



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2022

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 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 terme beskryf koolwaterstowwe wat slegs enkelbindings bevat?

A Isomere

B Versadig

C Onversadig

D Homoloë reeks

(2)

1.2 Watter EEN van die volgende kombinasies dui die STERKSTE intermolekulêre kragte korrek aan wat onderskeidelik in etanoësuur en metielpropanoaat gevind word?

	ETANOËSUUR	METIELPROPANOAT
A	Waterstofbindings	Waterstofbindings
B	Dipool-dipoolkragte	London-kragte
C	Waterstofbindings	London-kragte
D	Waterstofbindings	Dipool-dipoolkragte

(2)

1.3 'n Proefbuis bevat 'n vloeibare koolwaterstof.

Wanneer broomwater (Br_2) by die proefbuis gevoeg word, ontkleur die mengsel ONMIDDELLIK.

Watter EEN van die volgende kombinasies identifiseer die VERBINDING en die TIPE REAKSIE korrek wat in die proefbuis plaasvind?

	VERBINDING	TIPE REAKSIE
A	Heksaan	Addisie
B	Heksaan	Substitusie
C	Heks-2-een	Addisie
D	Heks-2-een	Substitusie

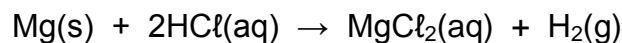
(2)

1.4 Watter EEN van die volgende stellings is die KORREKTE definisie vir die tempo van 'n reaksie?

- A Die tyd wat dit neem vir die reaksie om plaas te vind
- B Die spoed waarteen die reaksie plaasvind
- C Die tempo van verandering in konsentrasie van die produkte of reaktanse
- D Die tempo van verandering in konsentrasie van die produkte of reaktanse per eenheidstyd

(2)

1.5 Beskou die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen magnesiumpoeier en 'n OORMAAT verdunde soutsuur, $\text{HCl}(\text{aq})$:

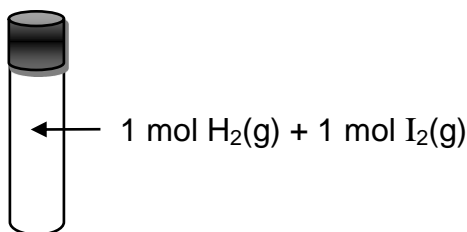
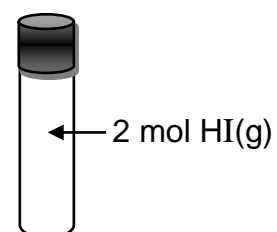


Watter EEN van die volgende sal NIE die tempo van hierdie reaksie verhoog NIE?

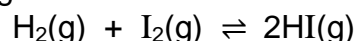
- A Verhoog die volume van $\text{HCl}(\text{aq})$
- B Verhoog die temperatuur van $\text{HCl}(\text{aq})$
- C Verhoog die konsentrasie van $\text{HCl}(\text{aq})$
- D Voeg meer magnesiumpoeier by

(2)

1.6 Twee identiese verseëde gassilinders, **S** en **R**, bevat aanvanklik gasse soos hieronder getoon.

**Gassilinder R****Gassilinder S**

Ewig word in beide gassilinders by $500\text{ }^\circ\text{C}$ volgens die volgende gebalanseerde vergelyking bereik:



Watter EEN van die volgende stellings is WAAR by ewewig?

- A **S** sal 1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ bevat.
- B **R** sal 'n groter hoeveelheid $\text{I}_2(\text{g})$ bevat as **S**.
- C **R** en **S** sal dieselfde hoeveelheid $\text{HI}(\text{g})$ bevat.
- D **S** sal 'n groter hoeveelheid $\text{HI}(\text{g})$ bevat as **R**.

(2)

1.7 Watter EEN van die volgende soue, wanneer in water opgelos, sal NIE die pH van die water verander NIE?



(2)

1.8 'n Verdunde suur word teen 'n kaliumhidroksiedoplossing, $\text{KOH}(\text{aq})$, getitreer.

By die ekwivalensiepunt is die pH 7.

Watter EEN van die volgende kombinasies identifiseer die suur en die GESKIKSTE indikator vir hierdie titrasie korrek?

	SUUR	INDIKATOR
A	$(\text{COOH})_2(\text{aq})$	Fenolftaleïen
B	$(\text{COOH})_2(\text{aq})$	Broomtimolblou
C	$\text{HCl}(\text{aq})$	Fenolftaleïen
D	$\text{HCl}(\text{aq})$	Broomtimolblou

(2)

1.9 Watter EEN van die volgende stellings is WAAR vir 'n oksideermiddel?

A Dit neem elektrone op.

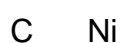
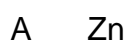
B Dit veroorsaak dat 'n ander spesie in die reaksie gereduseer word.

C Die oksidasiegetal daarvan verander nie tydens 'n chemiese reaksie nie.

D Die oksidasiegetal daarvan neem tydens 'n chemiese reaksie toe.

(2)

1.10 Watter EEN van die volgende metale sal $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ tot $\text{Cd}(\text{s})$ reduseer, maar sal NIE $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ tot $\text{Mn}(\text{s})$ reduseer NIE?



(2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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

A	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{Br} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	B	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{H} \end{array} $
C	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} $	D	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
E	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array} $	F	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array} $

- 2.1 Skryf neer die:
- 2.1.1 Letters wat TWEE organiese verbindings verteenwoordig wat isomere van mekaar is (1)
 - 2.1.2 Tipe isomere (KETING-, FUNKSIONELE of POSISIONELE) wat in VRAAG 2.1.1 geïdentifiseer is (1)
 - 2.1.3 ALGEMENE FORMULE van die homoloë reeks waaraan verbinding **B** behoort (1)
 - 2.1.4 NAAM van die funksionele groep van verbinding **F** (1)
- 2.2 Skryf neer die IUPAC-naam van:
- 2.2.1 Verbinding **A** (3)
 - 2.2.2 Verbinding **B** (2)
 - 2.2.3 Verbinding **C** (2)
- 2.3 Verbinding **F** reageer met 'n karboksielsuur om verbinding **S** in die teenwoordigheid van 'n sterk suur te vorm.
- 2.3.1 Skryf die tipe reaksie neer wat plaasvind. (1)
- Verbinding **S** se EMPIRIESE FORMULE is $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ en die molekulêre massa is $116 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- 2.3.2 Skryf die MOLEKULÊRE FORMULE van die karboksielsuur neer. (3)

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 Die smeltpunte van 'n paar organiese verbindings word in die tabel hieronder gegee.

VERBINDING	IUPAC-NAAM	SMELTPUNTE (°C)
A	Propanoon	-95,4
B	Butanoon	-86,9
C	Pentaaan-2-oon	-77,8
D	3-metielbutanoon	-92

- 3.1.1 Aan watter homoloë reeks behoort die verbindings hierbo? (1)

Die smeltpunte van verbindings **A**, **B** en **C** word vergelyk.

- 3.1.2 Skryf die gekontroleerde veranderlike vir hierdie vergelyking neer. (1)

Die smeltpunte van verbindings **C** en **D** word vergelyk.

- 3.1.3 Verduidelik die verskil in die smeltpunte van hierdie twee verbindings volledig. (4)

- 3.2 Die tabel hieronder toon die resultate wat verkry is uit 'n eksperiment om die dampdruk van verskillende REGUITKETING- primêre alkohole by 300 K te bepaal.

ALKOHOL	DAMPDRUK (kPa)
CH ₃ OH	16,8
C ₂ H ₅ OH	7,88
C ₃ H ₇ OH	2,8
C ₄ H ₉ OH	0,91
C ₅ H ₁₁ OH	0,88
C ₆ H ₁₃ OH	0,124

- 3.2.1 Definieer die term *dampdruk*. (2)

- 3.2.2 Skryf 'n gepaste gevolgtrekking vir hierdie ondersoek neer. (2)

- 3.2.3 Skryf die IUPAC-naam van die alkohol met die HOOGSTE kookpunt neer. (3)

- 3.2.4 Die eksperiment word nou by 320 K herhaal.

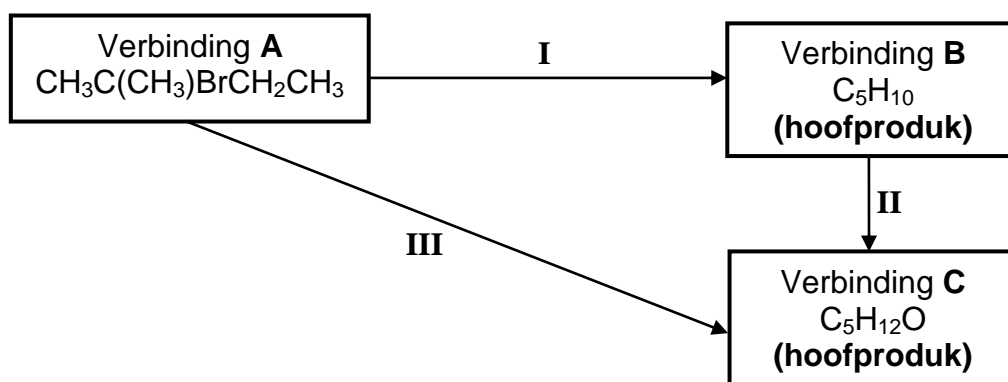
Sal die dampdruk van elke verbinding TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY?

(1)
[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon hoe verbinding **A** as 'n aanvangsreaktans gebruik kan word om twee verskillende verbindings te berei.

I, **II** en **III** verteenwoordig drie organiese reaksies.



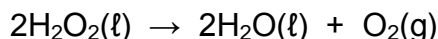
- 4.1 Is verbinding **A** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE haloalkaan? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 4.2 Beskou reaksie **I**.
- 4.2.1 Behalwe hitte, skryf die ander reaksietoestand neer wat nodig word. (1)
- 4.2.2 Skryf die tipe reaksie neer wat plaasvind. (1)
- 4.2.3 Gebruik STRUKTUURFORMULES vir die organiese verbindings en skryf die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie neer. (5)
- 4.3 Beskou reaksie **II**.
- Skryf neer die:
- 4.3.1 STRUKTUURFORMULE van verbinding **C** (2)
- 4.3.2 NAAM of FORMULE van die anorganiese reagens wat nodig word (1)
- 4.3.3 Tipe addisiereaksie wat plaasvind (1)
- 4.4 Beskou reaksie **III**.
- 4.4.1 Skryf die tipe reaksie neer wat plaasvind. (1)
- 4.4.2 Behalwe hitte, skryf die ander reaksietoestand neer wat nodig word. (1)

[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie eksperimente, **A**, **B** en **C**, word uitgevoer om van die faktore te ondersoek wat die tempo van ontbinding van waterstofperoksied, $\text{H}_2\text{O}_2(\ell)$, beïnvloed.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

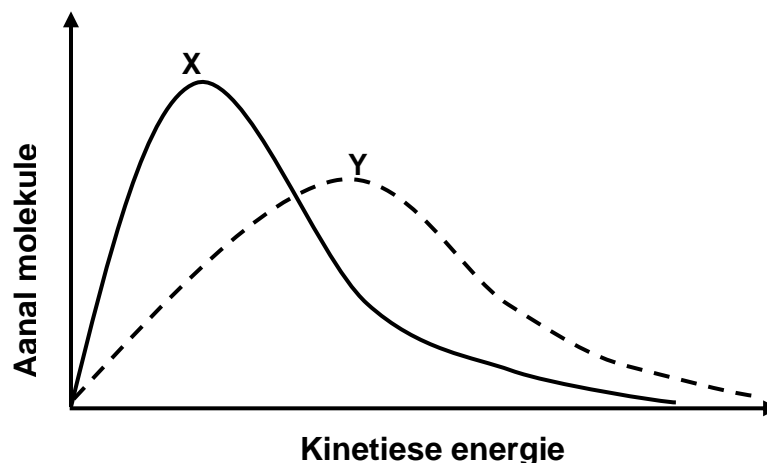


Identiese monsters van waterstofperoksied word in elke eksperiment gebruik.

Die toestande wat in elke eksperiment gebruik word, word in die tabel hieronder opgesom.

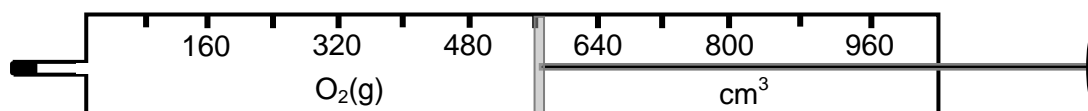
EKSPERIMENT	TEMPERATUUR (°C)	
A	25	Sonder katalisator
B	25	Met katalisator
C	35	Sonder katalisator

- 5.1 In watter eksperiment, **A** of **B**, is die reaksietempo die hoogste? Gebruik die botsingsteorie om die antwoord te verduidelik. (4)
- 5.2 Die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwes, **X** en **Y**, vir twee van die bogenoemde eksperimente word hieronder getoon.



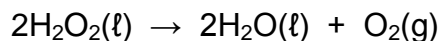
Identifiseer die kurwe (**X** of **Y**) wat eksperiment **C** verteenwoordig. (2)

- 5.3 Die volume suurstofgas, $O_2(g)$, wat in eksperiment **B** gedurende die eerste 3,6 s geproduseer word, word in 'n gasspuit versamel, soos hieronder getoon.



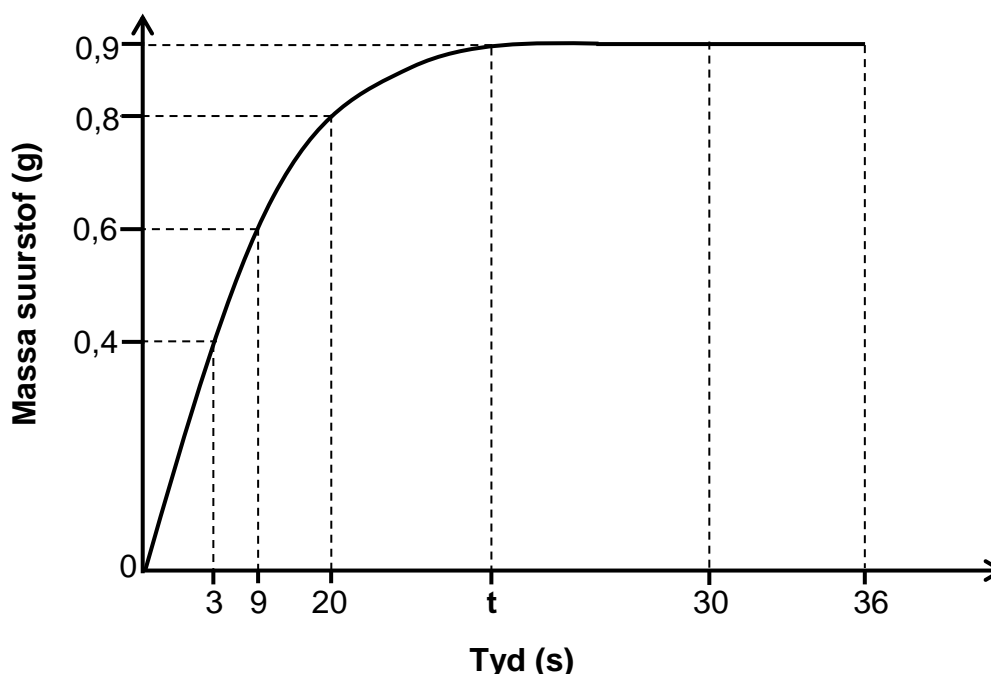
- 5.3.1 Skryf die volume $O_2(g)$ neer wat in die gasspuit versamel is. (2)

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 5.3.2 Bereken die massa water, $H_2O(l)$, wat gedurende die eerste 3,6 s gevorm is. Neem die molêre gasvolume as $24\,000\text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ by $25\text{ }^\circ\text{C}$. (4)

- 5.4 Die grafiek hieronder, NIE volgens skaal geteken NIE, word verkry vir die massa suurstofgas wat oor 'n periode van tyd in eksperiment **A** geproduseer is.



Gebruik die inligting in die grafiek om die volgende vrae te beantwoord:

- 5.4.1 Skryf die tempo van produksie van suurstofgas vir die interval 30 s tot 36 s neer. (1)
- 5.4.2 Sal die tempo van die reaksie in die interval 3 s tot 9 s GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die tempo van die reaksie in die interval 9 s tot 20 s wees? (1)
- 5.4.3 Die gemiddelde tempo van ontbinding van waterstofperoksied is $2,1 \times 10^{-3}\text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$.
Bereken die waarde van tyd **t** op die grafiek. (5)

[19]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Koolstof, C(s), reageer met swawel, S(g), volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die sisteem bereik ewewig by temperatuur T in 'n verseëlde 2 dm³-houer.

Die K_c-waarde is 9,4 by temperatuur T.

6.1 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)

By ewewig is 1 mol koolstofdissulfied, CS₂(g), in die houer teenwoordig.

6.2 Bereken die konsentrasie S(g) teenwoordig by ewewig. (4)

Die volume van die houer word nou VERDUBBEL by temperatuur T. Na 'n rukkie word 'n NUWE ewewig ingestel.

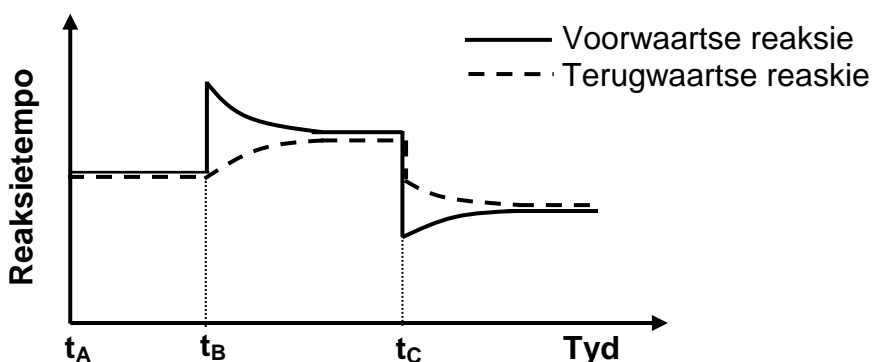
6.3 Hoe sal die hoeveelheid S(g) verander soos wat hierdie nuwe ewewig ingestel word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

6.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.3 in terme van Le Chatelier se beginsel. (3)

6.5 Indien die konsentrasie van CS₂(g) met x mol·dm⁻³ VERANDER, skryf 'n uitdrukking neer vir die ewewigskonstante, K_c, in terme van x .

Toon AL jou bewerkings. GEEN vereenvoudiging of oplos vir x word verwag NIE. (5)

6.6 Die reaksietempo-tydgrafiek hieronder verteenwoordig verdere veranderinge wat aan die ewewigmengsel gemaak is. Die volume van die houer word konstant gehou.



6.6.1 Wat stel die parallelle lyne tussen t_A en t_B voor? (1)

6.6.2 Watter verandering is by t_B aan die ewewigmengsel gemaak? (1)

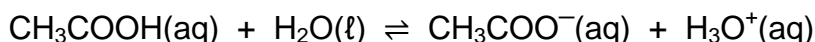
6.6.3 Gee 'n rede vir die skielike verandering in die reaksietempo by t_C . (1)

6.6.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.6.3 volledig. (3)

[21]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Etanoësuur is 'n swak suur wat volgens die volgende gebalanseerde vergelyking met water reageer:



- 7.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)

- 7.1.2 Gee 'n rede waarom etanoësuur as 'n SWAK suur geklassifiseer word. (1)

- 7.1.3 Skryf die formule van TWEE basisse in die vergelyking hierbo neer. (2)

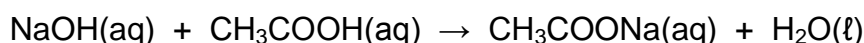
- 7.2 'n Fles bevat 300 cm^3 verdunde natriumhidroksied, $\text{NaOH}(\text{aq})$, van konsentrasie $0,167 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

- 7.2.1 Bereken die aantal mol van natriumhidroksied in die fles. (3)

Etanoësuur van volume 500 cm^3 en van onbekende konsentrasie, **X**, word by hierdie fles gevoeg om 'n oplossing van volume 800 cm^3 te gee.

Daar word gevind dat die pH van die mengsel 11,4 is.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Bereken die:

- 7.2.2 Konsentrasie van die $\text{OH}^-(\text{aq})$ in die mengsel (4)

- 7.2.3 Aanvanklike konsentrasie, **X**, van die etanoësuur-oplossing (6)
[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

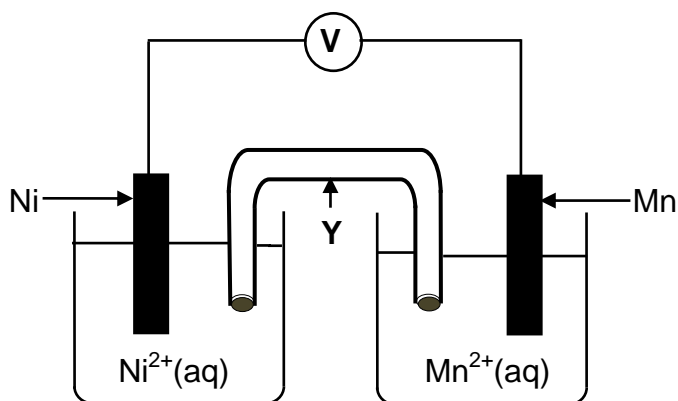
- 8.1 'n Stukkie sink (Zn) word in 'n proefbuis met 'n aangesuurde permanganaat-oplossing, MnO_4^- (aq), geplaas. Na 'n sekere tyd word gevind dat daar 'n redoksreaksie plaasgevind het.

Gebruik die Tabel van Standaard-reduksiepotensiale om die volgende vrae te beantwoord:

- 8.1.1 Skryf die NAAM of FORMULE van die reduseermiddel neer. (1)

- 8.1.2 Verwys na die relatiewe sterktes van die OKSIDEERMIDDELS om te verduidelik waarom 'n redoksreaksie plaasgevind het. (3)

- 8.2 'n Standaard elektrochemiese sel word opgestel soos hieronder getoon.



- 8.2.1 Skryf die funksie van komponent Y neer. (1)

- 8.2.2 In watter rigting sal elektrone in die eksterne stroombaan vloei? Kies uit 'Ni tot Mn' OF 'Mn tot Ni'. (2)

- 8.2.3 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel. (4)

- 8.2.4 Skryf die gebalanseerde vergelyking neer vir die netto selreaksie wat plaasvind. (3)

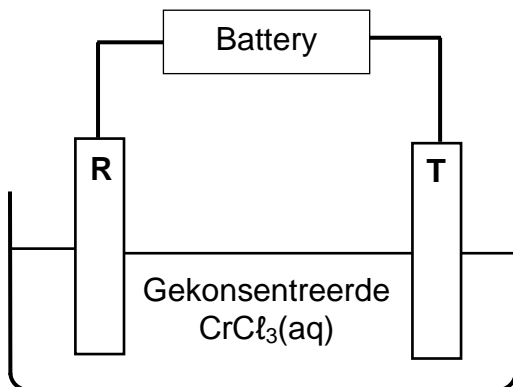
- 8.2.5 Die konsentrasie van Ni^{2+} (aq) word nou verhoog.

Sal die lesing op die voltmeter TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY?

(1)
[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

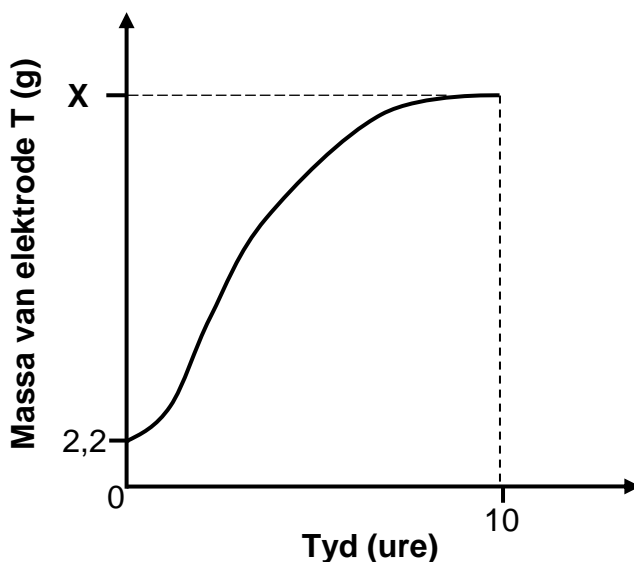
Die diagram hieronder verteenwoordig 'n vereenvoudigde sel wat gebruik word vir die elektrolise van GEKONSENTEERDE chroom(III)chloried, $\text{CrCl}_3(\text{aq})$. Elektrodes **R** en **T** is van koolstof gemaak.



Die netto selreaksie is: $2\text{CrCl}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g})$

9.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)

9.2 Die grafiek hieronder, NIE volgens skaal geteken NIE, verteenwoordig die veranderinge in die massa van elektrode **T** gedurende elektrolise.



9.2.1 Skryf die halfreaksie neer wat by elektrode **T** plaasvind. (2)

'n Stroom van 2,5 A vloei vir 10 ure deur die sel.

Bereken die:

9.2.2 Totale lading wat gedurende hierdie tyd deur die sel vloei (3)

9.2.3 Waarde van **X** soos op die grafiek getoon (6)

[13]

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^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume by STD</i>	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	T^θ	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	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 $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	
$q = I\Delta t$	
$n = \frac{Q}{e}$ or/of $n = \frac{Q}{q_e}$	

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

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	E^\ominus (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 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

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

Increasing strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels*

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



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 2022

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 19 pages.
*Hierdie nasienriglyne bestaan uit 19 bladsye.***

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1
- 2.1.1 C & D ✓ (1)
- 2.1.2 Functional/*Funksionele* ✓ (1)
- 2.1.3 C_nH_{2n-2} ✓ (1)
- 2.1.4 Hydroxyl (group)/*Hidroksiel(groep)* ✓ (1)
- 2.2
- 2.2.1 4-bromo-3,3-dimethylhexane/*4-bromo-3,3-dimetielheksaan* ✓✓✓ (3)

Marking criteria:

- Correct stem i.e. hexane. ✓
- All substituents (bromo and dimethyl) correctly identified. ✓
- IUPAC name completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas. ✓

Nasienkriteria:

- *Korrekte stam d.i. heksaan*. ✓
- *Alle substituenten (bromo en dimetiel) korrek geïdentifiseer*. ✓
- *IUPAC-naam heeltemal korrek insluitende nommering, volgorde, koppeltekens en kommas*. ✓

2.2.2 4,4-dimethylpent-2-yne/4,4-dimethyl-2-pentyne ✓✓
4,4-dimetielpent-2-yn/4,4-dimetiel-2-pentyn

Marking criteria/Nasienkriteria:

- Correct stem and substituents: dimethyl and pentyne ✓
Korrekte stam en substituentte: dimetiel en pentyn
- IUPAC name completely correct including numbering, sequence, hyphens and commas. ✓
IUPAC-naam heeltemal korrek insluitende nommering, volgorde, koppeltekens en kommas.

(2)

2.2.3 Butanal/Butanaal ✓✓

Marking criteria/Nasienkriteria:

- Correct functional group: -al /
Korrekte funksionele groep: -aal ✓
- IUPAC name correct/IUPAC-naam korrek ✓

(2)

2.3

2.3.1 Esterification/condensation ✓
Esterifikasie/verestering/kondensasie

(1)

2.3.2 $M(C_3H_6O) = 58 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

molecular mass of molecular formula

$$\frac{\text{molecular mass empirical formula}}{\text{molecular mass empirical formula}} = \frac{116}{58} = 2$$

Compound S = $C_6H_{12}O_2$ ✓
 $C_2H_4O_2$ ✓✓

Marking criteria/Nasienkriteria:

- $C_6H_{12}O_2$ ✓
- $C_2H_4O_2$ ✓✓
- If only correct answer given ✓✓✓
Indien slegs korrekte antwoord gegee

NOTE/LET WEL

- Condensed or structural formula/Gekondenseerde of struktuurformule:
Max./Maks. $\frac{2}{3}$

(3)
[15]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1.1 Ketone/Ketoon ✓ (1)

3.1.2 Functional group/homologous series ✓
Funksionele groep/homoloë reeks (1)

3.1.3 **Marking criteria:**

- Compare structures. ✓
- Compare the strength of intermolecular forces. ✓
- Compare the energy required to overcome intermolecular forces. ✓
- State the difference in melting point. ✓

Nasienkriteria:

- Vergelyk strukture. ✓
- Vergelyk die sterkte van intermolekulêre kragte. ✓
- Vergelyk die energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom. ✓
- Noem die verskil in smeltpunte. ✓

Pentan-2-one/C

- **Structure:**
Longer chain length/less branched/less compact/less spherical/larger surface area (over which intermolecular forces act). ✓
- **Intermolecular forces:**
Stronger/more intermolecular forces/Van der Waals forces/London forces/ dipole-dipole forces. ✓
- **Energy:**
More energy needed to overcome or break intermolecular forces/Van der Waals forces/dipole-dipole forces. ✓
- Higher melting point. ✓

NOTE

IF higher boiling point - Max. $\frac{3}{4}$

OR

3-methylbutanone/D

- **Structure:**
Shorter chain length/more branched/more compact more spherical/smaller surface area (over which intermolecular forces act). ✓
- **Intermolecular forces:**
Weaker/less intermolecular forces/Van der Waals forces/London forces/ dipole-dipole forces. ✓
- **Energy:**
Less energy needed to overcome or break intermolecular forces/Van der Waals force/dipole-dipole forces. ✓
- Lower melting point. ✓

NOTE

IF lower boiling point - Max. $\frac{3}{4}$

Pentan-2-oon/C

- **Struktuur:**
Langer kettinglengte/minder vertak/minder kompak/minder sferies/groter oppervlak (waaroor intermolekulêre kragte werk). ✓
- **Intermolekulêre kragte:**
Sterker/meer intermolekulêre kragte/Van der Waalskragte/Londonkragte/dipool-dipoolkragte. ✓
- *Meer energie benodig om intermolekulêre kragte/Van der Waalskragte/Londonkragte/dipool-dipoolkragte te oorkom/breek. ✓*
- *Hoër smeltpunt. ✓*

LET WEL

INDIEN hoër kookpunt - Maks. $\frac{3}{4}$

OF

3-metielbutanoon/D

- **Struktuur:**
Korter kettinglengte/meer vertak/meer kompak/meer sferies/kleiner oppervlak (waaroor intermolekulêre kragte werk). ✓
- **Intermolekulêre kragte:**
Swakker/minder intermolekulêre kragte/Van der Waalskragte/Londonkragte/dipool-dipoolkragte. ✓
- **Energie:**
Minder energie benodig om intermolekulêre kragte/Van der Waalskragte/Londonkragte/dipool-dipoolkragte te oorkom/breek. ✓
- *Laer smeltpunt. ✓*

LET WEL

INDIEN laer kookpunt - Maks. $\frac{3}{4}$

(4)

3.2.1

Marking criteria/Nasienkriteria

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

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

Die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem. (2)

3.2.2

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.

Vapour pressure decreases with increase in number of C atoms/chain length. ✓✓

Dampdruk neem af met toename in aantal C-atome/kettinglengte.

OR/OF

Vapour pressure increases with decrease in number of C atoms/chain length.

Dampdruk neem toe met afname in aantal C-atome/kettinglengte. (2)

3.2.3 Hexan-1-ol/1-Hexanol
✓✓✓
Heksan-1-ol/1-Heksanol

Marking criteria/Nasienkriteria

- Correct chain length i.e. hex ✓
Korrekte kettinglengte d.i. heks
- **IF** hexanol/**INDIEN** heksanol
Max/Maks: 2/3
- Whole name correct./Volledige naam korrek. 3/3

(3)

3.2.4 Increases/Toeneem ✓

(1)

[14]

QUESTION 4/VRAAG 4

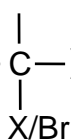
4.1 Tertiary/Tersiêre ✓

The halogen/bromine/functional group (-X) is bonded to a C atom that is bonded to three other C atoms/ a tertiary C atom. ✓

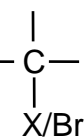
Die halogeen/broom/funksionele groep (-X) is gebind aan 'n C-atoom wat aan drie ander C-atome gebind is/ 'n tertiêre C-atoom.

OR/OF

The functional group ($\begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \\ X/Br \end{array}$) is bonded to three other C atoms.



Die funksionele groep ($\begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \\ X/Br \end{array}$) is gebind aan drie ander C-atome.



(2)

4.2.1 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/litiumhidroksied in etanol

(1)

4.2.2 Elimination/dehydrohalogenation/dehydrobromination ✓

Eliminasie/dehidrohalogenering/dehidrohalogenasie/dehidrobrominasie/ dehidrobromonering

(1)

4.2.3

Marking criteria:

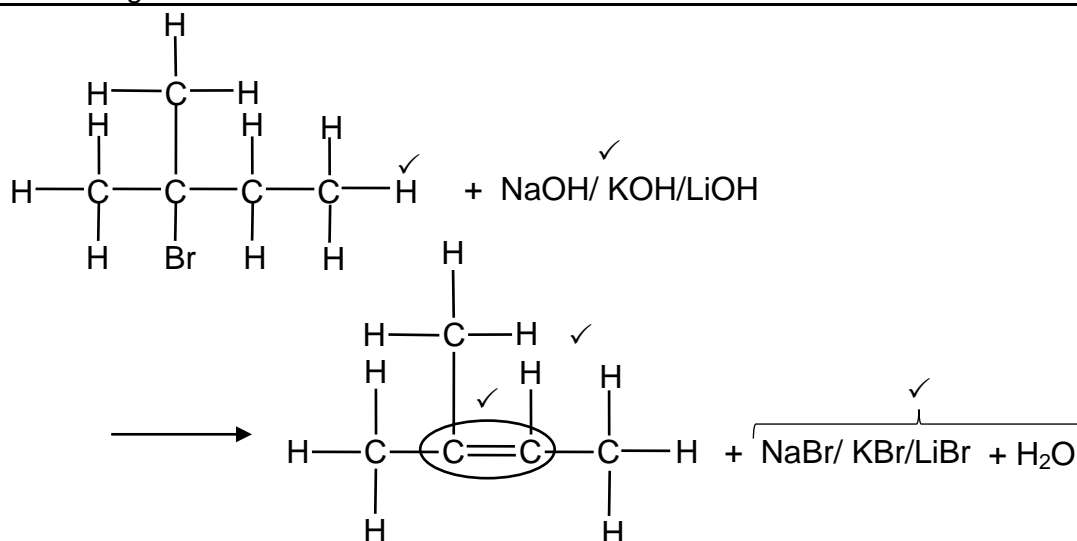
- Whole structural formula correct for compound A. ✓
- React (2-bromo-2-methylbutane) with NaOH/KOH/LiOH. ✓
- Functional group of alkene correct. ✓
- Whole structural formula of alkene correct. ✓
- NaBr/KBr/LiBr + H₂O ✓

Nasienkriteria:

- Hele struktuurformule vir verbinding A korrek. ✓
- Reageer (2-bromo-2-metielbutaan) met NaOH/KOH/LiOH. ✓
- Funksionele groep van alkeen korrek. ✓
- Hele struktuurformule van alkeen korrek. ✓
- NaBr/KBr/LiBr + H₂O ✓

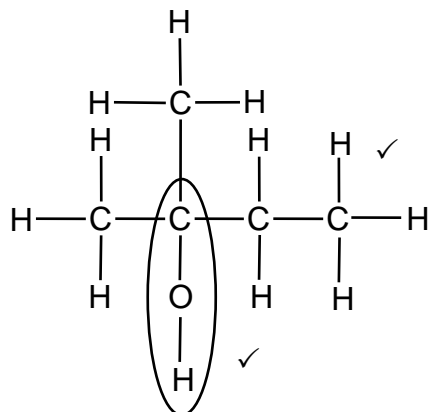
IF/INDIEN

- Any error e.g. omission of H atoms, condensed or semi structural formula/Enige fout bv. weglating van H-atome, gekondenseerde of semi-struktuurformule: Max./Maks. 3/5
- Any additional reactants or products /Enige addisionele reaktanse of produkte: Max./Maks. 4/5
- Molecular formulae used:/Molekulêre formule gebruik: Max./Maks. 2/5
- No or incorrect inorganic reactants or products:/ Geen of verkeerde anorganiese reaktanse of produkte: Max./Maks. 3/5
- Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10



(5)

4.3.1



Marking criteria/Nasienkriteria:

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

(2)

- 4.3.2 Water/H₂O ✓ (1)
- 4.3.3 Hydration/Hidrasie ✓ (1)
- 4.4.1 Substitution/Hydrolysis/Substitusie/Hidrolise ✓ (1)
- 4.4.2 Dilute strong base ✓
OR: Dilute NaOH/KOH/LiOH/sodium hydroxide/potassium hydroxide/lithium hydroxide
OR: NaOH(aq)/KOH(aq)/LiOH(aq)
OR: (Add) water/H₂O
Verdunde sterk basis
OF: Verdunde NaOH/KOH/LiOH/natriumhidroksied/ kaliumhidroksied/ litiumhidroksied
OF: NaOH(aq)/KOH(aq)/LiOH(aq)
OF: (Voeg) water/H₂O (by) (1)

(1)
[15]

QUESTION 5/VRAAG 5

- 5.1 B ✓
- The catalyst provides an alternative route of lower activation energy. ✓
 - More molecules have enough/sufficient (kinetic) energy./More molecules have (kinetic) energy equal to or higher than the activation energy. ✓
 - More effective collisions per unit time./Higher frequency of effective collisions. ✓
 - Die katalisator verskaf 'n alternatiewe roete van laer aktiveringsenergie.
 - Meer molekule het genoeg/voldoende (kinetiese) energie./Meer molekule het (kinetiese) energie gelyk aan of groter hoër as die aktiveringsenergie.
 - Meer effektiewe botsings per eenheidtyd./Hoër frekwensie van effektiewe botsings. (4)
- 5.2 Y ✓✓ (2)
- 5.3
- 5.3.1 560 (cm³) / 0,56 dm³ ✓✓ (2)

5.3.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.3.1.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.3.1.

<p>Marking criteria:</p> <p>(a) Substitute <u>24 000 and 560/24 and 0,56</u> $\ln n = \frac{V}{V_m} \checkmark$</p> <p>(b) USE mol ratio: $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{O}_2) = 2 : 1 \checkmark$</p> <p>(c) Substitute <u>18 and $n(\text{H}_2\text{O})$</u> in $m = nM \checkmark$</p> <p>(d) Final answer: 0,83 g \checkmark Range: 0,72 to 0,9 g</p>	<p>Nasienkriteria:</p> <p>(a) Vervang <u>24 000 en 560/24 en 0,56</u> $\ln n = \frac{V}{V_m} \checkmark$</p> <p>(b) GEBRUIK molverhouding: $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{O}_2) = 2 : 1 \checkmark$</p> <p>(c) Vervang <u>18 en $n(\text{H}_2\text{O})$</u> in $m = nM \checkmark$</p> <p>(d) Finale antwoord: 0,83 g \checkmark Gebied: 0,72 tot 0,9 g</p>
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m}$ $= \frac{560}{24\,000} \checkmark \text{(a)}$ $= 0,023 \text{ mol (0,0233)}$ <p style="text-align: center;">↓</p> $n(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{O}_2)$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 2(0,023) \checkmark \text{(b)}$ $= 0,046 \text{ mol (0,0467)}$ <p style="text-align: center;">↙</p> $m = nM \checkmark \text{(c)}$ $= \frac{0,046 \times 18}{1} \checkmark \text{(d)}$ $= 0,83 \text{ g} \checkmark \text{(d)}$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \dots\dots 24\,000 \text{ cm}^3 \\ x \text{ mol} \dots\dots 560 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \checkmark \text{(a)}$ $x = 0,023 \text{ mol (0,0233)}$ <p style="text-align: center;">↓</p> $n(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{O}_2)$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 2(0,023) \checkmark \text{(b)}$ $= 0,046 \text{ mol (0,0467)}$ <p style="text-align: center;">↙</p> $m = nM \checkmark \text{(c)}$ $= \frac{0,0466 \times 18}{1} \checkmark \text{(d)}$ $= 0,83 \text{ g} \checkmark \text{(d)}$

(4)

5.4

5.4.1 0 (g·s⁻¹) / zero / nul \checkmark

(1)

5.4.2 Greater than/Groter as \checkmark

(1)

5.4.3

<p>Marking criteria</p> <p>a) Substitute 0,9 g in $\frac{m}{M}$ ✓</p> <p>b) Substitute 32 in $\frac{m}{M}$ ✓</p> <p>c) USE mol /rate ratio: $n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : 1$ ✓</p> <p>d) Substitute $2,1 \times 10^{-3}$ and $n(\text{H}_2\text{O}_2)$ in rate formula ✓ OR: Substitute <u>rate O₂</u> ($1,05 \times 10^{-3}$) and <u>$n(\text{O}_2)$</u> in rate formula OR: Substitute <u>rate O₂</u> ($0,0336 \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$) in rate formula</p> <p>e) Final correct answer: 26,67 (s) ✓ Range: 26,67 to 28,57 (s)</p>	<p>Nasienkriteria:</p> <p>a) Vervang 0,9 g in $\frac{m}{M}$ ✓</p> <p>b) Vervang 32 in $\frac{m}{M}$ ✓</p> <p>c) GEBRUIK mol-/tempoverhouding: $n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : 1$ ✓</p> <p>d) Vervang $2,1 \times 10^{-3}$ en $n(\text{H}_2\text{O}_2)$ in tempoformule ✓ OF: Vervang <u>tempo O₂</u> ($1,05 \times 10^{-3}$) en <u>$n(\text{O}_2)$</u> in tempoformule OF: Vervang <u>tempo O₂</u> ($0,0336 \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$) in tempoformule</p> <p>e) Finale korrekte antwoord: 26,67 (s) ✓ Gebied: 26,67 tot 28,57 (s)</p>
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $n(\text{O}_2) = \frac{m}{M}$ $= \frac{0,9}{32} \checkmark \text{(a)}$ $= 0,028 \text{ mol (0,0281)}$ $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2)$ $= 2(0,028) \checkmark \text{(c)}$ $= 0,056$ $\text{rate/tempo} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$ $2,1 \times 10^{-3} = \frac{\checkmark \text{(d)} 0,056 - 0}{\Delta t}$ $\Delta t = 26,67 \text{ (s)} \checkmark \text{(e)}$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> <p>1 mol32 g ✓(b)</p> <p>x mol0,9 g ✓(a)</p> $x = 0,0275 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2n(\text{O}_2)$ $= 2(0,0275) \checkmark \text{(c)}$ $= 0,056 \text{ mol}$ $\text{rate/tempo} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$ $= \frac{\checkmark \text{(d)} 0,056 - 0}{\Delta t}$ $2,1 \times 10^{-3} = \frac{\checkmark \text{(d)} 0,056 - 0}{\Delta t}$ $\Delta t = 26,67 \text{ (s)} \checkmark \text{(e)}$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $n(\text{O}_2) = \frac{m}{M}$ $= \frac{0,9}{32} \checkmark \text{(a)}$ $= 0,028 \text{ mol (0,0281)}$ $\text{Rate}(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \text{ rate}(\text{H}_2\text{O}_2)$ $= \frac{1}{2} (2,1 \times 10^{-3}) \checkmark \text{(c)}$ $= 1,05 \times 10^{-3}$ $\text{rate/tempo} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$ $1,05 \times 10^{-3} = \frac{\checkmark \text{(d)} 0,028}{\Delta t}$ $\Delta t = 26,67 \text{ (s)} \checkmark \text{(e)}$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> <p>rate H₂O₂ = $2,1 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{s}^{-1}$</p> $\text{Rate}(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \text{ rate}(\text{H}_2\text{O}_2)$ $= \frac{1}{2} (2,1 \times 10^{-3}) \checkmark \text{(c)}$ $= 1,05 \times 10^{-3}$ <p>In one second:</p> $n(\text{O}_2) = \frac{m}{M}$ $1,05 \times 10^{-3} = \frac{m}{32} \checkmark \text{(b)}$ $m(\text{O}_2) = 0,0336 \text{ g}$ $\text{rate} = 0,0336 \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$ $\text{rate} = \frac{\Delta m}{\Delta t} \checkmark \text{(a)}$ $\checkmark \text{(d)} 0,0336 = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ $0,0336 = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ $\Delta t = 26,79 \text{ (s)} \checkmark \text{(e)}$

(5)
 [19]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1

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.

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)

6.2

$$K_c = \frac{[CS_2]}{[S]^2} \checkmark$$

$$9,4 = \frac{0,5}{[S]^2} \checkmark$$

$$[S] = 0,23 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark$$

NOTE/LET WEL

- Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. $\frac{2}{4}$
- No K_c expression but correct substitution/Geen K_c -uitdrukking but korrekte vervanging: Max./Maks. $\frac{3}{4}$

(4)

6.3

Increases/Neem toe ✓

(1)

6.4

- Increasing/doubling the volume will decrease the pressure. ✓
- The reaction that produces a greater number of moles/amount of gas (1 mole gas to 2 moles gas) is favoured. ✓
- Reverse reaction is favoured. ✓
- *Verhoging/verdubbeling van volume sal die druk verlaag.*
- *Die reaksie wat 'n groter aantal mol/hoeveelheid gas (1 mol gas na 2 mol gas) lewer word bevoordeel.*
- *Terugwaartse reaksie word bevoordeel.*

(3)

6.5 **POSITIVE MARKING FROM 6.2./POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 6.2.**

CALCULATIONS USING CONCENTRATION

BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK

Marking criteria:

- (a) Initial concentration is halved. ✓
- (b) Change in [CS₂] and [S] **USING** ratio: S : CS₂ = 2 : 1 ✓
- (c) Equilibrium [S] = initial [S] + change in [S] ✓
- (d) Equilibrium [CS₂] = initial [CS₂] - change in [CS₂] ✓
- (e) **CORRECT** final answer. ✓

Nasienkriteria:

- (a) Aanvanklike konsentrasie is gehalveer. ✓
- (b) Verandering in [CS₂] en [S] deur **GEBRUIK** van verhouding S : CS₂ = 2 : 1 ✓
- (c) Ewewig [S] = aanvanklike [S] + verandering in [S] ✓
- (d) Ewewig [CS₂] = aanvanklike [CS₂] - verandering in [CS₂] ✓
- (e) **KORREKTE** finale antwoord. ✓

OPTION 1/OPSIE 1

	S	CS ₂	
Initial concentration (mol·dm ⁻³) Aanvangskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,23 x ½ = 0,115	0,5 x ½ = 0,25	✓ (a)
Change in concentration (mol·dm ⁻³) Verandering in konsentrasie (mol·dm ⁻³)	2x	x	✓ (b)
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) Ewewigskonsentrasie (mol·dm ⁻³)	0,115 + 2x	0,25 - x	✓ (c) ✓ (d)

$$K_c = \frac{[CS_2]}{[S]^2}$$

$$9,4 = \frac{0,25 - x}{(0,115 + 2x)^2} \quad \checkmark (e)$$

Wrong K_c expression
 Verkeerde K_c- uitdrukking: Max./Maks. 4/5

CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES

BEREKENINGE WAT GETAL MOL GEBRUIK

Marking criteria:

- (a) $n(\text{initial}) = c(\text{initial}) \times 2$. ✓
- (b) Change in $n(\text{S})$ and $n(\text{CS}_2)$ **USING** ratio: $\text{S} : \text{CS}_2 = 2 : 1$ ✓
- (c) Equilibrium $n(\text{S}) = \text{initial } n(\text{S}) + \text{change in } n(\text{S})$ ✓
- (d) Equilibrium $n(\text{CS}_2) = \text{initial } n(\text{CS}_2) - \text{change in } n(\text{CS}_2)$ ✓
- (e) **CORRECT** final answer. ✓

Nasienkriteria:

- (a) $n(\text{aanvanklik}) = c(\text{aanvanklik}) \times 2$ ✓
- (b) Verandering in $n(\text{S})$ en $n(\text{CS}_2)$ deur **GEBRUIK** van verhouding: $\text{S} : \text{CS}_2 = 2 : 1$ ✓
- (c) Ewewig $n(\text{S}) = \text{aanvanklike } n(\text{S}) + \text{verandering in } n(\text{S})$ ✓
- (d) Ewewig $n(\text{CS}_2) = \text{aanvanklike } n(\text{CS}_2) - \text{verandering in } n(\text{CS}_2)$ ✓
- (e) **KORREKTE** finale antwoord. ✓

OPTION 2/OPSIE 2

	S	CS ₂	
Initial quantity (mol) Aanvangshoeveelheid (mol)	0,46	1	✓ (a)
Change (mol) Verandering (mol)	8x	4x	✓ (b)
Quantity at equilibrium (mol)/ Hoeveelheid by ewewig (mol)	0,46 + 8x	1 - 4x	✓ (c) ✓ (d)
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) Ewewigkonsentrasie (mol·dm ⁻³)	$\frac{0,46 + 8x}{4}$	$\frac{1 - 4x}{4}$	

$$K_c = \frac{[\text{CS}_2]}{[\text{S}]^2}$$

$$9,4 = \frac{\frac{1 - 4x}{4}}{\left(\frac{0,46 + 8x}{4}\right)^2} \quad \checkmark (e)$$

Wrong K_c expression
 Verkeerde K_c -uitdrukking: Max./Maks. 4/5

(5)

6.6

6.6.1 (Chemical) equilibrium / Rate of the forward and reverse reactions are equal. / Concentrations of reactants and products are constant. ✓
 (Chemiese) ewewig / Tempo van voorwaartse en terugwaartse reaksie dieselfde./Konsentrasies van reaktante en produkte is konstant. (1)

6.6.2 Increase in the amount/concentration of S/reactant **OR** S was added. ✓
 Toename in die hoeveelheid/konsentrasie S/reaktans **OF** S is bygevoeg. (1)

6.6.3 Decrease in temperature/Verlaging in temperatuur ✓ (1)

- 6.6.4
- The rates of the forward and reverse reactions decrease. ✓
 - The reverse reaction is favoured / faster than the forward reaction.
OR
The forward reaction decreases more. ✓
 - A decrease in temperature favours the exothermic reaction. ✓
 - *Die voorwaartse en terugwaartse reaksietempo neem af.*
 - *Die terugwaartse reaksie word bevoordeel/is vinniger as die voorwaartse reaksie.*
OF
Die voorwaartse reaksie neem meer af.
 - *'n Verlaging in die temperatuur bevoordeel die eksotermiese reaksie.*

(3)
[21]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1

- 7.1.1 (An acid is a) proton donor/H⁺ (ion) donor. ✓✓ (2 or 0)
(*'n Suur is 'n*) protonskenker/H⁺(-ioon) skenker. (2 of 0) (2)

- 7.1.2 (Weak acids) ionise/dissociate incompletely/partially (in water)/have a low K_a value. ✓
(*Swak sure*) ioniseer/dissosieer onvolledig/gedeeltlik (in water)/het 'n lae K_a-waarde. (1)

- 7.1.3 H₂O ✓ and CH₃COO⁻ ✓ (2)

7.2

- 7.2.1 $n(\text{NaOH}) = cV$ ✓
 $n = (0,167)(0,300)$ ✓
 $\therefore n(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ mol}$ ✓ (5 x 10⁻² mol) (3)

7.2.2

<p>Marking criteria:</p> <p>a) Any formula: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] /$ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] / \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] /$ $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} / \text{pH} + \text{pOH} = 14 \checkmark$</p> <p>b) Substitute 11,4 in $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]/$ $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \checkmark$</p> <p>c) Substitute calculated $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] / 2,6$ in $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \checkmark$</p> <p>d) Final answer: $2,51 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$ $(0,003 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3})$</p>	<p>Nasienkriteria:</p> <p>a) Enige formule: $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] /$ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] / \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] /$ $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} / \text{pH} + \text{pOH} = 14 \checkmark$</p> <p>b) Vervang 11,4 in $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]/$ $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \checkmark$</p> <p>c) Vervang berekende $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] / 2,6$ in $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \checkmark$</p> <p>d) Finale antwoord: $2,51 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$ $(0,003 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3})$</p>
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> <p>$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $11,4 \checkmark$ (b) $= -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ OR/OF $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11,4}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,98 \times 10^{-12}$ Any one/Enige een \checkmark (a)</p> <p>$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ \checkmark (c) $(3,98 \times 10^{-12})[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ $[\text{OH}^-] = 2,51 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$ (d) (0,003)</p>	
<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> <p>$\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $11,4 + \text{pOH} = 14 \checkmark$ (b) $\text{pOH} = 2,6$ Any one/Enige een \checkmark (a)</p> <p>$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \checkmark$ $2,6 \checkmark$ (c) $= -\log[\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-] = 2,51 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$ (d) (0,003)</p>	

(4)

7.2.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.1. AND 7.2.2.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.2.1. EN 7.2.2.

Marking criteria:

- a) Substitute $[\text{NaOH}] = 0,00251 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ (answer from Q7.2.2) and 0,8 in $c = \frac{n}{V}$ ✓
 b) Subtract: $n(\text{NaOH})_{\text{initial}}$ (from Q7.2.1) – $n(\text{NaOH})_{\text{mixture}}$ ✓✓
 c) Use of ratio: $n(\text{OH}^-) = n(\text{CH}_3\text{COOH})$ ✓
 d) Substitute 0,5 and $\Delta n(\text{CH}_3\text{COOH})$ [calculated by subtraction] into $c = \frac{n}{V}$ ✓
 e) Final correct answer: $0,096 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓
 Range: 0,095 to 0,1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

Nasienkriteria:

- a) Vervang $[\text{NaOH}] = 0,00251 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ (antwoord van Q7.2.2) en 0,8 in $c = \frac{n}{V}$ ✓
 b) Trek af: $n(\text{NaOH})_{\text{aanvanklik}}$ (vanaf Q7.2.1) – $n(\text{NaOH})_{\text{mengsel}}$ ✓✓
 c) Gebruik verhouding: $n(\text{OH}^-) = n(\text{CH}_3\text{COOH})$ ✓
 d) Vervang 0,5 en $\Delta n(\text{CH}_3\text{COOH})$ [bereken deur aftrekking] in $c = \frac{n}{V}$ ✓
 e) Finale korrekte antwoord: $0,096 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ✓
 Gebied: 0,095 tot 0,1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

$$\begin{aligned} n(\text{NaOH})_{\text{mixture}} &= cV \\ &= 0,00251 \times 0,8 \quad \checkmark \text{ (a)} \\ &= 0,002 \text{ mol (0,0024)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n(\text{NaOH})_{\text{reacted}} &= 0,05 - 0,002 \quad \checkmark \checkmark \text{ (b)} \\ &= 0,048 \text{ mol (0,0476)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n(\text{NaOH})_{\text{reacted}} &= n(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{used}} \\ &= 0,048 \text{ mol} \quad \checkmark \text{ (c)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{CH}_3\text{COOH}] &= \frac{n}{V} \\ &= \frac{0,048}{0,5} \quad \checkmark \text{ (d)} \\ &= 0,096 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \quad \checkmark \text{ (e)} \\ &\text{(0,0952)} \end{aligned}$$

NOTE/LET WEL

IF/INDIEN:

- $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{1}{1}$ Max./Maks. 1/6
- Answer from Q7.2.1 substituted in $c = \frac{n}{V}$ to obtain an answer of $0,01 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
 Antwoord van Q7.2.1 vervang in $c = \frac{n}{V}$ om $0,01 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ as antwoord te kry.
 Max./Maks. 1/6

(6)
 [18]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

8.1.1 Zn/zinc/sink ✓ (1)

8.1.2 MnO_4^- is a stronger oxidising agent ✓ than $Zn^{2+}/Zn(II)$ ions ✓ and will oxidise Zn ✓ (to $Zn^{2+}/Zn(II)$ ions).

MnO₄⁻ is 'n sterker oksideermiddel as Zn²⁺/Zn(II)-ione en sal Zn oksideer (na Zn²⁺/Zn(II)-ione).

OR/OF

$Zn^{2+}/Zn(II)$ ion is a weaker oxidising agent ✓ than MnO_4^- ✓ and therefore MnO_4^- will be reduced ✓ (to $Mn^{2+}/Mn(II)$ ions).

Zn²⁺/Zn(II) ione is 'n swakker oksideermiddel as MnO₄⁻ en dus word MnO₄⁻ gereduseer (to Mn²⁺/Mn(II)-ione). (3)

8.2

8.2.1 Provides path for movement of ions. / Completes the circuit. / Ensures electrical neutrality in the cell. / Restore charge balance. ✓

Verskaf pad vir beweging van ione. / Voltooi die stroombaan. / Verseker elektriese neutraliteit in die sel. / Herstel balans van lading. (1)

8.2.2 Mn to/na Ni ✓✓ (2)

8.2.3

<p><u>OPTION 1/OPTION 1</u> $E_{cell}^{\theta} = E_{reduction}^{\theta} - E_{oxidation}^{\theta}$ ✓ $= -0,27 - (-1,18)$ ✓ $= 0,91 V$ ✓</p>	<p><u>NOTE/LET WEL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Accept any other correct formula from the data sheet. / Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad. Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E_{cell}^{\theta} = E_{OA}^{\theta} - E_{RA}^{\theta}$ followed by correct substitutions: / Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik, bv. $E_{sel}^{\theta} = E_{OM}^{\theta} - E_{RM}^{\theta}$ gevolg deur korrekte vervangings ^{3/4} 						
<p><u>OPTION 2/OPSIE 2</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$</td> <td style="padding: 5px;">$E = -0,27$ ✓</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^{-}$</td> <td style="padding: 5px;">$E = 1,18$ ✓</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$Ni^{2+} + Mn \rightarrow Mn^{2+} + Ni$</td> <td style="padding: 5px;">$E = 0,91 V$ ✓</td> </tr> </table>		$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$	$E = -0,27$ ✓	$Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^{-}$	$E = 1,18$ ✓	$Ni^{2+} + Mn \rightarrow Mn^{2+} + Ni$	$E = 0,91 V$ ✓
$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni$	$E = -0,27$ ✓						
$Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2e^{-}$	$E = 1,18$ ✓						
$Ni^{2+} + Mn \rightarrow Mn^{2+} + Ni$	$E = 0,91 V$ ✓						

(4)

8.2.4 $Ni^{2+} + Mn \rightarrow Mn^{2+} + Ni$ ✓ Bal. ✓

<u>Marking criteria/Nasienkriteria:</u>		
• Reactants ✓	• Products ✓	• Balancing ✓
• Reaktanse ✓	• Produkte ✓	• Balansering ✓
• Ignore/Ignoreer ⇌ and phases/en fases		
• Marking rule 6.3.10/Nasienreël 6.3.10		

(3)

8.2.5 Increase/Toeneem ✓

(1)

[15]

QUESTION 9/VRAAG 9

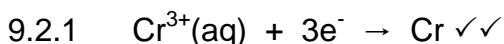
9.1 **ANY ONE:**

- 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.
- The process during which an electric current passes through a solution / molten ionic compound.

ENIGE EEN:

- Die chemiese proses waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie. (2 of 0)
- Die gebruik van elektriese energie om 'n chemiese verandering te veroorsaak.
- Die proses waar 'n elektriese stroom deur 'n oplossing / gesmelte ioniese verbinding beweeg.

(2)



Marking criteria/Nasienkriteria:

- $\text{Cr} \leftarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$ (2/2)
- $\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$ (1/2)
- $\text{Cr} \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$ (0/2)
- $\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \leftarrow \text{Cr}$ (0/2)
- Ignore if charge omitted on electron./Ignoreer indien lading weggelaat op elektron.
- If charge (+) omitted on Cr^{3+} /Indien lading (+) weggelaat op Cr^{3+} :
Example/Voorbeeld: $\text{Cr}^3(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$ Max./Maks: 1/2

(2)

9.2.2 $q = I\Delta t$ ✓

$= (2,5)(10 \times 60 \times 60)$ ✓

$= 9 \times 10^4 \text{ C}$ ✓ (90 000 C)

(3)

9.2.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.2.2.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.2.2.

<p>Marking criteria:</p> <p>a) Substitute $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ in $n = \frac{Q}{e}$ ✓ b) $N(\text{Cr}) = n(\text{electrons})$ divide by 3 ✓ c) $n(\text{Cr}) = N(\text{Cr})$ divided by N_A ✓ d) Substitution of 52 into $n = \frac{m}{M}$ ✓ e) $m(\text{Cr}) + 2,2$ ✓ f) Final answer: 18,32 (g) ✓ Range: 18,32 to 18,40 (g)</p>	<p>Nasienkriteria:</p> <p>a) Vervang $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ in $n = \frac{Q}{e}$ ✓ b) $N(\text{Cr}) = n(\text{elektrone})$ gedeel deur 3 ✓ c) $n(\text{Cr}) = N(\text{Cr})$ gedeel deur N_A ✓ d) Vervang 52 in $n = \frac{m}{M}$ ✓ e) $m(\text{Cr}) + 2,2$ ✓ f) Finale antwoord: 18,32 (g) ✓ Gebied: 18,32 tot 18,40 (g)</p>
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $n = \frac{Q}{e} / \frac{Q}{q_e}$ $= \frac{9 \times 10^4}{1,6 \times 10^{-19}} \checkmark \text{(a)}$ $= 5,63 \times 10^{23} \text{ electrons}$ $N(\text{Cr atoms}) = \frac{5,63 \times 10^{23}}{3} \checkmark \text{(b)}$ $= 1,88 \times 10^{23}$ $n(\text{Cr}) = \frac{N}{N_A}$ $= \frac{1,88 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} \checkmark \text{(c)}$ $= 0,31 \text{ mol}$ $n(\text{Cr}) = \frac{m}{M}$ $m(\text{Cr}) = 0,31 \times 52 \checkmark \text{(d)}$ $= 16,12 \text{ g}$ $m(\text{X}) = 16,12 + 2,2 \checkmark \text{(e)}$ $= 18,32 \text{ (g)} \checkmark \text{(f)}$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $n(\text{Cr}) = \frac{9 \times 10^4}{3 \times 96\,500} \checkmark \checkmark \text{(a \& c)}$ $\checkmark \text{(b)}$ $= 0,31 \text{ mol}$ \downarrow $m(\text{Cr}) = 0,31 \times 52 \checkmark \text{(d)}$ $= 16,12 \text{ g}$ \downarrow $m(\text{X}) = 16,12 + 2,2 \checkmark \text{(e)}$ $= 18,32 \text{ (g)} \checkmark \text{(f)}$

(6)
 [13]

TOTAL/TOTAAL: 150