



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

FISIESE WETENSKAPPE V2: (CHEMIE)

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vragnummers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende homoloë reekse kan beskryf word deur die algemene formule $C_nH_{2n}O$?

A Alkohole

B Aldehyede

C Esters

D Karboksielsure

(2)

1.2 Die empiriese formule van metiel propanoaat is ...

A $C_4H_8O_2$

B C_2H_8O

C C_2H_4O

D CH_2O

(2)

1.3 Beskou die volgende verbindings uit DIESELFDE HOMOLOË REEKS met verskillende kookpunte.

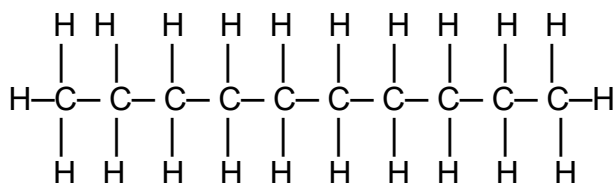
Verbindings	Kookpunt (°C)
C_4H_8O	63
C_4H_8O	75

Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK met betrekking tot die homoloë reeks waarna die verbindings behoort en tipe isomere wat hulle vorm?

	Homoloë reeks	Tipe isomer
A	Ketone	Posisie-isomere
B	Ketone	Kettingisomere
C	Aldehyede	Posisie-isomere
D	Aldehyede	Kettingisomere

(2)

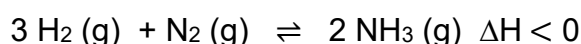
- 1.4 Die organiese molekule wat hieronder getoon word, ondergaan termiese kraking.



Watter EEN van die volgende is moontlike produkte van die reaksie?

- A Heksaan en butaan
 - B Oktaan, etaan en waterstofgas
 - C Pentaan, propen en eteen
 - D Propaan, butaan en eteen (2)
- 1.5 Watter EEN van die volgende is WAAR met betrekking tot 'n EKSOTERMIESE REAKSIE?

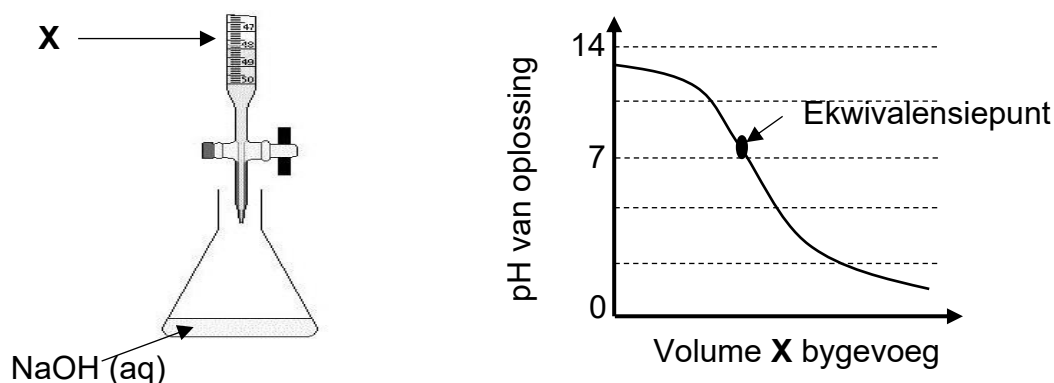
- A Geen energie word geabsorbeer of vrygestel nie.
 - B Die hoeveelheid energie wat vrygestel word, is groter as die hoeveelheid energie wat geabsorbeer word.
 - C Die hoeveelheid energie wat geabsorbeer word, is groter as die hoeveelheid energie wat vrygestel word.
 - D Die hoeveelheid energie wat geabsorbeer word, is gelyk aan die hoeveelheid energie wat vrygestel word. (2)
- 1.6 Beskou die reaksie hieronder wat chemiese ewewig in 'n geslote houer bereik.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die opbrengs van NH_3 verhoog?

- A Addisie van 'n katalisator
- B Toename in temperatuur
- C Afname in die volume van die houer
- D Afname in die konsentrasie van N_2 (2)

1.7 Die diagramme toon 'n titrasie-opstelling en titrasie-kurwe wat verkry is.



Beskou die stellings rondom stof **X**.

- I Die K_a -waarde vir stof **X** is groter as 1.
- II Die hoeveelheid **X** is gelyk aan die hoeveelheid NaOH by die ekwivalensiepunt.
- III Stof **X** ioniseer in water om lae konsentrasie van H_3O^+ te produseer.

Watter van die bogenoemde stelling(s) is waar?

- A Slegs I en II
- B Slegs II
- C Slegs II en III
- D Slegs I en III (2)

1.8 Die reaksie wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word, bereik ewewig in 'n geslote houer.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die terugwaartse reaksie bevoordeel?

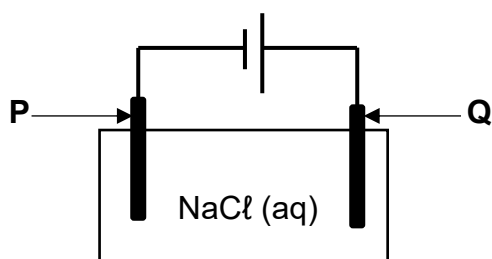
- A Addisie van waterstof (H_2)
- B Addisie van kalium hidroksied (KOH)
- C Verlaag die pH van die ewewigsmengsel
- D Verkoel die ewewigsmengsel (2)

- 1.9 Die standaard waterstofhalfsel ($\text{H}^+ | \text{H}_2 | \text{Pt}$) is aan $\text{Mn} | \text{Mn}^{2+}$ halfsel gekoppel om 'n galvaniese sel te vorm. Watter EEN van die volgende kombinasies identifiseer die oksideermiddel en rigting van elektronvloei KORREK?

	Oksideermiddel	Die rigting van vloei van elektrone	
		Van halfsel	Na halfsel
A	Mn	$\text{H}^+ \text{H}_2 \text{Pt}$	$\text{Mn} \text{Mn}^{2+}$
B	Mn^{2+}	$\text{Mn} \text{Mn}^{2+}$	$\text{H}^+ \text{H}_2 \text{Pt}$
C	H^+	$\text{H}^+ \text{H}_2 \text{Pt}$	$\text{Mn} \text{Mn}^{2+}$
D	H^+	$\text{Mn} \text{Mn}^{2+}$	$\text{H}^+ \text{H}_2 \text{Pt}$

(2)

- 1.10 Die elektrolitiese sel hieronder word vir die elektrolise van gekonsentreerde natriumchloried (NaCl) gebruik.



Beskou die stellings rondom die elektrolise van gekonsentreerde natriumchloried (NaCl).

- I Die pH van die elektroliet neem oor tyd toe.
- II H_2O word by elektrode **P** geoksideer.
- III Chloorgas (Cl_2) word by elektrode **Q** geproduseer.

Watter van die bogenoemde stelling(s) is waar?

- A Slegs I en II
- B Slegs III
- C Slegs II en III
- D Slegs I en III

(2)

[20]

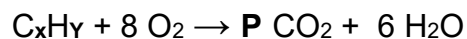
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon organiese molekules (**A–F**) uit verskillende homoloë reekse.

A	$ \begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & & \text{Cl} & & & & \text{CH}_3 \end{array} $	B	3,4-dimetielpentan-2-ol
C	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CCCH}_3$	D	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{O} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & & \\ & \text{H} & & & & \text{H} & & \\ & & & & & & & \\ & & & \text{H} - \text{C} - \text{H} & & & & \\ & & & & & & & \\ & & & \text{H} & & & & \end{array} $
E	3 - metielbutanoon	F	C_xH_y

- 2.1 Definieer *homoloë reeks*. (2)
- 2.2 Skryf die LETTER neer wat ELK van die volgende verteenwoordig:
- 2.2.1 Onversadigde koolwaterstof (1)
- 2.2.2 'n Verbinding met 'n karbonielgroep wat aan twee versadigde koolstofatome verbind is (1)
- 2.2.3 Verbindings wat funksionele isomere is (2)
- 2.3 Skryf die IUPAC-naam neer van:
- 2.3.1 Verbinding **A** (3)
- 2.3.2 Verbinding **C** (2)
- 2.4 Teken die STRUKTUURFORMULE van verbinding **B**. (2)
- 2.5 Verbinding **D** het 'n posisie-isomeer.
- 2.5.1 Definieer die term *posisie-isomeer*. (2)
- 2.5.2 Teken die posisie-isomeer van verbinding **D**. (2)

- 2.6 Verbinding **F** (C_xH_y) is 'n alkaan wat volledige verbranding met oormaat suurstof ondergaan soos getoon hieronder.



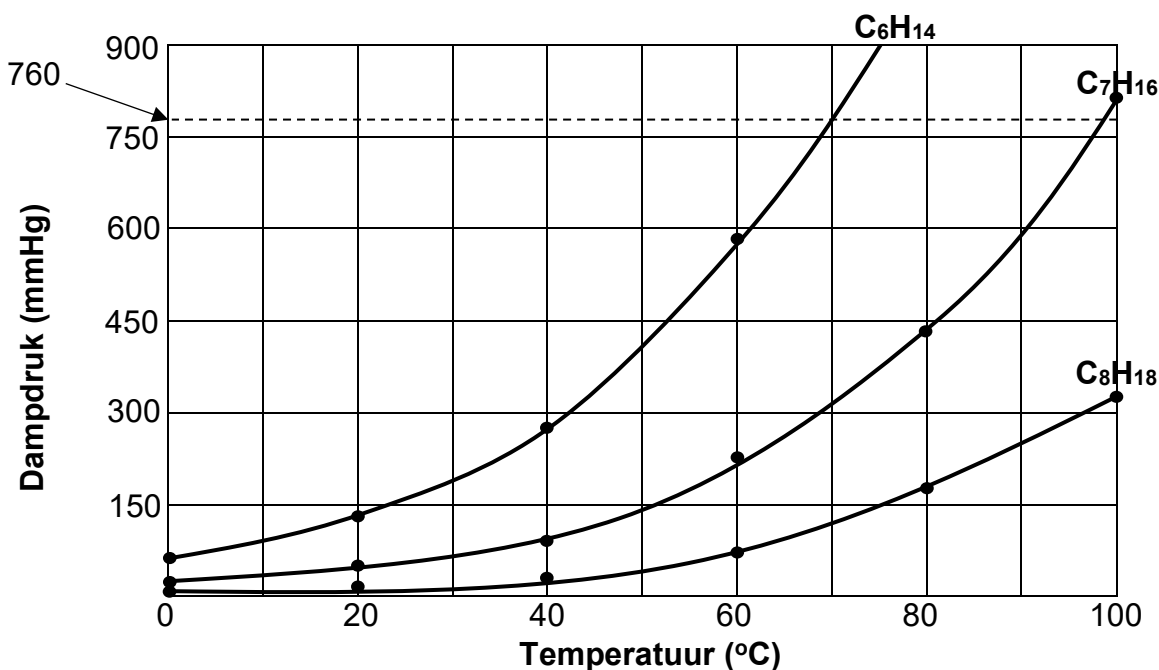
- 2.6.1 Bepaal die waarde van **P**. (2)

- 2.6.2 Skryf die GEKONDENSEERDE STRUKTUUR FORMULE van verbinding **F** neer. (2)

[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die dampdruk-teen-temperatuur-kurwes word vir DRIE REGUITKETTING-ALKANE geteken. Die dampdruk word in mmHg gemeet. Die atmosferiese druk is 760 mmHg.

GRAFIEK VAN DAMPDruk TEENoor TEMPERATuur

- 3.1 Definieer *dampdruk*. (2)
- 3.2 In watter fase is die alkane by kamertemperatuur?
Skryf slegs GAS, VLOEISTOF of VASTESTOF neer.
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.3 Hoe sal die kookpunte verander as die atmosferiese druk afneem?
Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)
- 3.4 Wat kan afgelei word vanaf die kurwes rakend die verhouding tussen die intermolekulêre kragte en dampdruk? (2)
- 3.5 Die tabel hieronder toon die kookpunt van propan-1-ol en propanoësuur.

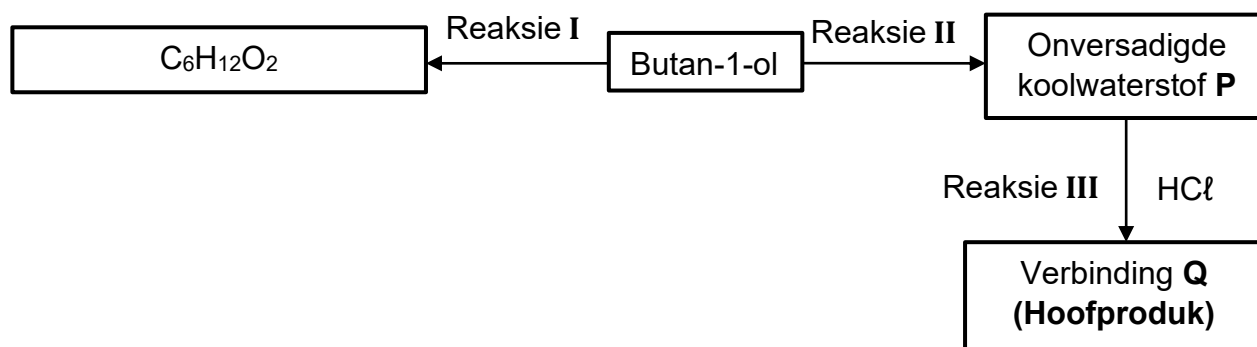
	VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
A	Propan-1-ol	97
B	Propanoësuur	141

- 3.5.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.5.2 Verduidelik die verskil in die kookpunte volledig. (4)

[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die vloeddiagram hieronder:

**4.1 Beskou reaksie I.**

Skryf neer die:

4.1.1 Naam van die reaksie (1)

4.1.2 STRUKTUUR FORMULE van die karboksielsuur wat benodig word (2)

4.2 Beskou reaksie II.

Skryf neer die:

4.2.1 NAAM of FORMULE van die anorganiese reagens wat benodig word (1)

4.2.2 IUPAC-naam van die onversadigde koolwaterstof **P**. (2)

4.3 Beskou reaksie III:

4.3.1 Skryf die naam van die tipe addisiereaksie neer. (1)

4.3.2 Is verbinding **Q** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE HALOALKAAN?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

4.4 Verbinding Q word met gekonsentreerde natriumhidroksied (NaOH) gemeng en sterk verhit.

Skryf neer die:

4.4.1 Tipe reaksie wat plaasgevind het (1)

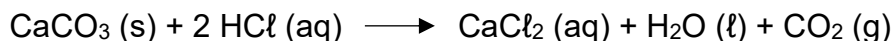
4.4.2 Gebalanseerde vergelyking deur van STRUKTUURFORMULES vir die organiese verbindings gebruik te maak en skryf slegs die struktuur formule vir die hoofproduk in die reaksie. (6)

[16]

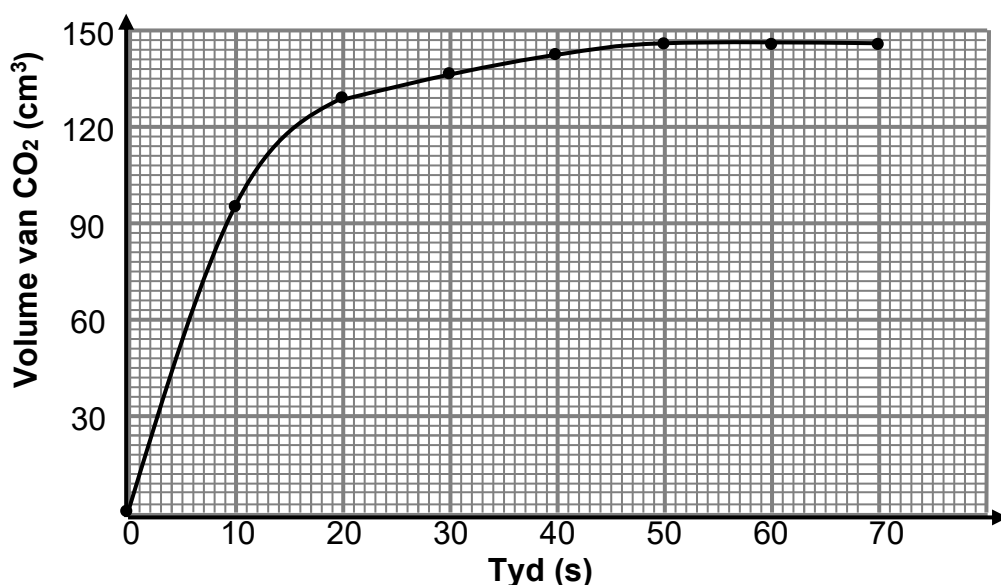
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 Definieer die term *reaksietempo*.

'n Groep leerders wil die persentasie suiwerheid van 'n monster wat kalsiumkarbonaat (CaCO_3) bevat, bepaal. Hulle reageer 2,5 g monster onsuier kalsiumkarbonaat (CaCO_3) met OORMAAT verdunde soutsuur (HCl) volgens die gebalanseerde vergelyking.



Hulle meet die volume koolstofdiksiedgas wat oor tyd geproduseer word en het die grafiek hieronder verkry.



(2)

5.2 Hoe sal die leerders weet of die reaksie voltooid is?

(1)

5.3 Bereken die:

5.3.1 Gemiddelde tempo waarteen CO_2 geproduseer word in $\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

(3)

5.3.2 Persentasie suiwerheid van CaCO_3 as die molêre volume van CO_2 $24\,000 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ by 25°C is.

(5)

5.4 Die eksperiment word herhaal deur van 'n poeiermonster kalsium karbonaat in plaas van 'n stukkies monster van kalsium karbonaat gebruik te maak.

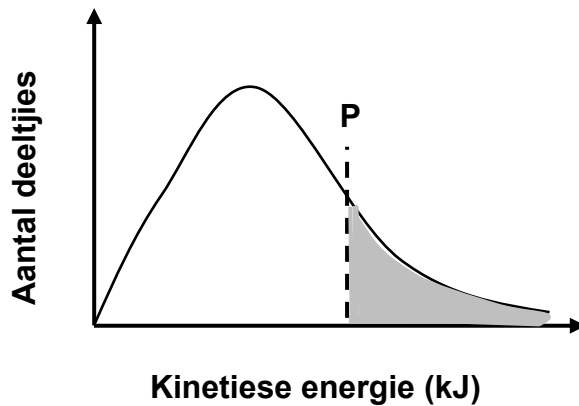
5.4.1 Sal die reaksietempo TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE?

(1)

5.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.4.1 deur na die botsing teorie te verwys.

(3)

- 5.5 Die grafiek hieronder verteenwoordig die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir CO_2 (g) by 25°C .



5.5.1 Wat stel die geskakeerde area regs van lyn **P** voor? (1)

5.5.2 Hoe sal 'n toename in temperatuur die geskakeerde area beïnvloed?

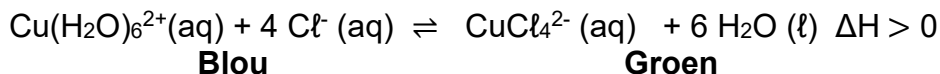
Kies uit TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK.

Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)
[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Wanneer koper(II)chloried in water opgelos word, word die volgende chemiese ewewigsvergelyking verkry. Dit kan gebruik word om Le Chatelier se beginsel te demonstreer.



6.1 Stel *Le Chatelier se beginsel*. (2)

6.2 Noem of die oplossing **BLOU** of **GROEN** sal word wanneer die volgende veranderinge aangebring word.

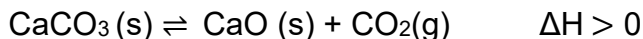
Die kleur van die ewewigsmengsel is **BLOU**.

6.2.1 Die mengsel word afgekoel. (1)

6.2.2 Byvoeging van versadigde natriumchloried oplossing. (1)

6.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.2.2 volledig deur na Le Chatelier se beginsel te verwys. (3)

6.4 Kalsiumkarbonaat word toegelaat om by 1 000 °C in 'n verseëlde houer volgens die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder te ontbind.



Aanvanklik word 0,24 mol kalsiumkarbonaat in 2 dm³ houer geplaas en verhit. 'n Ewewig word by 1 000 °C vasgestel. By hierdie temperatuur is die ewewigskonstante 0,0385.

6.4.1 Sal die K_c-waarde TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY as die temperatuur waarby kalsiumkarbonaat ontbind VERHOOG word?

Verduidelik die antwoord volledig. (3)

6.4.2 Bereken die massa ongereageerde kalsiumkarbonaat wat in die houer sal bly wanneer die sisteem ewewig by 1 000 °C bereik. (7)

[17]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Beskou die reaksies hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

REAKSIES	CHEMIESE VERGELYKINGS
A	$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
B	$\text{KOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$

7.1.1 Definieer 'n basis in terme van die *Arrhenius-teorie*. (2)

Vanaf die reaksies hierbo:

7.1.2 Watter EEN van die reaksies (**A** of **B**) verteenwoordig die Arrhenius-model? (1)

7.1.3 Skryf 'n gekonjugeerde basis van HSO_4^- neer. (1)

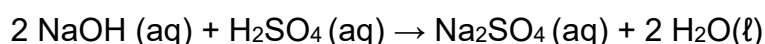
7.2 Beskou die reaksies **B**.

7.2.1 Gee 'n rede waarom CH_3COOH as 'n swak suur beskou kan word. (2)

7.2.2 Sal CH_3COOK 'n SUUR, NEUTRALE of ALKALIESE oplossing in water vorm? (1)

7.2.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.2.3 deur die relevante vergelyking te gebruik. (3)

7.3 Tydens 'n titrasie neutraliseer $12,5 \text{ cm}^3$ natriumhidroksied (NaOH) oplossing met 'n konsentrasie van $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 25 cm^3 swawelsuur (H_2SO_4) oplossing, volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking



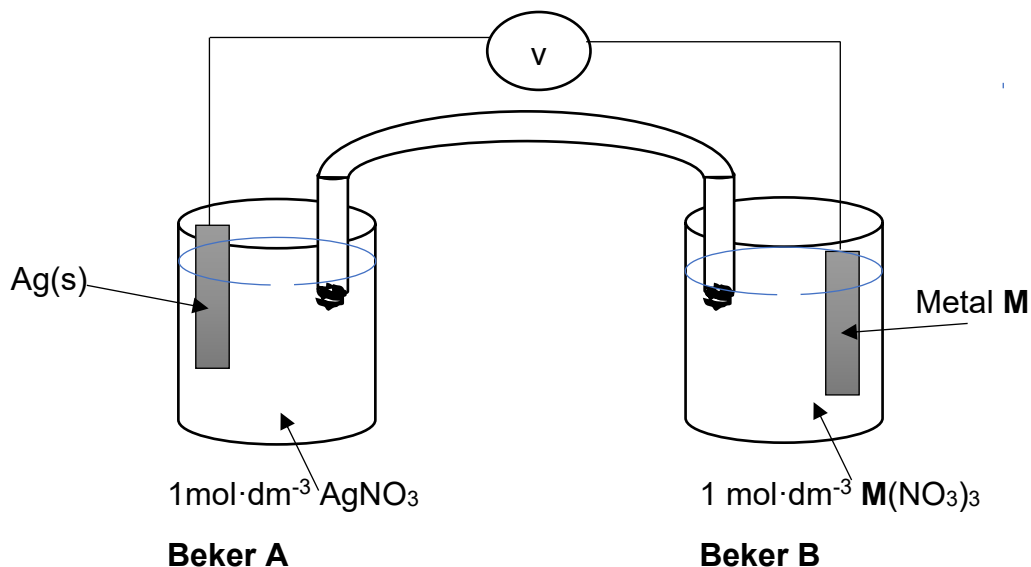
7.3.1 Skryf die naam van 'n geskikte indikator vir die neutralisasiereaksie neer. (1)

7.3.2 Bereken die pH van die H_2SO_4 -oplossing. (7)

[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 'n Galvaniese sel word onder standaardtoestande opgestel deur onbekende metaal **M** en silwer as elektrode te gebruik. Die standaard elektrodepotensiaal vir die onbekende metaal **M** is kleiner as 0 V.

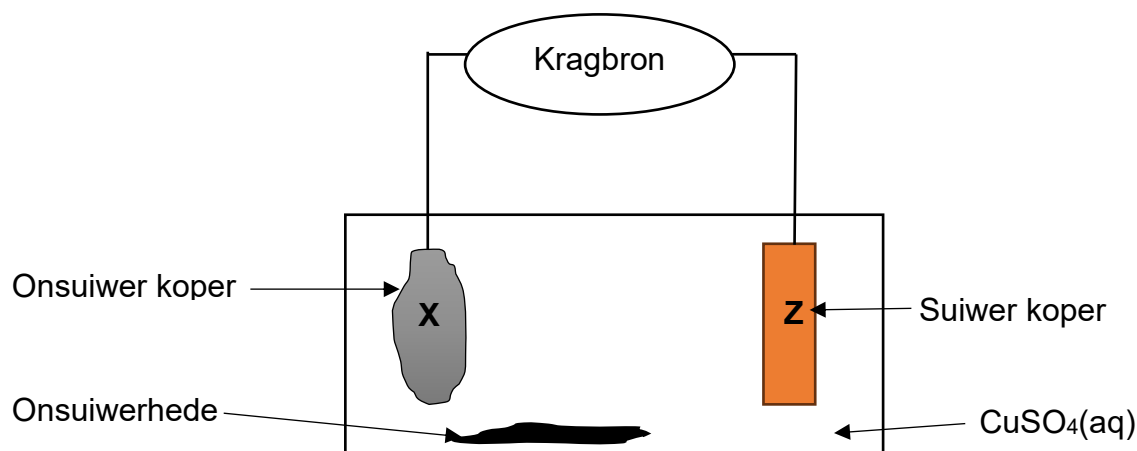


- 8.1.1 Skryf die energie-omskakeling in die sel neer. (2)
- 8.1.2 Watter elektrode is die anode in die sel (Ag of Metal **M**)? (3)
- Verduidelik die antwoord. (3)
- 8.2 Die aanvanklike potensiaalverskil vir die sel is 1,54 V.
- 8.2.1 Identifiseer metaal **M** deur berekening. (5)
- 8.2.2 Skryf selnotasie vir die sel neer. (3)
- 8.3 Hoe sal die aanvanklike lesing op die voltmeter verander wanneer die volgende veranderinge aan die sel hierbo gemaak word?
- Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.
- 8.3.1 Oppervlakte van die Ag-elektrode word vergroot. (1)
- 8.3.2 Die konsentrasie van AgNO₃-oplossing word verhoog tot 2 mol·dm⁻³. (1)

[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrolitiese sel, in die diagram hieronder voorgestel word, is opgestel om koper te suiwer wat sink en silwer onsuierhede bevat.



- 9.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)
- 9.2 Is hierdie reaksie ENDOTHERMIES of EKSOTERMIES? (1)
- 9.3 Watter van die elektrodes (**X** of **Z**) is aan die positiewe terminaal van die battery gekoppel? (1)
- 9.4 Skryf die halfreaksie wat by elektrode **Z** plaasvind neer. (2)
- 9.5 Tydens die elektrolise word dit waargeneem dat sink ook geoksideer word, maar nie silwer nie.
- Gee 'n rede vir die waarneming deur na die relatiewe sterktes van die reduseermiddels te verwys. (1)
- 9.6 'n Onbekende oplossing (MCl_2) is met behulp van koperelektrodes geëlektrolyseer. Na 'n rukkie is $1,806 \times 10^{22}$ elektrone by die katode verkry terwyl die katode 0,6 g opgetel het.
- Bepaal, deur berekeninge, die formule van onbekende oplossing. (5)
- [12]**

TOTAAL: 150

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**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 teen 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>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro se konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

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

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8 Atoomgetal Atomic number	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
2,1 1 H																	2 He
1,0 3 Li	4 Be																10 Ne
0,9 11 Na	12 Mg																18 Ar
0,8 19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
0,8 37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
0,7 55 Cs	56 Ba	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
0,7 87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	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: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

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: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies		E^{θ} (V)
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Li	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ K	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cs	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Ba	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Sr	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Ca	-2,87
$\text{Na}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Na	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Mg	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Al	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Mn	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cr	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Zn	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cr	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Fe	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cr^{2+}	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cd	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Co	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Ni	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Sn	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Pb	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Sn^{2+}	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cu	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 4OH^{-}	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ $\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Cu	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 2I^{-}	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ H_2O_2	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Ag	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ $\text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ $\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 2Br^{-}	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 2Cl^{-}	+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
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ Co^{2+}	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-}$	$\rightleftharpoons$ 2F^{-}	+2,87

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

**PHYSICAL SCIENCES P2: CHEMISTRY/
FISIESE WETENSKAPPE V2: CHEMIE
MARKING GUIDELINE / NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 17 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 17 bladsye.

QUESTION/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-------------|
| 1.1 | B ✓✓ | (2) |
| 1.2 | C ✓✓ | (2) |
| 1.3 | D ✓✓ | (2) |
| 1.4 | C ✓✓ | (2) |
| 1.5 | B ✓✓ | (2) |
| 1.6 | C ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |
| 1.8 | C ✓✓ | (2) |
| 1.9 | D ✓✓ | (2) |
| 1.10 | D ✓✓ | (2) |
| | | [20] |

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 A series of organic compounds that can be described by the same general formula. ✓✓
’n Reeks organiese verbindings wat deur dieselfde algemene formule beskryf kan word.

OR / OF

A series of organic compounds in which one member differs from the next with a CH_2 group. ✓✓
’n Reeks organiese verbindings waarin een lid van die volgende met ’n CH_2 -groep verskil.

- 2.2 2.2.1 C ✓ (1)
 2.2.2 E ✓ (1)
 2.2.3 D and/en E ✓✓ (2)

- 2.3 2.3.1 4-chloro-2-methylhexane ✓✓✓
 4-chloro-2-metielheksaan

Marking criteria/Nasienkriteria:

- hexane / heksaan ✓
- chloro and methyl / en metiel ✓
- Whole name correct / Hele naam korrek ✓

(3)

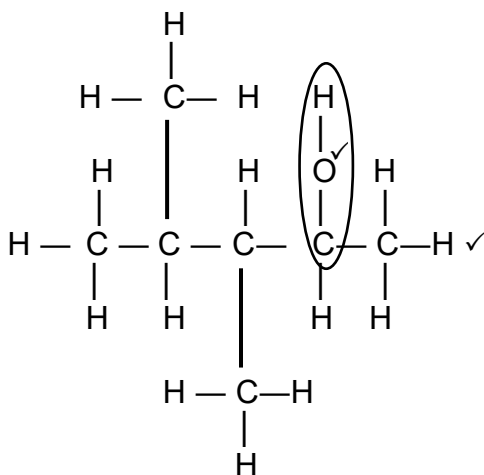
- 2.3.2 4-methylpent-2-yne ✓✓
 4-metielpent-2-yn
OR / OF
 4-methyl-2-pentyne ✓✓
 4-metiel-2-pentyn

Marking criteria/Nasienkriteria:

- Pentyne / Pentyn ✓
- Whole name correct / Hele naam korrek ✓

(2)

2.4

**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Correct functional group. ✓
- Whole structure correct ✓
- Korrek funksionele groep
- Hele struktuur korrek

(2)

2.5 2.5.1

Marking criteria/ Nasienkriteria

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted: - 1 mark per word/phrase.

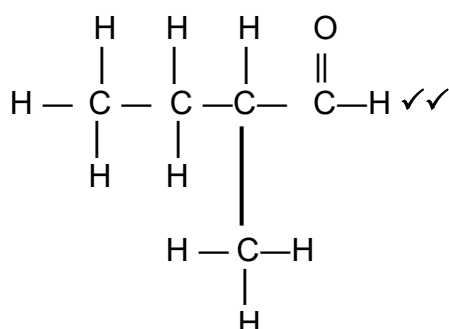
*Indien enige van onderstreepte die sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** weggelaat word: - 1 punt per woord/frase.*

Compounds with the same molecular formula but different positions of the side chain, substituents or functional group on the parent chain. ✓✓

Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting, substituent of funksionele groepe op die stamketting.

(2)

2.5.2

**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Position of the methyl group moved to carbon 2 ✓
- Whole structure correct ✓
- *Posisie van metiel groep verskuif na koolstof 2*
- *Hele struktuur korrek*

NOTE: If position of functional group is changed then 0/2

LET WEL: As die posisie van die funksionele groep verander dan 0/2

(2)

2.6 2.6.1

Using oxygen/gebruik suurstof

$$P(2) + 6(1) = 8(2) \quad \checkmark$$

$$P = 5 \quad \checkmark$$

Using hydrogen/gebruik waterstof

$$6 \times 2 = 12 \quad \text{C}_x\text{H}_{12} \quad \checkmark \quad \therefore \text{C}_5\text{H}_{12}$$

$$P = 5 \quad \checkmark$$

(2)

2.6.2 CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ ✓✓

(2)

[21]

QUESTION/VRAAG 3

Marking criteria/ Nasienkriteria

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted:
- 1 mark per word/phrase.

*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** weggelaat word: - 1 punt per woord/frase.*

- 3.1 The pressure exerted by a vapour at equilibrium with its liquid in a closed system. ✓✓

Die druk wat deur damp uitgeoefen word by ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem.

(2)

- 3.2 LIQUID ✓

The boiling points of the substances are above room temperature. ✓

OR

The vapour pressure of the substances at 25 °C are below the atmospheric pressure. ✓

VLOEISTOF

Die kookpunt van die stowwe is hoër as kamertemperatuur.

OR

Die dampdruk van die stowwe by 25 °C is laer as die atmosferiese druk.

(2)

- 3.3 DECREASES / LAER AS. ✓

(1)

- 3.4 The longer the chainlength / stronger the intermolecular forces the lower the vapour pressure. ✓✓

Hoe langer die kettinglengte / sterker die intermolekulêre kragte hoe laer die dampdruk.

(2)

- 3.5 3.5.1 **Marking criteria/ Nasienkriteria**

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted: - 1 mark per word/phrase.

*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** weggelaat word: - 1 punt per woord/frase.*

The temperature at which the vapour pressure of a substance equals the atmospheric pressure. ✓✓

Die temperatuur waarteen die dampdruk van 'n stof gelyk is aan die atmosferiese druk.

(2)

3.5.2

Marking criteria

- Identify the number of sites of hydrogen bonds in propan-1-ol
- Identify the number of sites of hydrogen bonds in propanoic acid
- Compare the strength of the hydrogen bonds / intermolecular forces
- Relate the strength of intermolecular to energy involved.

Nasienkriteria

- *Identifiseer die aantal waterstofbindings in propan-1-ol*
- *Identifiseer die aantal waterstofbindings in propaansuur*
- *Vergelyk die sterkte van die waterstofbindings / intermolekulêrekrigte*
- *Vergelyk die energie van die intermolekulêrekrigte*

- One site of hydrogen bonds in propan-1-ol/A ✓
- Two sites of hydrogen bonds in propanoic acid/B ✓
- Hydrogen bonds / intermolecular forces in propanoic acid/B are stronger than that of propan-1-ol/A ✓
- More energy is needed to overcome the intermolecular forces in propanoic acid/B ✓

OR

- One site of hydrogen bonds in propan-1-ol/A ✓
- Two sites of hydrogen bonds in propanoic acid/B ✓
- Hydrogen bonds/ intermolecular forces in propan-1-ol/A is weaker than that of propanoic acid/B ✓
- Less energy is needed to overcome the intermolecular forces in propan-1-ol/A ✓

- *Een plek vir waterstofbindings in propan-1-ol/A*
- *Twee plekke vir waterstofbindings in propaansuur/B*
- *Waterstofbinding/ intermolekulêrekrigte in propaansuur/B is sterker as dié van propan-1-ol/A*
- *Meer energie word benodig om die intermolekulêrekrigte in propaansuur/B te oorkom*

OF

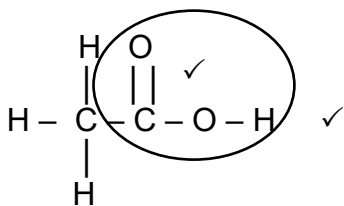
- *Een plek vir waterstofbindings in propan-1-ol/A*
- *Twee plekke vir waterstofbindings in propaansuur/B*
- *Waterstofbinding / intermolekulêrekrigte in propan-1-ol/A is swakker as dié van propaansuur/B*
- *Minder energie word benodig om die intermolekulêrekrigte in propan-1-ol/A te oorkom*

(4)
[13]

QUESTION/VRAAG 4

4.1 4.1.1 Esterification/Condensation/*Esterifikasie/Versteuring* ✓ (1)

4.1.2



Marking criteria/Nasienkriteria

- Correct functional group ✓
Funksionele groep korrek
- Whole structure correct ✓
Hele struktuur korrek

(2)

4.2 4.2.1 H_2SO_4 / Sulphuric acid / *Swawelsuur* ✓ (1)

4.2.2 But-1-ene/ 1-Butene/ *But-1-een /1-Buteen* ✓✓ (2)

4.3 4.3.1 Hydrohalogenation/*Hidrohalogenering* ✓ (1)

4.3.2 Secondary Halolalkane ✓

The halogen/Cl is bonded to a secondary carbon. /The halogen/Cl is bonded to a carbon that is bonded to two other carbon atoms. /The halogen/Cl is bonded to a carbon that contains one hydrogen atom. ✓

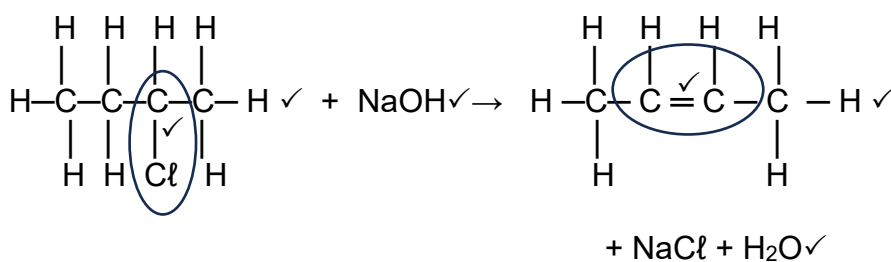
Sekondêre haloalkaan

Die halogeen/Cl is aan 'n sekondêre koolstof verbind. /Die halogeen/ Cl is verbind aan 'n koolstof wat verbind is aan twee ander koolstofatome. / Die halogeen/ Cl is verbind aan 'n koolstof wat een waterstof atoom bevat.

(2)

4.4 4.4.1 Elimination/dehydrohalogenation/
Eliminasie/dehidrohalogenering ✓ (1)

4.4.2



Marking criteria for organic compounds/

Nasienkriteria vir organiese verbindings

- Correct functional group ✓
Funksionele groep korrek
- Whole structure correct ✓
Hele struktuur korrek

Inorganic reagent / Anorganiese reagense

- NaOH , ✓ NaBr and H_2O ✓

(6)

[16]

QUESTION/VRAAG 5

5.1 **Marking criteria/ Nasienkriteria**

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted:
- 1 mark per word/phrase.

*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** weggelaat word: - 1 punt per woord/frase.*

ANY ONE

Change in concentration ✓ of reactant or product per (unit) time. ✓

Change in amount/ number of moles/ volume/ mass of products or reactants per (unit) time. ✓✓

Change in amount/ number of moles/ volume/ mass of products formed or reactants used reactants per (unit) time. ✓✓

ENIGE EEN

Verandering in konsentrasie van reaktanse of produkte per (eenheid) tyd.

Verandering in hoeveelheid/ getal mol/ volume /massa van produkte of reaktanse per (eenheid) tyd.

Verandering in hoeveelheid/ getal mol/ volume/ massa van produkte gevorm/ reaktanse gebruik per (eenheid) tyd.

OR/OF

The rate of change in concentration/amount of moles/number of moles/volume /mass. ✓✓ **(2 or 0)**

*Die tempo van verandering in konsentrasie/hoeveelheid mol/getal mo/volume/ massa. **(2 of 0)*** (2)

- 5.2 Volume of carbon dioxide (CO₂) gas produced remains constant/No CO₂ gas bubbles produced ✓
Volume koolstof dioksied (CO₂) wat geproduseer word bly konstant/Geen CO₂ gasborrels word geproduseer. (1)

5.3 5.3.1 Reaction rate = $\frac{\Delta V}{\Delta t}$
Reaksietempo

$$= \frac{147 - 0}{50} \checkmark$$

$$= 2,94 \text{ (cm} \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark$$
 (3)

5.3.2 **Marking criteria/ Nasienkriteria**

- (a) Substitution into/ *Vervanging in* $n = V / V_m$
- (b) Use of mole ratio/ *Gebruik van mol verhouding* CaCO₃ : CO₂
- (c) Substitution into/ *Vervanging in* $m = nM$
- (d) Substitution into *percentage purity equation/ Vervanging in persentasie suiwerheid vergelyking*
- (e) Final answer/ *Finale Antwoord*

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$= \frac{147}{24\,000} \quad (a) \checkmark$$

$$n = 6,125 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 6,125 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad (b) \checkmark$$

$$m = nM$$

$$m(\text{CaCO}_3) = (6,125 \times 10^{-3})(100) \quad (c) \checkmark$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,6125 \text{ g}$$

$$\% \text{ purity/ suiwerheid} = \frac{0,6125}{2,5} \times 100 \quad (d) \checkmark$$

$$\% \text{ purity/ suiwerheid} = 24,5 \% \quad (e) \checkmark$$

(5)

5.4 5.4.1 INCREASES / TOENEEM $\checkmark$

(1)

- 5.4.2
- Powdered CaCO_3 will increase the surface area/contact area/ increases the state of division of CaCO_3 . $\checkmark$
 - More particles will collide with the correct orientation. $\checkmark$
 - More effective collisions per unit time / Frequency of the effective collisions increase $\checkmark$
 - Gepoeierde CaCO_3 sal die oppervlakte/kontakarea vergroot/vergroot die toestand van verdeling van CaCO_3 .
 - Meer deeltjies sal met die korrekte oriëntasie bots
 - Meer effektiewe botsings per eenheidstyd/ Frekwensie van die effektiewe botsings neem toe

(3)

- 5.5 5.5.1 Particles with sufficient kinetic energy for effective collisions. $\checkmark$
Deeltjies met genoeg kinetiese energie vir effektiewe botsings.

(1)

5.5.2 INCREASE/ TOENEEM $\checkmark$

An increase in temperature increases the average kinetic energy of the particles. $\checkmark$

'n Toename in temperatuur verhoog die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies.

(2)

[18]

QUESTION/VRAAG 6

6.1

Marking criteria/ Nasienkriteria

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted:
- 1 mark per word/phrase.

*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** weggelaat word: - 1 punt per word/frase.*

When the equilibrium in a closed system is disturbed, the system will re-instate a new equilibrium by favouring the reaction that will oppose/cancel the disturbance. ✓✓

Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, sal die sisteem 'n nuwe ewewig herstel deur die reaksie wat die versteuring sal teenwerk/kanselleer, te bevoordeel.

(2)

6.2

6.2.1 Blue/Blou ✓

(1)

6.2.2 Green/Groen ✓

(1)

6.3

- The addition of saturated sodium chloride solution increases the concentration of the chloride ions (Cl^-). ✓
- According to Le Chatelier's principle the system will respond by consuming the $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ and Cl^- . ✓
- The forward reaction will be favoured / the equilibrium position shifts towards right ✓
- *Die byvoeging van versadigde natriumchloriedoplossing verhoog die konsentrasie van die chloriedione (Cl^-).*
- *Volgens Le Chatelier se beginsel sal die sisteem reageer deur die $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ en Cl^- op te gebruik*
- *Die voortwaartse reaksie word bevoordeel/Die ewewigsposisie verskuif na regs*

(3)

6.4

6.4.1 INCREASES / TOENEEM ✓

- According to Le Chatelier's principle an increase in temperature favours the endothermic reaction. ✓
- The forward reaction is favoured / the equilibrium position shifts towards right. ✓
- More CO_2 is produced.
- *Volgens Le Chatelier se beginsel 'n toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie.*
- *Die voortwaartse reaksie word bevoordeel/ die ewewigsposisie verskuif regs.*
- *Meer CO_2 word geproduseer.*

(3)

6.4.2 **OPTION 1 / OPSIE 1****Marking criteria:**

- (a) Correct K_c expression ✓
- (b) Substitution into correct K_c expression ✓
- (c) Calculation of moles of CO_2 by substitution into $n = cV$ ✓
- (d) The use of molar ratio to calculate reacted moles of CaCO_3 ✓
- (e) Calculating the mol of CaCO_3 that is unreacted ✓
- (f) Substituting molar mass and unreacted moles of CaCO_3 in $m = nM$ ✓
- (g) Final answer ✓

Nasienkriteria:

- (a) Korrekte K_c -uitdrukking
- (b) Vervanging in korrekte K_c -uitdrukking
- (c) Bereken die mol van CO_2 deur in $n = cV$ te vervang
- (d) Die gebruik van mol verhouding om die aantal mol te bereken van CaCO_3 wat reageer het
- (e) Bereken die aantal onreageerde mol van CaCO_3
- (f) Vervanging van molêre massa en onreageerde mole van CaCO_3 in $m = nM$
- (g) Finale antwoord ✓

$$\begin{aligned}
 K_c &= [\text{CO}_2] \text{ (a) } \checkmark \\
 [\text{CO}_2] &= 0,0385 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ (b) } \checkmark \\
 n(\text{CO}_2) &= cV \\
 &= 0,0385 \times 2 \text{ (c) } \checkmark \\
 &= 0,077 \text{ mol} \\
 n(\text{CO}_2) &= n(\text{CaCO}_3) \\
 n(\text{CaCO}_3) &= 0,077 \text{ mol CaCO}_3 \text{ reacted/reageer (d) } \checkmark \\
 n(\text{unreacted / onreageerde CaCO}_3) &= n(\text{Initial}) - n(\text{reacted/reageer}) \\
 &= 0,24 - 0,077 \checkmark \text{ (e) } \\
 &= 0,163 \text{ mol} \\
 m(\text{unreacted/onreageerde}) &= nM \\
 &= 0,163 \times 100 \checkmark \text{ (f) } \\
 &= 16,3 \text{ g } \checkmark \text{ (g) }
 \end{aligned}$$

OPTION 2 / OPSIE 2**Marking criteria:**

- (a) Correct mol ratio
- (b) Divide the equilibrium mol of CO_2 by 2
- (c) Correct K_c expression ✓
- (d) Substitution into correct K_c expression ✓
- (e) Calculating the mol of CaCO_3 that is unreacted ✓
- (f) Substituting molar mass and unreacted moles of CaCO_3 in $m = nM$ ✓
- (g) Final answer ✓

Nasienkriteria:

- (a) Korrekte mol verhouding
- (b) Deel ewewigs mol van CO_2 deur 2
- (c) Korrekte K_c -uitdrukking
- (d) Vervanging in korrekte K_c -uitdrukking
- (e) Bereken die aantal onreageerde mol van CaCO_3
- (f) Vervanging van molêre massa en onreageerde mole van CaCO_3 in $m = nM$
- (g) Finale antwoord ✓

	CaCO_3 (s)	CaO (s)	CO_2 (g)
Initial mol <i>Aanvangsmol</i>	0,24		
Change in mol <i>Verandering in mol</i>	- x		$+x$ ✓ (a)
Equilibrium mol <i>Ewewigsmol</i>	$0,24 - x$		x
Concentration			$\frac{x}{2}$ ✓ (b)

$$K_c = [\text{CO}] \quad \checkmark \quad (\text{c})$$

$$0,038 = \frac{x}{2} \quad \checkmark \quad (\text{d})$$

$$x = 0,077$$

$$n_e = 0,24 - 0,077 \quad \checkmark \quad (\text{e})$$

$$n_e = 0,163 \text{ mol}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = nM$$

$$m(\text{CaCO}_3) = (0,163)(100) \quad \checkmark \quad (\text{f})$$

$$(\text{CaCO}_3) = 16,3 \text{ g} \quad \checkmark \quad (\text{g})$$

(7)
[17]

QUESTION/VRAAG 7

- 7.1 7.1.1 Bases produce hydroxide ions (OH^-) in aqueous solution. ✓✓ (2 or 0)
 Basisse produseer hidroksiedione (OH^-) in waterige oplossing. (2 of 0) (2)
- 7.1.2 A ✓ (1)
- 7.1.3 SO_4^{2-} ✓ (1)
- 7.2 7.2.1 It ionises incompletely in water ✓ to form low concentration of H_3O^+ ions. ✓
Dit ioniseer onvolledig in water om lae konsentrasie H_3O^+ -ione te vorm. (2)
- 7.2.2 Alkaline salt/Alkaliese sout ✓ (1)
- 7.2.3 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ ✓✓
 (reactants / reaktanse and / en products / produkte)
 Excess OH^- is produced/Produseer oormaat OH^- . ✓ (3)
- 7.3 7.3.1 Bromothymol blue/Broomtimol blou ✓ (1)
- 7.3.2 **Marking criteria**
 (a) Substitution in $c_a V_a$
 (b) Substitution in $c_b V_b$
 (c) Substitution in n_a / n_b
 (d) Use of mole ratio $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_3\text{O}^+$
 (e) Formula $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (f) Substitution in $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (g) Final answer
- Nasienkriteria**
 (a) Vervanging in $c_a V_a$
 (b) Vervanging in $c_b V_b$
 (c) Vervanging in n_a / n_b
 (d) Gebruik van mol verhouding $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_3\text{O}^+$
 (e) Formule $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (f) Vervanging in $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$
 (g) Finale antwoord

OPTION 1 / OPSIE 1

$$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$$

$$\frac{c_a \times 25 \text{ (a) } \checkmark}{0,2 \times 12,5 \text{ (b) } \checkmark} = \frac{1}{2} \text{ (c) } \checkmark$$

$$c_a = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

OPTION 2 / OPSIE 2

$$n(\text{NaOH}) = cV$$

$$n(\text{NaOH}) = (0,2)(12,5 \times 10^{-3}) \text{ (a) } \checkmark$$

$$n(\text{NaOH}) = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times n(\text{NaOH})$$

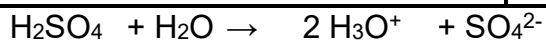
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} \times (2,5 \times 10^{-3}) \text{ (b) } \checkmark$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c = n/V$$

$$c = 1,25 \times 10^{-3} / 25 \times 10^{-3} \text{ (c) } \checkmark$$

$$c_a = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$



$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 2 c(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 2(0,05) \text{ (d) } \checkmark$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ (e) } \checkmark$$

$$= -\log 0,1 \text{ (f) } \checkmark$$

$$= 1 \text{ (g) } \checkmark$$

(7)
[18]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1 8.1.1 Chemical energy to electrical energy. ✓✓
Chemiese energie na elektriese energie. (2)

8.1.2 Metal **M** ✓

The substance with the lower standard electrode potential is more easily oxidized. / Metal **M** is a stronger reducing agent than silver. ✓
 Metal M will be oxidised ✓

Metaal M

Die stof met die laer standaard elektrodepotensiaal word makliker geoksideer / Metaal M is 'n sterker reduseermiddel as silwer.

Metaal M sal geoksideer word (3)

8.2 8.2.1 $E^{\theta}_{\text{cell}} = E^{\theta}_{\text{cathode/reduction/oxidising agent}} - E^{\theta}_{\text{anode/oxidation/reducing agent}}$ ✓
 $E^{\theta}_{\text{sel}} = E^{\theta}_{\text{katode/reduksie/oksidaseermiddel}} - E^{\theta}_{\text{anode/oksidasie/reduseermiddel}}$

$$1,54 \checkmark = (0,8) - E^{\theta}_{\text{anode/oxidation/reducing agent}} / E^{\theta}_{\text{anode/oksidasie/reduseermiddel}} \checkmark$$

$$E^{\theta}_{\text{anode/oxidation/reducing agent}} / E^{\theta}_{\text{anode/oksidasie/reduseermiddel}} = 0,74 \text{ V } \checkmark$$

Metal is chromium (Cr) ✓

Metaal is chroom (Cr)

Marking criteria/Nasienkriteria

- Any other formula using unconventional abbreviation, e.g. /
 $E^{\theta}_{\text{cell}} = E^{\theta}_{\text{OA}} - E^{\theta}_{\text{RA}}$ followed by the correct substitution Max $\frac{3}{4}$
Enige ander formule wat onkonvensionele afkorting gebruik bv. $E^{\theta}_{\text{sel}} = E^{\theta}_{\text{OM}} - E^{\theta}_{\text{RM}}$ gevolg deur korrekte vervanging Maks $\frac{3}{4}$

(5)

8.2.2 $\text{Cr} | \text{Cr}^{3+} \checkmark || \checkmark \text{Ag}^{+} | \text{Ag} \checkmark$

(3)

8.3 8.3.1 REMAINS THE SAME/BLY DIESELFDE ✓

(1)

8.3.2 INCREASES/TOENEEM ✓

(1)

[15]

QUESTION/VRAAG 9

- 9.1 A substance of which aqueous solutions contains ions ✓✓ **(2 or 0)**
'n Stof waarvan die oplossing in water ione bevat (2 of 0)

OR / OF

A substance that dissolves in water to give a solution that conducts electricity. **(2 or 0)** ✓✓
'n Stof wat in water oplos om 'n oplossing te vorm wat elektrisiteit gelei.
(2 of 0)

(2)

- 9.2 ENDOTHERMIC/ENDOTERMIES ✓

(1)

- 9.3 X ✓

(1)

- 9.4 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ ✓✓
 Ignore phases/ Ignoreer fase

(2)

Marking criteria / Nasienkriteria

- $\text{Cu}(\text{s}) \leftarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ 2/2
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$ 1/2
- $\text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ 0/2
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \leftarrow \text{Cu}(\text{s})$ 0/2

Ignore if the charge omitted on electron/
Ignoreer indien lading weggelaat op elektron

- 9.5 Silver (Ag) is a weaker reducing agent than copper (Cu) and Zinc (Zn). ✓
 Silver (Ag) will not be oxidized.
Silwer (Ag) is 'n swakker reduseermiddel as koper (Cu) en sink (Zn).
Silwer (Ag) word nie geoksideer nie.

(1)

9.6 Marking criteria / Nasienkriteria

- (a) Substitution in/ Vervang in $n = N/N_A$
 (b) Use of mole ratio/ Gerbuik van mol verhouding $M : \text{e}^-$
 (c) Formula/ Formule $n = m/M$
 (d) Substitution into/ Vervang in $n = m/M$
 (e) Formula/ Formule CaCl_2

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

$$n = \frac{1,806 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} \quad (\text{a}) \checkmark$$

$$n = 0,03 \text{ mol}$$

$$n(M) = 0,03 \times \frac{1}{2} \text{ (b) } \checkmark$$

$$n(M) = 0,015 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} \text{ (c) } \checkmark$$

$$M = \frac{0,6}{0,015} \text{ (d) } \checkmark$$

$$M = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M = \text{CaCl}_2 \text{ (e) } \checkmark$$

(5)
[12]

TOTAL/TOTAAL: 150