

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2023

10842

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE
(VRAESTEL 2)

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 2



10842A

X05



19 bladsye + 4 inligtingsblaaie

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die toepaslike spasie op die ANTWOORDBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin ELKE vraag (bv. VRAAG 2 en VRAAG 3) op 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aanbeveel om die aangehegde INLIGTINGSBLAAIE te gebruik.
9. Wys ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ens. waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Die EMPIRIESE formule van heksanoësuur is:

- A $C_3H_6O_2$
- B $C_6H_6O_2$
- C $C_6H_{12}O_2$
- D C_3H_6O (2)

1.2 Watter intermolekulêre kragte is teenwoordig tussen molekules van $C_7H_{15}CHO$?

- A Slegs dipool-dipoolkragte
- B Dipool-dipoolkragte, dispersie (London) kragte en waterstofbindingskragte
- C Dispersie (London) kragte en waterstofbindingskragte
- D Dipool-dipoolkragte en dispersie (London) kragte (2)

1.3 Die strukture van vier organiese verbindings word hieronder aangetoon.

VERBINDING 1	VERBINDING 2
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
VERBINDING 3	VERBINDING 4
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Watter van hierdie verbindings sal broomwater VINNIG ontkleur?

- A 1 en 2
- B 2 en 3
- C 3 en 4
- D 1 en 4

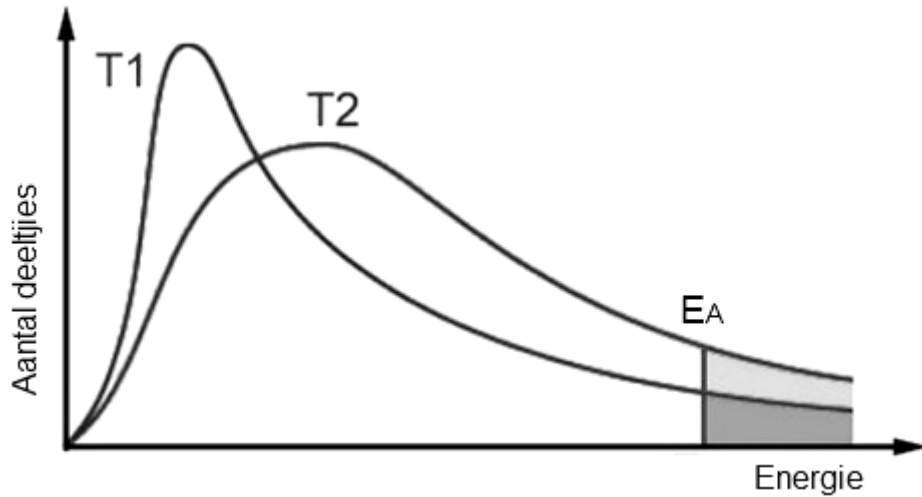
(2)

1.4 Watter van die volgende stellings verduidelik die rol van 'n katalisator die beste?

- A Dit verlaag die geaktiveerde kompleks.
- B Dit verhoog die konsentrasie van die reaktante en verhoog dus die reaksietempo.
- C Dit verskaf 'n alternatiewe roete met laer aktiveringsenergie vir die reaksie.
- D Dit verhoog die netto aktiveringsenergie.

(2)

- 1.5 Die energieverspreidingskurwes vir 'n vaste massa gas by twee verskillende temperature, T1 en T2, word hieronder aangetoon.



Watter EEN van die volgende is die korrekte interpretasie van die kurwes vir die verandering in temperatuur van T1 na T2?

	Aktiveringsenergie	Aantal effektiewe botsings
A	Bly dieselfde	Vermeerder
B	Verminder	Verminder
C	Verminder	Vermeerder
D	Bly dieselfde	Verminder

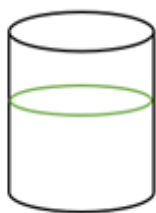
(2)

- 1.6 Elkeen van die onderstaande reaksies is by ewewig in 'n geslote houer. In watter van hierdie reaksies sal 'n TOENAME IN DRUK (deur volume te verminder) die vorming van die produkte bevoordeel?

- A $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$
- B $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- C $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
- D $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$

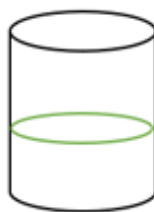
(2)

1.7 Beskou bekere **A** en **B** soos hieronder geïllustreer.



200 cm³ van
0,25 mol·dm⁻³
NaOH (aq)

Beker A



150 cm³ van
0,1 mol·dm⁻³
NaOH (aq)

Beker B

20 cm³ van die NaOH(aq) oplossing in beker **A** word by die NaOH(aq) oplossing in beker **B** gevoeg. Watter van die volgende verteenwoordig die korrekte berekening van die nuwe konsentrasie Na⁺(aq) ione in beker **B**?

A
$$\frac{0,015 + 0,005}{0,17}$$

B
$$\frac{0,015 + 0,05}{0,17}$$

C
$$\frac{0,015 \times 0,005}{0,15}$$

D
$$\frac{0,015 + 0,005}{0,15}$$

(2)

1.8 Wanneer 'n galvaniese (voltaïse) sel stroom lewer, is die doel van die soutbrug om ...

A elektrone in die sel te laat beweeg.

B elektriese neutraliteit in die sel te verseker.

C te verhoed dat die twee oplossings meng.

D elektrone toe te laat om van die katode na die anode te beweeg.

(2)

1.9 Watter van die volgende metale is die sterkste reduseermiddel?

A Ag

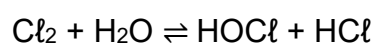
B Zn

C Cu

D Al

(2)

1.10 Chloorgas (Cl_2), wat gebruik word om publieke swembaddens te ontsmet, reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die byvoeging van chloor verander die pH van die water in swembaddens.

Watter van die volgende stowwe moet gereeld by die publieke swembaddens gevoeg word om die pH te verhoog?

A NH_4Cl

B Na_2CO_3

C KCl

D H_2SO_4

(2)
[20]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie struktuurisomere met die molekulêre formule C_6H_{14} word gebruik om die effek van vertakking op die fisiese eienskappe van koolwaterstowwe te ondersoek.

KOOLWATERSTOF	STRUKTUURFORMULES
A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
B	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}-\text{HC} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$
C	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Die resultate wat vir die eerste TWEE ondersoeke verkry is, word in die onderstaande tabel aangetoon.

KOOLWATERSTOF	ONDERSOEK 1	ONDERSOEK 2
	SMELTPUNT (°C)	KOOKPUNT (°C)
A	-154	60
B	-129	58
C	-100	50

- 3.1 Definieer die term *smeltpunt*. (2)
- 3.2 Skryf die onafhanklike veranderlike vir ONDERSOEK 1 neer. (1)
- 3.3 Verduidelik waarom hierdie drie organiese verbindings strukturele isomere genoem word. (2)
- 3.4 Skryf die tipe intermolekulêre kragte wat tussen molekules van hierdie isomere teenwoordig is, neer. (1)
- 3.5 Verduidelik die verskil in smeltpunte tussen molekules **A** en **B**. (4)

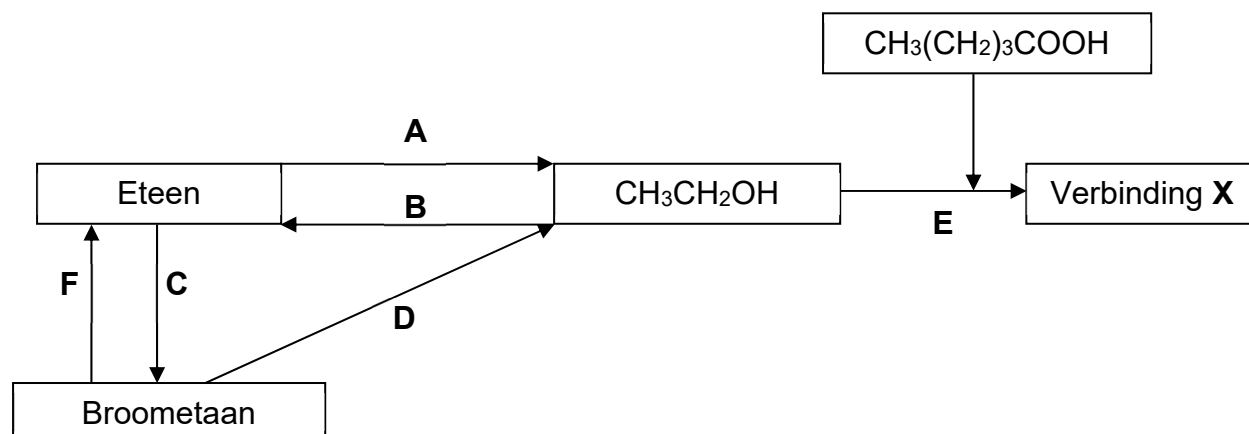
Vir ONDERSOEK 3 word die dampdruk (in mmHg) by 25 °C gemeet en in die onderstaande tabel getoon:

DAMPDRUK (mmHg)		
235	319	211

- 3.6 Gebruik die inligting van ONDERSOEK 2 en ONDERSOEK 3 en pas die korrekte dampdruk met die toepaslike molekule (**A – C**). Skryf die letters (A – C) onder mekaar met die ooreenstemmende dampdruk langs elke letter. (2)
- 3.7 Verduidelik die antwoord in VRAAG 3.6 volledig. (3)
- [15]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder wys hoe eteen gebruik kan word om verskeie organiese verbindings voor te berei. Die letters **A** tot **F** verteenwoordig verskillende organiese reaksies.



- 4.1 Identifiseer die tipe reaksie verteenwoordig deur:
- 4.1.1 **B** (1)
- 4.1.2 **D** (1)
- 4.2 Skryf TWEE reaksietoestande vir reaksie **B** neer. (2)
- 4.3 Vir reaksie **A**, skryf neer die:
- 4.3.1 NAAM van die anorganiese reaktant (1)
- 4.3.2 CHEMIESE FORMULE van die katalisator benodig (1)
- 4.4 Vir reaksie **C**:
- 4.4.1 Gebruik STRUKTUURFORMULES en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer. (3)
- 4.4.2 Verduidelik waarom geen water tydens hierdie reaksie teenwoordig moet wees nie. (1)

- 4.5 Reaksie **E** verteenwoordig die omskakeling van die alkohol na organiese verbinding **X**.

Skryf neer die:

4.5.1 Tipe reaksie (1)

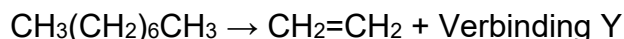
4.5.2 CHEMIESE FORMULE van die katalisator benodig (1)

4.5.3 STRUKTUURFORMULE van verbinding **X** (2)

4.5.4 IUPAC naam van verbinding **X** (2)

- 4.6 Reaksie **F** vind plaas in die teenwoordigheid van warm, gekonsentreerde NaOH. Gebruik GEKONDENSEERDE STRUKTUURFORMULES en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie neer. (3)

- 4.7 Groot reguitkettingalkane kan katalities gekraak word om korterketting-alkene en vertakte alkane te produseer wat meer geskik is vir gebruik in petrol. Die reaksie hieronder dui die katalitiese kraking van oktaan aan.



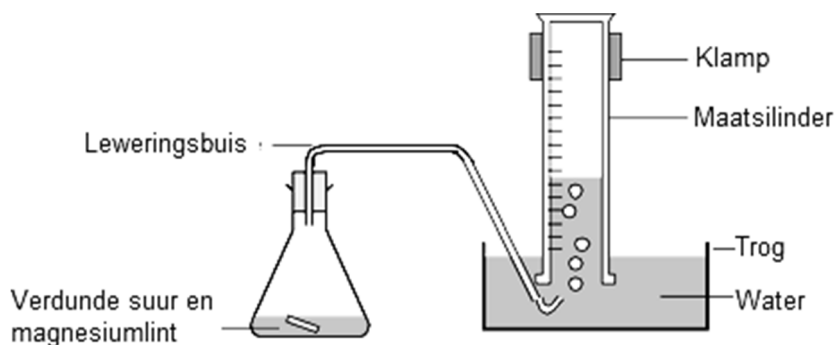
4.7.1 Skryf die IUPAC naam van verbinding **Y** neer. (1)

4.7.2 Verduidelik kortliks waarom korterkettingalkene en vertakte alkane meer geskik is vir gebruik in petrol as groot reguitkettingalkane. (2)

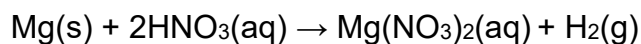
[22]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die volgende apparaat is deur 'n groep leerders in 'n ondersoek gebruik om uit te vind hoe oppervlakarea die reaksietempo tussen oormaat vaste magnesiumlint en verdunde salpetersuur met 'n konsentrasie van $0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ beïnvloed.



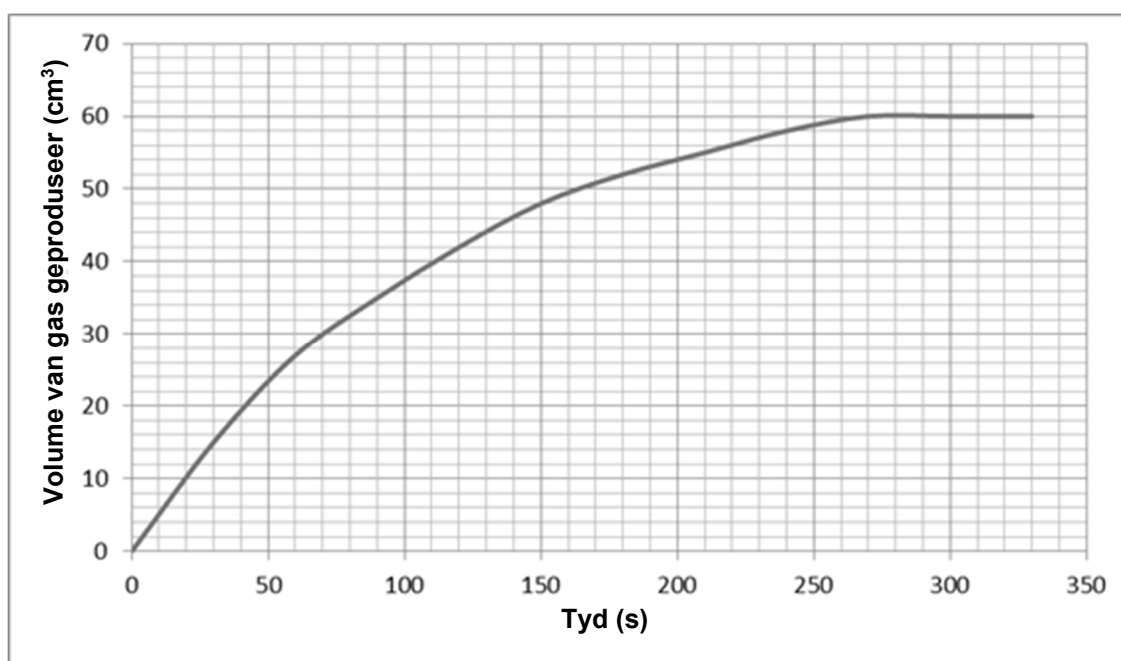
Tydens die reaksie is die gas wat geproduseer is in die maatsilinder opgevang. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die opsomming van hulle ondersoek word hieronder getabuleer.

EKSPERIMENT	MASSA MAGNESIUM (g)	TOESTAND VAN VERDEELDHEID
I	2	Lint in 5 klein stukkies geknip
II	2	Lint as een groot stuk

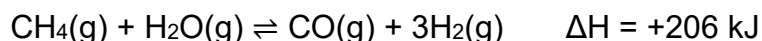
Die resultate vir eksperiment I is op die onderstaande grafiek aangetoon.



- 5.1 Behalwe vir die massa en die volume van die reaktante, gee EEN ander veranderlike wat tydens hierdie ondersoek konstant gehou moet word. (1)
- 5.2 Skryf die afhanklike veranderlike in hierdie ondersoek neer. (1)
- 5.3 Gebruik die grafiek om die gemiddelde reaksietempo (in $\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) tussen 2 en 2,5 minute te bereken. (3)
- 5.4 Sal die tempo van die reaksie by 250 s GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die tempo bereken in VRAAG 5.3 wees? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 5.5 Voorspel hoe die gradiënt van die grafiek vir eksperiment II sal vergelyk met dié van eksperiment I. Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 5.6 Bereken die massa van die magnesiummetaal wat in die koniese fles agterbly wanneer die reaksie gestop het. Neem die molêre volume aan as $24 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ by kamertemperatuur. (5)
- 5.7 Medikasie vir die verligting van hoofpyn is beskikbaar as poeiers of tablette. Gebruik die botsingsteorie en verduidelik waarom poeiers vinniger verligting voorsien as tablette. (2)
- [15]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Waterstofgas is voorberei deur die reaksie van metaan en stoom, soos getoon in die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die metaan (CH_4) en stoom (H_2O) is in 'n 2 dm^3 -houer gesêel om te reageer en word toegelaat om ewewig by temperatuur T te bereik.

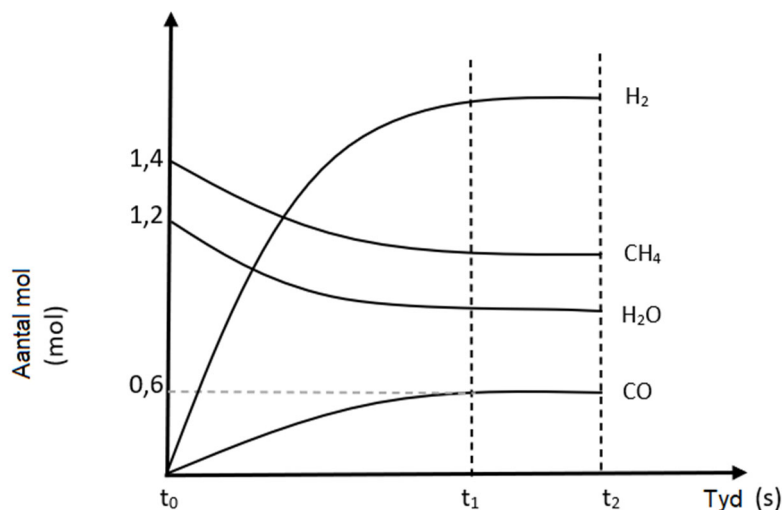
6.1 Stel *Le Chatelier se Beginsel*. (2)

6.2 Gebruik *Le Chatelier se beginsel* om te verduidelik hoe die volgende veranderinge die opbrengs van $\text{H}_2(\text{g})$ sal beïnvloed:

6.2.1 Voeg meer CH_4 by (3)

6.2.2 'n Vermindering in die volume van die houer (3)

Die onderstaande sketsgrafiek wys die verandering in die aantal mol metaan, stoom en koolstofmonoksied soos die reaksie verloop vir die voorbereiding van H_2 gas in 'n 2 dm^3 -houer.



6.3 Skryf 'n rede neer waarom daar geen verandering in die aantal mol van elk van die gasse is tussen tye t_1 en t_2 nie. (1)

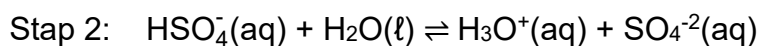
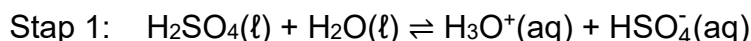
6.4 Gebruik die inligting op die grafiek en bereken die ewewigskonstante, K_c , vir hierdie reaksie by temperatuur T. (7)

6.5 Die temperatuur T word **verminder**. Hoe sal hierdie verandering die K_c -waarde vir die bostaande reaksie beïnvloed? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)

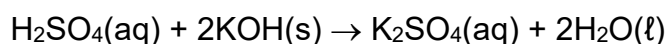
[17]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die gebalanseerde vergelykings hieronder verteenwoordig die ionisasie van swaelsuur in water:



- 7.1 Is H_2SO_4 'n STERK of 'n SWAK suur? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.2 Skryf die FORMULES van die gekonjugeerde suur-basis-pare in stap 2 neer. (2)
- 7.3 H_2SO_4 is diproties. Skryf die betekenis van die term *diproties* neer. (2)
- 7.4 Skryf die FORMULE van die amfoliet in die bostaande reaksie neer. (1)
- 7.5 'n Onsuiwer monster kaliumhidroksiedkorrels met 'n massa van 11,2 g is by 0,09 mol swaelsuur met 'n volume van 600 cm^3 gevoeg. Dit reageer volgens die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder:



- 7.5.1 Bereken die aanvanklike pH van die swaelsuur wat in hierdie reaksie gebruik is. (5)
- 7.5.2 Die persentasie suiwerheid van die kaliumhidroksiedkorrels wat gebruik is, is 80%. Bereken die aantal mol suiwer kaliumhidroksied wat met die H_2SO_4 reageer. (4)
- 7.5.3 Bepaal watter reaktant in oormaat is en noem of die finale oplossing SUUR, BASIES of NEUTRAAL is. (3)

[19]

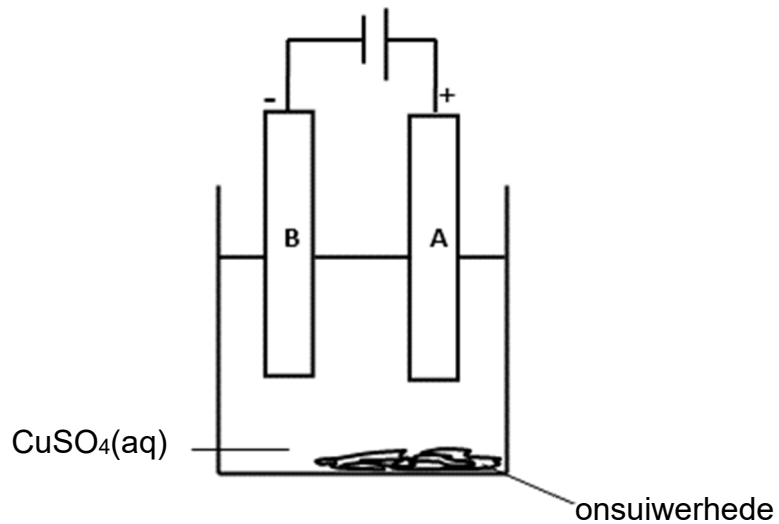
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Galvaniese sel is opgestel deur 'n staaf mangaan, Mn, en 'n onbekende metaal, **X**, te gebruik. Die aanvanklike EMK wat onder standaard toestande gemeet word, is 1,05 V. Die elektrone vloei vanaf mangaan na metaal **X** in die eksterne stroombaan.

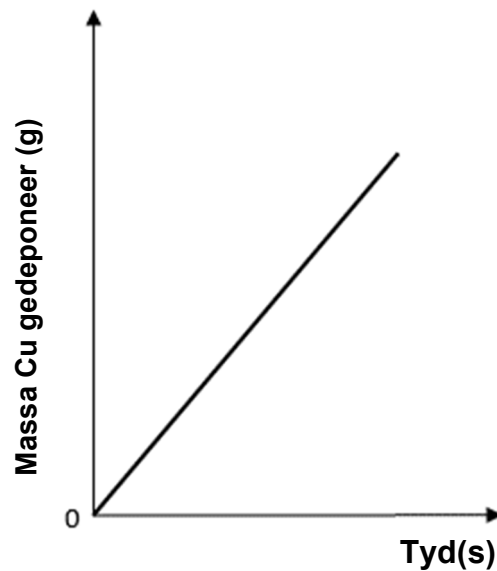
- | | | |
|-------|--|-------------|
| 8.1 | Is die reaksie wat in dié sel plaasvind spontaan? Skryf slegs JA of NEE. Gee 'n rede vir die antwoord. | (2) |
| 8.2 | Watter elektrode, X of Mn , is die anode? | (1) |
| 8.3 | Gebruik berekeninge om metaal X te identifiseer. | (5) |
| 8.4 | Vir hierdie sel, skryf neer die: | |
| 8.4.1 | TWEE standaard toestande | (2) |
| 8.4.2 | Selnotasie | (2) |
| 8.4.3 | Reduksie halfreaksie | (2) |
| | | [14] |

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig die suiwing van kopererts tot suiwer koper.
Die sel bevat ook sink, silwer en platinum onsuierhede.



Die grafiek dui die aanvanklike verhouding tussen die massa Cu gedeponeer teenoor die tyd.



- 9.1 Skryf die energie-omskakeling wat in hierdie sel plaasvind, neer. (1)
- 9.2 By watter elektrode, **A** of **B**, sou die suiwer koper neergeslaan word? (1)
- 9.3 Skryf die halfreaksie neer wat by die anode plaasvind. (2)
- 9.4 Hoe sal die gradiënt van die grafiek beïnvloed word as die reaksie toegelaat word om tot voltooiing voort te gaan? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 9.5 Verwys na die relatiewe sterktes van reduseermiddels om te verduidelik waarom sink (Zn) NIE by die katode neergeslaan sal word NIE. (3)
- 9.6 Wanneer die stroom vir 30 minute vloei, word 15 g suiwer koper by een van die elektrodes neergeslaan.
- 9.6.1 Bereken die aantal mol koper wat neergeslaan is. (3)
- 9.6.2 Bepaal die aantal mol elektrone wat deur die stroombaan vloei terwyl 15 g koper neergeslaan word. (2)
- [13]**

TOTAAL: 150

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>Lading 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 $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

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)	
<div><div>KEY/SLEUTEL</div><div><div>Atomic number/ Atoomgetal</div><div>Electro negativity/ Elektronegatiwiteit</div><div>Symbol/ Simbool</div><div>Approximate relative atomic mass/ Benaderde relatiewe atoommassa</div></div><div><div>29</div><div>1,9</div><div>Cu</div><div>63,5</div></div></div>																		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	1,8 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	1,6 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^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 reducerende vermoë

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	E° (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 reducing ability/Toenemende reduserende vermoë