



# basic education

Department:  
Basic Education  
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

## NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2023

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 4 gegewensblaaie.

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

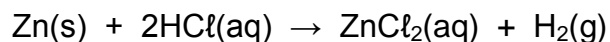
1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. 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**

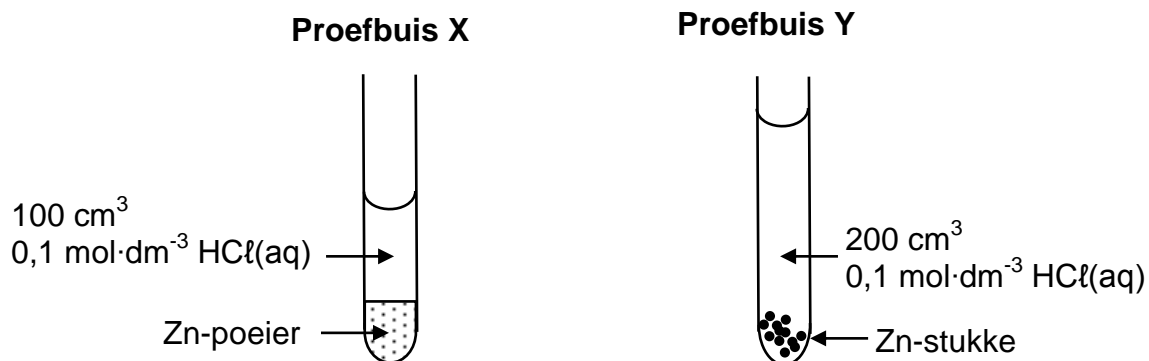
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

- 1.1 Watter EEN van die volgende verteenwoordig 'n reguitketting- VERSADIGDE koolwaterstof?
- A  $C_5H_8$
  - B  $C_5H_{10}$
  - C  $C_6H_{12}$
  - D  $C_6H_{14}$  (2)
- 1.2 Watter EEN van die volgende is 'n SEKONDÊRE alkohol?
- A  $C(CH_3)_3OH$
  - B  $CH_3(CH_2)_3OH$
  - C  $CH_3(CH_2)_2CHO$
  - D  $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$  (2)
- 1.3 Watter EEN van die volgende is 'n HIDROLISE-reaksie?
- A  $CH_3CH_2Br + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH + HBr$
  - B  $CH_3CH_2OH + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br + H_2O$
  - C  $CH_2CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH$
  - D  $CH_2CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3CH_3$  (2)

1.4 Soutsuur reageer met 'n OORMAAT sink:



Verskillende reaksietoestande word in die diagramme hieronder getoon. Die massa sink wat in beide proefbuis gebruik word, is dieselfde.

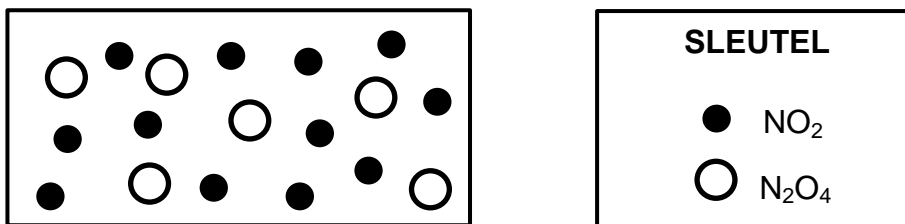


Hoe sal die AANVANKLIKE reaksietempo en die FINALE VOLUME van H<sub>2</sub>(g) geproduseer in proefbuis Y met dié in proefbuis X vergelyk?

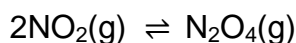
	AANVANKLIKE REAKSIETEMPO IN Y	FINALE VOLUME VAN H <sub>2</sub> (G) IN Y
A	Hoër	Gelyk
B	Laer	Meer
C	Laer	Gelyk
D	Hoër	Meer

(2)

1.5 Die diagram hieronder verteenwoordig 'n mengsel van NO<sub>2</sub>(g) en N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g)-molekule by ewewig in 'n 1 dm<sup>3</sup>-houer by T °C.



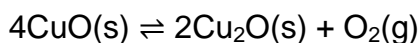
Die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie is:



Watter EEN van die volgende is WAAR vir die waarde van die ewewigskonstante, K<sub>c</sub>, vir die reaksie by T °C?

- A K<sub>c</sub> = 24
- B K<sub>c</sub> > 1
- C K<sub>c</sub> = 1
- D 0 < K<sub>c</sub> < 1 (2)

1.6 'n Reaksie is in ewewig in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die volume van die houer word nou vergroot terwyl die temperatuur konstant gehou word. 'n Nuwe ewewig word bereik.

Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK vir die nuwe ewewig?

	KONSENTRASIE VAN O <sub>2</sub>	AANTAL MOL VAN O <sub>2</sub>	EWEWIGSKONSTANTE (K <sub>c</sub> )
A	Neem af	Bly dieselfde	Neem toe
B	Bly dieselfde	Neem af	Bly dieselfde
C	Bly dieselfde	Neem toe	Bly dieselfde
D	Neem af	Neem toe	Bly dieselfde

(2)

- 1.7 Salpetersuur,  $\text{HNO}_3(\text{aq})$ , en etanoësuur,  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ , met gelyke volumes en konsentrasies word vergelyk.

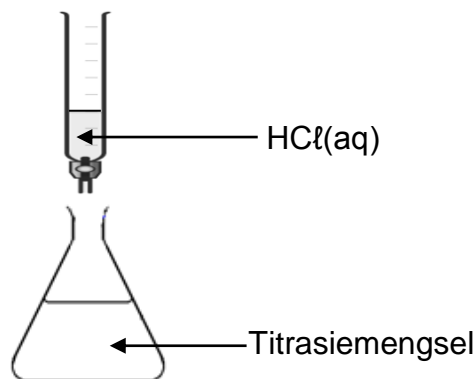
Bestudeer die volgende stellings oor hierdie oplossings:

- (i) Dit het verskillende pH-waardes.
- (ii) Beide het dieselfde elektriese geleidingsvermoë.
- (iii) Beide oplossings benodig dieselfde hoeveelheid mol  $\text{KOH}(\text{aq})$  vir volledige neutralisasie.

Watter van die stelling(s) hierbo is WAAR?

- A Slegs (i)
- B Slegs (i) en (ii)
- C Slegs (i) en (iii)
- D Slegs (ii) en (iii) (2)

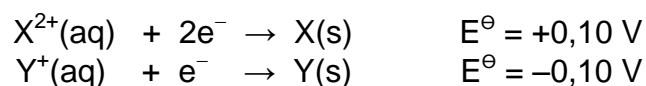
- 1.8 Die apparaat in die diagram hieronder word vir die titrasie tussen  $\text{HCl}(\text{aq})$  en  $\text{KOH}(\text{aq})$  gebruik.



In 'n titrasie het die leerder per ongeluk verby die eindpunt gegaan. Watter EEN van die volgende sal WAAR wees vir die titrasiemengsel?

- A  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$  en  $\text{pH} < 7$
- B  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$  en  $\text{pH} < 7$
- C  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$  en  $\text{pH} > 7$
- D  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$  en  $\text{pH} > 7$  (2)

1.9 Die volgende hipotetiese standaard-reduksiepotensiale het betrekking op 'n galvaniese sel:



Bestudeer die volgende stellings vir hierdie galvaniese sel:

- (i) Die emk van die sel is 0,20 V onder standaardtoestande.
- (ii) Elektrode Y is die anode.
- (iii) X word geoksideer.

Watter van die stelling(s) hierbo is WAAR vir hierdie galvaniese sel?

- A Slegs (i)
- B Slegs (i) en (ii)
- C Slegs (i) en (iii)
- D Slegs (ii) en (iii) (2)

1.10 Watter EEN van die halfreaksies hieronder sal die HOOF-reaksie by die ANODE tydens die elektrolise van GEKONSENTEERDE  $\text{CuCl}_2(\text{aq})$  wees?

- A  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$
  - B  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2e^{-} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$
  - C  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 4e^{-}$
  - D  $2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2e^{-}$  (2)
- [20]

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die letters **A** tot **H** in die tabel hieronder verteenwoordig agt organiese verbindings.

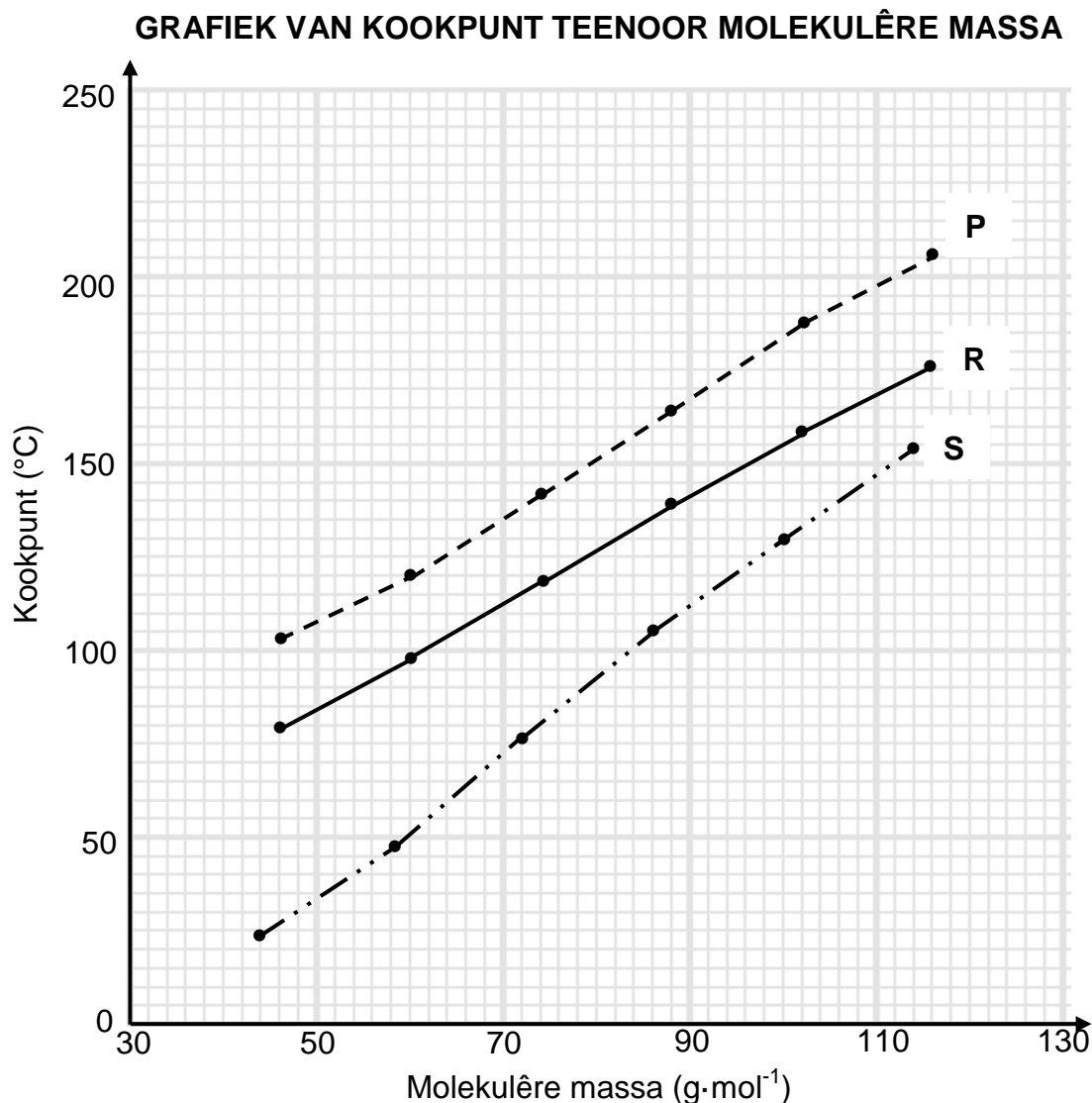
<b>A</b>	Heptanoësuur	<b>B</b>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOCH}_3$
<b>C</b>	4-eties-3,3-difluoroheksaan	<b>D</b>	Heksanoësuur
<b>E</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \quad \quad \quad    \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \end{array}$	<b>F</b>	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<b>G</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{H}-\text{O} \end{array}$	<b>H</b>	$\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} \\   &   &    &   \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\   &   & &   \\ \text{H} & \text{H} & & \text{H} \end{array}$

- 2.1 Definieer die term *organiese verbinding*. (1)
- 2.2 Skryf neer die IUPAC-naam van verbinding:
- 2.2.1 **E** (2)
- 2.2.2 **H** (2)
- 2.3 Skryf neer die:
- 2.3.1 STRUKTUURFORMULE van verbinding **B** (2)
- 2.3.2 STRUKTUURFORMULE van verbinding **C** (3)
- 2.3.3 Algemene formule van die homoloë reeks waaraan verbinding **E** behoort (1)
- 2.3.4 STRUKTUURFORMULE van die FUNKSIONELE groep van verbinding **F** (1)
- 2.3.5 IUPAC-naam van die alkohol benodig vir die produksie van verbinding **B** (2)
- 2.4 Skryf neer die letter(s) van die verbinding(s) wat:
- 2.4.1 'n FUNKSIONELE isomeer van verbinding **G** is (1)
- 2.4.2 KETTING-isomere van mekaar is (1)

**[16]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die verwantskap tussen kookpunt en die molekulêre massa van aldehyede, karboksiesure en primêre alkohole word ondersoek. Kurwes **P**, **R** en **S** word verkry. Alle verbindings wat gebruik word, is reguitkettigmolekule.



- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Skryf die gevolgtrekking neer wat vir kurwe **P** gemaak kan word. (2)
- 3.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2 in terme van die struktuur van die verbindings. (2)
- 3.4 Kurwe **R** verteenwoordig die alkohole.
- 3.4.1 Watter homologe reeks word deur kurwe **S** verteenwoordig? (1)
- 3.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.4.1 deur na die sterkte van intermolekulêre kragte te verwys. (2)

3.5 Vir kurwe **R**, skryf neer die:

3.5.1 Molekulêre massa van die verbinding met 'n kookpunt van 97 °C (1)

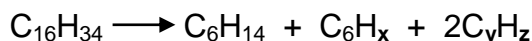
3.5.2 IUPAC-naam van die verbinding in VRAAG 3.5.1 (2)

3.6 Twee verbindings, **A** en **B**, wat in hierdie ondersoek gebruik word, het 'n molekulêre massa van  $74 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . **A** het 'n kookpunt van 118 °C en **B** het 'n kookpunt van 142 °C. Verduidelik die verskil in hierdie kookpunte deur na die strukture van hierdie verbindings te verwys.

(3)  
**[15]**

**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

4.1 Beskou die krakingsreaksie hieronder.



4.1.1 Definieer *kraking*. (2)

4.1.2 Skryf die waardes neer wat deur **x**, **y** en **z** in die vergelyking hierbo verteenwoordig word. (3)

Verbinding  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  ondergaan volledige verbranding.

4.1.3 Gebruik MOLEKULÊRE FORMULES en skryf die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie neer. (3)

4.2 Beskou die vergelykings vir reaksies I tot III hieronder.

**A** en **B** verteenwoordig organiese verbindings wat POSISIONELE ISOMERE is. **X** is 'n anorganiese produk.

<b>I</b>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{A} + \text{B}$
<b>II</b>	$\text{A} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{X}$
<b>III</b>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCHCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Skryf neer die:

4.2.1 Definisie van *posisie-isomere* (2)

4.2.2 Tipe reaksie wat deur reaksie I verteenwoordig word (1)

4.2.3 STRUKTURELE formule van verbinding **B** (3)

4.2.4 Formule van **X** (1)

4.2.5 Anorganiese reagens vir reaksie III (1)

Verbinding **A** kan direk omgeskakel word na die organiese produk van reaksie III.

4.2.6 Behalwe hitte, skryf die reaksietoestand neer wat vir hierdie omskakeling benodig word. (1)

4.2.7 Skryf TWEE terme neer wat hierdie tipe reaksie beskryf. (2)

**[19]**

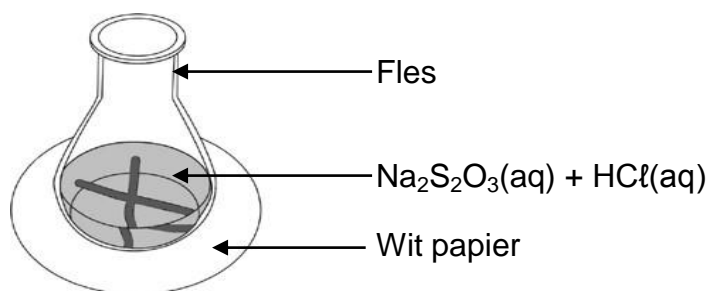
**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die reaksie tussen OORMAAT verdunde soutsoor en natriumtiosulfaat word gebruik om die faktore wat reaksietempo beïnvloed, te ondersoek.



Die konsentrasie van  $\text{HCl}(\text{aq})$  wat gebruik is, is  $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Dieselfde volume  $\text{HCl}(\text{aq})$  word in elke lopie gebruik.

Die tyd wat dit die kruis op die papier onder die fles neem om onsigbaar te word, word gemeet.



Die tabel hieronder som die reaksietoestande en resultate van die eksperiment op.

LOPIE	VOLUME $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ ( $\text{cm}^3$ )	VOLUME $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ BYGEOVOEG ( $\text{cm}^3$ )	KONSENTRASIE $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ ( $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ )	TYD (s)
1	50	0	0,13	20,4
2	40	10	0,10	26,7
3	30	20	<b>P</b>	33,3

5.1 Definieer *reaksietempo*. (2)

5.2 Skryf die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

5.3 Bereken die waarde van **P** in die tabel. (3)

5.4 Wanneer 0,21 g swawel in Lopie 1 geproduseer is, raak die kruis onsigbaar.

Bereken die gemiddelde reaksietempo met betrekking tot natriumtiosulfaat,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ , in  $\text{g}\cdot\text{s}^{-1}$ . (5)

'n Ander ondersoek word by verskillende temperature uitgevoer.

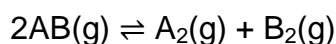
5.5 Skets die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir die reaksie by  $20^\circ\text{C}$ . Benoem hierdie kurwe as **A**. Teken op dieselfde assestelsel die kurwe wat by  $35^\circ\text{C}$  verkry sal word en benoem dit as **B**. (4)

5.6 Verduidelik die effek van temperatuur op reaksietempo in terme van die botsingsteorie. (4)

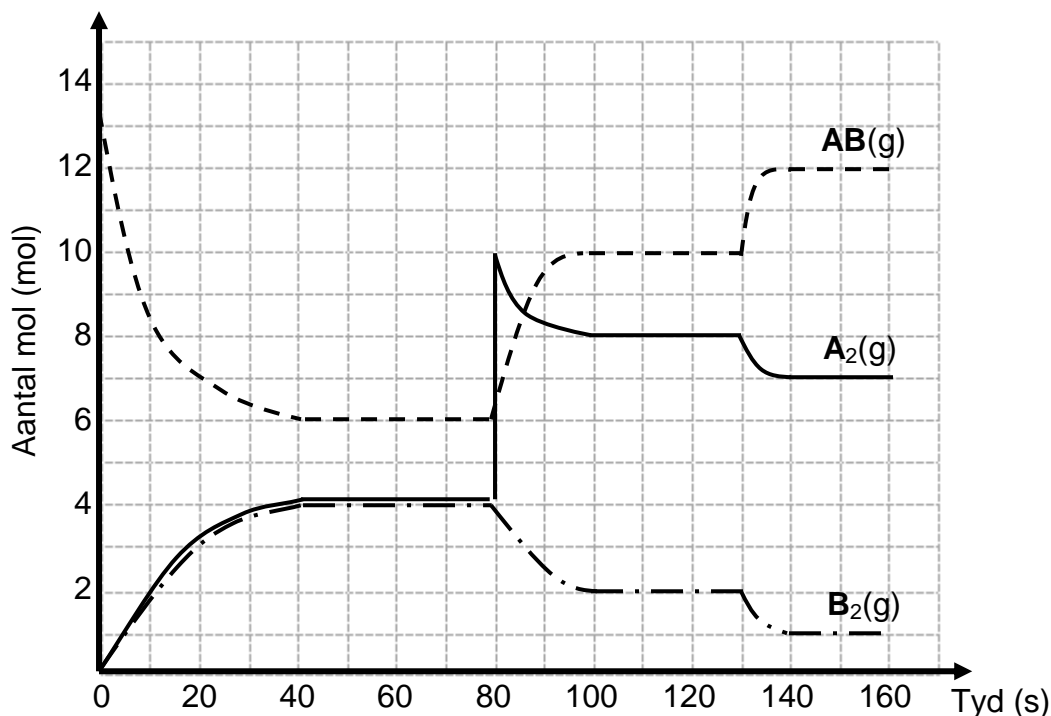
**[19]**

**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Beskou die volgende hipotetiese reaksie wat by 150 °C ewewig bereik in 'n 4 dm<sup>3</sup> geslote houer.



Die grafiek hieronder toon die veranderinge in die hoeveelhede reaktanse en produkte oor tyd.



- 6.1 Skryf die betekenis van die term *omkeerbare reaksie* neer. (1)
- 6.2 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)
- 6.3 'n Verandering is aan die ewewigmengsel by t = 80 s aangebring.
- 6.3.1 Skryf die verandering wat by t = 80 s aangebring is, neer. (1)
- 6.3.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel om te verduidelik hoe die sisteem op hierdie verandering reageer. (2)
- 6.4 Bereken die ewewigskonstante,  $K_c$ , by t = 120 s. (4)
- 6.5 By t = 130 s is die temperatuur van die sisteem tot 100 °C verlaag.
- 6.5.1 Teken 'n potensiële-energiediagram vir hierdie reaksie. (3)
- 6.5.2 Sal die ewewigskonstante,  $K_c$ , by 100 °C GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die  $K_c$  by 150 °C wees? Verduidelik die antwoord. (3)
- 6.6 Die aanvanklike reaksie vind nou in die teenwoordigheid van 'n katalisator by 150 °C plaas.
- Beskryf die veranderinge wat op die grafiek tussen t = 0 s en t = 60 s waargeneem sal word. (3)

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

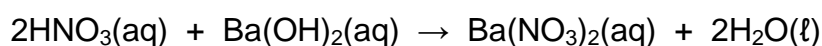
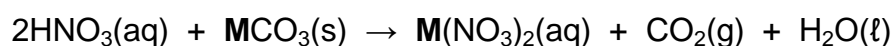
Om metaal **M** in 'n onbekende metaalkarbonaat, **MCO<sub>3</sub>**, te identifiseer, word die volgende stappe uitgevoer:

Stap 1: 0,198 g van ONSUIWER **MCO<sub>3</sub>** reageer met 25 cm<sup>3</sup> van 0,4 mol·dm<sup>-3</sup>-salpetersuur, HNO<sub>3</sub>(aq).

Stap 2: Die OORMAAT HNO<sub>3</sub>(aq) word dan deur 20 cm<sup>3</sup> van 0,15 mol·dm<sup>-3</sup>-bariumhidroksied, Ba(OH)<sub>2</sub>(aq), geneutraliseer.

Aanvaar dat die volumes bymekaartel.

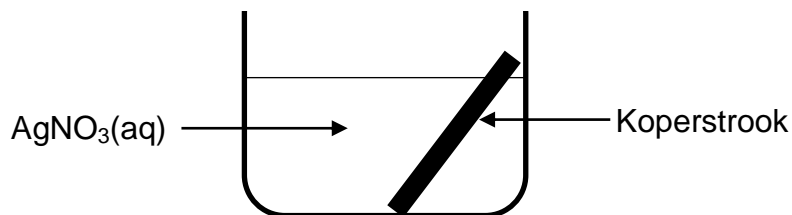
Die volgende reaksies vind plaas:



- 7.1 Definieer die term *sterk basis*. (2)
- 7.2 Bereken die:
- 7.2.1 Aantal mol van Ba(OH)<sub>2</sub>(aq) wat met die oormaat HNO<sub>3</sub>(aq) reageer (3)
- 7.2.2 pH van die oplossing ná Stap 1 (5)
- 7.3 Die persentasie suiwerheid van die **MCO<sub>3</sub>**(s) in die monster is 85%. Identifiseer metaal **M**. (8)
- [18]**

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Skoongemaakte suiwer koperstrook,  $\text{Cu(s)}$ , word in 'n beker geplaas wat 'n kleurlose silwernitratoplossing,  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ , by  $25\text{ }^\circ\text{C}$  bevat, soos hieronder getoon.



Na 'n rukkie word waargeneem dat die oplossing in die beker blou word.

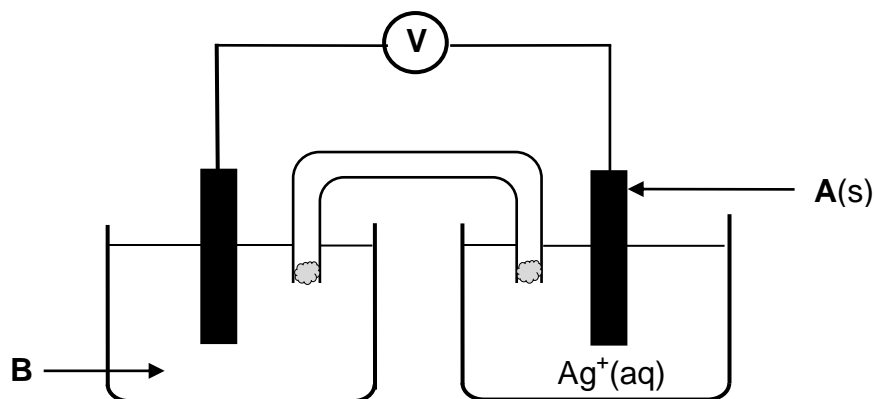
8.1 Skryf neer:

8.1.1 EEN ander WAARNEEMBARE verandering, behalwe dat die oplossing blou word (1)

8.1.2 Die NAAM of FORMULE van die oksideermiddel (1)

8.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 8.1.1 deur na die relatiewe sterktes van die oksideermiddels of reduseermiddels te verwys. (3)

'n Galvaniese sel word nou opgestel deur Cu- en Ag-stroke as elektrodes te gebruik. 'n Vereenvoudigde diagram van die sel word hieronder getoon.



8.3 Skryf neer die:

8.3.1 NAAM of FORMULE van elektrode **A** (1)

8.3.2 NAAM of FORMULE van oplossing **B** (1)

8.3.3 Algehele (netto) gebalanseerde vergelyking vir die selreaksie (3)

8.4 Die soutbrug bevat kaliumnitraat,  $\text{KNO}_3(\text{aq})$ .

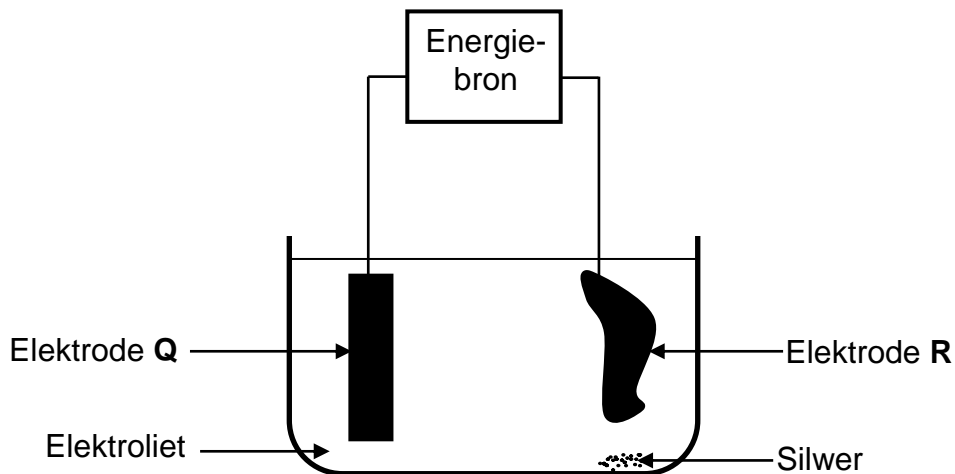
Skryf neer die FORMULE van die ion in die soutbrug wat in die silwerioonoplossing sal inbeweeg. Kies uit  $\text{K}^+(\text{aq})$  of  $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ .

Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)  
[12]

**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Elektrolitiese sel word opgestel om 'n stuk koper wat silwer en sink as onsuierhede bevat, te suiwer. 'n Vereenvoudigde diagram van die sel word hieronder getoon. Elektrode **R** is onsuier koper.



- 9.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)
- 9.2 Skryf die reaksie neer wat by elektrode **Q** plaasvind. (2)
- 9.3 In watter rigting vloei die elektrone in die eksterne stroombaan? Kies uit **Q** na **R** of **R** na **Q**. (1)
- 9.4 Bereken die stroom wat nodig is om 16 g koper te vorm terwyl die sel vir vyf uur in werking is. (5)
- 9.5 Gedurende hierdie elektrolise word slegs koper en sink geoksideer.  
Gee 'n rede waarom die silwer nie geoksideer word nie. (2)

[12]

**TOTAAL: 150**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12  
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESTE WETENSKAPPE GRAAD 12  
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

**TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES**

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	$p^\theta$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
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>	$T^\theta$	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	$e$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
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/of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/by 298 K	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ / $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta$ / $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidisingagent}}^\theta - E_{\text{reducingagent}}^\theta$ / $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	
$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$n = \frac{Q}{q_e}$ where n is the number of electrons/ waar n die aantal elektrone is

**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)
1 2,1 <b>H</b>																	2 4 <b>He</b>
3 1,0 <b>Li</b>	4 1,5 <b>Be</b>											5 2,0 <b>B</b>	6 2,5 <b>C</b>	7 3,0 <b>N</b>	8 3,5 <b>O</b>	9 4,0 <b>F</b>	10 20 <b>Ne</b>
11 0,9 <b>Na</b>	12 1,2 <b>Mg</b>											13 1,5 <b>Al</b>	14 1,8 <b>Si</b>	15 2,1 <b>P</b>	16 2,5 <b>S</b>	17 3,0 <b>Cl</b>	18 40 <b>Ar</b>
19 0,8 <b>K</b>	20 1,0 <b>Ca</b>	21 1,3 <b>Sc</b>	22 1,5 <b>Ti</b>	23 1,6 <b>V</b>	24 1,6 <b>Cr</b>	25 1,5 <b>Mn</b>	26 1,8 <b>Fe</b>	27 1,8 <b>Co</b>	28 1,8 <b>Ni</b>	29 1,9 <b>Cu</b>	30 1,6 <b>Zn</b>	31 1,6 <b>Ga</b>	32 1,8 <b>Ge</b>	33 2,0 <b>As</b>	34 2,4 <b>Se</b>	35 2,8 <b>Br</b>	36 84 <b>Kr</b>
37 0,8 <b>Rb</b>	38 1,0 <b>Sr</b>	39 1,2 <b>Y</b>	40 1,4 <b>Zr</b>	41 1,6 <b>Nb</b>	42 1,8 <b>Mo</b>	43 1,9 <b>Tc</b>	44 2,2 <b>Ru</b>	45 2,2 <b>Rh</b>	46 2,2 <b>Pd</b>	47 1,9 <b>Ag</b>	48 1,7 <b>Cd</b>	49 1,7 <b>In</b>	50 1,8 <b>Sn</b>	51 1,9 <b>Sb</b>	52 2,1 <b>Te</b>	53 2,5 <b>I</b>	54 131 <b>Xe</b>
55 0,7 <b>Cs</b>	56 0,9 <b>Ba</b>	57 1,39 <b>La</b>	72 1,6 <b>Hf</b>	73 1,81 <b>Ta</b>	74 1,84 <b>W</b>	75 1,86 <b>Re</b>	76 1,90 <b>Os</b>	77 1,92 <b>Ir</b>	78 1,95 <b>Pt</b>	79 1,97 <b>Au</b>	80 2,01 <b>Hg</b>	81 1,8 <b>Tl</b>	82 1,8 <b>Pb</b>	83 1,9 <b>Bi</b>	84 2,0 <b>Po</b>	85 2,5 <b>At</b>	86 201 <b>Rn</b>
87 0,7 <b>Fr</b>	88 0,9 <b>Ra</b>	89 226 <b>Ac</b>															
			58 <b>Ce</b>	59 <b>Pr</b>	60 <b>Nd</b>	61 <b>Pm</b>	62 <b>Sm</b>	63 <b>Eu</b>	64 <b>Gd</b>	65 <b>Tb</b>	66 <b>Dy</b>	67 <b>Ho</b>	68 <b>Er</b>	69 <b>Tm</b>	70 <b>Yb</b>	71 <b>Lu</b>	
			90 <b>Th</b>	91 <b>Pa</b>	92 <b>U</b>	93 <b>Np</b>	94 <b>Pu</b>	95 <b>Am</b>	96 <b>Cm</b>	97 <b>Bk</b>	98 <b>Cf</b>	99 <b>Es</b>	100 <b>Fm</b>	101 <b>Md</b>	102 <b>No</b>	103 <b>Lr</b>	

KEY/SLEUTEL

Atomic number  
*Atoomgetal*

Electronegativity  
*Elektronegatiwiteit*

29 <b>Cu</b> 63,5
-------------------------

Symbol  
*Simbool*

Approximate relative atomic mass  
*Benaderde relatiewe atoommassa*

**TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS**  
**TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE**

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	$E^{\theta}$ (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
<b><math>2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)</math></b>	<b>0,00</b>
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 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 strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels*

Increasing strength of reducing agents/*Toenemende sterkte van reduseermiddels*

**TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS**  
**TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE**

Increasing strength of oxidising agents/Toenemende sterkte van oksideermiddels

Increasing strength of reducing agents/Toenemende sterkte van reduseermiddels

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



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

**NATIONAL  
SENIOR CERTIFICATE/  
NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRADE/GRAAD 12**

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)  
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)**

**NOVEMBER 2023**

**MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE**

**MARKS/PUNTE: 150**

**These marking guidelines consist of 23 pages.  
*Hierdie nasienriglyne bestaan uit 23 bladsye.***

**QUESTION 1/VRAAG 1**

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

**QUESTION 2/VRAAG 2**

- 2.1 Molecules/compounds containing carbon (atoms). ✓  
Molekule/verbinding wat koolstof(atome) bevat. (1)

2.2

- 2.2.1 2,3-dimethyl✓but-1-ene✓/2,3-dimethyl-1-butene  
2,3-dimetieselbut-1-eeen/2,3-dimetiesel-1-buteen

**Marking criteria:**

- Correct stem i.e. but-1-ene. ✓
- IUPAC name completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas. ✓

**Nasie**

- Ko  
sta  
bu  
✓
- IU  
na  
he  
ko  
ins  
no  
vo  
ko  
s e  
ko

- 2.2.2 Butan-2-one/2-butanone/butanone ✓✓  
Butan-2-oon/2-butanoon/butanoon

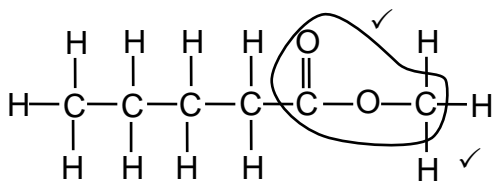
**Marking criteria:**

- Correct chain length, i.e But. ✓
- Everything else correct: IUPAC name completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas. ✓

**Nasier**

- Kor  
kett  
d.i.
- Alle  
reg  
naa  
hee  
kon  
insl  
non  
volg  
kop  
en h  
✓

2.3  
 2.3.1



**Marking criteria/Nasienkriteria:**

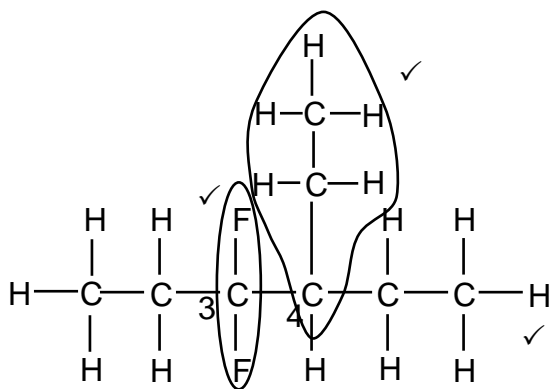
- Functional group correct ✓  
*Funksionele groep korrek.*
- Whole structure correct. ✓  
*Hele struktuur korrek.*

**IF/INDIEN**

- More than one functional group/wrong functional group:  
*Meer as een funksionele groep/foutiewe funksionele groep:* 0/2
- If condensed structural formulae used/*Indien gekondenseerde struktuurformules gebruik:* Max./Maks. 1/2

(2)

2.3.2



**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Six C atoms in longest chain. ✓  
*Ses C-atome in langste ketting.*
- Two F atoms on third C atom. ✓  
*Twee F-atome op die derde C-atoom.*
- Ethyl substituent on fourth C atom. ✓  
*Etielsubstituent op die vierde C-atoom.*

**IF/INDIEN**

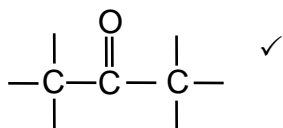
H-atom or bond omitted/*H-atoom of binding uitgelaat* Max/Maks: 2/3

(3)

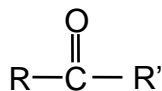
2.3.3  $C_nH_{2n}$  ✓

(1)

2.3.4



**ACCEPT/AANVAAR:**



(1)

2.3.5 Methanol/Metanol ✓✓

**NOTE/NOTA:**

1-methanol/methan-1-ol/1-metanol/metan-1-ol

Max./Maks. 1/2

(2)

2.4

2.4.1 B ✓

(1)

2.4.2 D and/en G ✓

(1)

[16]

### QUESTION 3/VRAAG 3

3.1

**Marking criteria/Nasienkriteria**

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The underlined phrases must be in the correct context. / Die onderstreepte frases moet in die korrekte konteks wees.

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

Die temperatuur waarby die dampdruk van die stof gelyk is aan atmosferiese druk.

(2)

3.2

**OPTION 1 FOR 3.2 AND 3.3/OPSIE 1 VIR 3.2 EN 3.3**

**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Dependent and independent variables correctly identified. ✓  
Afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek geïdentifiseer.
- Correct relationship between dependent and independent variables stated. ✓  
Korrekte verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes gestel

**IF/INDIEN:**

Directly proportional/Direk eweredig Max/Maks:  $\frac{1}{2}$

The higher the molecular mass the higher the boiling point. ✓✓

OR

As the molecular mass increases the boiling point increases.

OR

The longer the C-chain the higher boiling point

OR

The boiling point and the molecular mass are proportional.

Hoe hoër die molekulêre massa hoe hoër die kookpunt.

OF

Soos die molekulêre massa toeneem, neem die kookpunt ook toe.

OF

Hoe langer die C-ketting hoe hoër is die kookpunt.

OF

Die kookpunt en die molekulêre massa is eweredig.

(2)

3.3

**Marking criteria:**

- Strength of intermolecular forces. ✓
- Energy required to overcome intermolecular forces. ✓

**Nasienkriteria:**

- Sterkte van intermolekulêre kragte. ✓
- Energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom. ✓

• Strength of the intermolecular forces increases / More sites for London forces with increase of molar mass/chain length/surface area. ✓

• More energy is needed to overcome/break intermolecular forces. ✓

• Sterkte van die intermolekulêre kragte neem toe. / Meer punte vir Londonkragte met toename in molêre massa/kettinglengte/kontakoppervlak.

• Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek.

(2)

**OPTION 2 FOR 3.2 AND 3.3/OPSIE 2 VIR 3.2 EN 3.3**

3.2 Curve P represents carboxylic acids. ✓✓  
*Kurwe P verteenwoordig karboksielsure.*

**OR/OF**

For every molar mass, P has the highest boiling point.  
*Vir elke molêre massa, het P die hoogste kookpunt.*

(2)

3.3 **Marking criteria:**

- Strength of intermolecular forces. ✓
- Energy required to overcome intermolecular forces. ✓

**Nasienkriteria:**

- *Sterkte van intermolekulêre kragte.* ✓
- *Energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom.* ✓

- Curve P/carboxylic acids has strongest intermolecular forces. ✓
- Most energy is needed to overcome/break intermolecular forces. ✓

- *Kurwe P/karboksielsure het die sterkste intermolekulêre kragte.*
- *Meeste energie word benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek.*

(2)

3.4

3.4.1 Aldehyde / Aldehyede ✓

(1)

3.4.2

**Marking criteria:**

- Comparing the strength of intermolecular forces of aldehydes/S with alcohols/R and/or carboxylic acids/P. ✓
- Linking the intermolecular forces to boiling point/energy needed. ✓

**Nasienkriteria:**

- *Vergelyk die sterkte van die intermolekulêre kragte van aldehiede/S met alkohole/R en/of karboksielsure/P. ✓*
- *Trek die verband tussen die intermolekulêre kragte en die kookpunte/energie benodig. ✓*

- Aldehydes/S have the weakest/weaker intermolecular forces. ✓
- Therefore, aldehydes/S have the lowest/lower boiling points / least/lower energy needed to overcome/break intermolecular forces. ✓

**OR**

- The strength of the intermolecular forces in aldehydes/S is weaker than in alcohols/R / carboxylic acids/P.
- Therefore, aldehydes/S have lower boiling points / need less energy than alcohols/carboxylic acids to overcome/break intermolecular forces

**OR**

- Carboxylic acids/P have the strongest intermolecular forces.
- Therefore, carboxylic acids/P have the highest boiling points / need most energy to overcome/break intermolecular forces.

**OR**

- Carboxylic acids/P and alcohols/R have stronger intermolecular forces than aldehydes/S.
- Therefore, carboxylic acids/P and/or alcohols/R have higher boiling points/ need more energy than aldehydes to overcome/break intermolecular forces.

- *Aldehiede/S het die swakste/swakker intermolekulêre kragte. ✓*
- *Dus het aldehiede/S die laagste/laer kookpunt / die minste/minder energie nodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek. ✓*

**OF**

- *Die sterkte van intermolekulêre kragte tussen aldehiede is swakker as tussen alkohole/R / karboksielsure/P.*
- *Dus het aldehiede/S 'n laer kookpunt as alkohole/R/ karboksielsure/P/ minder energie nodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek.*

**OF**

- *Karboksielsure/P het die sterkste intermolekulêre kragte.*
- *Dus het karboksielsure/P die hoogste kookpunt / die meeste energie nodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek.*

**OF**

- *Karboksielsure/P en alkohole/R het sterker intermolekulêre kragte as aldehiede/S.*
- *Dus het karboksielsure/P/alkohole/R 'n hoër kookpunt as aldehiede / meer energie nodig om die intermolekulêre kragte te oorkom/breek.*

(2)

3.5

3.5.1 60 (g·mol<sup>-1</sup>) ✓  
Range/Gebied: 58 – 62 g·mol<sup>-1</sup> (1)

3.5.2 Propan-1-ol/1-propanol ✓✓

<p><b>Marking criteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Correct stem of alcohol, i.e Propanol. ✓</li><li>• Correct position of functional group and everything else correct: IUPAC name completely correct including numbering and hyphens. ✓</li></ul>	<p><b>Nasienkriteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Korrekte stam vir alkohol d.i. Propanol. ✓</li><li>• Korrekte posisie van die funksionele groep en alles verder reg: IUPAC-naam heeltemal korrek insluitende nommering en koppeltekens. ✓</li></ul>
---	---

(2)

3.6

<p><b>Marking criteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• State that carboxylic acids have two sites for hydrogen bonding. ✓</li><li>• State that alcohols have one site for hydrogen bonding. ✓</li><li>• Comparing the strength of IMFs / the energy needed to overcome IMFs. ✓</li></ul> <p><b>Nasienkriteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stel dat karboksielsure twee plekke het vir waterstofbindings.</li><li>• Stel dat alkohole een plek het vir waterstofbinding.</li><li>• Vergelyk die sterkte van die IMKs / energie benodig om IMKs te oorkom.</li></ul>
--

- Carboxylic acids/B/Propanoic acid have, (in addition to London forces and dipole-dipole forces), two sites for hydrogen bonding between molecules. ✓

OR

Carboxylic acid/B/Propanoic acid can form dimers due to strong hydrogen bonding between molecules.

- Alcohols/A/Butan-1-ol have, (in addition to London forces and dipole-dipole forces), one site for hydrogen bonding between molecules. ✓
- Intermolecular forces in carboxylic acids are stronger. ✓

OR

More energy needed to overcome/break intermolecular forces in carboxylic acid/B/propanoic acid.

- Karboksielsure/B/Propanoësuur het, (in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte), twee punte vir waterstofbinding tussen molekule.

OF

Karboksielsure/B/Propanoësuur kan dimere vorm as gevolg van sterk waterstofbindings tussen molekule.

- Alkohole/A/Butan-1-ol het, (in toevoeging tot Londonkragte en dipool-dipoolkragte), een punt vir waterstofbinding tussen molekule.
- *Intermolekulêre kragte in karboksielsure is sterker.*

OF

*Meer energie word benodig om intermolekulêre kragte in karboksielsure/B/Propanoësuur te oorkom/breek.*

(3)  
[15]



## QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

4.1.1

**Marking criteria/Nasienkriteria**

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The underlined phrases must be in the correct context. / Die onderstreepte frases moet in die korrekte konteks wees.

The chemical process/reaction in which longer chain hydrocarbon/alkane molecules/ are broken down to shorter (more useful) molecules. ✓✓

Die chemiese proses/reaksie waarin langer kettingkoolwaterstof/alkaan-  
molekule afgebreek word in korter (meer bruikbare) molekules. (2)

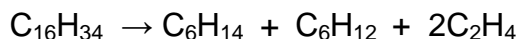
4.1.2

X = 12 ✓

Y = 2 ✓

Z = 4 ✓

**ACCEPT/AANVAAR:**

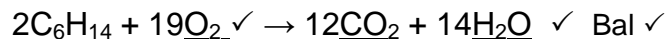


(3)

4.1.3

**Marking criteria/Nasienkriteria**

- O<sub>2</sub> ✓
- Products ✓ / Produkte
- Balancing ✓ / Balansering



**Notes/Aantekeninge:**

- Ignore double arrows and phases./Ignoreer dubbelpyle en fases.
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10.
- If condensed structural formulae used:/Indien gekondenseerde

struktuurformules gebruik: Max/Maks.  $\frac{2}{3}$

(3)

4.2

4.2.1

**Marking criteria/Nasienkriteria**

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The underlined phrases must be in the correct context. / Die onderstreepte frases moet in die korrekte konteks wees.

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

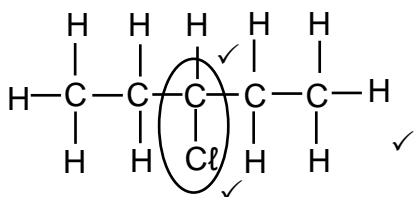
Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting / substituenten / funksionele groepe op die stamketting. (2)

4.2.2

Addition/hydrohalogenation/hydrochlorination ✓  
Addisie/hidrohalogenering/hidrochlorinering

(1)

4.2.3



**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Chlorine atom bonded to any C-atom. ✓  
*Chlooratoom gebind aan enige C-atoom.*
- Correct functional group on third C-atom. ✓  
*Korrekte funksionele groep op derde C-atoom.*
- Whole structure correct. ✓  
*Hele struktuur korrek.*

(3)

4.2.4 HCl ✓

(1)

4.2.5 (Concentrated/ conc.) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/ sulphuric acid / H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>/ phosphoric acid ✓  
 (Gekonsentreerde/ gek.) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/ swawelsuur / H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>/ fosforsuur

**IF/INDIEN:**

Dilute/Verdun: 0/1

(1)

4.2.6 Concentrated strong base ✓

**OR**

Concentrated NaOH / KOH / LiOH / sodium hydroxide/ potassium hydroxide/  
 lithium hydroxide

**OR**

Strong base/NaOH/KOH/LiOH/sodium hydroxide/ potassium hydroxide/lithium  
 hydroxide in ethanol.

Gekonsentreerde sterk basis

**OF**

Gekonsentreerde NaOH /KOH/ LiOH /natriumhidroksied/ kaliumhidroksied/  
 litiumhidroksied

**OF**

Sterk basis/NaOH /KOH/ LiOH / natriumhidroksied/kaliumhidroksied/litium-  
 hidroksied in etanol

(1)

- 4.2.7
- Elimination ✓
  - Dehydrohalogenation/dehydrochlorination ✓

- *Eliminasie*
- *Dehidrohalogenering/dehidrohalogenasie/dehidrochlorinasie/  
 dehidrochloring*

(2)

**[19]**

### QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 **ANY ONE:**

- Change in concentration ✓ of products/reactants per (unit) time. ✓
- Change in amount/number of moles/volume/mass of products or reactants per (unit) time.
- Amount/number of moles/volume/mass of products formed/reactants used per (unit) time.
- Rate of change in concentration/amount/number of moles/volume/  
mass. ✓✓ **(2 or 0)**

**ENIGE EEN:**

- Verandering in konsentrasie van produkte/reaktanse per (eenheid) tyd.
- Verandering in hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte of reaktanse per (eenheid) tyd.
- Hoeveelheid/getal mol/volume/massa van produkte gevorm/reaktanse gebruik per (eenheid) tyd.
- Tempo van verandering in konsentrasie/ hoeveelheid/getal mol/  
volume/massa. **(2 of 0)**

(2)

- 5.2 Concentration (of  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) ✓  
Konsentrasie (van  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )

(1)

5.3

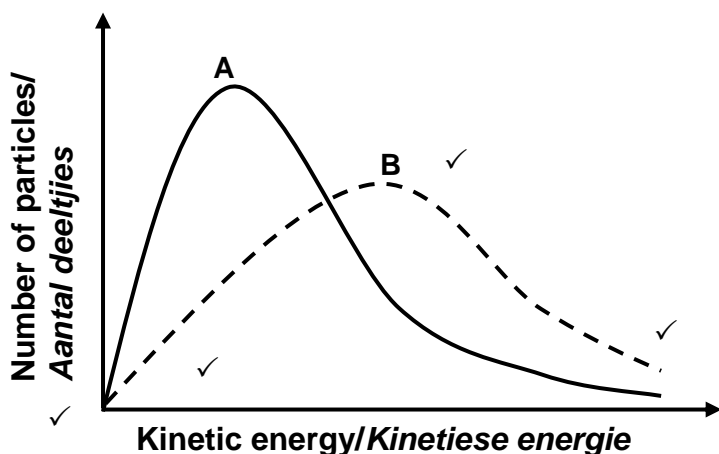
<p><b>Marking criteria/Nasienkriteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Substitute/Vervang 0,03 and/en 0,13 OR/OF 30 and/en 0,13. ✓</li> <li>Substitute/Vervang 0,05 OR/OF 50. ✓</li> <li>Final correct answer/Finale korrekte antwoord: 0,078 mol·dm<sup>-3</sup>. ✓ Range 0,075 to/tot 0,08 mol·dm<sup>-3</sup></li> </ul>	
<p><b>OPTION 1/OPSIE 1</b></p> $c = \frac{n}{V}$ $0,13 = \frac{n}{0,03} \checkmark$ $n = 3,9 \times 10^{-3} \text{ moles/mol}$ $c = \frac{n}{V}$ $c = \frac{3,9 \times 10^{-3}}{0,05} \checkmark$ $= 0,078 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark$	<p><b>OPTION 2/OPSIE 2</b></p> $c_1V_1 = c_2V_2$ $(0,13)(0,030) \checkmark = c_2(0,050) \checkmark$ $c_2 = 0,078 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark$
<p><b>OPTION 3/OPSIE 3</b></p> <p><b>Marking criteria/Nasienkriteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Substitute/Vervang 0,05 and/en 0,13 OR/OF 50 and/en 0,13 OR/OF 0,05 and/en 0,10. ✓</li> <li>Substitute/Vervang 0,05 OR/OF 0,0550. ✓</li> <li>Final correct answer/Finale korrekte antwoord: 0,078 mol·dm<sup>-3</sup>. ✓ Range: 0,075 to/tot 0,08 mol·dm<sup>-3</sup></li> </ul>	
$c = \frac{n}{V}$ $0,13 = \frac{n}{0,05} \checkmark$ $n = 6,5 \times 10^{-3} \text{ moles/mol}$ $\begin{matrix} V_2 : V_1 \\ 3 : 5 \\ 3,9 \times 10^{-3} : 6,5 \times 10^{-3} \end{matrix}$ $c = \frac{n}{V}$ $c = \frac{3,9 \times 10^{-3}}{0,05} \checkmark$ $= 0,078 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark$	<p><b>OR/OF</b></p> $c = \frac{n}{V}$ $0,10 = \frac{n}{0,05} \checkmark$ $n = 5 \times 10^{-3} \text{ moles/mol}$ $\begin{matrix} V_2 : V_1 \\ 3 : 4 \\ 3,75 \times 10^{-3} : 5 \times 10^{-3} \end{matrix}$ $c = \frac{n}{V}$ $c = \frac{3,75 \times 10^{-3}}{0,05} \checkmark$ $= 0,075 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark$
<p><b>OPTION 4/OPSIE 4</b></p> $\frac{3}{5} \checkmark (0,13) \checkmark = 0,078 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark \text{ OR/OF } \frac{3}{4} \checkmark (0,10) \checkmark = 0,075 \text{ (mol·dm}^{-3}\text{)} \checkmark$	

(3)

5.4

<p><b>Marking criteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Substitute <math>M = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> in formula  <math>n(\text{S}) = \frac{m}{M} \checkmark</math></li> <li>Use mol/M ratio:  <math>n(\text{S}) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \checkmark</math></li> <li>Substitute <math>M = 158 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> in formula  <math>n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M} \checkmark</math></li> <li>Divide by 20,4 s. <math>\checkmark</math></li> <li>Final correct answer: <math>0,051 \text{ (g}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark</math>                      Range: 0,048 to 0,080 <math>\text{(g}\cdot\text{s}^{-1})</math></li> </ul>	<p><b>Nasienkriteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vervang <math>M = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> in formule  <math>n(\text{S}) = \frac{m}{M} \checkmark</math></li> <li>Gebruik mol/M-verhouding:  <math>n(\text{S}) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \checkmark</math></li> <li>Vervang <math>M = 158 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> in formula  <math>n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M} \checkmark</math></li> <li>Deel deur 20,4 s. <math>\checkmark</math></li> <li>Finale korrekte antwoord: <math>0,051 \text{ (g}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark</math>                      Gebied: 0,048 tot 0,080 <math>\text{(g}\cdot\text{s}^{-1})</math></li> </ul>
<p><b>OPTION 1/OPSIE 1</b></p> $n(\text{S}) = \frac{m}{M}$ $= \frac{0,21}{32} \checkmark$ $= 0,00656 \text{ moles/mol}$ $(6,56 \times 10^{-3})$ <p style="text-align: center;">↓</p> $n(\text{S}) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ $= 0,00656 \text{ moles/mol} \checkmark$ $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M}$ $0,00656 = \frac{m}{158} \checkmark$ $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 1,04 \text{ g}$	<p><b>OPTION 2/OPSIE 2</b></p> $158 \text{ g Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \checkmark \longrightarrow 32 \text{ g S} \checkmark$ $x \text{ g} \longrightarrow 0,21 \text{ g} \checkmark$ $x = 1,04 \text{ g}$
<p style="text-align: center;">Rate/Tempo = <math>\frac{\Delta m}{\Delta t}</math></p> $= \frac{1,04}{20,4} \checkmark$ $= 0,051 \text{ (g}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$	
<p><b>ACCEPT/AANVAAR:</b></p> $c = \frac{n}{V}$ $0,13 = \frac{n}{0,05}$ $= 0,00656$ $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M}$ $0,00656 = \frac{m}{158} \checkmark$ $= 1,03 \text{ g (1,027)}$ $\text{Rate/Tempo} = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ $= \frac{1,03}{20,4} \checkmark$ $= 0,05 \text{ (g}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$ <p>Max/Maks. <math>\frac{3}{5}</math></p>	<p><b>ACCEPT/AANVAAR:</b></p> $c = \frac{m}{MV}$ $0,13 = \frac{m}{(158)(0,05)}$ $m = 1,03 \text{ g}$ $\text{Rate/Tempo} = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ $= \frac{1,03}{20,4} \checkmark$ $= 0,05 \text{ (g}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$ <p>Max/Maks. <math>\frac{3}{5}</math></p>

5.5



**IF/INDIEN:**

Both curves end on the x-axis then B has to end to the right of A.

Altwee kurwes op die x-as eindig, moet B regs van A eindig. 4/4

Curves not labelled. Max/Maks. 2/4  
 Kurwes nie benoem nie.

**Marking criteria:**

- Both axis labelled correctly. ✓
- Both curves start at origin and have correct shape. ✓
- Peak of curve B must be lower than curve A. ✓
- Curve B must have higher kinetic energy than curve A from the peak up to end of curve B. ✓

**Nasienkriteria:**

- Beide asse korrek benoem.
- Beide kurwes begin by die oorsprong en het dieselfde vorm.
- Maksimum van kurwe B moet laer wees as kurwe A.
- Maksimum van kurwe B moet hoër kinetiese energie as kurwe A vanaf die piek van B tot by einde van die kurwe B.

(4)

5.6

**OPTION 1**

- At a higher temperature particles move faster/have higher kinetic energy. ✓
- More molecules have enough/sufficient kinetic energy for an effective collision. ✓

**OR**

More molecules have kinetic energy/ $E_k$  equal to or greater than the activation energy.

- More effective collisions per unit time/second. ✓

**OR**

Frequency of effective collisions increases.

- Reaction rate increases. ✓

**OPTION 2**

- At a lower temperature particles move slower/have lower kinetic energy.

- Less molecules have enough/sufficient kinetic energy for an effective collision.

**OR**

Less molecules have kinetic energy/ $E_k$  equal to or greater than the activation energy.

- Less effective collisions per unit time/second.

**OR**

Frequency of effective collisions decreases.

- Reaction rate decreases. ✓

**OPSIE 1:**

- By 'n hoër temperatuur beweeg die deeltjies vinniger/het die deeltjies hoër kinetiese energie. ✓
- Meer molekule het genoeg/voldoende kinetiese energie/ $E_k$  vir 'n effektiewe botsing. ✓

**OF**

Meer molekule het kinetiese energie gelyk aan of groter as die aktiveringsenergie.

- Meer effektiewe botsings per eenheidtyd/sekonde. ✓

**OF**

Frekwensie van effektiewe botsings verhoog.

- Reaksietempo neem toe. ✓

**OPSIE 2:**

- By 'n laer temperatuur beweeg die deeltjies stadiger/het die deeltjies laer kinetiese energie. ✓

- Minder molekule het genoeg/voldoende kinetiese energie/ $E_k$  vir 'n effektiewe botsing. ✓

**OF**

Minder molekule het kinetiese energie gelyk aan of groter as die aktiveringsenergie.

- Minder effektiewe botsings per eenheidtyd/sekonde. ✓

**OF**

Frekwensie van effektiewe botsings verlaag.

- Reaksietempo neem af. ✓

(4)  
[19]

### QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 A reaction where products can be converted back to reactants ✓ (and vice versa).

**OR**

Both forward and reverse reactions can take place.

**OR**

A reaction which can take place in both directions.

**OR**

Products can be converted back to reactants.

*'n Reaksie waarin produkte terug na reaktanse, en (omgekeerd), omgeskakel kan word.*

**OF**

*Beide voor-en terugwaartse reaksies kan plaasvind.*

**OF**

*'n Reaksie wat in beide rigtings kan plaasvind.*

**OF**

*Produkte kan omgeskakel word na reaktanse.*

(1)

6.2

**Marking criteria/Nasienkriteria:**

If any one of the underlined key phrases in the **correct context** is omitted, deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The underlined phrases must be in the correct context. / Die onderstreepte frases moet in die korrekte konteks wees.

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

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

(2)

6.3

6.3.1 The amount/concentration of  $A_2(g)$  was increased./ $A_2$  was added to the container. ✓

*Die hoeveelheid/konsentrasie  $A_2(g)$  is verhoog./ $A_2$  is bygevoeg tot die houer.*

(1)

- 6.3.2
- Increase in  $A_2$  /concentration favours the reaction that uses or decreases the amount/concentration of  $A_2$ . ✓
  - The reverse reaction is favoured. ✓

**OR**

Amount or concentration of products decreases

**OR**

Amount or concentration of reactants increases.

- 'n Toename in  $A_2$  /konsentrasie bevoordeel die reaksie wat die hoeveelheid/konsentrasie van  $A_2$  verlaag
- Die terugwaartse reaksie is bevoordeel

**OF**

Hoeveelheid of konsentrasie van die produkte neem af

**OF**

Die hoeveelheid of konsentrasie van die reaktante neem toe.

(2)

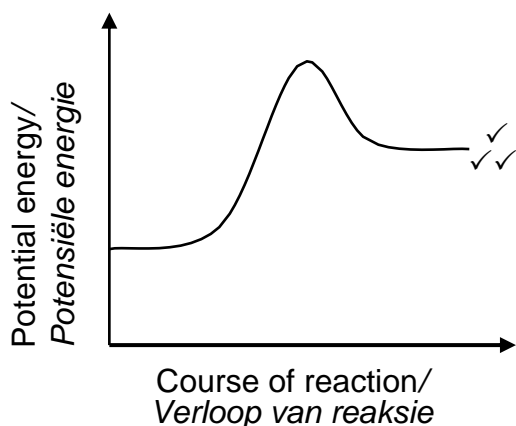
6.4

<p><b>OPTION 1/OPSIE 1:</b></p> $K_c = \frac{[A_2][B_2]}{[AB]^2} \checkmark$ $= \frac{\left(\frac{8}{4}\right)\left(\frac{2}{4}\right)}{\left(\frac{10}{4}\right)^2} \checkmark$ $= 0,16 \checkmark$	<p><b>OPTION 2/OPSIE 2:</b></p> $K_c = \frac{[A_2][B_2]}{[AB]^2} \checkmark$ $= \frac{(2)(0,5)}{(2,5)^2} \checkmark$ $= 0,16 \checkmark$
<p><b>OPTION 3/OPSIE 3:</b></p> $K_c = \frac{[A_2][B_2]}{[AB]^2} \checkmark$ $= \frac{\left(\frac{4}{4}\right)\left(\frac{4}{4}\right)}{\left(\frac{6}{4}\right)^2} \checkmark$ $= 0,44 \checkmark$	<p><b>OPTION 4/ OPSIE 4:</b></p> $K_c = \frac{[A_2][B_2]}{[AB]^2} \checkmark$ $= \frac{(1)(1)}{(1,5)^2} \checkmark$ $= 0,44 \checkmark$
<p><b>IF/INDIEN:</b></p> <p>Wrong <math>K_c</math> expression: Verkeerde <math>K_c</math>-uitdrukking: Max./Maks. <math>\frac{2}{4}</math></p> <p>No <math>K_c</math> expression: Geen <math>K_c</math>-uitdrukking Max./Maks. <math>\frac{3}{4}</math></p>	

(4)

6.5

6.5.1



**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Both axes correctly labelled and shape of Ep curve. ✓  
Asse korrek benoem en vorm van Ep-kurwe
- Shape of Ep curve for endothermic reaction as shown. ✓✓  
Vorm van kurwe vir endotermiese reaksie soos getoon.

**ACCEPT/AANVAAR:**

Time(s)/Tyd(s)

(3)

6.5.2 • Less than ✓

• Amount/concentration of products/ $B_2/A_2$  decreases. ✓✓

**OR**

Amount/concentration of reactants/AB increases.

**OR**

The reverse reaction is favoured. / Equilibrium (position) shifts to the left.

• *Kleiner as*

• *Hoeveelheid/konsentrasie van produkte/ $B_2/A_2$  neem af.*

**OF**

*Hoeveelheid/konsentrasie van reaktanse/AB neem toe.*

**OF**

*Die terugwaartse reaksie word bevoordeel./Die ewewigs(posisie) skuif na links.*

(3)

6.6 Gradients (of all three curves) will be steeper ✓✓ and reach the same equilibrium ✓ values.

**OR**

Gradients of curve become zero ✓ at same equilibrium ✓ values before 40 s. ✓

**OR**

The curves are horizontal at same equilibrium values before 40 s / reaches same equilibrium sooner/less than 40 s.

Gradiënte (van al drie kurwes) is steiler en bereik dieselfde ewewig-waardes.

**OF**

Gradiënte van die kurwes word nul by dieselfde ewewig-waardes voor 40 s.

**OF**

Kurwes is horisontaal by dieselfde ewewig-waardes voor 40 s / bereik dieselfde ewewig gouer/minder as 40 s.

**IF/INDIEN:**

Curves are identified all three must be named.

Kurwes geïdentifiseer word, moet al drie genoem word.

(3)

[19]

**QUESTION 7/VRAAG 7**

7.1 A strong base (ionises) dissociates completely ✓ in water to form a high concentration of OH<sup>-</sup> ions. ✓  
*'n Sterk basis ioniseer/dissosieer volledig in water om 'n hoë konsentrasie OH-ione te vorm.*

**ACCEPT/AANVAAR:**

A strong base (ionises) dissociates completely ✓ in water. ✓  
*'n Sterk basis ioniseer/dissosieer volledig in water.*

(2)

7.2.1  $n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = cV$  ✓  
 $= (0,15)(0,02)$  ✓  
 $= 0,003 \text{ mol}$  ✓

(3)

7.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.1/  
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.2.1**

<b>Marking criteria:</b>	<b>Nasienkriteria:</b>
<p>(a) Use ratio: <math>2n\text{Ba}(\text{OH})_2</math> (7.2.1) = <math>n\text{HNO}_3</math> ✓</p> <p>(b) Substitute <math>n\text{H}_3\text{O}^+</math> or <math>n\text{HNO}_3</math> and <math>0,025 \text{ dm}^3</math> in <math>c = \frac{n}{V}</math> ✓</p> <p>(c) Formula: <math>\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]</math> ✓</p> <p>(d) Substitute <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> in pH formula ✓</p> <p>(e) Final correct answer: 0,62 ✓</p>	<p>(a) Gebruik verhouding: <math>2n\text{Ba}(\text{OH})_2</math> (7.2.1) = <math>n\text{HNO}_3</math> ✓</p> <p>(b) Vervang <math>n\text{H}_3\text{O}^+</math> of <math>n\text{HNO}_3</math> en <math>0,025 \text{ dm}^3</math> in <math>c = \frac{n}{V}</math> ✓</p> <p>(c) Formule: <math>\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]</math> ✓</p> <p>(d) Vervang <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> in pH formule ✓</p> <p>(e) Finale korrekte antwoord: 0,62 ✓</p>
<p><math>n\text{HNO}_3 \text{ reacted} = 2n\text{Ba}(\text{OH})_2</math> <math>= 2(0,003)</math> ✓ (a) <math>= 0,006 \text{ mol}</math></p>	
<p><b>OPTION 1/ OPSIE 1</b> <math>n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{HNO}_3)</math> <math>= 0,006 \text{ mol}</math></p> <p><math>[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n}{V}</math> <math>= \frac{0,006}{0,025}</math> ✓ (b) <math>= 0,24 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math></p>	<p><b>OPTION 2/ OPSIE 2</b> <math>[\text{HNO}_3] = \frac{n}{V}</math> <math>= \frac{0,006}{0,025}</math> ✓ (b) <math>= 0,24 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math></p> <p><math>[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HNO}_3]</math> <math>= 0,24 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math></p>
<p><math>\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]</math> ✓ (c) <math>= -\log(0,24)</math> ✓ (d) <math>= 0,62</math> ✓ (e)</p>	

(5)

7.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.2/**  
**POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.2.2**

<p><b>Marking criteria:</b></p> <p>(a) Substitute <math>[\text{HNO}_3] = 0,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math> and <math>0,025 \text{ dm}^3</math> ✓</p> <p>(b) Subtract:  <math>n(\text{HNO}_3)_{\text{ini}} - n(\text{HNO}_3)_{\text{excess}} (7.2.2)/</math>  <math>[\text{HNO}_3]_{\text{ini}} - [\text{HNO}_3]_{\text{excess}} (7.2.2)</math> ✓✓</p> <p>(c) Use of ratio  <math>n(\text{MCO}_3) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3)</math> ✓</p> <p>(d) Calculate the pure mass <math>m(\text{MCO}_3)</math> ✓</p> <p>(e) Substitute <math>n(\text{MCO}_3)</math> and <math>m(\text{MCO}_3)</math> in  <math>n = \frac{m}{M}</math> ✓</p> <p>(f) Subtraction of <math>60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> from molar mass. ✓</p> <p>(g) Correct answer: Mg ✓</p>	<p><b>Nasienkriteria:</b></p> <p>(a) Vervang: <math>[\text{HNO}_3] = 0,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math> en <math>0,025 \text{ dm}^3</math> ✓</p> <p>(b) Trek af:  <math>n(\text{HNO}_3)_{\text{aanv}} - n(\text{HNO}_3)_{\text{oormaat}} (7.2.2)/</math>  <math>[\text{HNO}_3]_{\text{aanv}} - [\text{HNO}_3]_{\text{oormaat}} (7.2.2)</math> ✓✓</p> <p>(c) Gebruik verhouding:  <math>n(\text{MCO}_3) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3)</math> ✓</p> <p>(d) Bereken suiwer massa <math>m(\text{MCO}_3)</math> ✓</p> <p>(e) Vervang <math>n(\text{MCO}_3)</math> en <math>m(\text{MCO}_3)</math> in  <math>n = \frac{m}{M}</math> ✓</p> <p>(f) Afrek van <math>60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math> vanaf molêre massa. ✓</p> <p>(g) Korrekte antwoord: Mg ✓</p>
<p><b>OPTION 1/ OPSIE 1</b></p> <p><math>n(\text{HNO}_3)_{\text{ini}} = cV</math>  <math>= (0,4)(0,025)</math> ✓ (a)  <math>= 0,01 \text{ mol}</math></p> <p><math>n(\text{HNO}_3)_{\text{react}} = n(\text{HNO}_3)_{\text{ini}} - n(\text{HNO}_3)_{\text{excess}}</math>  <math>= 0,01 - 0,006</math> ✓✓ (b)  <math>= 0,004 \text{ mol}</math></p> <p><math>n(\text{MCO}_3) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3)</math>  <math>= \frac{1}{2}(0,004)</math> ✓ (c)  <math>= 0,002 \text{ mol}</math></p> <p><math>m(\text{MCO}_3) = \frac{85}{100} \times 0,198</math> ✓ (d)  <math>= 0,168 \text{ g}</math></p> <p><math>n(\text{MCO}_3) = \frac{m}{M}</math>  <math>0,002 = \frac{0,168}{M}</math> ✓ (e)</p> <p><math>M(\text{MCO}_3) = 84 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Molar mass (M) = <math>84 - 60</math> ✓ (f)  <math>= 24 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Therefore metal M is Mg ✓ (g)</p>	<p><b>OPTION 2/ OPSIE 2</b></p> <p><math>[\text{HNO}_3]_{\text{reacted}} = [\text{HNO}_3]_{\text{initial}} - [\text{HNO}_3]_{\text{excess}}</math>  <math>= 0,4 - 0,24</math> ✓✓ (b)  <math>= 0,16 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}</math></p> <p>In <math>1 \text{ dm}^3</math> : <math>0,16 \text{ mol}</math>      In <math>0,025 \text{ dm}^3</math> : <math>0,004 \text{ mol}</math> ✓ (a)</p> <p><math>n(\text{MCO}_3) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3)</math>  <math>= \frac{1}{2}(0,004)</math> ✓ (c)  <math>= 0,002 \text{ mol}</math></p> <p><math>m(\text{MCO}_3) = \frac{85}{100} \times 0,198</math> ✓ (d)  <math>= 0,168 \text{ g}</math></p> <p><math>n(\text{MCO}_3) = \frac{m}{M}</math>  <math>0,002 = \frac{0,168}{M}</math> ✓ (e)</p> <p><math>M(\text{MCO}_3) = 84 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Molar mass (M) = <math>84 - 60</math> ✓ (f)  <math>= 24 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p> <p>Therefore, metal M is Mg ✓ (g)</p>

(8)  
 [18]

### QUESTION 8/VRAAG 8

8.1.1 Copper strip becomes thinner/corrodes/decreases in mass/solid/silver coloured particles in solution/the copper becomes plated with silver. ✓  
*Koper plaatjie word dunner/korrodeer/massa neem af/vaste stof/silwerkleurige deeltjies in oplossing.*

**IF/INDIEN:**

*Rust/Roes.* 0/1

(1)

8.1.2  $\text{Ag}^+$  (ion/-ioon) / Silver ion/  $\text{AgNO}_3$ /silver nitrate ✓  
*Silwernitrat/Silwer-ioon*

(1)

8.2  $\text{Ag}^+$  (ion) is a stronger oxidising agent ✓ than  $\text{Cu}^{2+}$  ion ✓ and will oxidise Cu ✓ to  $\text{Cu}^{2+}$  ion.

**OR**

$\text{Cu}^{2+}$  (ion) is a weaker oxidising agent ✓ than  $\text{Ag}^+$  ion ✓ and Cu will be oxidised ✓ to  $\text{Cu}^{2+}$  ion.

**OR**

Cu/Copper is a stronger reducing agent ✓ than Ag/Silver ✓ and will reduce silver ✓ ions to silver. ✓

*$\text{Ag}^+$  (-ioon) is 'n sterker oksideermiddel as  $\text{Cu}^{2+}$  -ioon en sal Cu na  $\text{Cu}^{2+}$  -ioon oksideer.*

**OF**

*$\text{Cu}^{2+}$  (-ioon) is 'n swakker oksideermiddel as  $\text{Ag}^+$  -ioon en daarom sal Cu na  $\text{Cu}^{2+}$  -ioon geoksideer word.*

**OF**

*Cu/Koper is 'n sterker reduseermiddel as Ag/Silwer en sal silwer-ione na silwer reduseer.*

(3)

8.3

8.3.1 Silver/Ag/Silwer ✓

(1)

8.3.2  $\text{CuSO}_4/\text{Cu}^{2+}$  /Copper (II) ions/copper(II) sulphate ✓  
*Koper(II)-ione/ koper(II)sulfaat*

(1)

**ACCEPT/AANVAAR:**

Any soluble copper(II) salt e.g.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

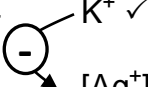
*Enige oplosbare koper(II)sout bv.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$*

8.3.3  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  ✓ Bal ✓

**Marking criteria/Nasienkriteria:**

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing: ✓  
*Reaktanse Produkte Balansering*
- Ignore double arrows./Ignoreer dubbelpyle.
- Ignore phases./Ignoreer fases.
- Marking rule 6.3.10./Nasienreël 6.3.10.

(3)

8.4  K<sup>+</sup> ✓

[Ag<sup>+</sup>] decreases. ✓

**OR**

In silver half-cell concentration of positive ions decreases.

**OR**

The silver half-cell becomes negative.

**ACCEPT:**

Maintain the ion balance/electrical neutrality.

[Ag<sup>+</sup>] neem af.

**OF**

In die silwerhalfsel neem die konsentrasie van die positiewe ione af.

**OF**

Die silwerhalfsel word negatief.

**AANVAAR:**

Handhaaf die ionbalans/elektriese neutraliteit.

(2)  
[12]

## QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 **ANY ONE/ENIGE EEN:**

- The chemical process in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓ (2 or 0)
- The use of electrical energy to produce a chemical change.
- Decomposition of an ionic compound by means of electrical energy.
- The process during which an electric current passes through a solution/ionic liquid/molten ionic compound.
- Die chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie. ✓✓ (2 of 0)
- Die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering te weeg te bring.
- Ontbinding van 'n ioniese verbinding met behulp van elektriese energie.
- Die proses waardeur 'n elektriese stroom deur 'n oplossing/ioniese vloeistof/gesmelte ioniese verbinding beweeg.

(2)

9.2  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$  ✓✓

**ACCEPT/AANVAAR:**

Reduction (reaction) / Reduksie (reaksie) 2/2

**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)
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \leftarrow \text{Cu}(\text{s})$  (0/2)       $\text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$  (0/2)
- Ignore if charge omitted on electron. / Ignoreer indien lading weggelaat op elektron.
- If charge (+) omitted on Cu<sup>2+</sup> / Indien lading (+) weggelaat op Cu<sup>2+</sup>:  
 Example/Voorbeeld:  $\text{Cu}^2(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$  Max./Maks: 1/2
- Ignore phases / Ignoreer fases.

(2)

9.3 R to/na Q ✓

(1)

9.4


<p><b>Marking criteria:</b></p> <p>(a) Substitution of 63,5 into <math>n = \frac{m}{M}</math> ✓                  (b) Substitute <math>6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math> ✓                  (c) <math>n(\text{electrons}) = N(\text{Cu atoms}) \times 2</math> OR  <math>n(\text{electrons}) = N(\text{Cu atoms}) \times 1</math> ✓                  (d) Calculate <math>t = (5)(60)(60)</math> ✓                  (e) Final correct answer: 2,68 A ✓                  Range: 1,34 to 2,70 A</p>	<p><b>Nasienkriteria:</b></p> <p>(a) Vervang 63,5 in <math>n = \frac{m}{M}</math> ✓                  (b) Vervang <math>6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math> ✓                  (c) <math>n(\text{elektrone}) = N(\text{Cu-atome}) \times 2</math> OF  <math>n(\text{elektrone}) = N(\text{Cu-atome}) \times 1</math> ✓                  (d) Bereken <math>t = (5)(60)(60)</math> ✓                  (e) Finale korrekte antwoord: 2,68 A ✓                  Gebied: 1,34 tot 2,70 A</p>
<p><b>USING/GEBRUIK <math>\text{Cu}^{2+}</math></b></p> $n(\text{Cu}) = \frac{m}{M}$ $n(\text{Cu}) = \frac{16}{63,5} \checkmark(\text{a})$ $= 0,25 \text{ mol}$ $n \text{ atoms}(\text{Cu}) = \frac{N}{N_A}$ $0,25 = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}} \checkmark(\text{b})$ $N = 1,5 \times 10^{23}$ <p style="text-align: center;">atoms</p> $n(\text{electrons}) = (1,5 \times 10^{23})(2) \checkmark(\text{c})$ $= 3 \times 10^{23} \text{ electrons}$ $n(\text{electrons}) = \frac{Q}{e} \text{ OR/OF } \frac{Q}{q_e}$ $3 \times 10^{23} = \frac{Q}{1,6 \times 10^{-19}}$ $= 48\,160 \text{ C}$ $I = \frac{Q}{\Delta t}$ $= \frac{48\,160}{(5)(60)(60)} \checkmark(\text{d}) \quad 18\,000 \text{ (s)}$ $= 2,68 \text{ A } \checkmark(\text{e})$	<p><b>USING/GEBRUIK <math>\text{Cu}^+</math></b></p> $n(\text{Cu}) = \frac{m}{M}$ $n(\text{Cu}) = \frac{16}{63,5} \checkmark(\text{a})$ $= 0,25 \text{ mol}$ $n \text{ atoms}(\text{Cu}) = \frac{N}{N_A}$ $0,25 = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}} \checkmark(\text{b})$ $N = 1,5 \times 10^{23} \text{ atoms}$ $n(\text{electrons}) = (1,5 \times 10^{23})(1) \checkmark(\text{c})$ $= 1,5 \times 10^{23} \text{ electrons}$ $n(\text{electrons}) = \frac{Q}{e} \text{ OR/OF } \frac{Q}{q_e}$ $1,5 \times 10^{23} = \frac{Q}{1,6 \times 10^{-19}}$ $= 24\,080 \text{ C}$ $I = \frac{Q}{\Delta t}$ $= \frac{24\,080}{(5)(60)(60)} \checkmark(\text{d}) \quad 18\,000 \text{ (s)}$ $= 1,34 \text{ A } \checkmark(\text{e})$

(5)

9.5


Ag/silver is a weaker reducing agent  than Cu/coper or Zn/zinc ✓ and will not be oxidised.

**OR**


Cu/coper or Zn/zinc is a stronger reducing agent  than Ag/silver ✓ and Ag will not be oxidised.

**OR**

Voltage of power source is not effective enough (to oxidise Ag/silver). ✓✓

Ag/silwer is 'n swakker reduseermiddel  as Cu/koper of Zn/sink en sal nie geoksideer word nie.

**OF**

Cu/Koper of Zn/sink is 'n sterker reduseermiddel  as Ag/silwer en Ag sal nie geoksideer word nie.

**OF**

Die potensiaalverskil van die energiebron is nie effektief genoeg om die Ag/silwer te oksideer nie.

(2)  
[12]

**TOTAL/TOTAAL: 150**