



GAUTENG PROVINCE

EDUCATION
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
VOORBEREIDENDE EKSAMEN**

2014

10842

FISIESE WETENSKAPPE

TWEEDE VRAESTEL

**PUNTE: 150
TYD: 3 uur**

Bladsye 19

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 2
1084A



10842A

X10



GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS
VOORBEREIDENDE EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE
(Tweede Vraestel)

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING:

1. Skryf jou naam in die toepaslike ruimte op die ANTWOORDBOEK neer.
 2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
 3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
 4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
 5. Laat EEN reël oop 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. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
 9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
 10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
 11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
 12. Skryf netjies en leesbaar.
-
-

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

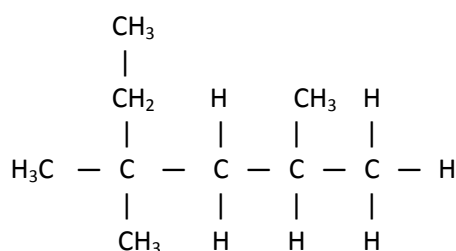
Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 'n Voorbeeld van 'n onversadigde koolwaterstof is:

- A C_2HCl_3
- B C_4H_8
- C C_3H_8
- D C_3H_7OH

(2)

1.2 Die half-gekondenseerde struktuurformule van 'n organiese verbinding word hieronder getoon:

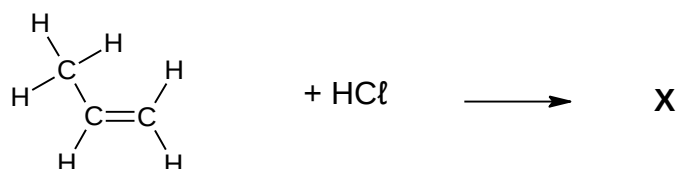


Wat is die korrekte IUPAC-naam vir hierdie organiese verbinding?

- A 2,4,4-trimetielheksaan
- B 2-eties-2,4-dimetielpentaaan
- C 2,4-dimetiel-4-etielpentaaan
- D 3,3,5-trimetielheksaan

(2)

1.3 'n Eenvoudige organiese reaksie word hieronder gegee:



Watter een van die formules hieronder verteenwoordig die hoof organiese produk **X** wat in hierdie reaksie gevorm word?

- A $CH_3CHClCH_2Cl$
- B $CH_2ClCH_2CH_3$
- C $CH_3CHClCH_3$
- D $CH_3CH_2CH_2Cl$

(2)

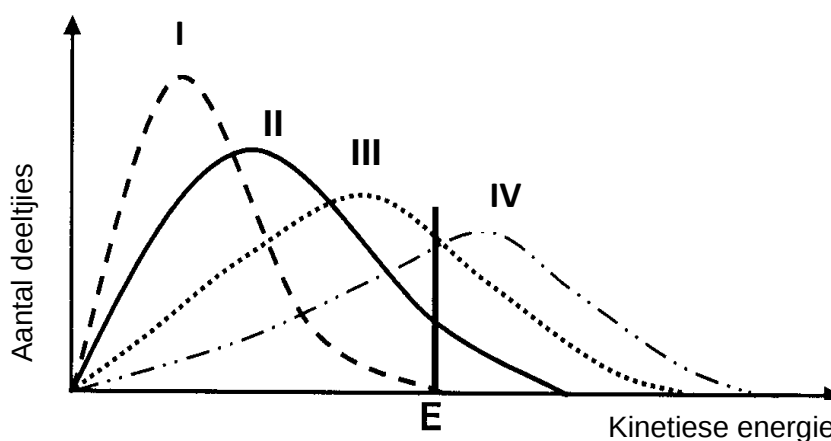
1.4 'n Chemiese reaksie verkeer in 'n toestand van dinamiese ewewig wanneer ...

- A reaktanse en produkte altyd dieselfde massa het.
- B die konsentrasie van produkte nul is.
- C die ewewigskonstante nul is.
- D die voorwaartse en omgekeerde reaksie teen dieselfde tempo plaasvind.

(2)

1.5 Die Maxwell-Boltzmann-energieverspreidingskurwe hieronder toon die aantal deeltjies as 'n funksie van hul kinetiese energie vir 'n reaksie, teen vier verskillende temperature. Die minimum kinetiese energie wat benodig word vir 'n effektiewe botsing word voorgestel deur **E**.

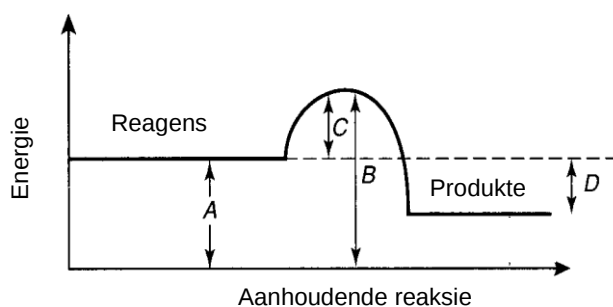
Watter een van die kurwes verteenwoordig die reaksie wat by die hoogste temperatuur plaasvind?



- A I
- B II
- C III
- D IV

(2)

1.6 Beskou die volgende potensiële energie-diagram vir 'n chemiese reaksie. Watter pyltjie toon die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie?



Die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie is:

- A A
- B B
- C C
- D D

(2)

b.o.

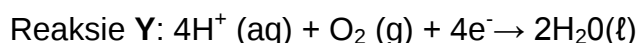
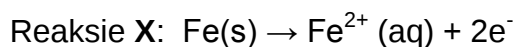
1.7 Die pH van 'n oplossing van NaOH is 10,5. Watter een van die volgende stellings is KORREK?

- A $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$
 - B $[\text{Na}^+] > [\text{OH}^-]$
 - C $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$
 - D $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
- (2)

1.8 Die oksidasiegetal van swawel in 'n sulfaat (SO_4^{2-}) ioon is ...

- A +8.
 - B +6.
 - C +4.
 - D +2.
- (2)

1.9 Beskou die volgende chemiese reaksies:



Watter een van die volgende stellings is KORREK vir reaksie X en Y?

	Reaksie X	Reaksie Y
A	Fe is geoksideer	H^+ is gereduseer
B	Fe is gereduseer	O_2 is geoksideer
C	Fe is geoksideer	O_2 is gereduseer
D	Fe is gereduseer	H^+ is geoksideer

(2)

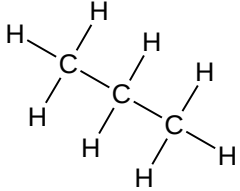
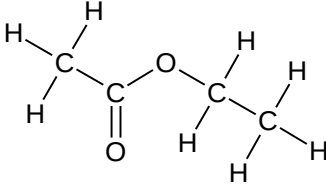
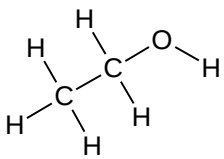
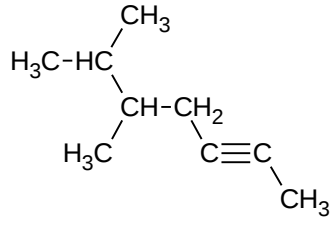
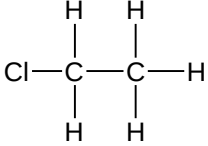
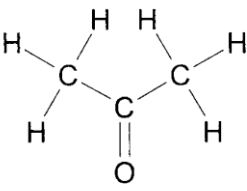
1.10 In die nywerheid word stikstofgas deur die volgende proses voorberei:

- A Fraksionele distillasie
 - B Kontakproses
 - C Ostwald-proses
 - D Haber-proses
- (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die volgende verbindings en beantwoord die vrae hieronder.

A		B	
C		D	
E		F	

2.1.1 Aan watter homoloë reeks behoort verbinding **F**? (1)

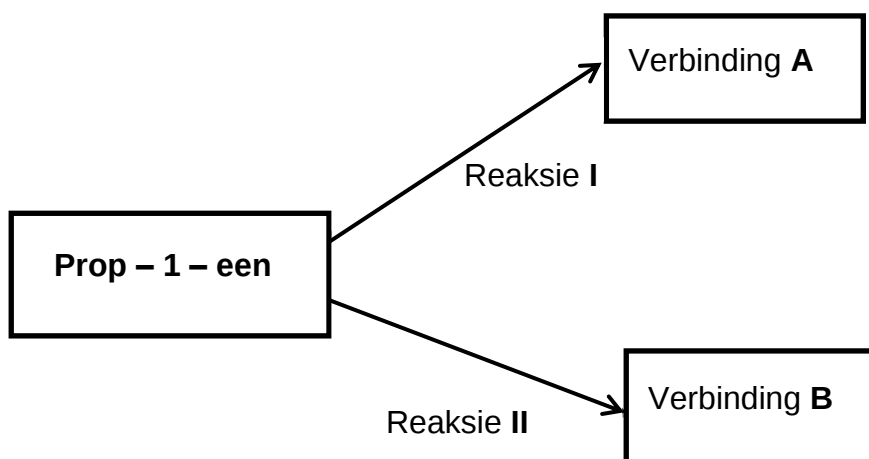
2.1.2 Watter verbinding is 'n alkyn? (1)

2.1.3 Gee die IUPAC-naam vir verbinding **E**. (1)

- 2.1.4 Verbinding **C** is een van die reaktanse nodig in die bereiding van verbinding **B**.
Gee die IUPAC-NAAM vir die ander reaktans nodig vir die bereiding van verbinding **B**. (1)
- 2.1.5 Skryf 'n vergelyking neer, gebruik struktuurformules om die bereiding van verbinding **B** voor te stel. (4)
- 2.1.6 Skryf die struktuurformule neer van 'n funksionele isomeer van verbinding **F**. (2)
- 2.1.7 Verbinding **A** kan in 'n oormaat suurstof brand. Deur gebruik te maak van molekulêre formules, skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie neer. (3)
- 2.1.8 Noem die tipe reaksie wat in VRAAG 2.1.7 plaasvind. (1)
- 2.2 Daar is twee ketting-isomere vir die organiese verbinding met die molekulêre formule C_4H_{10} .
- 2.2.1 Definieer die term *ketting-isomeer*. (2)
- 2.2.2 Skryf die struktuurformules neer vir die twee ketting-isomere en gee ook hul IUPAC-name. (4)
- 2.2.3 Watter EEN van die isomere genoem in VRAAG 2.2.2 het die hoogste kookpunt? (1)
- 2.2.4 Verduidelik die verskil in kookpunt van die ketting-isomere. (3)
- [24]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloedigram hieronder toon hoe organiese verbindings berei kan word van onversadigde koolwaterstof, prop-1- een. Reaksie I vind plaas wanneer prop-1- een met bromienwater reageer.



3.1 Skryf neer:

- 3.1.1 Die naam van die tipe reaksie wat plaasvind in Reaksie I hierbo (1)
- 3.1.2 Die struktuurformule van verbinding A (2)
- 3.1.3 Sal Reaksie I spontaan by kamertemperatuur plaasvind? Antwoord JA of NEE. (1)

3.2 Verbinding B word gevorm as prop-1- een met water in die teenwoordigheid van verdunde swawelsuur reageer.

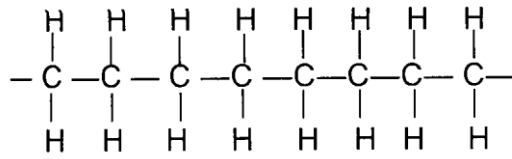
Skryf neer:

- 3.2.1 Die naam van die tipe reaksie wat plaasvind in Reaksie II hierbo (1)
- 3.2.2 Die IUPAC-naam vir verbinding B (2)
- 3.2.3 Die homoloë reeks waaraan verbinding B behoort (1)

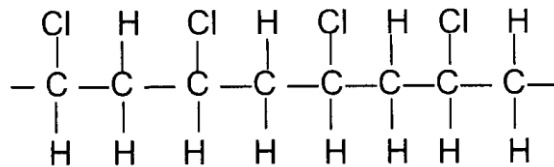
3.3 Kraking is 'n proses wat gebruik word om 98-oktaan petrol te produseer. Hierdie petrol bestaan uit 'n 98% versadigde koolwaterstof, bekend as 2,2,4-trimetielpentaaan.

- 3.3.1 Verduidelik die betekenis van die term *kraking*. (2)
- 3.3.2 Skryf die STRUKTUURFORMULE neer vir 2,2,4-trimetielpentaaan. (2)

- 3.4 Die diagram hieronder stel twee polimere voor wat beide gevorm is deur addisie polimerisering.



Molekuul A



Molekuul B

- 3.4.1 Gee die struktuurformule vir die monomeer wat gebruik is om molekuul **A** te vorm. (2)
- 3.4.2 Watter polimeer (**A** of **B**) is PVC? (1)
- 3.4.3 Noem EEN industriële gebruik van polimeer **A**. (1)

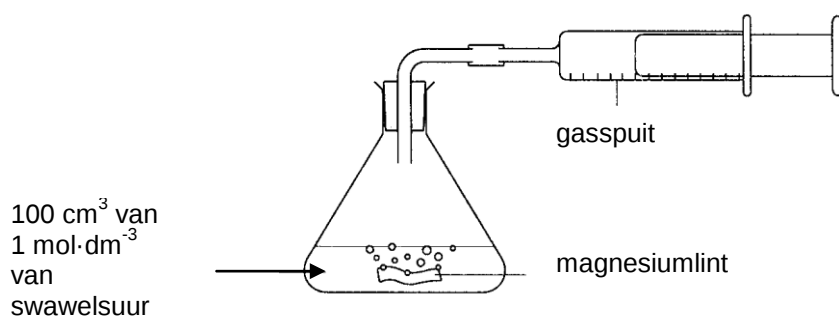
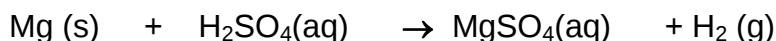
[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die volgende apparaat is deur 'n groep leerders gebruik tydens 'n ondersoek om vas te stel hoe oppervlak-area die reaksietempo beïnvloed tussen vaste stukke magnesiummetaal en 100 cm^3 verdunde swawelsuur met 'n konsentrasie van $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Gedurende die reaksie, is die gas wat gevorm is in 'n glasspuit opgevang wat die volume gas meet wat geproduseer is.

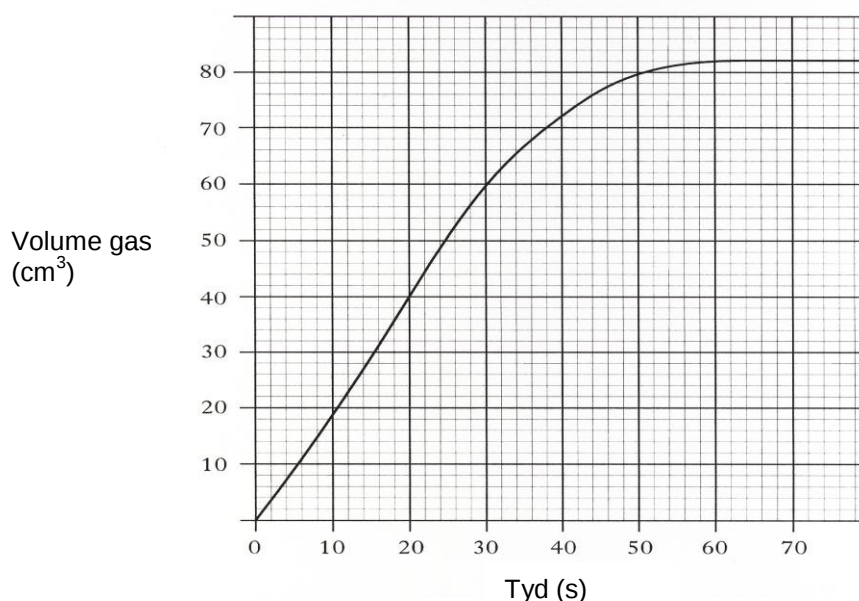
Die vergelyking vir die reaksie is:



In EKSPERIMENT I is 20 g magnesium in die vorm van 5 klein stukkie gebruik.

In EKSPERIMENT II is 20 g magnesium in die vorm van een groot stuk gebruik.

Die leerders het die eksperiment uitgevoer en 'n grafiek met hul resultate vir die eerste eksperiment neergestip, soos hieronder getoon.

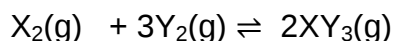


- 4.1 Buiten die massa en die volume van die reaktanse, gee EEN ander veranderlike wat tydens die ondersoek konstant gehou moet word. (1)
- 4.2 Noem die afhanklike veranderlike vir EKSPERIMENT I. (1)

- 4.3 **Gebruik die grafiek** en bereken die gemiddelde reaksietempo (in $\text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) vir die eerste 30 sekondes. (3)
- 4.4 Sal die reaksietempo by 50s GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die tempo wees wat in VRAAG 4.3 bereken is? (1)
- 4.5 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 4.4. (1)
- 4.6 Voorspel hoe die gradiënt van die resultate van EKSPERIMENT II met dié van EKSPERIMENT I wat neergestip is, sal vergelyk. (1)
- Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 4.7 Gebruik die botsingsteorie en verduidelik hoe die toename in oppervlak-area van die magnesiummetaal die reaksietempo sal affekteer. (3)
- 4.8 Bereken die massa van magnesiummetaal wat agterbly nadat die reaksie opgehou het. (5)
- 4.9 Katalitiese omsitters is stowwe wat aan die oppervlak van motors se uitlaatstelsels geveer word om as positiewe katalisators op te tree. (2)
- Definieer 'n *positiewe katalisator*. [18]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Indien 'n aantal mol van $X_2(g)$ en $Y_2(g)$ in 'n leë, geslote 2 dm^3 -houer teen $800\text{ }^\circ\text{C}$ geplaas word, vind 'n reaksie plaas en uiteindelik word ewewig bereik soos aangetoon in die volgende vergelyking:



By ewewig is $0,4\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ van Y_2 en XY_3 teenwoordig.

Jy kry ook die volgende inligting vir die reaksie:

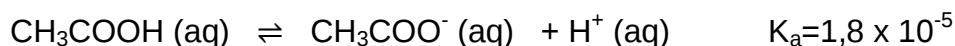
Temperatuur $^\circ\text{C}$	Kc
400	0,8
600	2,5
800	4,0

- 5.1 Bereken die aanvanklike aantal mol van X_2 en Y_2 wat in die houer geplaas is. (9)
- 5.2 Is die voorwaartse reaksie endotermies of eksotermies? (1)
- 5.3 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 5.2. (2)
- 5.4 Wat sal die uitwerking wees op die volgende as meer $Y_2(g)$ by 800°C bygevoeg word?
- Antwoord slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.
- 5.4.1 Die tempo van die omgekeerde reaksie (1)
- 5.4.2 Konsentrasie van $X_2(g)$ (1)
- 5.5 Watter EEN van die volgende gasse, XY_3 of X_2 , sal in 'n groter konsentrasie teenwoordig wees in die ewilbriummengsel by 400°C ? (1)
- 5.6 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 5.5. (2)

[17]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Jy kry die volgende ioniseringsreaksie van etanoësuur in water:



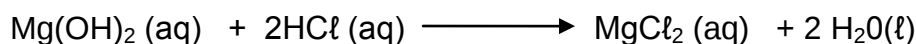
- 6.1 Wat dui die ioniseringskonstante aan oor die sterkte van die suur? (1)
- 6.2 Wat word bedoel met 'n *gekonsentreerde suur*? (2)
- 6.3 H_2PO_4^- is 'n amfoliet.
Skryf 'n vergelyking om sy rol as 'n basis aan te toon. (2)
- 6.4 Skryf 'n gekonjugeerde suur/basispaar neer uit jou vergelyking in VRAAG 6.3. (1)
- 6.5 Melk van Magnesium is oor jare reeds gebruik om maagongesteldheid weens oormatige maagsure te verlig. Die aktiewe bestanddeel in Melk van Magnesium is magnesiumhidroksied (Mg(OH)_2).

'n Groep leerders berei 'n oplossing voor van magnesiumhidroksied.

- 6.5.1 Watter massa van Mg(OH)_2 moet in gedistilleerde water opgelos word om 500 cm^3 van 'n oplossing met 'n konsentrasie van $0,20 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ voor te berei? (5)
- 6.5.2 Wat sal die konsentrasie hidroksied-ione in die oplossing wees?
Veronderstel 100% dissosiasie van magnesiumhidroksied in water. (2)
- 6.5.3 Die pH van enige medisyne wat veilig is vir menslike gebruik moet tussen $\text{pH} = 4$ en $\text{pH} = 9$ wees.

Sal die oplossing wat die leerders berei, veilig vir menslike gebruik wees? Toon alle berekeninge. (5)
- 6.6 Die leerders kontroleer nou die konsentrasie van die oplossing wat hulle voorberei het. Hulle doen 'n titrasie met soutsuur met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Hulle plaas 25 cm^3 van die magnesiumhidroksied-oplossing oor in 'n koniese fles.

Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir hierdie reaksie is:

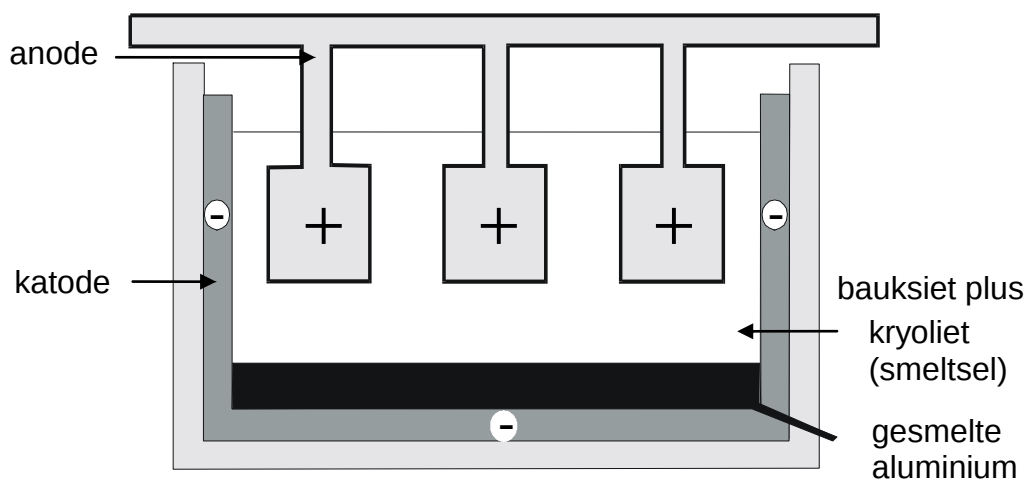


Bepaal watter volume HCl sal nodig wees om die Melk van Magnesium ten volle te neutraliseer indien die konsentrasie in werklikheid $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ is.

(4)
[22]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Aluminiumoksied is 'n ioniese verbinding. Dit kom in die aardkors voor as 'n erts bekend as bauksiet. Om aluminium te verkry moet aluminiumoksied gesmelt word en daarna word elektrisiteit daardeur gestuur.

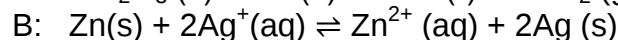
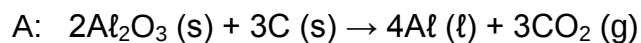


- 7.1 Definieer die term *elektrolitiese sel*. (2)
- 7.2 Skryf die NAME of FORMULES neer van die ione wat in die smeltsel teenwoordig is. (2)
- 7.3 Skryf die halfreaksie neer wat by die anode voorkom. (2)
- 7.4 Skryf die halfreaksie neer wat by die katode voorkom. (2)
- 7.5 Bereken die selpotensiaal vir hierdie elektrolitiese sel indien die reaksie wat by die anode voorkom, 'n elektrodepotensiaal van $-0,56\text{ V}$ het. (4)
- 7.6 Verduidelik waarom die anodes gereeld vervang moet word. (1)

[13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

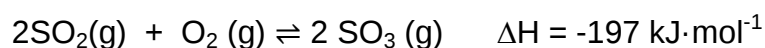
Vergelyking **A** en **B** hieronder stel twee redoksreaksies voor.



- 8.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektronoordrag. (2)
- 8.2 Skryf die FORMULE neer vir die stof wat:
- 8.2.1 In reaksie **A** gereduseer word. (1)
- 8.2.2 Die reduseermiddel in reaksie **B** is. (1)
- 8.3 'n Zn-Ag-sel het 'n potensiaalverskil van 1,56 V onder standaardtoestande. Die sel loop vir 3 uur en die selpotensiaal daal tot 1,45 V. Deur gebruik te maak van Le Chatelier se beginsel, verduidelik die daling in potensiaalverskil. (3)
- 8.4 Skryf vir reaksie **A** die halfreaksie by die katode neer. (2)
- 8.5 Watter tipe energieomsitting kom in 'n galvaniese sel voor? (1)
- [10]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die KONTAKproses by die vervaardiging van swawelsuur, is die tweede stap die bereiding van swawel (VI) oksied soos in die volgende vergelyking:



Die tempo van die vorming van SO_3 word op verskillende maniere verhoog met die gebruik van tempo- en ewilibrumbeginsels.

- 9.1 Noem die katalisator wat in die Kontakproses gebruik word. (1)
- 9.2 Ammonia-verbindings is nodig vir die bereiding van kunsmis. Dit word in die Haber-proses berei.
- Gee 'n gebalanseerde vergelyking vir die Haber-proses. (3)
- 9.3 Bereken die **aantal mol** stikstof in 'n sak kunsmis met die verhouding 7:1:3 (22). Die sak se massa is 5 kg. (5)
- 9.4 Die misbruik van groot hoeveelhede kunsmisstowwe kan lei tot 'n oormaat anorganiese plantnutriënte in waterbronne. Verduidelik hoe dit kan lei tot dooie en verrotte plantmateriaal. (1)
- [10]**

TOTAAL: 150

EINDE

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

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
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	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V}$ or/of $c = \frac{m}{MV}$
$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$	$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ at/by } 298 \text{ K}$
$\frac{C_a V_a}{C_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidisingagent}}^\theta - E_{\text{reducingagent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

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)	
2,1 1 H 1																	2 He 4	
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 98	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		

KEY/SLEUTEL

Atomic number
Atoomgetal

Electronegativity
Elektronegatiwiteit

Symbol
Simbool

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

29
Cu
63,5

KEY/SLEUTEL

Atomic number
*Atoomgetal*Electronegativity
*Elektronegatiwiteit*Symbol
*Simbool*Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (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
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+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