

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2022

10842

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE

VRAESTEL 2

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

16 bladsye + 4 inligtingsblaaie + 1 antwoordblad

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 2



10842A

X05



INSTRUKSIES EN INFORMASIE:

1. Hierdie vraestel bestaan uit 9 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
Gebruik die grafiekpapier op die laaste bladsy om VRAAG 5.3.1 en VRAAG 5.3.3 te beantwoord.
2. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Laat EEN reël oop tussen subvrae, byvoorbeeld, tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegte INLIGTINGSBLAAIE te gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge aan.
9. Rond die finale numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
10. Gee kort besprekings, ensovoorts waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, bv. 1.11 D.

1.1 Oorweeg die gekondenseerde struktuurformule:



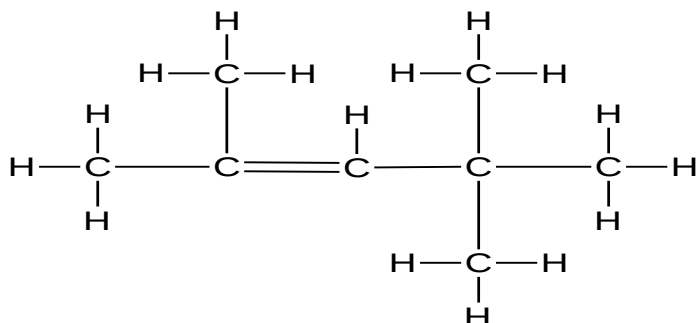
Identifiseer die naam van die funksionele groep in die formule.

- A Karboksielsuur
- B Karboksielgroep
- C Keton
- D Karbonielgroep (2)

1.2 Watter van die volgende is die empiriese formule van 1,2-dichloroethaan?

- A CHCl
- B CH_2Cl
- C CHCl_2
- D $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (2)

1.3 Oorweeg die struktuurformule van die organiese verbinding hieronder.



Watter van die volgende stellings oor die verbinding hierbo is KORREK?

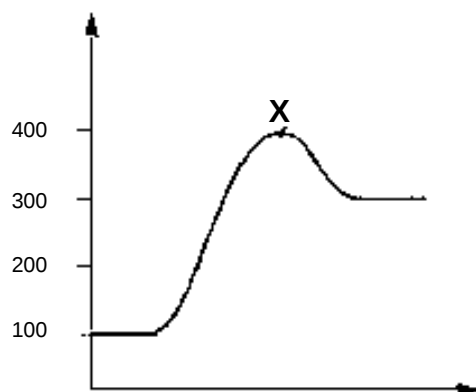
- A 2,2,4-trimetielpent-2-ene
- B 2,2,4-trimetielpent-3-ene
- C 2,4,4-trimetielpent-2-ene
- D 2,4,4-trimetielpent-3-ene (2)

1.4 Uit die volgende opsies kies die EEN wat die beste verduidelik waarom katalisators so baie in chemiese reaksies gebruik word:

- A Katalisators kan gebruik word om die ewewig in die gewenste rigting te dryf.
- B Katalisators verminder die terugwaartse reaksie.
- C Katalisators het geen effek op die terugwaartse reaksies nie.
- D Katalisators veroorsaak dat die voorwaartse en terugwaartse reaksies teen 'n vinniger tempo voortgaan.

(2)

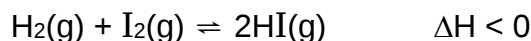
1.5 Bestudeer die volgende grafiek en benoem punt **X** uit die volgende keuses.



- A Aktiveringsenergie
- B Geaktiveerde kompleks
- C Aktiveringskompleks
- D Geaktiveerde energie

(2)

- 1.6 Die vergelyking hieronder verteenwoordig 'n chemiese reaksie in ewewig in 'n geslote houer.



Watter van die volgende veranderinge sal die opbrengs van HI(g) in die bogenoemde reaksie verhoog?

- A Verhoging in die temperatuur
- B Verlaging in die temperatuur
- C Verhoog die druk deur die volume te verminder
- D Verlaag die druk deur die volume te vermeerder (2)

- 1.7 Watter van die volgende oplossings, elk met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, het die hoogste pH?

- A $\text{HNO}_3(\text{aq})$
- B $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
- C $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
- D $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ (2)

- 1.8 'n Oplossing van etanoësuur (asynsuur) word getitreer teen 'n standaard natriumhidroksiedoplossing. Watter van die volgende indikators sal die geskikste vir hierdie titrasie wees?

	Indikator	pH reeks van die indikator
A	Fenolftaleïen	8,3 – 10
B	Metieloranje	3,1 – 4,4
C	Broomtimolblou	6,0 – 7,6
D	Universele indikator	Verander kleur oor 'n wye reeks pH waardes

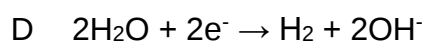
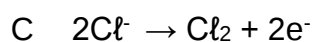
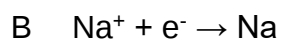
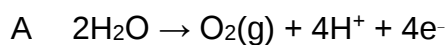
(2)

- 1.9 Watter van die volgende gee die rigting, sowel as die medium, korrek waarin elektrone in 'n galvaniese sel beweeg?

	RIGTING	MEDIUM
A	katode na anode	soutbrug
B	anode na katode	eksterne draad
C	katode na anode	eksterne draad
D	anode na katode	soutbrug

(2)

- 1.10 Watter van die volgende halfreaksies vind plaas by die katode tydens die elektrolise van 'n gekonsentreerde NaCl oplossing?



(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die volgende tipes formules verteenwoordig organiese verbindings. Bestudeer die tabel hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

A		B		C	
D	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	E	2,4-dimetielpent-1-ene	F	2-metielpropan-2-ol
G					

2.1 Van die tabel hierbo, beskou verbinding **B**. Skryf die:

2.1.1 Homoloë reeks waaraan verbinding **B** behoort (1)

2.1.2 IUPAC naam van verbinding **B** (2)

2.2 'n Alkohol en 'n suur word verhit in die teenwoordigheid van gekonsentreerde swaelsuur om verbinding **B** te vorm. Skryf die:

2.2.1 Rol van die gekonsentreerde **swaelsuur** in hierdie reaksie neer (1)

2.2.2 Name van die alkohol en die organiese suur neer wat gebruik word om verbinding **B** te maak (2)

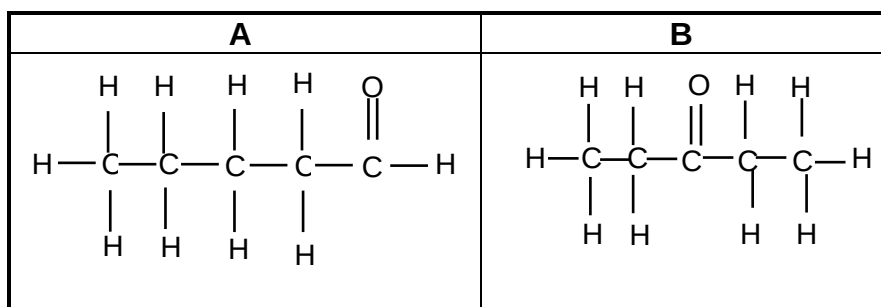
2.2.3 Naam van die proses wat hier plaasvind neer (1)

- 2.3 Van die tabel hierbo, oorweeg verbinding **C**.
- 2.3.1 Skryf die naam van die funksionele groep van verbinding **C** neer. (1)
- 2.3.2 Aan watter homoloë reeks behoort verbinding **C** ? (1)
- 2.3.3 Onderskei tussen die terme *funksionele groep* en *homoloë reeks*. (2)
- 2.4 Van die tabel hierbo, oorweeg verbindings **A**, **D** en **F**.
- 2.4.1 Skryf die homoloë reeks waaraan hulle behoort, neer. (1)
- 2.4.2 **Verbinding A** en **D** is isomere. As watter **tipe isomere** sal hulle geklassifiseer word? (1)
- 2.4.3 Teken die struktuurformule vir verbinding **F**. (3)
- 2.5 Skryf die:
- 2.5.1 IUPAC naam vir verbinding **G** neer. (3)
- 2.5.2 struktuurformule van verbinding **E** neer. (2)

[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

3.1 Bestudeer die volgende twee strukture en beantwoord die vrae wat volg.



- 3.1.1 Verbinding **A** en **B** is funksionele isomere. Definieer die term *funksionele isomeer*. (2)
- 3.1.2 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **B** neer. (2)
- 3.1.3 Hoe vergelyk die kookpunt van **A** met dié van PENTAN-1-OL? Skryf slegs GROTER AS, GELYK AAN of LAER AS, neer. (1)
- 3.1.4 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 3.1.3 volledig deur te verwys na die tipe intermolekulêre kragte teenwoordig in elk van hierdie verbindings. (3)
- 3.1.5 Hoe sal die dampdruk van verbinding **B** vergelyk met dié van PENTAN-1-OL? Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN, neer. Verduidelik die antwoord volledig. (3)

3.2 Leerders gebruik verbindings **C** tot **E**, om EEN faktor wat die **kookpunt** van organiese verbindings beïnvloed, te ondersoek.

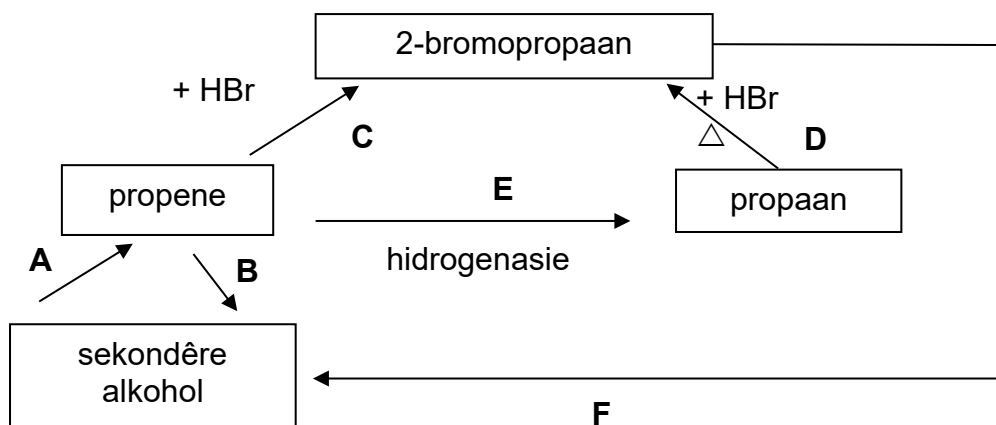
C	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	-1 °C
D	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	36,1 °C
E	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	69 °C

- 3.2.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2.2 Skryf die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)
- 3.2.3 Skryf die tipes Van der Waals-krag neer wat tussen die organiese verbindings voorkom. (1)
- 3.2.4 Skryf die gevolgtrekking wat gemaak kan word oor die **kookpunt** van reguit-ketting alkane. (2)

[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die meeste organiese verbindings kan reaksies ondergaan om 'n verskeidenheid organiese verbindings te produseer. Party onvolledige reaksies word hieronder gegee.

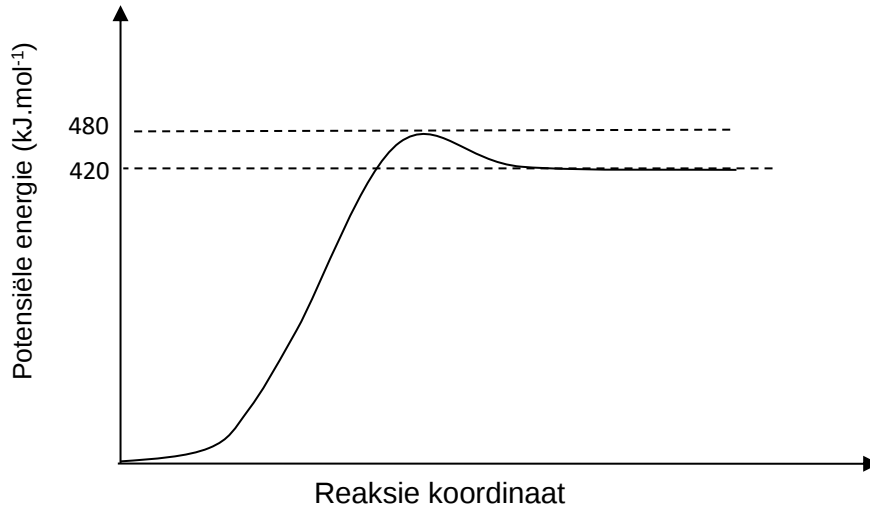


- 4.1 Oorweeg reaksie **A**. Identifiseer en skryf die tipe reaksie wat plaasvind neer. (1)
- 4.2 Reaksie **B** verteenwoordig 'n hidrasie reaksie:
 - 4.2.1 Definieer die *hidrasie reaksie*. (2)
 - 4.2.2 Skryf die **naam** of **formule** van die katalisator wat vir hierdie reaksie gebruik word. (1)
- 4.3 Tydens reaksie **C** word 'n spesifieke reël gevolg om die hoofproduk te bepaal wanneer HBr bygevoeg word.
 - 4.3.1 Skryf TWEE reaksietoestande vir hierdie reaksie neer. (2)
 - 4.3.2 Gebruik struktuurformules en skryf die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie neer. (3)
- 4.4 Identifiseer die tipe reaksie wat plaasvind by:
 - 4.4.1 Reaksie **D** (1)
 - 4.4.2 Reaksie **F** (1)
- 4.5 Reaksie **E** is 'n hidrogenasie reaksie.
 - 4.5.1 Skryf die TWEE reaksiekondisies vir die reaksie neer. (2)
 - 4.5.2 Hierdie reaksie word algemeen in die industrie gebruik. Noem EEN gebruik vir hidrogenasie in die voedselbedryf. (1)

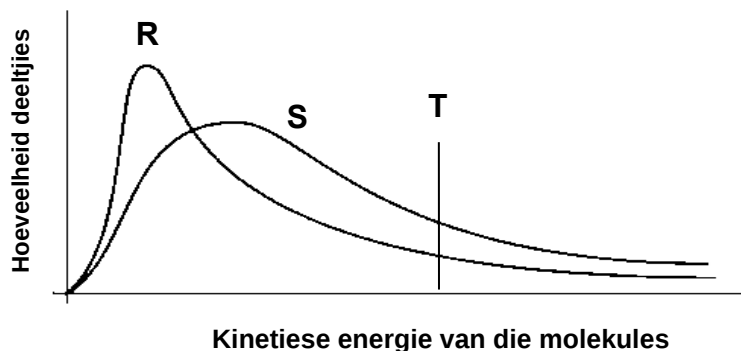
[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 Die grafiek hieronder toon die verandering in potensiële energie vir die reaksie waar kalksteen in kalk verander word. Die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie is:

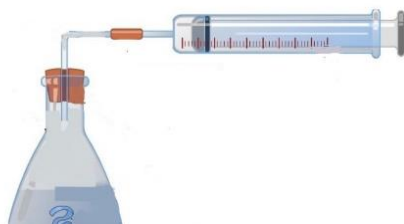
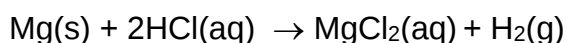


- 5.1.1 Is die voorwaartse reaksie eksotermies of endotermies? (1)
- 5.1.2 Bereken die reaksiewarmte vir die voorwaartse reaksie. (2)
- 5.1.3 Skryf die aktiveringsenergie vir die terugwaartse reaksie neer. (1)
- 5.2 Die volgende grafiek verteenwoordig die aantal deeltjies teen 'n spesifieke hoeveelheid kinetiese energie van die molekules. Die data vir monsters **R** en **S** is by verskillende temperature verkry wat die tempo van reaksie beïnvloed.



- 5.2.1 Definieer die term *tempo van reaksie*. (2)
- 5.2.2 Wat verteenwoordig die area regs van lyn **T**? (1)
- 5.2.3 Watter monster was by 'n hoër temperatuur? Skryf slegs **MONSTER R** of **MONSTER S** neer. (1)
- 5.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.2.3 deur die botsingsteorie te gebruik. (3)

- 5.3 11 g magnesiumlint reageer met 'n $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ soutsuur oplossing by 'n temperatuur van 25°C volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



'n Tabel van die resultate word hieronder gegee:

Tyd verloop (minute)	Volume $\text{H}_{2(\text{g})}$ (cm^3)
0	0
0,5	17
1,0	25
1,5	30
2,0	33
2,5	35
3,0	35

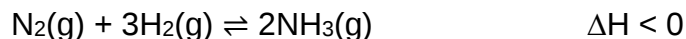
- 5.3.1 Gebruik die grafiekpapier wat op die laaste bladsy van die vraestel gedruk is. Plot 'n grafiek van hierdie resultate. (2)
- 5.3.2 Gebruik die grafiek en verduidelik wat gebeur het met die reaksie tussen 2 minute en 3 minute. (1)
- 5.3.3 In 'n tweede eksperiment het die konsentrasie van die soutsuur verander van $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ na $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Teken 'n nuwe kurwe op dieselfde grafiekpapier om te wys watter effek dit sal hê. Benoem die nuwe kurwe **X**. (2)
- 5.3.4 Aanvaar die molêre gas volume by 25°C is $24,47 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$. Bereken die volume suur wat in die eerste eksperiment gebruik is toe die reaksie voltooi is. (4)

[20]

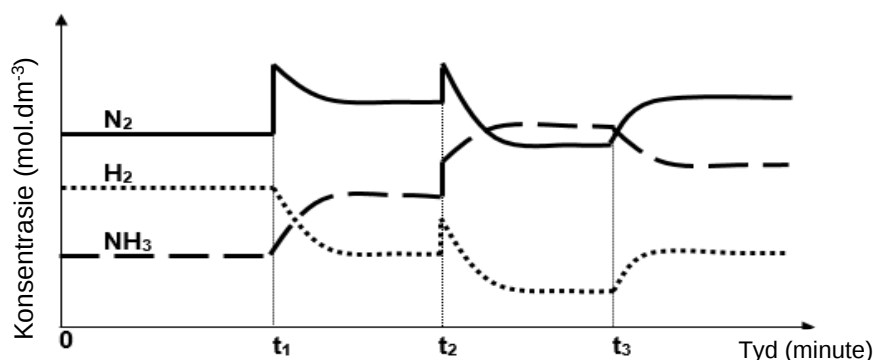
b.o.

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Die gebalanseerde vergelyking hieronder verteenwoordig die reaksie wat ewewig bereik het in 'n verseëlde houer.



Om die opbrengs van ammoniak te verhoog, word aanpassings gemaak aan die temperatuur, druk en konsentrasie van die ewewigsmengsel. Die grafiek hieronder verteenwoordig die resultate wat verkry is.



Identifiseer die verandering wat op elk van die volgende tye aan die ewewigsmengsel aangebring is.

- 6.1.1 t_1 (1)
- 6.1.2 t_2 (1)
- 6.1.3 t_3 (1)
- 6.2 Stel *Le Chatelier se beginsel* in woorde. (2)
- 6.3 Die druk van die reaksiemengsel in VRAAG 6.1 hierbo word versteur deur die volume van die verseëlde houer te vermeerder.
- 6.3.1 Hoe sal die verandering die opbrengs van $\text{NH}_3(\text{g})$ beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE, neer. (1)
- 6.3.2 Gebruik *Le Chatelier se beginsel* om die antwoord op VRAAG 6.3.1 te verduidelik. (3)
- 6.4 5 mol N_2 en 5 mol H_2 word nou in 'n leë 5 dm³ houer verseël. Ewewig word bereik by 450 °C. By ontleding van die ewewigsmengsel word dit bevind dat die massa van NH_3 , 20,4 g is.
- Bereken die waarde van die ewewigskonstante(K_c) by 450 °C. (9)
- 6.5 Die temperatuur word nou verhoog tot 700 °C. Wat sal gebeur met die waarde van K_c by hierdie temperatuur sodra 'n nuwe ewewig bereik is? Skryf slegs BLY DIESELFDE, VERHOOG of VERLAAG, neer. (2)

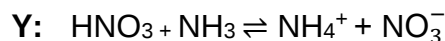
[20]

b.o.

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Definieer die term *suur* volgens die Arrhenius teorie. (2)

7.2 Oorweeg die volgende suurbasis reaksies.



7.2.1 Uit reaksies **X** en **Y**, identifiseer die reaksie wat die Arrhenius teorie illustreer. (1)

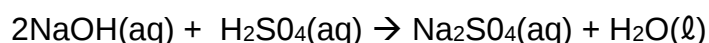
7.2.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die hidrolise van die NH_4^+ ione, neer. (3)

7.2.3 Sal die gevormde oplossing van VRAAG 7.2.2 suur, alkalies of neutraal wees? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

7.3 'n Natriumhidroksied oplossing word berei deur 4 g natriumhidroksied in water op te los om 'n 500 cm^3 -oplossing te vorm.

7.3.1 Bereken die konsentrasie van die natriumhidroksied oplossing. (3)

7.3.2 Gedurende 'n titrasie, neutraliseer $12,5 \text{ cm}^3$ van die natriumhidroksied oplossing 25 cm^3 swaelsuur volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:

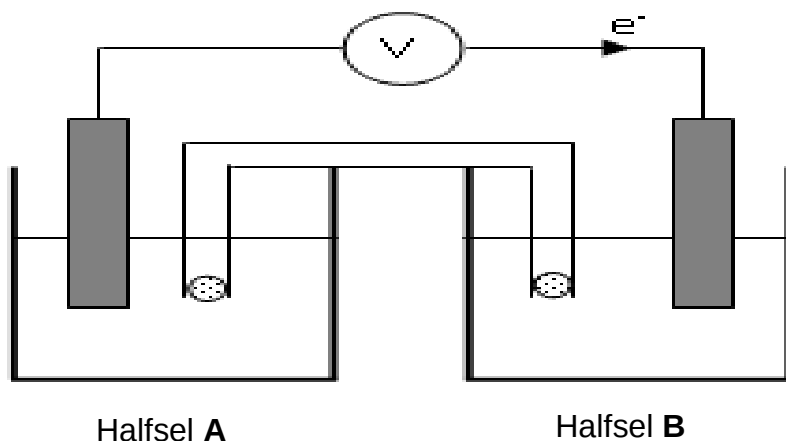


Bereken die pH van die H_2SO_4 oplossing. (7)

[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die galvaniese sel wat in die diagram hieronder voorgestel word, bestaan uit 'n Ba-elektrode wat in 'n $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing geplaas is, en 'n Cu-elektrode wat in 'n $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ -oplossing geplaas is. Aanvaar dat die sel onder standaardtoestande werk.

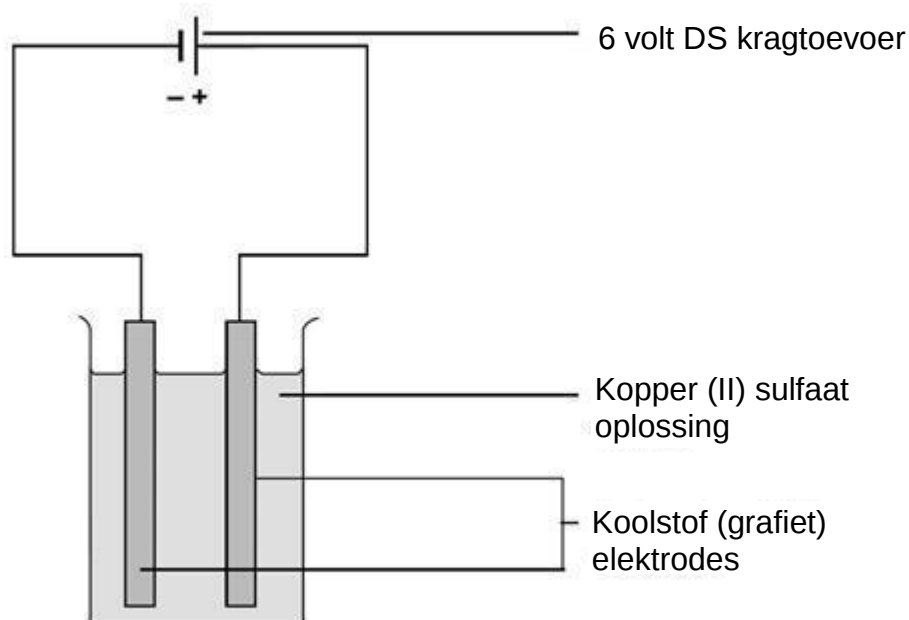


- 8.1 Noem TWEE standaardtoestande waaronder hierdie sel werk. (2)
- 8.2 Watter halfsel, **A** of **B** is die katode? Skryf slegs **A** of **B**. (1)
- 8.3 Skryf die halfreaksie wat plaasvind in halfsel **A**. (2)
- 8.4 Skryf die selnotasie vir hierdie sel neer. (3)
- 8.5 Bereken die emk van hierdie sel. (4)
- 8.6 Hoe sal elkeen van die volgende veranderinge die emk waarde van die sel bereken in VRAAG 8.5, beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE, neer.
 - 8.6.1 Ammoniumsulfaat word by die bariumnitraat oplossing gevoeg. (1)
 - 8.6.2 Die temperatuur van die oplossings is verhoog. (1)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n elektrolitiese sel wat gebruik word vir die suiwing van koper.



- 9.1 Noem die energie-omskakeling wat in hierdie elektrolitiese sel plaasvind. (2)
- 9.2 Wat sal by die katode waargeneem word? (1)
- 9.3 Skryf die halfreaksie neer wat by die anode plaasvind. (2)
- 9.4 Wat sal gebeur met die kleur van die blou koper (II) sulfaat oplossing gebeur soos die reaksie vorder? (1)

[6]

TOTAAL: 150

EINDE

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2 (CHEMISTRY)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

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

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or/of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidisingagent}}^\theta - E_{\text{reducingagent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

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

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

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

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reducerende vermoë

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

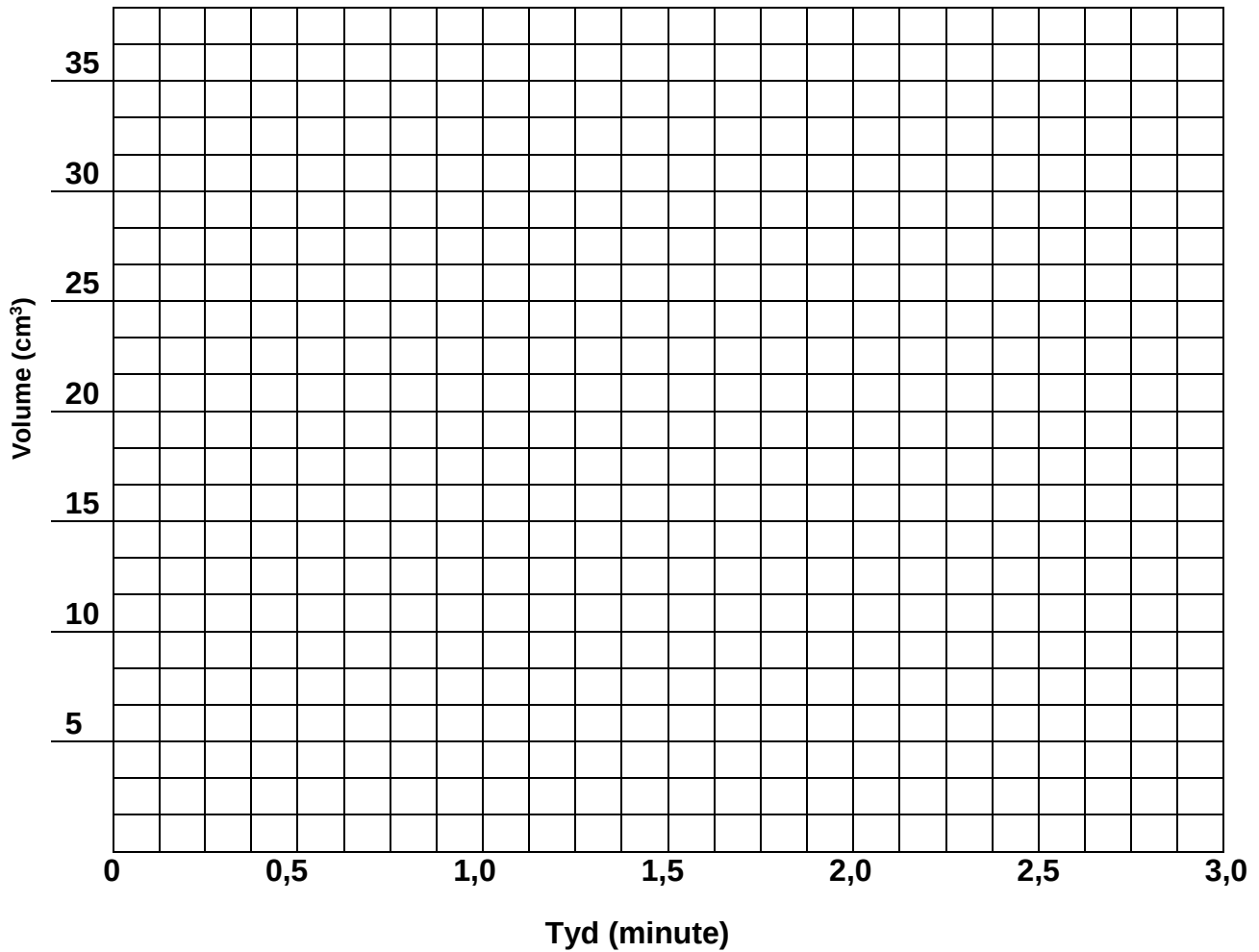
Half-reactions/Halfreaksies	$E^{\theta}_{(V)}$
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ba}$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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

Naam: _____

5.3 Grafiek wat die verhouding tussen die volume $H_2(g)$ en tyd aandui





PREPARATORY EXAMINATION/ VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2022

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

10842

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY/FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE
PAPER/VRAESTEL 2**

15 pages/bladsye

QUESTION/VRAAG 1

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

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 2.1.1 Ester/Ester ✓ (1)
- 2.1.2 Methyl ✓propanoate✓/ Metiel✓propanoaat✓ (2)
- 2.2 2.2.1 Catalyst **OR** Speed up the reaction✓/ Katalisator **OF** Om die reaksie te versnel✓
OR It lowers the activation energy / dit verlaag die aktiveringsenergie
Do not accept dehydrating agent. Not in this reaction.
Dehidrateringsmiddel word **nie hier aanvaar nie**. (1)
- 2.2.2 Propanoic Acid✓ and Methanol✓/Propanoësuur✓ en Metanol✓ (2)
- 2.2.3 Esterification / Esterifikasie✓ **OR** condensation / kondensasie✓ (1)
- 2.3 2.3.1 Carboxyl group / Karboksielgroep✓ (1)
- 2.3.2 Carboxylic acids / Karboksielsure✓ (1)

2.3.3 **Homologous series:** A series of organic compounds that can be described by the same general formula **OR** in which one member differs from the next with a CH_2 group✓.

Functional group: A bond or an atom or a group of atoms that determine(s) the physical and chemical properties of a group of organic compounds. ✓

As long as learners indicate difference between two.

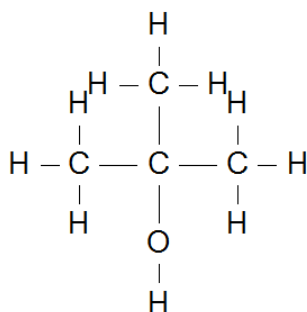
Homoloë reeks: 'n Reeks organiese verbindings wat deur dieselfde algemene formule beskryf kan word **OF** waarin die een lid van die volgende verskil met 'n CH_2 -groep. ✓

Funksionele groep: 'n Binding of 'n atoom of 'n groep atome wat die fisiese en chemiese eienskappe van 'n groep organiese verbindings bepaal. (2)

2.4 2.4.1 Alcohols / Alkohole✓ (1)

2.4.2 Positional (isomers) / Posisionele (isomere) ✓ (1)

2.4.3



Marking criteria / Nasienkriteria

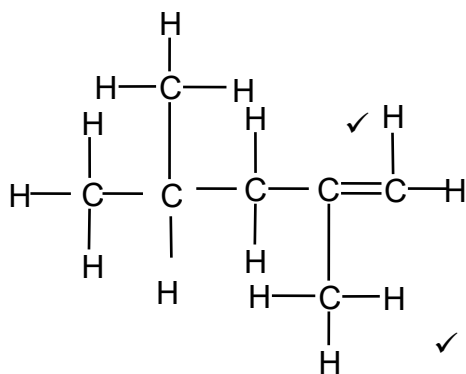
- methyl and alcohol both on 2nd C ✓ / metiel en alkohol beide op 2de C
- main chain / hoofketting: 3 C ✓
- Structural formulae complete / Volledige struktuurformule ✓

2.5 2.5.1 5-bromo-2,2-dimethylhexane / 5-bromo-2,2-dimietielheksaan

Marking criteria/Nasienkriteria

- Correct stem i.e. hexane ✓ / Korrekte stam d.w.s. heksaan✓
- All substituents: bromo and dimethyl ✓ do not accept methyl only / Alle substituentte: bromo en dimetiel✓ moenie net metiel aanvaar nie, moet dimetiel wees
- Completely correct numbering, sequence, hyphens, commas ✓ / Heeltemal korrekte nommering, volgorde, koppeltekens, kommas. ✓

2.5.2

**Marking****criteria/Nasienkriteria**

- Whole structure correct / *Hele struktuur korrek* 2/2
- Only functional group correct / *Slegs funksionele groep korrek* 1/2
- Additional functional groups / *Addisionele funksionele groepe* 0/2

(2)
[21]

QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 3.1.1 Same molecular formula, but different functional groups.
✓✓/Dieselfde molekulêre formule maar verskillende funksionele groepe. ✓✓ (2 or 0) (2)
- 3.1.2 Pentan-3-one ✓✓ / Pentan-3-oon ✓✓ (2 or 0)
Accept 3-pentanone / aanvaar 3-pentanoon (2)
- 3.1.3 LOWER THAN / LAER AS ✓ (1)
- 3.1.4
- Aldehydes have dipole-dipole forces ✓ and alcohols have hydrogen bonds. ✓
 - Dipole-dipole forces are much weaker than hydrogen bonds. **OR** The hydrogen bonds are stronger than Dipole-dipole forces. **OR**
 - Less energy is required to overcome the weak intermolecular force. **OR** More energy is required to overcome the strong intermolecular force. ✓ (Third mark is split – either one of the bullets)
- *Aldehydie het dipool-dipool kragte ✓ en alkohole het waterstofbindings. ✓*
- *Dipool-dipool kragte is baie swakker as waterstofbindings. **OF** Waterstofbindings is sterker as Dipool-dipool kragte. **OF***
- *Minder energie word benodig om die swak intermolekulêre kragte te oorkom. **OF** Meer energie word benodig om die sterker intermolekulêre kragte te oorkom. ✓ (Derde punt – enige een van die laaste twee bullets)* (3)
- 3.1.5 HIGHER THAN ✓
- Ketones have dipole-dipole forces and alcohols have hydrogen bonds. ✓
 - Dipole-dipole forces are much weaker than hydrogen bonds. ✓
- OR**
- Less energy is required to overcome the weak intermolecular forces.
- HOËR AS ✓*
- Ketone het dipool-dipool kragte en alkohol het waterstofbindings. ✓*
 - Dipool-dipool kragte is baie swakker as waterstofbindings. ✓*
- OF**
- Minder energie word benodig om die swak intermolekulêre kragte te oorkom. ✓* (3)

- 3.2 3.2.1 The temperature at which the vapour pressure equals the atmospheric pressure. / *Die temperatuur waarby die dampdruk van die stof gelyk is aan die atmosferiese druk.* ✓✓ (2 or 0) (2)
- 3.2.2 Length of the chain / Molar mass / number of carbons in the chain / surface area of molecule
Lengte van die ketting / molêre massa / aantal koolstowwe in die ketting / kontakoppervlakte van molekule ✓ (1)
- 3.2.3 London forces or dispersion forces or induced dipole forces / *Londonkragte of dispersiekragte of geïnduseerde dipoolkragte.* ✓ (1)
- 3.2.4 Positive marking from 3.2.2
 As the chain length increases ✓ the boiling point increases. ✓ If given as direct proportion (1/2)
Positiewe nasien vanaf 3.2.2
Soos die kettinglengte toeneem, ✓
neem die kookpunt toe. ✓ As direk eweredig (1/2) (2)
- [17]

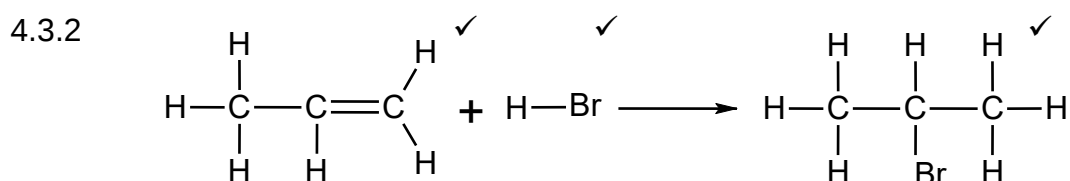
QUESTION/VRAAG 4

4.1 Elimination / Dehydration / *Eliminasie / Dehidrasie* ✓ (1)

4.2 4.2.1 The addition of water to a compound ✓✓ / Die addisie van water aan 'n verbinding ✓✓ (2 or 0) (2)

4.2.2 H₂SO₄ / H₃PO₄ (formula has to be correct) **OR / OF**
sulphuric acid / phosphoric acid / *swaelsuur / fosforsuur* ✓ (1)

4.3 4.3.1 • No water / No H₂O ✓ / *Geen water* ✓
• (concentrated) strong acid as catalyst / (*gekonsentreerde*) *sterk suur as katalisator* ✓ (as in CAPS on P113) (2)



MARKING CRITERIA / NASIENKRITERIA

Whole structure of propene corrects – bromine must be on C 2 (rule of Markovnikov) / <i>Die hele struktuur van propene korrek – broom moet op C 2 wees (reël van Markovnikov)</i> ✓	
Accept/Aanvaar HBr	Ignore/Ignoreer: ⇌
Condensed/semi-structural formulae/Gekondenseerde/semi-struktuurformules Max/Maks: 2/3	
Molecular formula/Molekulêre formule 0/3	
Any additional reactant or products/Enige addisionele reactant of produkte: Max/Maks.: 2/3	Everything correct, wrong balancing/Alles korrek, verkeerde balansering Max/Maks. 2/3

4.4 4.4.1 Substitution / *Substitusie* ✓ (1)

4.4.2 Substitution / Hydrolysis / *Substitusie / Hidrolise* ✓ (1)

4.5 4.5.1 • Alkene dissolved in a non-polar solvent OR no water / *Alkeen opgelos in 'n nie-polêre oplosmiddel OF geen water* ✓
• (Catalyst) Pt / Pd / Ni / (*Katalisator*) Pt / Pd / Ni ✓ (2)

4.5.2 Production of margarine / to harden unsaturated plant oils ✓
Produksie van margarien / om onversadigde plantolies te verhard ✓
There can be other options. Must be applicable to the food industry. (1)

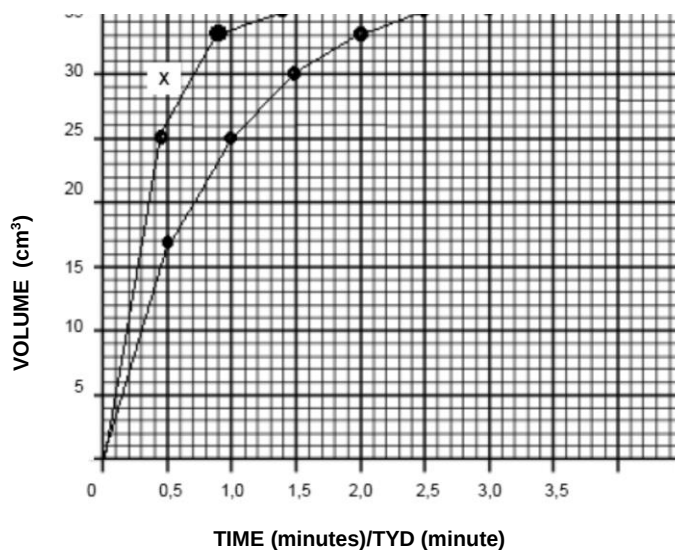
[14]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 5.1.1 Endothermic / *Endotermies* ✓ (1)
- 5.1.2 $\Delta H = E_{\text{products}} - E_{\text{reactants}}$ / $\Delta H = E_{\text{produkte}} - E_{\text{reaktante}}$
 $\Delta H = 420 - 0$
 $\Delta H = 420 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ✓ ✓
 If learner only writes the correct answer with unit – allocate 2 marks
 No unit – only one mark
Slegs korrekte antwoord met eenheid – gee 2 punte
Geen eenheid – slegs een punt (2)
- 5.1.3 $E_{\text{A reverse}} = 60 \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ / $E_{\text{A terugwaarts}} = 60 \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ ✓ (1)
- 5.2 5.2.1 The change in concentration of reactants or products per unit time /
Die verandering in konsentrasie van reaktante of produkte per eenheid
tyd ✓✓ (2 or 0) (2)
- 5.2.2 The number of particles with sufficient energy for effective collisions.
 Or with enough energy for effective collisions /
Die hoeveelheid deeltjies met genoegsame energie vir effektiewe
botsings. Of met voldoende energie vir effektiewe botsings. ✓ (1)
- 5.2.3 Sample S / *Monster S* ✓ (1)
- 5.2.4
- When the temperature is increased the particles gain kinetic energy. ✓
 - More particles will have sufficient energy/the number of effective collisions will increase. ✓
 - More particles will therefore have energy greater than the activation energy, so the area under the graph to the right of line T increases. ✓
 - *Wanneer die temperatuur verhoog, verkry die deeltjies meer kinetiese energie.* ✓
 - *Meer deeltjies sal genoegsame energie hê / hoeveelheid effektiewe botsings sal toeneem.* ✓
 - *Meer deeltjies sal dus energie meer as die aktiverings energie hê en die area onder die grafiek aan die regterkant van lyn T sal toeneem.* ✓ (3)

5.3 5.3.1

GRAPH INDICATING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VOLUME OF $H_{2(g)}$ PRODUCED PER UNIT TIME/GRAFIEK WAT DIE VERHOUDING AANDUI TUSSEN DIE VOLUME $H_{2(g)}$ GEPRODUSEER PER EENHEIDSTYD



ON GRAPH PAPER/OP DIE GRAFIEKPAPIER

- ✓ All points correctly plotted/Alle punte korrek geplot
- ✓ Points connected into correct shape/Punte verbind en die vorm reg

(2)

- 5.3.2 The reaction rate is decreasing because the reactants decrease.
 The reaction rate is decreasing because the gradient of the graph is decreasing.
 The reaction has run to completion. The reactant has been used up. ✓
 (any one)
Die reaksietempo neem af want die reaktante neem af.
Die reaksietempo neem af omdat dit gradiënt van die grafiek afneem.
Die reaksie is voltooi. Die reaktant is alles opgebruik. ✓ (enige een)

(1)

5.3.3 ON GRAPH PAPER/OP DIE GRAFIEKPAPIER

- ✓ Steeper gradient / Steiler gradiënt
- ✓ Reach completion earlier / Bereik gouer voltooiing

(2)

$$5.3.4 \quad n_{(H_2)} = \frac{V}{V_m} = \frac{0,035}{24,47} \checkmark$$

$$= 1,43 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{(HCl)} = 2 n_{(H_2)} = 2,86 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c = \frac{n_{HCl}}{V} \quad \checkmark$$

$$0,25 = \frac{2,86 \times 10^{-3}}{V}$$

$$V = \frac{2,86 \times 10^{-3}}{0,25}$$

$$= 0,011 \text{ dm}^3 \quad \checkmark$$

If learner used Mg:

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

$$= \frac{11}{24} \checkmark$$

$$= 0,458 \text{ mol}$$

$$n_{(Mg)} = 2 n_{(HCl)} = 0,917 \text{ mol} \checkmark$$

$$c = \frac{n_{HCl}}{V} \quad \checkmark$$

$$0,25 \checkmark = \frac{0,917}{V}$$

$$V = 3,67 \text{ dm}^3 \quad \checkmark$$

Marking criteria/Nasienkriteria

- Divide by / Deel deur 24,47 in
 $n_{(H_2)} = \frac{V}{V_m}$
- Ratio/Verhouding $n_{(HCl)} = 2 n_{(H_2)} \quad \checkmark$
- Substitute/Substitusie
 $0,25 \text{ in } c = \frac{n_{HCl}}{V}$
- Final answer/Finale antwoord:
 $0,011 \text{ dm}^3/11 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$

(4)
[20]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 6.1.1 Concentration of N_2 increases/*Konsentrasie van N_2 verhoog* ✓ (1)

6.1.2 Pressure increased/*Druk verhoog* ✓ (1)

6.1.3 Temperature increased/*Temperatuur verhoog* ✓ (1)

6.2 When equilibrium in a closed system is disturbed, the system will reinstate a new equilibrium by favouring the reaction that will oppose the disturbance. ✓✓ (2 or 0)

Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, stel die sisteem 'n nuwe ewewig in deur die reaksie wat die versteuring teenwerk, te bevoordeel ✓✓ (2 of 0) (2)

6.3 6.3.1 Decreases / *Verminder* ✓ (1)

- 6.3.2
- The pressure will decrease. ✓
 - The system will favour the reaction that increases the number of gas molecules or number of particles. ✓
 - Hence, the reverse reaction will be favoured. ✓
 - Die druk sal verminder. ✓
 - Die sisteem bevoordeel die reaksie wat die hoeveelheid gas molekule sal vermeerder. ✓
 - Gevolglik, sal die terugwaartse reaksie bevoordeel word. ✓ (3)

6.4 **CALCULATION USING NUMBER OF MOLES/BEREKENING MET DIE AANTAL MOL**

Mark allocation/Puntetoekening:

- a. Use of/*gebruik van* $n = \frac{m}{M}$ ✓
- b. $n(NH_3)$ at equilibrium/*by ewewig* = 1,2 mol ✓
- c. Using/*Gebruik ratio/verhouding* $n(N_2) : n(H_2) : n(NH_3) = 1:3:2$ ✓
- d. $n(N_2)$ at equilibrium (initial – change)/*n(N_2) by ewewig (aanvanklik – verander)* ✓
- e. $n(H_2)$ at equilibrium (initial – change)/*n(H_2) by ewewig (aanvanklik – verander)* ✓
- f. Divide by volume/*deel deur volume* ✓
- g. K_c expression/*uitdrukking* ✓
- h. Substitution into K_c expression/*Vervang in K_c uitdrukking* ✓
- i. Final answer/*Finale antwoord*: 0,25 ✓

$$\begin{aligned}
 n(NH_3) &= \frac{m}{M} \\
 &= \frac{20,4}{17} \checkmark \text{ a} \\
 &= 1,2 \text{ mol} \checkmark \text{ b}
 \end{aligned}$$

OR/OF

give two marks in table for 1,2 mol/gee twee punte in tabel vir 1,2 mol

	N ₂	H ₂	NH ₃	
Molar ratio/Molêre verhouding	1	3	2	
Initial moles/Aanvanklike mol	5	5	0	
Change in moles/Verandering in mol	0,6	1,8	1,2	✓ Ratio/Verhouding c
Equilibrium moles/Ewewig mol	4,4 ✓ d	3,2 ✓ e	1,2	
Concentration at equilibrium/ Konsentrasie by ewewig	0,88	0,64	0,24	✓ Divide by/ Deel deur 5 f

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \quad \checkmark \text{ g}$$

$$= \frac{(0,24)^2}{(0,88)(0,64)^3} \quad \checkmark \text{ h}$$

$$= 0,25 \quad \checkmark \text{ i}$$

carry over

CALCULATIONS USING NUMBER OF CONCENTRATIONS/ BEREKENINGE MET BEHULP VAN KONSENTRASIES

Mark allocation/Puntetoekening:

- Use of/gebruik van $c = \frac{m}{MV}$ ✓
- (NH₃) at equilibrium/by ewewig = 0,24 mol·dm⁻³ ✓
- Using concentration ratio/Gebruik konsentrasieverhouding
[N₂] : [H₂] : [NH₃] = 1:3:2 ✓
- Divide by volume/Verdeel volgens volume ✓
- Equilibrium concentration of N₂ (initial – change)/Ewewingskonsentrasie van N₂ (aanvanklik – verander)/✓
- Equilibrium concentration of H₂ (initial – change)/Ewewingskonsentrasie van H₂ (aanvanklik – verander)/ ✓
- K_c expression/uitdrukking ✓
- Substitution into K_c expression/Substitusie in K_c uitdrukking ✓
- Final answer/Finale antwoord: 0,25 ✓

	N ₂	H ₂	NH ₃	
Molar ratio/Molêre verhouding	1	3	2	
Initial concentration/ Aanvanklike konsentrasie	1	1	0	
Change in concentration/ Verandering in konsentrasie	0,6	1,8	1,2	✓ Divide by/ Verdeel deur 5 d
Equilibrium concentration/ Ewewigskonsentrasie	0,12	0,36	0,24 ✓ b	
Concentration at equilibrium/ Konsentrasie by ewewig	0,88 ✓ e	0,64 ✓ f	0,24 ✓ a	✓ Ratio/ Verhouding c

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \quad \checkmark \text{ g}$$

$$= \frac{(0,24)^2}{(0,88)(0,64)^3} \quad \checkmark \text{ h}$$

$$= 0,25 \quad \checkmark \text{ i}$$

$$c = \frac{m}{MV}$$

$$= \frac{20,4}{17 \times 5}$$

$$= 0,24$$

6.5 Decrease/Verlaag ✓✓

(9)

(2)

[20]

QUESTION/VRAAG 7

- 7.1 An acid is a substance that produces hydrogen ions (H^+)/hydronium ions (H_3O^+) when it dissolves in water. ✓✓ (2 or 0)
'n Suur is 'n stof wat waterstofione (H^+)/hidroniumione (H_3O^+) produseer wanneer dit in water oplos ✓✓ (2 or 0). (2)
- 7.2 7.2.1 X ✓ (1)
- 7.2.2 $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$ ✓ ✓ (Balancing / Balansering) (3)
- 7.2.3 Acidic/Suur ✓
 Hydronium ions (H_3O^+) are formed in the solution./Hidroniumione (H_3O^+) word gevorm in die oplossing ✓ (2)
- 7.3 7.3.1 $c = \frac{m}{MV}$ ✓
 $= \frac{4}{(40)(0,5)}$ ✓
 $= 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓
- OR/OF
- $n_{(NH_3)} = \frac{m}{M} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ mol}$
- $c = \frac{n}{V}$ ✓
 $= \frac{0,1}{0,5}$ ✓
- $= 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓ (3)

7.3.2 OPTION/OPSIE 1

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

$$\frac{c_a (25)}{(0,2) (12,5)} \checkmark = \frac{1}{2} \checkmark$$

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

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

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

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

$$\text{pH} = 1 \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$c_b V_b = n_b$$

$$(0,2)(0,0125) = n_b \checkmark$$

$$n_b = 0,0025 \text{ mol}$$

$$n_a = 1/2(0,0025) \checkmark$$

$$c_a = \frac{n_a}{V_a}$$

$$c_a = \frac{0,00125}{0,025} \checkmark$$

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

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

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

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

$$\text{pH} = 1 \checkmark$$

(7)
[18]

QUESTION/VRAAG 8

8.1 Temperature/Temperatuur: 298 K (25 °C) ✓

Concentration of electrolyte / Konsentrasie van die elektroliet: 1 mol·dm⁻³ ✓ (2)

8.2 B ✓ (1)

8.3 Ba(s) → Ba²⁺(aq) + 2e⁻ ✓✓ double arrow – penalise by one mark. (2)8.4 Ba(s) | Ba²⁺(aq) ✓ (1mol·dm⁻³) || ✓ Cu²⁺(aq) (1mol·dm⁻³) | Cu (s) ✓

(The concentration and phases can be omitted. / Die konsentrasie en fases kan weggelaat word.)

Ba | Ba²⁺ ✓ || ✓ Cu²⁺ | Cu ✓ (3)8.5 E⁰_{cell} = E⁰_{cathode/katode} – E⁰_{anode/anode} ✓ (no abbreviations in formula allowed/
geen afkortings in formule toegelaat nie)

$$= 0,34 \checkmark - (-2,90) \checkmark$$

$$= 3,24 \text{ V} \checkmark (4)$$

8.6 8.6.1 Do not mark/ Moenie nasien nie (0)

8.6.2 Decreases / Verlaag ✓✓ (2)

[14]

QUESTION/VRAAG 9

9.1 Electrical energy ✓ to Chemical energy ✓

Elektriese energie ✓ na Chemiese energie ✓ (2)

9.2 A layer of copper will be deposited on the electrode/ mass increase ✓

'n Lagie koper sal op die elektrode neerslaan/die massa vermeerder ✓ (1)

9.3 Not possible for this cell – allocate 2 marks to all learners / Nie moontlik vir hierdie sel nie – ken 2 punte toe aan alle leerders ✓ ✓

(2)

9.4 The blue colour will go lighter or go clear. **OR** the blue colour will remain unchanged. ✓

*Die blou kleur sal ligter word of kleurloos wees. **OF** die blou kleur sal onveranderd bly. ✓* (1)

[6]

TOTAL/TOTAAL: 150