 51 Sb 122	2,1 52 Te 128	2,5 53 I 127	54 Xe 131	
0,7 55 Cs 133	0,9 56 Ba 137	1,6 57 La 139	1,6 72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	1,8 81 Tl 204	1,8 82 Pb 207	1,9 83 Bi 209	2,0 84 Po	2,5 85 At	86 Rn	
0,7 87 Fr	0,9 88 Ra 226	89 Ac																
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175		
			90 Th 232	91 Pa	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+ 0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	- 0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	- 0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	- 0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	- 0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	- 0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	- 0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	- 1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	- 2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	- 2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	- 2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	- 2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	- 2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	- 2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	- 3,05

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
 TABEL 4B: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (V)
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+}$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 4\text{OH}^{-}$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{I}^{-}$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^{-} + 2\text{H}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^{-}$	+1,36
$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{F}^{-}$	+2,87

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



GAUTENG PROVINCE
EDUCATION
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

PREPARATORY EXAMINATION ***VOORBEREIDENDE EKSAMEN***

2025

MARKING GUIDELINES ***NASIENRIGLYNE***

10842

PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE

(PAPER/VRAESTEL 2)

11 pages/*bladsye*

QUESTION/VRAAG 1

- 1.1 D ✓✓ (2)
- 1.2 D ✓✓ (2)
- 1.3 A ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)
- 1.5 Accept all answers ✓✓ (2)
- 1.6 D ✓✓ (2)
- 1.7 A ✓✓ (2)
- 1.8 B ✓✓ (2)
- 1.9 C ✓✓ (2)
- 1.10 D ✓✓ (2)

[20]**QUESTION/VRAAG 2**

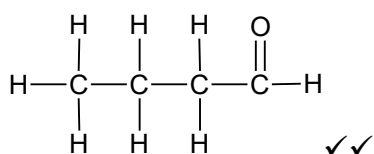
- 2.1.1 Ketone/Ketoon ✓ (1)
- 2.1.2 Haloalkane ✓ or alkyl halide/*Haloalkane of alkielhalied* (1)
- 2.2 1-bromo-3-chloro-4-methylpentane/
1-bromo-3-chloro-4-metielpentaan ✓✓✓ (3)

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Correct stem (pentane) ✓/*korrekte stamnaam (pentaan)*
- All substituents (chloro, bromo and methyl) were correctly identified. ✓/*alle substituenten (chloro, bromo en metiel) is korrek geïdentifiseer*
- IUPAC name is completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas. ✓/*IUPAC naam is heeltemal korrek insluitend nommering, volgorde, koppeltekens en kommas*

- 2.3 A ✓ (1)

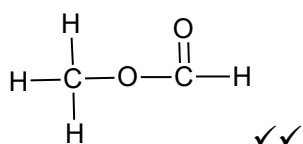
2.4.1

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Functional group **-COH** on the first carbon ✓/*Funksionele groep -COH op die eerste koolstof*
- Correct whole structure ✓/*Korrekte volledige struktuur*

(2)

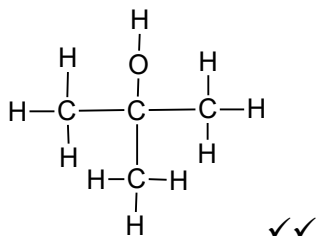
2.4.2

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Functional group **-COOC-** ✓/*Funksionele groep -COOC-*
- Correct whole structure ✓/*Korrekte volledige struktuur*

(2)

2.4.3

**Marking criteria/Nasienriglyne:**

- Correct stem – 3 carbons ✓ / *Korrekte stam- 3 koolstowwe*
- Functional group **-OH** and a methyl on the second carbon ✓ the O must be bonded on the C / *Funksionele groep -OH en metielgroep op tweede koolstof, die O moet op die C gebind wees*

(2)

2.5

Unsaturated indicates a multiple bond between two C atoms. ✓
 This compound has an oxygen atom, hydrocarbons do not have an Oxygen.
 ✓

Onversadig dui aan om meervoudige bindings tussen C atome.

Hierdie verbinding het 'n suurstofatoom, koolwaterstowwe moet nie 'n suurstof hê nie.

(2)

2.6.1

E ✓

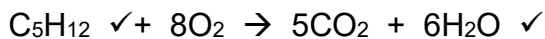
(1)

2.6.2

A ✓

(1)

2.7



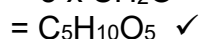
✓ balancing/balansering

(3)

2.8

Empirical formula/*Empiriese formule* = CH_2O Molar mass/*Molêre massa* = $150 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{CH}_2\text{O}) = 30 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ Molecular formula/*Molekulêre formule* = ?

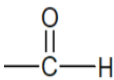
$$\frac{150}{30} \checkmark = 5$$

Molecular formula/*Molekulêre formule* = $5 \times \text{CH}_2\text{O}$ 

(2)

[21]

QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 The temperature at which the vapour pressure of a substance equals atmospheric pressure. ✓✓/ (2 or 0)
Die temperatuur waarby die dampdruk van die stof gelyk is aan atmosferiese druk. (2)
- 3.2 Different homologous series ✓ OR organic compounds with different functional groups
Verskillende homoloë reekse OF organiese verbindings met verskillende funksionele groepe (1)
- 3.3
 - Both B and C have dipole-dipole forces. ✓
 - A has London forces. ✓
 - The intermolecular forces in C are stronger than those in B and the weakest in A. ✓
 - Therefore, C will require more energy to overcome the forces between the molecules than in B or A. ✓
 - Beide B en C het dipool-dipoolkragte.*
 - A het London kragte.*
 - Die intermolekulêre kragte in C is sterker as dié in B en die swakste in A.*
 - Daarom sal C meer energie benodig om die kragte tussen die molekules te oorkom as in B of A.* (4)
- 3.4 **Marking criteria/Nasienkriteria**
 Do not accept if the reason is given as inversely proportional.
Moet nie aanvaar indien die rede gegee word as omgekeerd eweredig nie.
- D ✓
 The highest boiling point (will have the lowest vapour pressure). ✓
OR
 D has the strongest intermolecular forces and will need the most energy to weaken the intermolecular forces.
OR
 D has the highest number of particles present in the vapour phase.
- Die hoogste kookpunt (sal die laagste dampdruk hê).*
OF
D het die sterkste intermolekulêre kragte en sal dus die meeste energie benodig om die intermolekulêre kragte te verswak.
OF
D het die hoogste getal deeltjies in die dampfase. (2)
- 3.5.1 Liquid/Vloeistof ✓ (1)
- 3.5.2  ✓ (1)
- 3.5.3 2-Butanone OR butan-2-one OR butanone ✓/ 2-butanoon OF butan-2-oon OF butanoon NO marks for but-2-one GEEN punte vir but-2-oon (1)

QUESTION/VRAAG 4

4.1.1 Esterification OR Condensation/Verestering/Esterifikasie/Kondensasie ✓ (1)

4.1.2 Addition/Addisie✓

Accept: bromination/halogenation

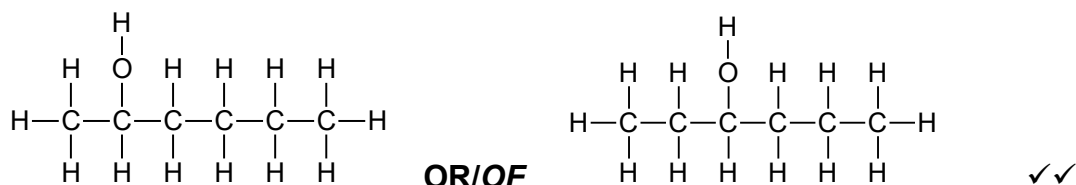
Aanvaar: brominering/halogenering (1)

4.1.3 Elimination/Eliminasie ✓

Accept: dehydration

Aanvaar: dehidrasie (1)

4.2

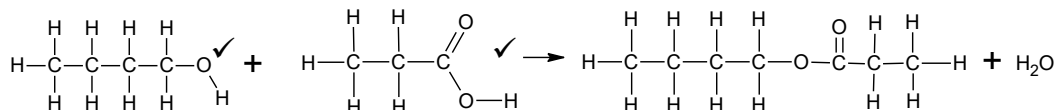


Marking criteria/Nasienriglyne:

- Correct stem – six carbons ✓ /Korrekte stam – ses koolstowwe
- Functional group -OH on the 2nd or 3rd carbon/funksionele groep-OH op die 2de of 3de koolstof ✓

(2)

4.3



butan-1-ol / 1-butanol ✓
 butan-1-ol / 1-butanol ✓
 propanoic acid
 propanoësuur ✓

do not accept butanol/moenie butanol aanvaar nie

Marking criteria/Nasienriglyne:

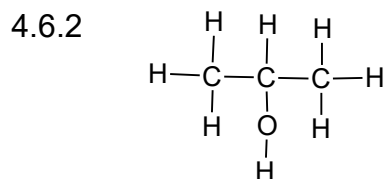
- Whole structure correct for butan-1-ol ✓ /Korrekte volledige struktuur vir butan-1-ol
- Correct name reactant 1/Korrekte naam reaktant 1
- Whole structure correct for propanoic acid ✓ /Korrekte volledige struktuur vir propanoësuur
- Correct name reactant 2/Korrekte naam reaktant 2
- Whole structure correct for ester ✓ /Korrekte volledige struktuur vir ester
- Correct formula for water/Korrekte formule vir water

(6)

4.4 To act as a catalyst/Dit dien as 'n katalisator ✓ (1)

4.5 Hydroxyl (group) /Hidroksiel(groep) ✓ (1)

4.6.1 Water and a strong acid (suphuric acid/phosphoric acid) ✓
Water en 'n sterk suur (swawelsuur/fosforsuur) (1)



Marking criteria/Nasienriglyne:

- Functional group **-OH** on the 2nd carbon ✓/*Funksionele groep -OH op die 2de koolstof*
- Correct whole structure ✓/*Korrekte volledige struktuur* (2)

4.6.3 Hydration/*Hidrasie* ✓ (1)

4.6.4 By using their different boiling points. ✓/*deur gebruik te maak van die verskillende kookpunte.* (1)
[18]

QUESTION/VRAAG 5

5.1 The energy absorbed or released in a chemical reaction. ✓✓ (2 or 0)
Die energie geabsorbeer of vrygestel in 'n chemiese reaksie. (2)

5.2.1 The concentration (of the sodium thiosulfate/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.) ✓/*Konsentrasie* (van die natriumtiosulfaat/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (1)

5.2.2 Average rate of reaction/*Gemiddelde tempo van reaksie*

$$= \frac{0,080}{35}$$
 ✓

$$= 0,0023 \text{ (mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1})$$
 ✓ (2,3x10⁻³) (3)

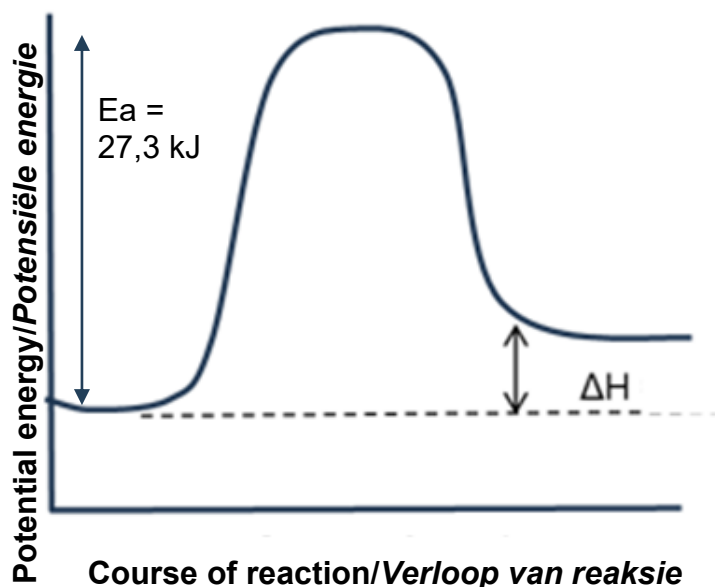
5.2.3 The sulphur/sulfur ✓ that forms is a solid and covers the visibility of the cross/ Precipitate is formed/murky solution
Die swawel wat vorm is 'n vaste stof en bedek die sigbaarheid van die kruis/ neerslag vorm/deinserige oplossing/ondeursigtige oplossing (1)

5.2.4

- As the concentration increases, the number of particles per unit volume increases ✓
- More effective collisions per unit time ✓
- The rate of reaction increase ✓
- Soos die konsentrasie toeneem, neem die aantal deeltjies per volume-eenheid toe
- Meer effektiewe botsings vind per tydseenheid plaas
- Die reaksietempo neem toe (3)

- 5.3.1 The minimum energy needed for a reaction to take place. ✓✓ (2 OR 0)
Die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind. (2)

5.3.2



Marking criteria/Nasienkriteria:

- The shape is endothermic. ✓/Die vorm is endotermies
- Axes labelled correctly AND E_a (Activation energy) or ΔH indicated ✓if time on x-axis no marks /Asse korrek benoem EN E_a (aktiveringsenergie) ΔH aangedui / indien tyd op x-as geen punte

(2)
[14]

QUESTION/VRAAG 6

- 6.1.1 It is a dynamic equilibrium when the rate of the forward reaction is equal to the rate of the reverse reaction. ✓✓
Dit is 'n dinamiese ewewig wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie. (2)

- 6.1.2 According to Le Chatelier's principle:
- An increase in temperature favours the endothermic reaction ✓
 - The reverse reaction will be favoured ✓
 - The colour of the solution changes to yellow ✓

Volgens Le Chatelier se beginsel:

- 'n Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie
 - Die terugwaartse reaksie sal bevoordeel word
 - Die kleur van die oplossing word geel
- (3)

6.1.3 Increases ✓

- Adding concentrated HCl increases the concentration of the common ion H^+ , the system will react to decrease the concentration of the H^+ ions by favouring the forward reaction ✓
- More dichromate ions form, the colour of the solution changes to orange. ✓

Verhoog

- *Die byvoeging van gekonsentreerde HCl verhoog die konsentrasie van die gemeenskaplike H^+ ioon, die sisteem sal reageer om die konsentrasie van die H^+ ione te verlaag deur die voorwaartse reaksie te bevoordeel.*
- *Meer dichromaatione vorm, die kleur van die oplossing word oranje* (3)

6.2.1

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} \quad \checkmark$$

$$K_c = \frac{(1,21 \times 10^{-3})}{(1,1 \times 10^{-2})^2} \quad \checkmark$$

$$K_c = 10$$

Since the $K_{c \text{ new}} = K_{c \text{ original}}$ therefore the system is in equilibrium. ✓ K_c value remains the same

Aangesien die $K_{c \text{ nuwe}} = K_{c \text{ oorspronklike}}$ is die sisteem in ewewig/ K_c waarde bly dieselfde (3)

6.2.2

Marking criteria

- (a) Substitution of concentration into K_c expression. ✓
- (b) n at equilibrium ✓
- (c) Calculating the change in mole of CO ✓
- (d) Using the mole ratio of $2CO:1CO_2$. ✓
- (e) Calculating the new initial n of CO_2 ✓
- (f) subtracting mol ✓
- (g) final answer ✓

Nasienkriteria:

- (a) *Vervanging van konsentrasie in K_c uitdrukking*
- (b) *n by ewewig*
- (c) *bereken die verandering in mol van CO*
- (d) *gebruik die mol verhouding van $2CO:1CO_2$.*
- (e) *bereken die nuwe aanvanklike n van CO_2*
- (f) *af trek van mol*
- (g) *finale Antwoord*

OPTION 1/OPSIE 1

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2}$$

$$10 = \frac{(x)}{(x)^2} \quad \checkmark \quad \text{(a)}$$

$$x = 0,1$$

$$\therefore [CO_2] = [CO] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

(7)

	2CO	CO ₂
$n_{\text{initial}}/n_{\text{aanvanklik}}$	$1,1 \times 10^{-2}$	$1,445 \times 10^{-1} \checkmark$ (e)
$\Delta n_{\text{change}}/\Delta n_{\text{verandering}}$	0,089 $\checkmark$ (c)	0,0445 $\checkmark$ (ratio) (d)
$n_{\text{equilibrium}}/n_{\text{ewewig}}$	0,1	0,1 $\checkmark$ (b)
$C_{\text{equilibrium}}/C_{\text{ewewig}}$	x	x

$$\begin{aligned}
 n_{\text{added/bygevoeg}} &= n_{\text{new initial/nuwe aanvanklik}} - n_{\text{original mole at eq/oorspronklike mol by ew.}} \\
 &= 1,445 \times 10^{-1} - 1,21 \times 10^{-3} \checkmark \text{ (f)} \\
 &= 0,143 \text{ mol } \checkmark \text{ (g)}
 \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

	CO	CO ₂
Ratio	2	1
n_i	$1,1 \times 10^{-2}$	$1,21 \times 10^{-3} + x$
Δn	$1,1 \times 10^{-2} + 2y$	$1,21 \times 10^{-3} + x - y$
n_f	0,1	0,1
$c = n/V$	0,1	0,1

$$\begin{aligned}
 1,1 \times 10^{-2} + 2y &= 0,1 \\
 2y &= 0,089 \\
 y &= 0,0445 \text{ mol} \\
 1,21 \times 10^{-3} + x - y &= 0,1 \\
 1,21 \times 10^{-3} + x - 0,0445 &= 0,1 \\
 x &= 0,14329 \text{ mol added}
 \end{aligned}$$

[18]

QUESTION/VRAAG 7

7.1.1 A concentrated sodium hydroxide solution contains a large amount of base particles as compared to the water particles ✓
'n Gekonsentreerde natriumhidroksiedoplossing bevat 'n groot hoeveelheid basisdeeltjies in verhouding met die volume waterdeeltjies. (1)

7.1.2 Decreases. ✓
 Since hydroxide ions increase, ✓ the hydronium decreases because K_w is constant ✓
Neem af.
Omdat die hidroksiedione toeneem moet die hidronium ione verminder aangesien K_w konstant is (3)

7.1.3	OPTION 1/OPSIE 1 $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \quad \checkmark \text{ or } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$ $12 \checkmark = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-12}$ $\therefore K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$ $= 1 \times 10^{-14} \checkmark$ $[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-12}}$ $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-2} \text{ mol. dm}^{-3} \checkmark$	OPTION 2/OPSIE 2 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $12 + \text{pOH} = 14 \checkmark$ $\text{pOH} = 2$ $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \checkmark$ $2 \checkmark = -\log[\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-2} \text{ mol. dm}^{-3} \checkmark$	(4)
-------	--	--	-----

7.2.1 Average/Gemiddeld $= \frac{20,05 + 20,15 + 20,10}{3}$
 $= 20,10 \text{ cm}^3 \checkmark (0,0201 \text{ dm}^3)$ (1)

7.2.2 **POSITIVE MARKING FROM 7.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 7.2.1**

OPTION 1/OPSIE 1

$$\begin{aligned}
 n_{\text{HCl}} &= cV \\
 &= 0,0958 (0,0201) \checkmark \\
 &= 1,92558 \times 10^{-3} \text{ mol}
 \end{aligned}$$

since/aangesien $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{HCl}}$
 $= 1 : 1 \checkmark$

$$\therefore n_{\text{NaOH}} = 1,92558 \times 10^{-3}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore c_{\text{NaOH}} &= \frac{n}{V} \checkmark \\
 &= \frac{1,92558 \times 10^{-3}}{0,02} \checkmark \\
 &= 0,0963 \text{ mol. dm}^{-3}
 \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 \frac{c_1 V_1}{c_2 V_2} &= \frac{n_1}{n_2} \\
 \frac{(0,0958)(20,1)}{c_2 (20)} &= \frac{1}{1} \\
 c_2 &= 0,0963 \text{ mol. dm}^{-3}
 \end{aligned}$$

Marking criteria:

- (a) Calculating mol of HCl
- (b) Use ratio
- (c) Formula mark for $c_{\text{NaOH}} = \frac{n}{V}$
- (d) Substitution of correct values

Nasienkriteria:

- (a) Bereken mol HCl
 (b) Gebruiksverhouding
 (c) Formulepunt $c_{\text{NaOH}} = \frac{n}{V}$
 (d) Vervanging van korrekte waardes

7.2.3 $n_{\text{NaOH used/gebruik}} = cV$
 $= 0,0963 (0,02445) \checkmark$
 $= 2,354 \times 10^{-3} \text{ mol}$

Ratio $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{H}_3\text{PO}_4}$
 $3 : 1 \checkmark$ $\rightarrow \therefore n_{\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ used/gebruik}} = \frac{2,354 \times 10^{-3}}{3}$
 $= 7,848 \times 10^{-4} \text{ mol}$
 in 10 cm^3 of solution/oplossing $\checkmark$

$\therefore n_{\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ in } 250 \text{ cm}^3 \text{ of solution/oplossing}}$
 $= \frac{250}{10} (7,848 \times 10^{-4}) \checkmark$
 $= 0,01962 \text{ mol}$

$\therefore m = nM$
 $= 0,01962(98) \checkmark$
 $= 1,92276 \text{ g}$

$\therefore \% \text{ purity/suiwerheid} = \frac{1,92276}{10} \times 100 \% \checkmark$
 $= 19,23 \% \checkmark$

(Range/Reeks 19,11 – 19,30)

(7)
 [20]

QUESTION/VRAAG 8

- 8.1 (i) Mg/magnesium rod/magnesiumstaaf $\checkmark$
 (ii) Cu/copper rod/koperstaaf $\checkmark$
 (iii) MgSO_4 /magnesium sulphate solution/magnesiumsulfaatoplossing $\checkmark$
 (iv) CuSO_4 /copper(II)sulphate solution/koper(II)sulfaatoplossing $\checkmark$ (4)

- 8.2 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \checkmark \checkmark$
 -1 mark if double arrow used/-1 indien dubbelpyle gebruik is (2)

- 8.3 $E^\circ_{\text{cell/sel}} = E^\circ_{\text{cathode/katode}} - E^\circ_{\text{anode/anode}} \checkmark$ (any one of the three as on data sheet)
 $= +0,34 \checkmark - (-2,36) \checkmark$
 $= 2,7 \text{ V} \checkmark$ (4)

- 8.4 The salt bridge completes the circuit $\checkmark$ **OR**
It maintains the electrical neutrality of the two solutions by providing a pathway for the ions to be exchanged. OR separates the two half cells
Die soutbrug voltooi die stroombaan **OF**
Dit handhaaf die elektriese neutraliteit van die twee oplossings deur 'n pad te verskaf vir die ione om uitgeruil te word. OF skei die twee halfselle (1)

- 8.5.1 DECREASE/VERLAAG $\checkmark \checkmark$ (2)

- 8.5.2 REMAINS THE SAME/BLY DIESELFDE $\checkmark$ (1)

[14]

QUESTION/VRAAG 9

- 9.1 A substance whose aqueous solution contains ions OR a substance that dissolves in water to form a solution that conducts electricity. ✓✓

'n Stof waarvan die oplossing in water ione bevat OF 'n Stof wat in water oplos om 'n oplossing te vorm wat elektrisiteit gelei.

(2)

- 9.2 Copper(II)sulfate or copper(II)chloride solution or any other copper(II) solution /koper(II)sulfaat of koper(II)chloride of enige ander koper(II) oplossing ✓

(1)

- 9.3 $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ ✓✓

-1 mark if double arrow used/-1 indien dubbelpyle gebruik is

(2)

- 9.4 Silver/Ag is a weaker reducing agent ✓ than copper, ✓ and silver will not be oxidised at the anode. ✓

OR

Copper is a stronger reducing agent than silver and silver will not be oxidised at the anode.

Silwer/Ag is 'n swakker reduseermiddel as koper, en daarom sal silwer sal nie by die anode geoksideer word nie.

OF

Koper is 'n sterker reduseermiddel as silwer en daarom sal silwer nie by die anode geoksideer word nie.

(3)

- 9.5

If Cu^{2+} is used/As Cu^{2+} gebruik word

$$n_{\text{Cu}} = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$= \frac{1,6}{63,5} \checkmark$$

$$= 0,02519 \text{ mol}$$

Since 1 Cu atom gives off 2e^- /Aangesien 1 Cu-atoom 2e^- afgee

$$\therefore n_{\text{e}^-} = 0,02519 (2) \checkmark$$

$$= 0,05039 \text{ mol}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$N = (0,05039)(6,02 \times 10^{23}) \checkmark$$

$$= 3,034 \times 10^{22} \text{ electrons/elektrone} \checkmark$$

Marking criteria:

- ✓ formula for calculating n
- ✓ substitution of molar mass 63,5
- ✓ mole ratio used
- ✓ substitution of N_A in formula
- ✓ final answer

Nasienkriteria:

- ✓ formule vir die berekenin van n
- ✓ vervanging van molêre massa van 63,5
- ✓ mol verhouding gebruik
- ✓ vervanging van N_A in formule
- ✓ finale antwoord

(5)

[13]**TOTAL/TOTAAL:****150**