



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2023

FISIESE WETENSKAPPE V2 (CHEMIE)

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 23 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

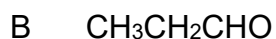
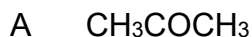
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

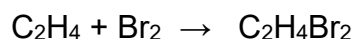
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Watter EEN van die volgende het die STERKSTE intermolekulêrekragte?



1.2 Beskou die reaksie hieronder:



Watter TIPE reaksie word deur die bostaande vergelyking voorgestel?

A Hidratering

B Halogenering

C Hidrogenering

D Hidrohalogenering (2)

1.3 Die naam van die funksionele groep van die aldehyde is ...

A formiel.

B karboniel.

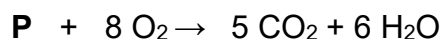
C hidroksiel.

D karboksiel. (2)

- 1.4 Verbinding **Q** ondergaan 'n krakingsreaksie om organiese verbinding **P** en eteen, C_2H_4 te produseer soos hieronder getoon.



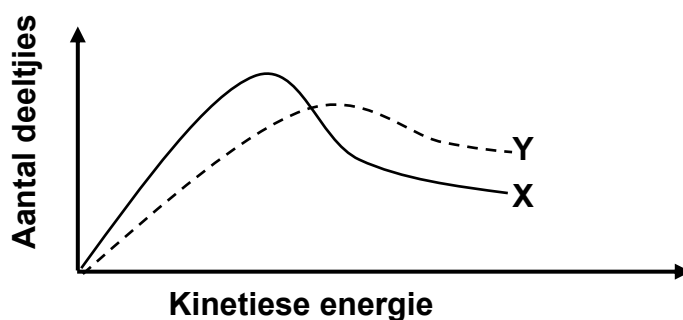
Verbinding **P** verder ondergaan 'n verbrandingsreaksie volgens die gebalanseerde vergelyking.



Die IUPAC-naam van verbinding **Q** is ...

- A butaan.
- B pentaan.
- C hexaan.
- D heptaan. (2)

- 1.5 Die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe **X** verteenwoordig die aantal molekules teenoor kinetiese energie vir 'n sekere reaksie. Kurwe **Y** was verkry wanneer een van die reaksie toestande verander was.



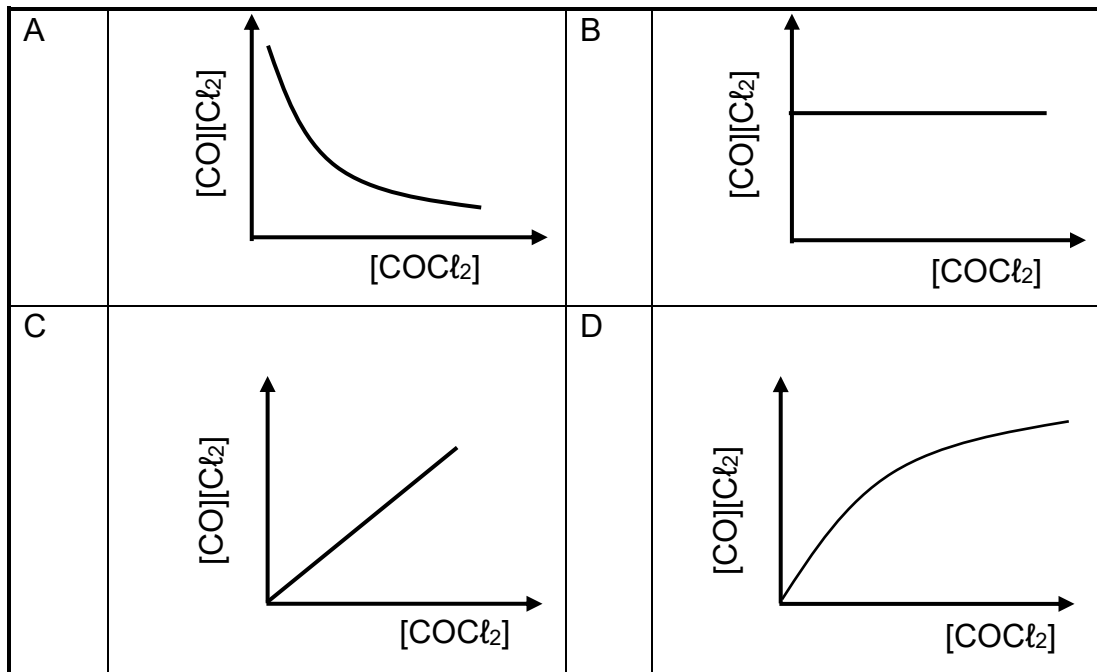
Watter EEN van die volgende faktore was verander om kurwe **Y** te verkry?

- A Druk
- B Temperatuur
- C Konsentrasie
- D Byvoeging van 'n katalisator (2)

1.6 Die volgende ontbindingsreaksie word toegelaat om ewewig te bereik:



Watter EEN van die volgende grafieke van $[\text{CO}][\text{Cl}_2]$ teenoor $[\text{COCl}_2]$ is KORREK by ewewig?



(2)

1.7 Watter EEN van die volgende soute hieronder kan deur die reaksie van 'n sterk basis en 'n swak suur geproduseer word?

A Na_2SO_4

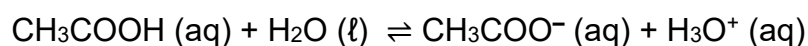
B NH_4Cl

C NaCl

D KHCO_3

(2)

- 1.8 Die reaksie wat verteenwoordig word deur die vergelyking bereik ewewig:



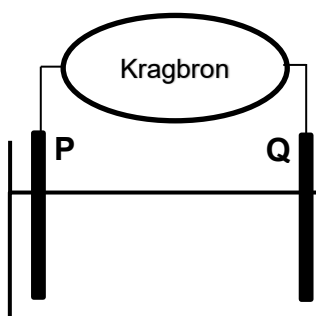
'n Paar druppels gekonsentreerde $\text{CH}_3\text{COONa (aq)}$ -oplossing word by die ewewigmengsel bygevoeg.

Watter EEN van die volgende met betrekking tot die pH en ewewigsposisie is KORREK soos die reaksie 'n nuwe ewewig nader?

	pH	Ewewigsposisie verskuif:
A	Verhoog	Links
B	Verlaag	Regs
C	Verhoog	Regs
D	Verlaag	Links

(2)

- 1.9 Die vereenvoudigde diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrolitiese sel wat in die suiwing van koper (Cu) gebruik word.



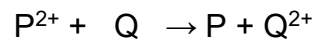
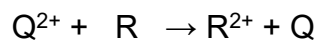
Elektrode **P** is die KATODE van die sel.

Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot elektrode **P** is korrek?

	Reaksie wat plaasvind by elektrode P	Terminaal waarop elektrode P gekoppel is
A	Oksidasie	Positief
B	Oksidasie	Negatief
C	Reduksie	Positief
D	Reduksie	Negatief

(2)

1.10 Beskou die volgende spontane hipotetiese reaksies:



Watter EEN van die volgende lys die oksideermiddels in volgorde van toenemende sterktes?

A Q^{2+} , R^{2+} , P^{2+}

B R^{2+} , Q^{2+} , P^{2+}

C P^{2+} , Q^{2+} , R^{2+}

D P^{2+} , R^{2+} , Q^{2+}

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

2.1 Beskou die organiese verbindings **A** tot **F** hieronder.

A 2-metielpent-2-een	B $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
C 2,3-dimetielpentanoësuur	D $ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \qquad \qquad \\ \text{H} \qquad \qquad \text{H} \end{array} $
E $ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	F $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

2.1 Skryf die LETTER neer van die verbinding wat:

2.1.1 'n Alkyn is (1)

2.1.2 'n Haloalkaan is (1)

2.1.3 Die algemene formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ het (1)

2.2 Is verbinding **A** VERSADIG of ONVERSADIG?

Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.3 Skryf neer die:

2.3.1 Struktuurformule van verbinding **C** (2)

2.3.2 IUPAC-naam van verbinding **D** (2)

2.4 Is verbinding **B** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol?

Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.5 Skryf die IUPAC-naam van die KETTING-isomeer van verbinding **B** neer. (2)

2.6 Verbinding **E** het 'n funksionele isomeer.

2.6.1 Wat is funksionele isomere? (2)

2.6.2 Skryf die GEKONDENSEERDE STRUKTUUR-formule van die funksionele isomeer van verbinding **E** neer. (2)

[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Verbindings **A** tot **C** word gebruik om 'n faktor te ondersoek wat die kookpunte van organiese verbinding beïnvloed. Die tabel hieronder toon die resultate wat verkry was.

	Verbinding	Kookpunt (°C)
A	Propan-1-ol	97
B	Butan-1-ol	117,7
C	Pentan-1-ol	138

3.1 Definieer *kookpunt*. (2)

3.2 Vir die ondersoek, skryf neer die:

3.2.1 Onafhanklike veranderlike (1)

3.2.2 Beheerde veranderlike (1)

3.3 Noem die intermolekulêrekrag wat vir die waargenome tendens in die kookpunte verantwoordelik is. (1)

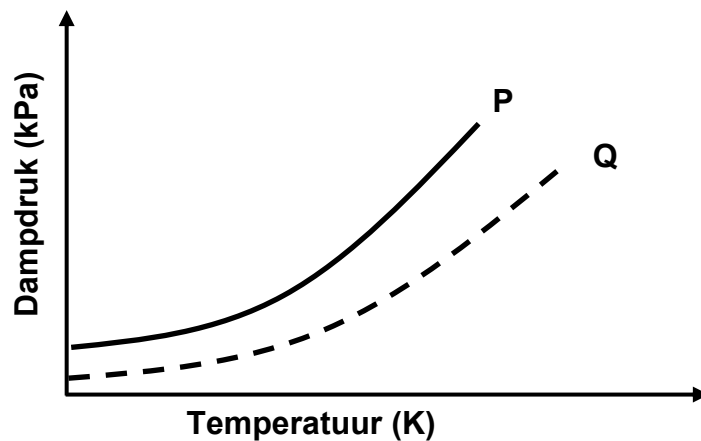
3.4 Die kookpunte van drie vertakte alkohole word hieronder gegee.

108 °C	129 °C	149 °C
--------	--------	--------

Watter EEN van die drie temperature sal mees waarskynlik die kookpunt van 2-metielbutan-1-ol wees? (1)

3.5 Verduidelik die antwoord tot VRAAG 3.4 volledig. (4)

- 3.6 Die grafieke hieronder verteenwoordig die verhouding tussen dampdruk en temperatuur vir propan-1-ol en propanal.

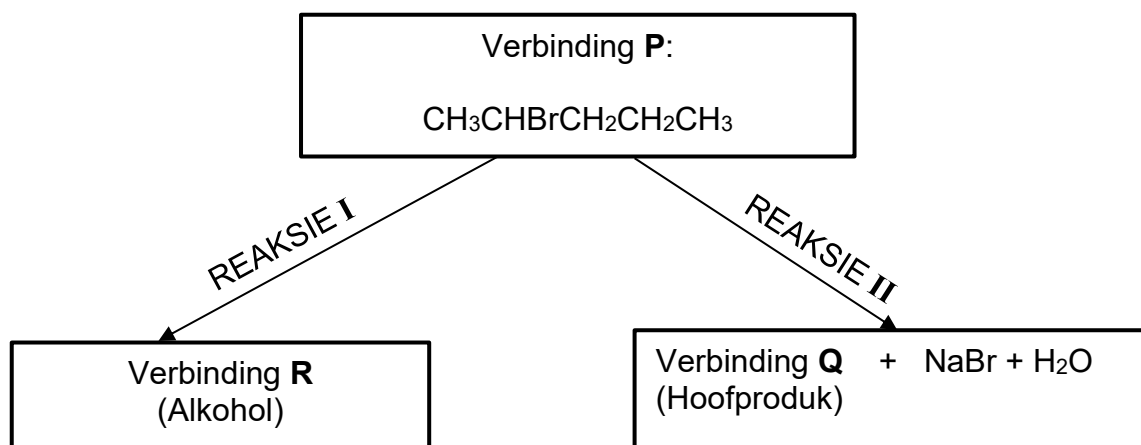


- 3.6.1 Definieer *dampdruk*. (2)
- 3.6.2 Watter kurwe, **P** of **Q**, verteenwoordig die grafiek vir propan-1-ol? (1)
- 3.6.3 Verduidelik jou antwoord tot VRAAG 3.6.2 deur na die TIPE intermolekulêrekrigte teenwoordig, te verwys. (4)

[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 Die vloeidiagram hieronder toon hoe verbinding **P** na organiese verbindings **Q** en **R** omgeskakel kan word.



Vir Reaksie I skryf neer die:

4.1.1 Naam van die tipe substitusie-reaksie (1)

4.1.2 IUPAC-naam van verbinding **R** (2)

Vir Reaksie II skryf neer:

4.1.3 EEN reaksietoestand anders as hitte (1)

4.1.4 Die struktuurformule van verbinding **Q** (2)

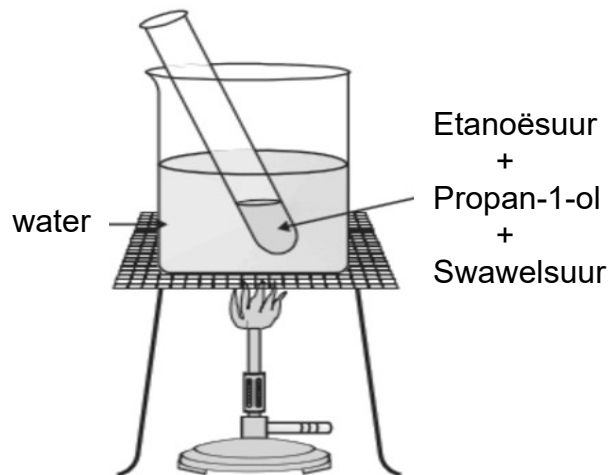
Verbinding **R** kan na verbinding **Q** omgeskakel word.

Vir die omskakeling van verbinding **R** na verbinding **Q** skryf neer die:

4.1.5 Formule of naam van die anorganiese reaktanse wat benodig word (1)

4.1.6 Tipe reaksie (1)

- 4.2 'n Mengsel van etanoësuur (CH_3COOH) en propan-1-ol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) word verhit in die teenwoordigheid van gekonsentreerde swawelsuur (H_2SO_4) in 'n waterbad soos hieronder getoon.

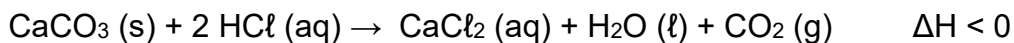


- 4.2.1 Skryf die naam van die reaksie wat plaasvind neer. (1)
- 4.2.2 Gee 'n rede waarom die reaksiemengsel in 'n waterbad verhit word. (1)
- 4.2.3 Skryf die struktuurformule en IUPAC-naam van die produk wat gevorm het, neer. (4)
- [14]**

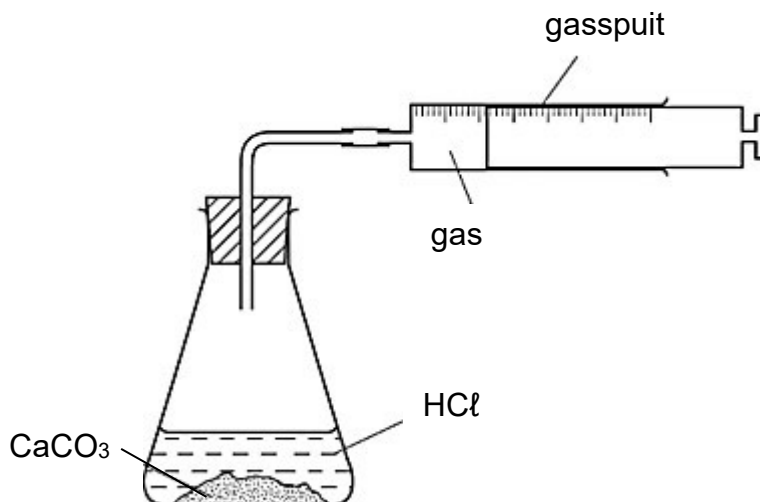
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders ondersoek die verhouding tussen die reaksietempo en konsentrasie. Hulle gebruik die reaksie tussen kalsiumkarbonaat-poeier, $\text{CaCO}_3(\text{s})$ en OORMAAT soutuur, $\text{HCl}(\text{aq})$, by 25°C .

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die apparaat wat gebruik word, word hieronder getoon.



Die tabel hieronder toon die reaksie toestande vir Eksperimente 1 en 2.

EKSPERIMENT	KONSENTRASIE VAN HCl ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	VOLUME VAN HCl (cm^3)	TYD GENEEM DEUR DIE REAKSIE OM TE VOLTOOI (minute)
1	0,9	50	5,28
2	1,2	50	Y

- 5.1 Definieer die term *reaksietempo*. (2)
- 5.2 Noem die apparaat wat benodig word vir die ondersoek wat nie in die skets hierbo getoon word nie. (1)
- 5.3 Gee 'n rede waarom die temperatuur van die reaksiemengsel nie konstant tydens die reaksies bly nie. (1)
- 5.4 Sal tyd Y vir eksperiment 2 LANGER of KORTER as 5,28 minute wees? (1)
- 5.5 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 5.4 deur na die botsingsteorie te verwys. (2)

5.6 In eksperiment 1 word daar presies 250 cm^3 CO_2 in 5,28 minute geproduseer.

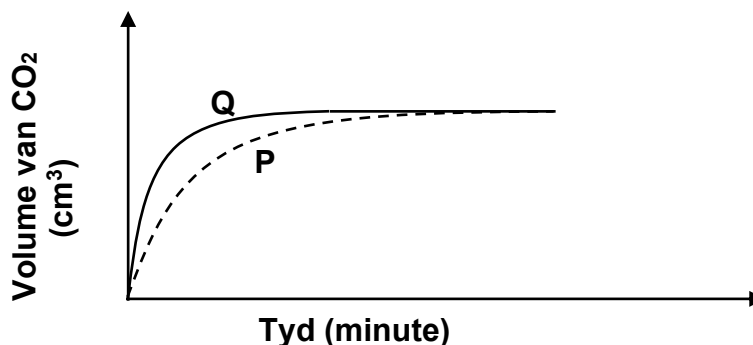
5.6.1 Bereken die gemiddelde tempo van produksie van CO_2 in $\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. (3)

Kortliks na die reaksie in eksperiment 1 voltooid is, word die fles styf verseël en daar word gevind dat 100 cm^3 van CO_2 uit die fles ontsnap het.

5.6.2 Bereken die massa van CO_2 wat in die fles oorbly nadat die fles verseël is. Neem die molêre volume van CO_2 by 25°C as $25\,000 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$. (4)

5.7 In **eksperiment 3** voeg die leerders nou 50 cm^3 OORMAAT etanoësuuroplossing ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) met 'n konsentrasie van $0,9 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ by CaCO_3 -poeier by 25°C en vergelyk die resultate met dié van eksperiment 1.

Die grafiek hieronder toon die volume van CO_2 teenoor tyd vir die twee eksperimente.



5.7.1 Watter grafiek, **P** of **Q** verteenwoordig die resultate vir eksperiment 3? (1)

5.7.2 Verduidelik jou antwoord tot VRAAG 5.7.1. (2)

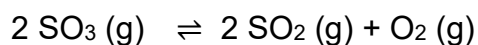
5.7.3 Hoe vergelyk die hoeveelheid CaCO_3 wat in eksperiment 1 gebruik was met die CaCO_3 in eksperiment 3?

Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.

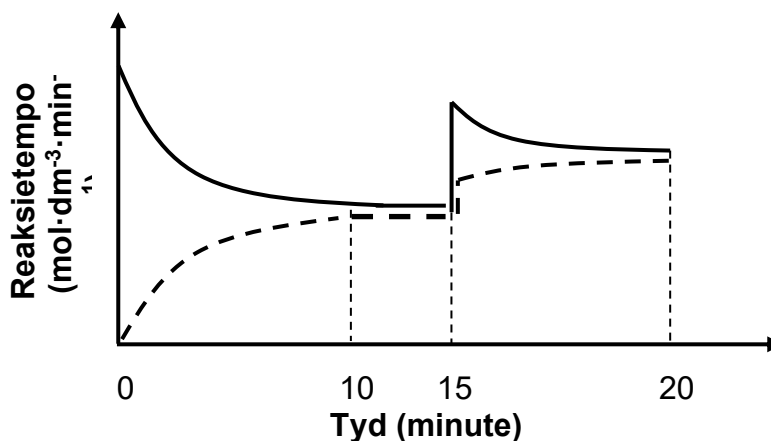
Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
[19]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Swaweltrioksied (SO_3) gas word in 'n leë houer ingespuut wat dan verseël word. Die volgende reaksie vind in die houer plaas:



Die grafiek hieronder toon die verandering in reaksietempo teenoor tyd vir die eerste 20 minute.

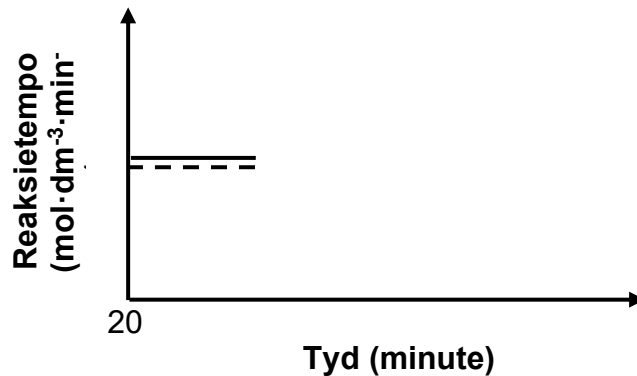


- 6.1.1 Skryf die betekenis van die dubbelpyltjie " $\rightleftharpoons$ " in die vergelyking neer. (1)
- 6.1.2 Wat word tussen $t = 10$ minute en $t = 15$ minute deur die horisontale gedeelte van die grafiek voorgestel? (1)
- By tyd $t = 15$ minute word die temperatuur van die reaksiemengsel in die houer verander.
- 6.1.3 Was die houer AFGEKOEL of VERHIT by $t = 15$ minute? (1)
- 6.1.4 Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 6.1.5 Gebruik Le Chatelier se beginsel om jou antwoord op VRAAG 6.1.4 te verduidelik. (2)

Na 20 minute is die druk in die reaksiehouer verhoog deur die volume by konstante temperatuur te verlaag.

- 6.1.6 Teken die grafiek hieronder oor en dui die effek aan wat die toename in druk in die reaksietempo sal hê totdat 'n nuwe ewewig verkry word.

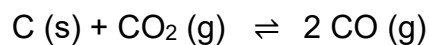
GRAFIEK VAN REAKSIETEMPO TEENoor TYD



(2)

- 6.2 Koolstof (C) en koolstofdiksied (CO₂) word in 'n leë, 2 dm³, houer gemeng wat dan verseël word.

Die volgende gebalanseerde vergelyking verteenwoordig die reaksie in die houer by 700 °C wat ewewig bereik.



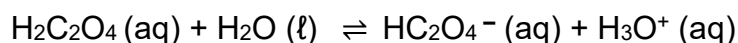
Daar word gevind by ewewig dat die konsentrasie van CO₂ 0,05 mol·dm⁻³ is en dat daar 0,4 mol van C (s) teenwoordig is. Die ewewigskonstante vir die reaksie is 0,05 by 700 °C.

Bereken die persentasie koolstof wat gereageer het.

(8)
[16]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Beskou die ionisasie-reaksie van oksaalsuur, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (aq), wat deur die volgende gebalanseerde reaksie verteenwoordig word:



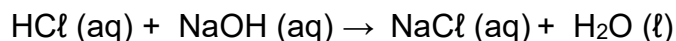
Die konsentrasie van ELK van die stowwe wat in $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ oplossing van $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ by ewewig gevind word, word in die tabel hieronder gegee.

Stowwe	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	HC_2O_4^-	H_3O^+
Konsentrasie ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)	0,046	0,054	0,054

- 7.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die Lowry-Brønsted-teorie. (2)
- 7.1.2 Skryf die formule van die basis in die bostaande reaksie anders as H_2O neer. (1)
- 7.1.3 Is oksaalsuur ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 'n STERK of SWAK suur? (1)
- 7.1.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.1.3 deur na die data in die tabel te verwys. (2)
- 7.2 'n Gekonsentreerde natriumhidroksied oplossing, NaOH (aq), word met water na 'n tiende van sy oorspronklike konsentrasie verdun.

Presies 35 cm^3 van die verdunde natriumhidroksied oplossing word met 25 cm^3 soutsuur oplossing, HCl (aq) met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in 'n fles gemeng.

'n Neutralisasie reaksie vind in die fles volgens die gebalanseerde reaksie plaas:



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

Die pH van die finale oplossing is 12.

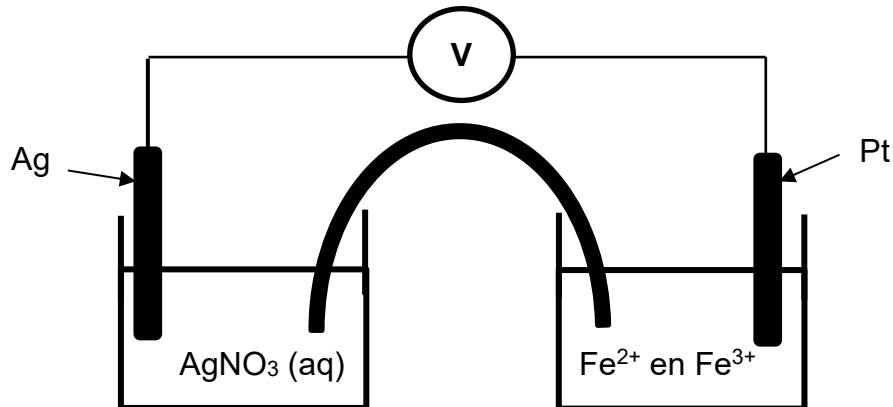
Bereken die KONSENTRASIE van die:

- 7.2.2 Hidroksied-ione (OH^-) in die finale oplossing (4)
- 7.2.3 Gekonsentreerde natriumhidroksied (NaOH) (6)

[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

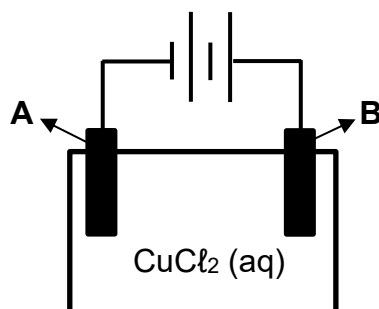
'n Galvaniese sel word onder standaardtoestande opgestel. Een halfsel bestaan uit 'n silwerplaat, Ag, in 'n waterige oplossing van AgNO_3 , terwyl die ander halfsel uit 'n inert platinumplaat bestaan wat in 'n waterige oplossing geplaas word wat Fe^{2+} en Fe^{3+} ione bevat, soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.1 Skryf neer die energie omskakeling wat plaasvind, wanneer die sel in werking is. (2)
- 8.2 Vir die galvaniese-sel, skryf neer die:
- 8.2.1 Oksidasie halfreaksie (2)
- 8.2.2 Selnotasie (3)
- 8.2.3 TWEE standaardtoestande vir die Fe^{2+} , Fe^{3+} halfsel. (2)
- 8.3 Bereken die aanvanklike emk van die sel. (4)
- 8.4 Wat sal met die emk wat in VRAAG 8.3 bereken was gebeur, as 'n oplossing van NaCl as die soutbrug onder standaardtoestande gebruik word?
Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 8.5 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 8.4. (2)
- [16]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrolitiese sel wat hieronder getoon word, word vir die elektrolise van 'n CuCl_2 -oplossing gebruik.



A en **B** is koolstof-elektrodes.

- 9.1 Definieer *elektrolise*. (2)
- 9.2 Is die proses van elektrolise, EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 9.3 Skryf die halfreaksie wat by elektrode **B** plaasvind neer. (2)
- 0,369 g van Cu word op die katode in 27 minute geplaas. (2)
- 9.4 Bereken die elektriese stroom wat tydens die proses gebruik was. (7)
- [12]

TOTAAL: 150

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

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

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

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

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

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

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

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
KEY/ SLEUTEL																	
Atoomgetal Atomic number																	
Elektronegatiwiteit Electronegativity																	
Simbool Symbol																	
Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass																	
1 1, H								29 1, Cu 63,5									2 He 4
3 1, Li 7	4 1, Be 9											5 2, B 11	6 2, C 12	7 3, N 14	8 3, O 16	9 4, F 19	10 Ne 20
11 0, Na 23	12 1, Mg 24											13 1, Al 27	14 1, Si 28	15 2, P 31	16 2, S 32	17 3, Cl 35,5	18 Ar 40
19 0, K 39	20 1, Ca 40	21 1, Sc 45	22 1, Ti 48	23 1, V 51	24 1, Cr 52	25 1, Mn 55	26 1, Fe 56	27 1, Co 59	28 1, Ni 59	29 1, Cu 63,5	30 1, Zn 65	31 1, Ga 70	32 1, Ge 73	33 2, As 75	34 2, Se 79	35 2, Br 80	36 Kr 84
37 0, Rb 86	38 1, Sr 88	39 1, Y 89	40 1, Zr 91	41 Nb 92	42 1, Mo 96	43 1, Tc 98	44 2, Ru 101	45 2, Rh 103	46 2, Pd 106	47 1, Ag 108	48 1, Cd 112	49 1, In 115	50 1, Sn 119	51 1, Sb 122	52 2, Te 128	53 2, I 127	54 Xe 131
55 0, Cs 133	56 0, Ba 137	57 La 139	72 1, Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 1, Tl 204	82 1, Pb 207	83 1, Bi 209	84 2, Po 209	85 2, At 210	86 Rn
87 0, Fr 226	88 Ra 226	89 Ac															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

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

Half-reactions/Halfreaksies			E ⁰ (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 oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies			$E^\ominus$ (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Li	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	K	-2,93
$\text{Cs}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cs	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Ba	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Sr	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Ca	-2,87
$\text{Na}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Na	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Mg	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Al	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Mn	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cr	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Zn	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cr	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Fe	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cr^{2+}	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cd	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Co	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Ni	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Sn	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Pb	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Fe	-0,06
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Sn^{2+}	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cu^+	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cu	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	4OH^-	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Cu	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	2I^-	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	H_2O_2	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Fe^{2+}	+0,77
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Ag	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	2Br^-	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Pt	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	2Cl^-	+1,36
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	$2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	Co^{2+}	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$	2F^-	+2,87

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIORSERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2023

**PHYSICAL SCIENCES P2/ *FISIESE
WETENSKAPPE V2*
MARKING GUIDELINE/*NASIENRIGLYN***

MARKS: 150

*This marking guideline consists of 19 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 19 bladsye.*

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1.1 D ✓ (1)

2.1.2 F ✓ (1)

2.1.3 B ✓ (1)

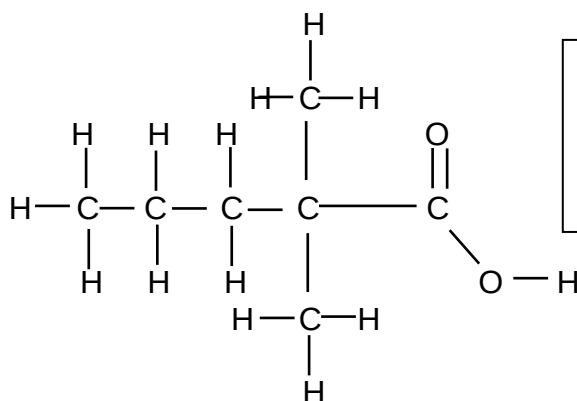
2.2 UNSATURATED ✓

It is an organic compound that contains double/triple/multiple bonds. ✓

ONVERSADIG

Dit is 'n organiese verbinding wat dubbel/drievoudige/meervoudige bindings bevat. (2)

2.3.1

**Marking criteria/Nasienkriteria**

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

(2)

2.3.2 hept-3-yne ✓ ✓ / 3-heptynehept-3-yn / 3-heptyn**Marking criteria/Nasienkriteria**

- Parent name and suffix correct (heptyne) ✓
Stam naam en agtervoegsel korrek (heptyn)
- Everything correct e.g. hyphens and numbering ✓
Alles korrek bv koppeltekens en nommering

(2)

2.4 Tertiary. ✓

The carbon that is bonded to the hydroxyl group (-OH) is bonded to three other carbons. ✓

OR

The carbon of the functional group is bonded to three other carbons.

Tersiêre

Die koolstof wat verbind is aan die hidroksielgroep (-OH) is verbind aan drie ander koolstowwe.

OF

Die koolstof van die funksionele groep is aan drie ander koolstowwe verbind. (2)

- 2.5 Butan-2-ol / 2-butanol ✓✓ **NOTE/LET WEL:** Butan-1-ol / 1-butanol (1/2) (2)
- 2.6.1 Compounds with the same molecular formula ✓ but different functional groups ✓/belong to different homologous series.

Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende funksionele groepe / behoort aan verskillende homoloë reeks. (2)
- 2.6.2 CH_3COCH_3 ✓✓ **OR/OF**
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \end{array}$$
 (2)
[17]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 **Marking criteria/ Nasienriglyne**
If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** are omitted: -1 mark per word/phrase.
Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word: -1 punt per woord/frase
- The temperature at which the vapour pressure of a liquid equals the atmospheric pressure ✓✓

Die temperatuur waarby die dampdruk van 'n vloeistof gelyk is aan die atmosferiese druk. (2)
- 3.2.1 Molecular size ✓ / Surface area / Chain length / London forces
Molekulêre grootte / Oppervlakte / kettinglengte / Londonkragte (1)
- 3.2.2 Functional group ✓/ Homologous series
Funksionele groep / Homoloë reeks (1)
- 3.3 London forces / induced dipole forces / dispersion forces ✓
Londonkragte / geïnduseerde dipoolkragte / verspreidingskragte (1)
- 3.4 129°C ✓ (1)

3.5

Marking criteria/Nasienkriteria

- Compare the molecular size of 2-methylbutan-1-ol to butan-1-ol ✓
- Relate the molecular size to London forces/induced dipole forces/dispersion forces. ✓
- Compare the chain length of 2-methylbutan-1-ol to pentan-1-ol ✓
- Relate the chain length to London forces/induced dipole forces/dispersion forces ✓
- *Vergelyk die molekulêre grootte van 2-metielbutan-1-ol aan butan-1-ol*
- *Verwys die molekulêre grootte na die Londonkragte/ geïnduseerde dipoolkragte / verspreidingkragte*
- *Vergelyk die kettinglengte van 2-metielbutan-1-ol met pentan-1-ol*
- *Verwys die kettinglengte na die Londonkragte / geïnduseer dipoolkragte / verspreidingkragte*
- 2-methylbutan-1-ol has a larger molar mass/molecular size than butan-1-ol ✓
- London forces/induced dipole forces/dispersion forces of 2-methylbutan-1-ol is stronger than that of butan-1-ol ✓
- The boiling point will be higher than that of butan-1-ol
- 2-methyl butan-1-ol has a shorter chain length than pentan-1-ol ✓
- London forces of 2-methyl butan-1-ol is weaker than that of pentan-1-ol ✓
- The boiling point will be lower than that of pentan-1-ol
- *2-metielbutan-1-ol het 'n groter molekulêre massa/molekulêre grootte as butan-1-ol*
- *Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidings van 2-metielbutan-1-ol is sterker as dié van butan-1-ol*
- *Die kookpunt is hoër as dié van butan-1-ol*
- *2-metielbutan-1-ol het 'n korter kettinglengte as pentan-1-ol*
- *Londonkragte van 2-metielbutan-1-ol is swakker as dié van pentan-1-ol*
- *Die kookpunt sal laer wees as dié van pentan-1-ol*

(4)

OR /OF

- Butan-1-ol has a smaller molar mass/molecular size than 2-methylbutan-1-ol
- London forces/induced dipole forces/dispersion forces of butan-1-ol is weaker than that of 2-methylbutan-1-ol
- The boiling point will be higher than that of butan-1-ol
- Pentan-1-ol has a larger chainlength than 2-methyl butan-1-ol
- London forces/induced dipole forces/dispersion forces of pentan-1-ol is stronger than that of 2-methyl butan-1-ol
- The boiling point will be lower than that of pentan-1-ol
- *Butan-1-ol het 'n kleiner molekulêre massa/molekulêre grootte as 2-metielbutan-1-ol*
- *Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidings van butan-1-ol is swakker as dié van 2-metielbutan-1-ol*
- *Die kookpunt is hoër as dié van butan-1-ol*
- *Pentan-1-ol het 'n langer kettinglengte as 2-metielbutan-1-ol*
- *Londonkragte van pentan-1-ol is sterker as dié van 2-metielbutan-1-ol*
- *Die kookpunt sal laer wees as dié van pentan-1-ol*

3.6.1

Marking criteria/Nasienkriteria

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

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

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)

3.6.2

Q ✓

(1)

3.6.3

Marking criteria/Nasienkriteria

- Propan-1-ol has hydrogen bonds ✓ (and London forces/induced dipole forces/dispersion forces)
- Propanal has dipole-dipole forces ✓ (and London/induced dipole forces/dispersion forces)
- Compare the strength of the hydrogen bonds to dipole-dipole forces ✓
- Relate strength of intermolecular forces to vapour pressure ✓
- *Propan-1-ol het waterstofbindings (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Propanal het dipool-dipoolkragte (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Vergelyk die sterkte van die waterstofbindings met die dipool-dipoolkragte*
- *Verwys die sterkte van die intermolekulêre kragte met die dampdruk*

- Propan-1-ol has hydrogen bonds ✓ (and London forces/induced dipole forces/dispersion forces)
- Propanal has dipole-dipole forces (and London forces/induced dipole forces/dispersion forces) ✓
- Hydrogen bonds are stronger than the dipole-dipole forces ✓
- Stronger intermolecular forces result in lower vapour pressure ✓
- *Propan-1-ol het waterstofbindings (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Propanal het dipool-dipoolkragte (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Waterstofbindings is sterker as dipool-dipoolkragte*
- *Sterker intermolekulêrekragte het laer dampdruk*

OR / OF

- Propan-1-ol has Hydrogen bonds ✓ (and London forces/induced dipole forces/dispersion forces)
- Propanal has dipole-dipole forces ✓ (and London/induced dipole forces/dispersion forces)
- Dipole-dipole forces are weaker than the hydrogen bonds ✓
- Weaker intermolecular forces result in higher vapour pressure ✓
- *Propan-1-ol het waterstofbindings (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Propanal het dipool-dipoolkragte (en Londonkragte/geïnduseerde dipoolkragte/verspreidingskragte)*
- *Dipool-dipoolkragte is swakker as waterstofbindings*
- *Swakker intermolekulêrekragte het hoër dampdruk*

(4)
[17]

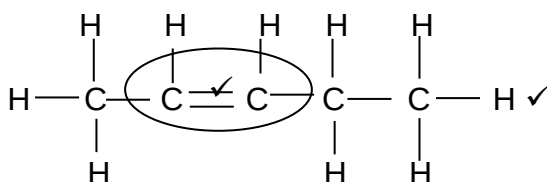
QUESTION 4/VRAAG 4

4.1.1 Hydrolysis / *Hidrolise* ✓ (1)

4.1.2 Pentan-2-ol / 2-pentanol ✓✓ (2)

4.1.3 Concentrated strong base ✓ **OR** concentrated NaOH **OR** concentrated KOH **OR** concentrated LiOH
Gekonsentreerde sterk basis **OF** gekonsentreerde NaOH **OF** gekonsentreerde KOH **OF** gekonsentreerde LiOH (1)

4.1.4

**Marking criteria/Nasienkriteria**

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

(2)

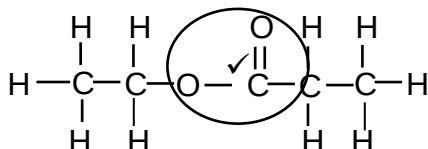
4.1.5 Sulphuric acid / *Swawelsuur* ✓ (1)

4.1.6 Dehydration / *Dehidrasie* / *Dehidratering* ✓ (1)

4.2.1 Esterification / Condensation / *Esterifikasie* / *Verestering* ✓ (1)

4.2.2 Alcohols are flammable ✓ / prevent fire
Alkohole is vlambaar / om 'n vuur te voorkom (1)

4.2.3

**Marking criteria/Nasienkriteria**

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

ethyl ✓ propanoate ✓ / *etiel-propanoaat*

(4)
[14]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1

Marking criteria/ Nasienriglyne

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

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

ANY ONE

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

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

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

ENIGE EEN

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

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

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

OR/OF

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

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

5.2 Stopwatch ✓/Timer/ Measuring cylinder
Stophorlosie / Tydhouer / Meetsilinder (1)

5.3 Reaction is exothermic / reaction releases heat ✓
Reaksie is eksotermies / reaksie gee hitte af (1)

5.4 SHORTER / KORTER ✓ (1)

5.5 For Exp. 2

- Higher concentration results in more particles colliding with correct orientation ✓
- The number of effective collision per unit time increases / frequency of the effective collisions increases ✓

Vir Eksp. 2

- Hoër konsentrasie beteken meer deeltjies bots met die korrekte orientasie
- Die aantal effektiewe botsings per eenheid tyd neem toe/ frekwensie van die effektiewe botsings neem toe.

OR / OF

For Exp. 1

- Low concentration results in fewer particles colliding with correct orientation ✓
- The number of effective collision per unit time decreases / frequency of effective collisions decreases ✓

Vir Eksp. 1

- Lae konsentrasie beteken minder deeltjies bots met die korrekte orientasie
- Die aantal effektiewe botsings per eenheid tyd neem af / frekwensie van die effektiewe botsings neem af.

(2)

5.6.1 Rate/ Tempo = $\frac{\Delta c}{\Delta t}$

$$= \frac{250-0}{5,28-0} \checkmark$$

$$\text{Accept / Aanvaar } \frac{250}{5,28}$$

$$= 0,95 \checkmark (\text{cm}^3 \cdot \text{min}^{-1})$$

(3)

5.6.2 **Marking criteria / Nasienkriteria**

- V_{CO_2} remaining / oorbly = 150 cm^3
- Substitution into / Vervanging in $n = V/V_m$
- Subst. into / Vervanging in $n = m/M$
- Final answer / Finale antwoord

$$V(\text{CO}_2) \text{ remaining / oorbly} = 250 - 100 = 150 \text{ cm}^3 \checkmark$$

$$n = V/V_m = 150/25\,000 \checkmark$$

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

$$n(\text{CO}_2) = m/M$$

$$6 \times 10^{-3} = m / 44 \checkmark$$

$$m = 0,264 \text{ g} \checkmark / 0,26 \text{ g}$$

(4)

5.7.1 P ✓ (1)

5.7.2 $C_2H_4O_2$ is a weaker acid ✓ (than HCl) which will result in a LOWER reaction rate ✓ (for Expt. 3) / Lower gradient/Longer reaction time

$C_2H_4O_2$ is 'n swakker suur (as HCl) wat sal lei na 'n LAER reaksietempo (vir Eksp. 3) / laer gradiënt / langer reaksietyd

OR / OF

HCl is stronger acid ✓ (than $C_2H_4O_2$) which will result in a HIGHER reaction rate ✓ for Expt. 1/ Higher gradient/Shorter reaction time

HCl is 'n sterker suur (as $C_2H_4O_2$) wat sal lei na 'n HOËR reaksietempo (vir Eksp. 1) / hoër gradiënt / korter reaksietyd (2)

5.7.3 EQUAL TO ✓
Final amount of CO_2 is the same ✓ (in both experiments)

GELYK AAN
Finale hoeveelheid van CO_2 is gelyk (in beide eksperimente) (2)
[19]

QUESTION 6 / VRAAG 6

- 6.1.1 Reversible reaction ✓ / Products can be converted back to reactants
Omkeerbare reaksie / Produkte kan na reaktanse omgeskakel word

NOTE: Do not accept "Reaction is at equilibrium"

LET WEL: Moenie "Reaksie is by ewewig" aanvaar nie.

(1)

- 6.1.2 (Chemical) Equilibrium / (Chemiese) Ewewig ✓

(1)

- 6.1.3 HEATED / VERHIT ✓

(1)

- 6.1.4 ENDOTHERMIC / ENDOTERMIES ✓

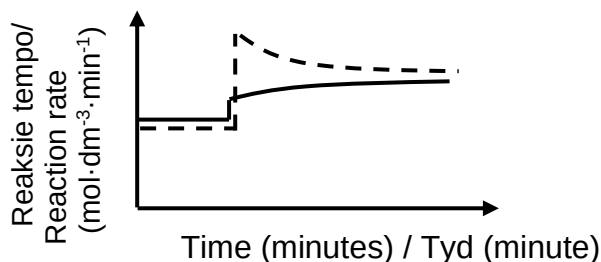
(1)

- 6.1.5 • Increase in temperature favoured the forward reaction ✓ / The rate of the forward reaction increased more than the rate of the reverse reaction.
 • Increase in temperature favours the endothermic reaction. ✓

- *Toename in temperatuur bevoordeel die voortwaartse reaksie / Die tempo van die voortwaartse reaksie is hoër as die terugwaartse reaksie*
 • *'n Toename in temperatuur bevoordeel die endotermiese reaksie*

(2)

6.1.6

**Marking criteria/ Nasienkriteria**

- Both rates increase; new equilibrium at a higher rate when P is increased ✓
Beide tempos neem toe; nuwe ewewig is by 'n hoër tempo wanneer P verhoog
- The increase in reverse reaction is HIGHER than for the forward reaction and eventually there is horizontal section for both ✓
Die toename in die terugwaartse reaksie is HOËR as die voortwaartse reaksie en daar is horisontale gedeelte by die einde vir beide.

NOTE: Do not penalise if axes are not labelled.

LET WEL: Moenie penaliseer as asse nie benoem is nie.

(2)

6.2 **MOLE CALCULATIONS / MOL BEREKENINGE**

- Correct K_c expression (formula in square brackets) ✓
- Substitution of equilibrium concentration of CO_2 into K_c expression ✓
- Determining the $n_{\text{equilibrium CO}}$ ✓
- Determining the $n_{\text{CO reacted}}$
- Correct mol ratio for $\text{CO}:\text{C}$ ✓
- Determining the initial mol of C ✓
- Correct substitution into percentage formula ✓
- Final answer ✓

- Korrekte K_c -uitdrukking (Formule formule tussen vierkanthakies)
- Vervanging van ewewigkonsentrasie van CO_2 in K_c – uitdrukking
- Bepaal die $n_{\text{ewewig CO}}$
- Bepaal $n_{\text{CO reageer}}$
- Korrekte molverhouding vir $\text{CO} : \text{C}$
- Bepaal die aanvanklike mol van C
- Korrekte vervanging in persentasie formule
- Finale antwoord

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]} \quad \checkmark \text{ (a)}$$

$$0,05 = \frac{[\text{CO}]^2}{0,05} \quad \checkmark \text{ (b)}$$

$$[\text{CO}] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

- No K_c expression, correct substitution / Geen K_c -uitdrukking, korrekte, korrekte substitusie. Max. / Maks. 7/8
- Wrong K_c expression / Verkeerde K_c -uitdrukking. Max. Maks. 5/8

	C (s)	CO_2 (g)	2 CO (g)
Initial mol /Aanvangshoeveelheid (mol)	0,45 ✓(f)		0
Change/ Verandering in mol	0,05 ✓(e)		0,1 ✓(d)
Equilibrium/ Ewewig mol	0,40		0,1 ✓(c)
Concentration/ Konsentrasie ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	-		0,05

$$\% \text{ C reacted} = \Delta n / n_{\text{initial}} \times 100$$

$$= 0,05 / 0,45 \times 100 \quad \checkmark \text{ (g)}$$

$$= 11,11\% \quad \checkmark \text{ (h)}$$

(8)
[16]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1.1 An acid is a proton (H^+ -ion) donor ✓✓
n Suur is 'n proton (H^+ -ioon) skenker (2)

7.1.2 $HC_2O_4^-$ ✓ (1)

7.1.3 Weak acid / Swaksuur ✓ (1)

7.1.4 The acid did not fully/completely ionise ✓✓ (in water). **OR** ionised incompletely.
*Die suur ioniseer nie volledig (in water) nie **OF** Suur ioniseer onvolledig* (2)

7.2.1 **Marking criteria/Nasienkriteria**

- $n = cV$
- Subst. into / Vervanging in $n = cV$
- Final answer / Finale antwoord

$$\begin{aligned} n(CH_3COOH) &= cV \checkmark \\ &= 0,1 \times 25 \times 10^{-3} \checkmark \\ &= 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol } \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

7.2.2

<u>Marking criteria/Nasienkriteria</u>	<u>Marking criteria/Nasienkriteria</u>
• Formula $pH = -\log [H_3O^+]$ ✓ • pH value substituted into formula ✓ • Substitution in K_w formula ✓ • Final answer ✓ • <i>Formule $pH = -\log [H_3O^+]$</i> • <i>pH waarde vervang in formule</i> • <i>Vervang in K_w formule</i> • <i>Finale antwoord</i>	• Formula $pOH + pH = 14$ ✓ • pH value substituted into formula ✓ • Substitution in pOH formula ✓ • Final answer ✓ • <i>Formule $pOH + pH = 14$</i> • <i>pH waarde vervang in formule</i> • <i>Vervang van pOH waarde in formule</i> • <i>Finale antwoord</i>

<u>OPTION 1 / OPSIE 1</u>	<u>OPTION 2 / OPSIE 2</u>
$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$	$\text{pOH} + \text{pH} = 14 \checkmark$
$12 \checkmark = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$	$\text{pOH} + 12 \checkmark = 14$
$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-12} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$	$\text{pOH} = 2$
$K_w = [\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14}$	$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$
$[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-14}$	$2 = -\log [\text{OH}^-] \checkmark$
$[\text{OH}^-](1 \times 10^{-12}) = 1 \times 10^{-14} \checkmark$	$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$
$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$	

(4)

7.2.3 Positive marking from / Positiewe nasien vanaf 7.2.1 and/ en 7.2.2
Marking criteria / Nasienkriteria

- **Using** ratio Acid : Base 1 : 1
- Subst. of base values into $n_{\text{NaOH excess}} = cV$
- Addition of n remaining and n initial (NaOH)
- Subst. into $c = n/V$
- Multiplication of c_{dilute} by 10
- Final answer
- ***Gebruik*** verhouding Suu r: Basis = 1 : 1
- *Vervanging van basis waarde in $n_{\text{NaOH oormaat}} = cV$*
- *Addisie van n oorbly en n aanvanklik (NaOH)*
- *Vervanging in $c = n / V$*
- *Vermenigvuldiging van c_{verdun} met 10*
- *Finale antwoord*

$n(\text{NaOH})_{\text{reacting/ reageer}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$ **From/Vanaf 7.2.1**

$n(\text{NaOH})_{\text{in excess/ oormaat}} = cV$

$n(\text{NaOH})_{\text{excess/ oormaat}} = (0,01)(60 \times 10^{-3}) \checkmark$

$n(\text{NaOH})_{\text{excess/ oormaat}} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol}$

$n(\text{NaOH})_{\text{total/ totaal}} = 2,5 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-4} \checkmark$

$n(\text{NaOH}) = 3,1 \times 10^{-3} \text{ mol}$

(6)

$$C_{\text{dilute/verdun}} = \frac{n}{V}$$

$$C_{\text{dilute/verdun}} = \frac{3,1 \times 10^{-3}}{35 \times 10^{-3}} \quad \checkmark$$

$$C_{\text{dilute/verdun}} = 0,08857 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{concentrated /}} &= 0,08857 \times 10 \quad \checkmark \\ \text{gekonsentreerd} &= 0,8857 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \checkmark / 0,89 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \end{aligned}$$

[19]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1 Chemical energy is converted into electrical energy ✓✓
Chemiese energie word na elektriese energie omgeskakel. (2)

8.2.1 $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ ✓✓ (2)

Marking criteria / Nasienkriteria

- $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \leftarrow \text{Fe}^{2+}$ 2/2
- $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ 1/2
- $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 0/2
- $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$ 0/2
- Ignore if the charge omitted on electron
Ignoreer indien lading op elektron weggelaat is
- If a charge of an ion is omitted
As lading weggelaat is op 'n ioon.
e.g. / bv. $\text{Fe}^2 \rightarrow \text{Fe}^3 + \text{e}^-$ Max. / Maks. 1/2

8.2.2 $\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} | \text{Pt}$ ✓ (3)

Marking criteria/Nasienkriteria

- $\text{Ag} | \text{Ag}^+$ ✓
- $\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} | \text{Pt}$ ✓
- $||$ ✓

8.2.3 Concentration: $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ and temperature: 25°C ✓ / 298 K
Konsentrasie: $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ en temperatuur: 25°C / 298 K (2)

8.3 $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode/reduction/oxidising agent}} - E^\theta_{\text{anode/oxidation/reducing agent}}$ ✓

$$E^\theta_{\text{cell}} = (0,80) - (0,77) \quad \checkmark$$

$$E^\theta_{\text{cell}} = 0,03 \text{ V} \quad \checkmark$$

Marking criteria/Nasienkriteria

- Any other formula using unconventional abbreviation, e.g.
Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv.
- $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{OA}} - E^\theta_{\text{RA}}$ followed by the correct substitution./ gevolg deur korrekte vervangings 3/4

8.4 Decrease / Afneem ✓ (1)

8.5 Cl^- would form an insoluble salt/precipitate with the Ag^+ ✓✓ / AgCl will precipitate out. The Ag^+ half-cell would no longer be neutral / Circuit would be incomplete / Not enough electrolyte in half cell.

Cl^- sal 'n neerslag vorm/presipiteer met Ag^+ / AgCl vorm 'n neerslag / Die Ag^+ halfsel sal nie meer neutraal wees nie / Stroombaan sal onvoltooid wees / Nie genoeg elektroliet in die halfsel nie.

(2)
[16]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1

Marking criteria/ Nasienriglyne

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

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

The chemical process in which electrical energy is converted to chemical energy. ✓✓

Die chemiese proses waarin elektriese energie word na chemiese energie omgeskakel.

OR / OF

The use of electrical energy to produce a chemical change. ✓✓

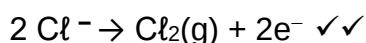
Die gebruik van elektriese energie om chemiese energie te produseer (2)

9.2

ENDOTHERMIC / ENDOTERMIES ✓

(1)

9.3



Ignore phases / Ignoreer fases

(2)

Marking criteria / Nasienkriteria

- $2 \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \quad \frac{1}{2}$
- $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \leftarrow 2 \text{Cl}^- \quad \frac{2}{2}$
- $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Cl}^- \quad 0/2$

Ignore if the charge omitted on electron /

Ignoreer as lading op elektron weggelaat is

9.4

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{0,369}{63,5} \checkmark$$

$$n = 5,811 \times 10^{-3}$$

$$n(e^-) = 2 \times 5,811 \times 10^{-3} \checkmark$$

$$n(e^-) = 0,01162$$

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

$$0,01162 = \frac{N}{6,02 \times 10^{23}} \checkmark$$

$$N = 6,9964 \times 10^{21}$$

$$Q = Nq$$

$$Q = 6,9964 \times 10^{21} \times 1,6 \times 10^{-19} \checkmark$$

$$Q = 1\,119,4310 \text{ C}$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \checkmark$$

$$I = \frac{1\,119,4310}{27 \times 60} \checkmark$$

$$I = 0,69 \text{ A} \checkmark$$

Marking criteria/Nasienkriteria

- Subst. into $n = m/M$
- Use of mole ratio Cu : e^-
- Subst. into $n = N/N_A$
- Subst. into $n = Q/q_e$
- Formula $Q = I\Delta t$
- Subst. into $Q = I\Delta t$
- Final answer with unit

- *Vervang in $n = m/M$*
- *Gebruik van mol-verhouding Cu : e^-*
- *Vervang in $n = N/N_A$*
- *Vervang in $n = Q/q_e$*
- *Formule $Q = I\Delta t$*
- *Vervang in $Q = I\Delta t$*
- *Finale antwoord met eenheid*

(7)
[12]**TOTAL/TOTAAL: 150**