

SA's Leading Past Year

Exam Paper Portal

S T U D Y

You have Downloaded, yet Another Great
Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexamapers.co.za



SA EXAM
PAPERS



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2009(1)

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 4 inligtingsblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die spasies op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Hierdie vraestel bestaan uit TWEE afdelings:

AFDELING A (25)
AFDELING B (125)
4. Beantwoord AFDELING A en AFDELING B in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
6. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
8. Inligtingsblaie en 'n periodieke tabel is vir jou gebruik aangeheg.
9. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar dit verlang word.

AFDELING A**VRAAG 1: EENWOORDITEMS**

Gee EEN woord/term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die woord/term langs die vraagnommer (1.1 – 1.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.1 Die reaksietipe wat gebruik kan word om koolwaterstowwe met hoog molekulêre massas om te skakel in koolwaterstowwe met lae molekulêre massas (1)
 - 1.2 Die teorie wat verduidelik hoekom 'n toename in temperatuur tot 'n toename in reaksietempo lei (1)
 - 1.3 Die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind (1)
 - 1.4 'n Stof wat 'n afname in oksidasiegetal tydens chemiese reaksies toon (1)
 - 1.5 Die proses wat tot dooie sones in 'n dam of meer kan lei (1)
- [5]**

VRAAG 2: ONWAARITEMS

Elk van die vyf stellings hieronder is ONWAAR. Korrigeer elke stelling sodat dit WAAR is. Skryf slegs die korrekte stelling langs die vraagnommer (2.1 – 2.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

LET WEL: Korreksie deur die negatiewe van die stelling te gebruik, byvoorbeeld "... IS NIE ...", sal nie aanvaar word nie.

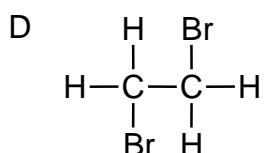
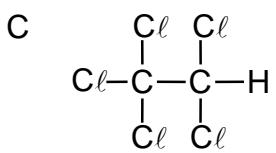
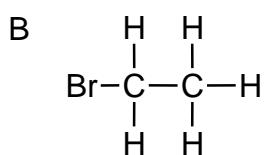
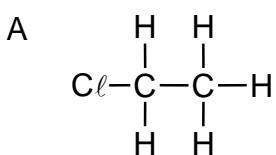
- 2.1 Etanol is 'n voorbeeld van 'n sekondêre alkohol wat volledig oplosbaar in water is. (2)
 - 2.2 Die chlorinering van metaan is 'n addisiereaksie. (2)
 - 2.3 'n Katalisator verhoog die opbrengs van (hoeveelheid) produkte in 'n chemiese reaksie. (2)
 - 2.4 Tydens elektroplatering van 'n staalteelepel met silwer, is die teelepel die katode en die elektrolyet is 'n oplossing van enige oplosbare verbinding. (2)
 - 2.5 Stikstof, fosfor en kalium is die drie essensiële voedingstowwe benodig deur plante. (2)
- [10]**



VRAAG 3: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

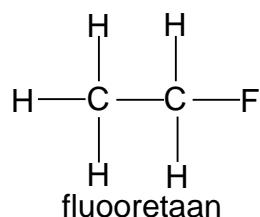
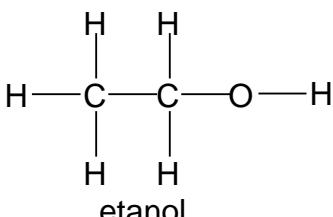
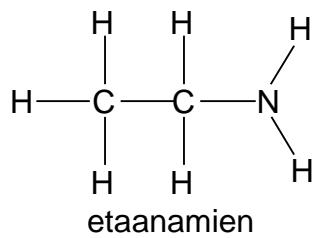
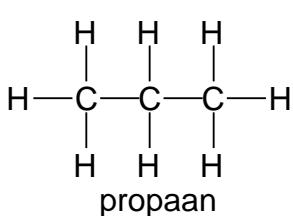
Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (3.1 – 3.5) in die ANTWOORDEBOEK neer.

3.1 Watter EEN van die volgende verbinding het struktuurisomere?



(2)

3.2 Beskou die struktuurformule en IUPAC-naam van elke verbinding hieronder getoon.



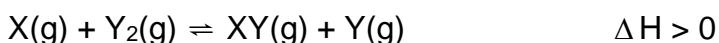
Watter EEN van hierdie verbinding het die hoogste dampdruk by kamertemperatuur?

- A Propaan
- B Etaanamien
- C Etanol
- D Fluoreetaan

(2)



- 3.3 Diagramme P, Q en R stel verskillende reaksiemengsels voor van die volgende hipotetiese reaksie, wat in ewewig in 'n geslote houer by 'n bepaalde temperatuur is.



SLEUTEL: X: Y:

Diagram P

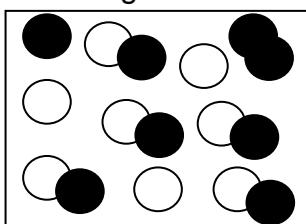


Diagram Q

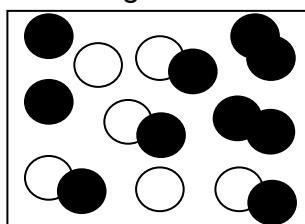
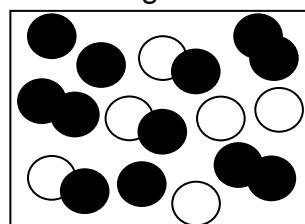


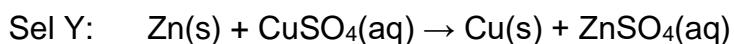
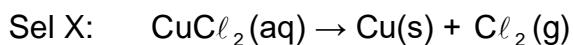
Diagram R



Indien $K_c = 2$ by ewewig, watter diagram(me) stel die mengsel by ewewig korrek voor?

- A Slegs P
 - B Slegs Q
 - C Slegs R
 - D P, R en Q
- (2)

- 3.4 Die reaksies hieronder vind in twee verskillende elektrochemiese selle, X en Y, plaas.



Watter EEN van die volgende beskryf die stof wat by die KATODE van elk van hierdie selle gevorm word, korrek?

	Sel X	Sel Y
A	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{Cu}(\text{s})$
B	$\text{Cu}(\text{s})$	$\text{Cu}(\text{s})$
C	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{ZnSO}_4(\text{aq})$
D	$\text{Cu}(\text{s})$	$\text{ZnSO}_4(\text{aq})$

(2)


3.5 Watter EEN van die volgende beskryf die aanvanklike produk(te) wat tydens die industriële fiksering van stikstof gevorm word, korrek?

- A Ammoniak
- B Ammoniumnitraat
- C Stikstofdioksied
- D Stikstof en waterstof

(2)
[10]**TOTAAL AFDELING A: 25**

AFDELING B**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
2. Laat een reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 4.1 en VRAAG 4.2.
3. Die formules en substitusies moet in ALLE berekeninge getoon word.
4. Rond jou antwoorde tot TWEE desimale plekke af, waar van toepassing.

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beide esters en amide word as afgeleides van karboksielsure beskou en kan berei word deur karboksielsure as een van die reaktanse te gebruik.

Esters is bekend vir hulle aangename geure. Amide is die boustene van proteïene.

- 4.1 Skryf die struktuurformule van die funksionele groep van 'n primêre amied neer. (1)
 - 4.2 'n Ester met ses koolstofatome word berei deur propanoësuur as een van die reaktanse te gebruik.
 - 4.2.1 Gebruik struktuurformules om 'n gebalanseerde vergelyking vir die bereiding van hierdie ester te skryf. (6)
 - 4.2.2 Skryf die IUPAC-naam van hierdie ester neer. (1)
 - 4.2.3 Skryf die naam van die katalisator benodig vir hierdie bereiding neer. (1)
 - 4.3 'n Sekere amied het drie koolstofatome in sy stam (die koolstofketting wat die karbonielgroep bevat). Indien die stikstofatoom van hierdie amied 'n metiel-en 'n etielsubstituent bevat, skryf neer die amied se:
 - 4.3.1 Struktuurformule (2)
 - 4.3.2 IUPAC-naam (1)
- [12]**



VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon die resultate verkry tydens 'n praktiese ondersoek. Twee eksperimente is uitgevoer om die kookpunte van verbindingen van drie verskillende homoloë reekse onder dieselfde toestande te bepaal. Elke letter A tot F stel die organiese verbinding voor wat in die blok langsaan geskryf is.

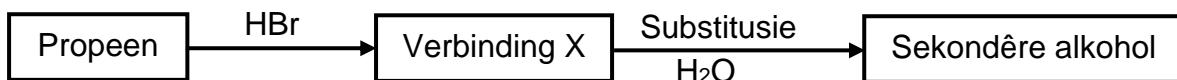
Eksperiment	Organiese verbinding		Molêre massa (g·mol ⁻¹)	Kookpunt (°C)
I	A	CH ₃ COOH	60,5	118
	B	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	60,1	97
	C	CH ₃ CH ₂ CHO	58,1	48
II	D	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	88,1	163
	E	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₂ OH	88,1	137
	F	CH ₃ (CH ₂) ₃ CHO	88,1	103

- 5.1 Noem die homoloë reeks waaraan elk van die volgende pare verbinding behoort:
- 5.1.1 A en D (1)
 - 5.1.2 B en E (1)
 - 5.1.3 C en F (1)
- 5.2 Skryf die IUPAC-naam neer vir:
- 5.2.1 Verbinding C (1)
 - 5.2.2 Verbinding E (1)
- 5.3 Formuleer 'n ondersoekende vraag vir hierdie praktiese ondersoek. (2)
- 5.4 Watter ander veranderlike, behalwe die toestande vir die bepaling van die kookpunte, is konstant gehou? (1)
- 5.5 Watter gevolgtrekking kan uit die resultate in Eksperiment II gemaak word? (2)
- 5.6 Verwys na intermolekulêre kragte om die neiging in kookpunte, soos getoon in die tabel, te verduidelik. (3)
[13]



VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeidiagram hieronder toon die omskakeling van propeen na 'n sekondêre alkohol.

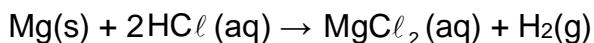


- 6.1 Gee 'n rede hoekom propeen as 'n onversadigde organiese verbinding geklassifiseer word. (1)
 - 6.2 Gebruik struktuurformules om 'n gebalanseerde vergelyking vir die vorming van verbinding X neer te skryf. (4)
 - 6.3 Noem die tipe reaksie wat plaasvind wanneer propeen omgeskakel word na verbinding X. (1)
 - 6.4 Skryf die struktuurformule en IUPAC-naam neer van die sekondêre alkohol wat gevorm word. (3)
 - 6.5 Noem die tipe substitusiereaksie wat plaasvind wanneer verbinding X na die sekondêre alkohol omgeskakel word. (1)
 - 6.6 Met die hulp van 'n katalisator kan propeen direk omgeskakel word na die sekondêre alkohol, sonder die vorming van die tussentydse verbinding X.
 - 6.6.1 Behalwe propeen, skryf die NAAM van die reaktans neer wat vir hierdie direkte omskakeling benodig word. (1)
 - 6.6.2 Skryf die FORMULE neer van 'n katalisator wat gebruik kan word. (1)
 - 6.6.3 Noem die tipe reaksie wat tydens hierdie direkte omskakeling sal plaasvind. (1)
 - 6.7 In plaas daarvan om water by verbinding X te voeg, word gekonsentreerde natriumhidroksied bygevoeg en die mengsel word verhit.
 - 6.7.1 Skryf die IUPAC-naam neer van die organiese produk wat gevorm word. (1)
 - 6.7.2 Noem die tipe reaksie wat plaasvind. (1)
- [15]**



VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders gebruik die reaksie tussen soutsuur en magnesiumpoeier om een van die faktore wat die tempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed, te ondersoek. Die reaksie wat plaasvind, is:



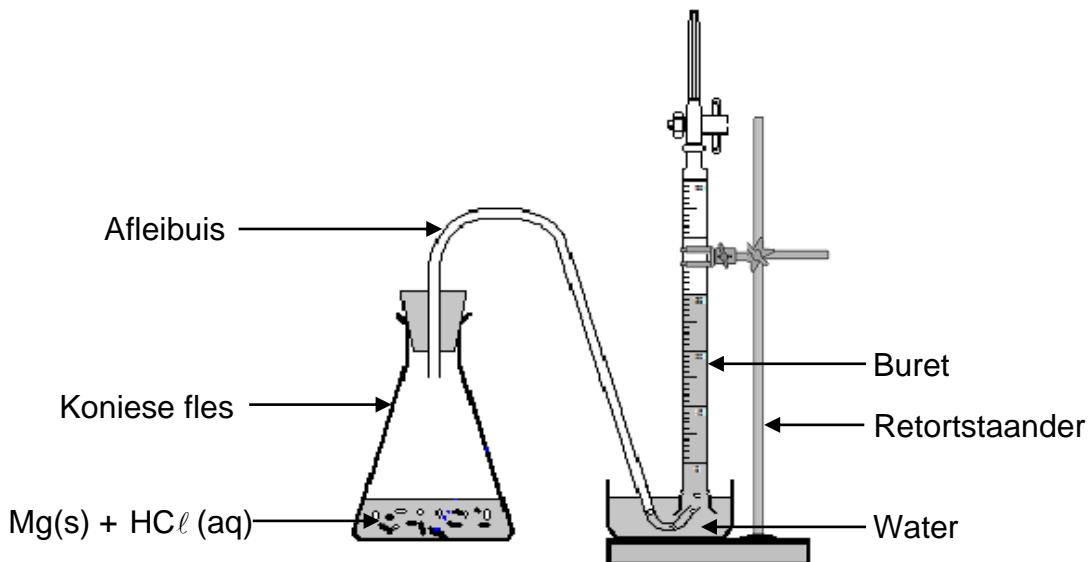
Die leerders gebruik die apparaat en volg die metode hieronder getoon om die ondersoek uit te voer.

Metode – Eksperiment 1:

- Stap 1: Plaas 'n spatel magnesiumpoeier in 'n koniese fles en voeg $50 \text{ cm}^3 \text{ HCl(aq)}$ met 'n bekende konsentrasie by.
- Stap 2: Begin die stophorlosie terselfdertyd en maak die fles met die rubberprop, wat die afleibuis bevat, toe.
- Stap 3: Meet die volume $\text{H}_2\text{(g)}$ wat in tydintervalle van 20 sekondes gevorm word.

Metode – Eksperiment 2:

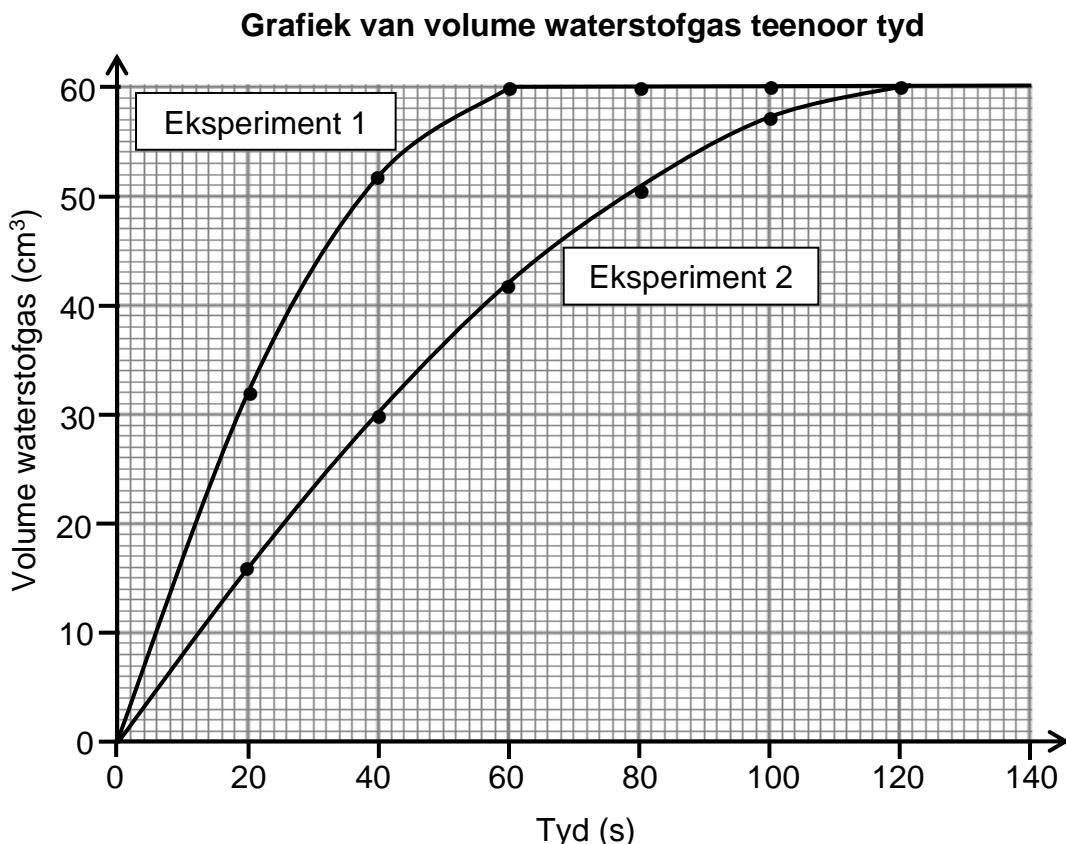
Herhaal stappe 1 tot 3 hierbo, maar gebruik slegs 25 cm^3 van dieselfde HCl(aq) wat met gedistilleerde water tot 50 cm^3 verdun is.

Apparaat:

- 7.1 Hoe verskil die konsentrasie van die suur wat in Eksperiment 2 gebruik is, van die konsentrasie van die suur wat in Eksperiment 1 gebruik is? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. (1)
- 7.2 Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer. (2)
- 7.3 Hoekom moet die leerders seker maak dat gelyke hoeveelhede magnesiumpoeier in elk van die twee eksperimente gebruik word? (2)
- 7.4 Die leerders gebruik 'n oormaat HCl(aq) vir die twee eksperimente. Gee 'n rede hoekom die oormaat HCl(aq) nie die resultate sal beïnvloed nie. (2)



Na voltooiing van die ondersoek stel die leerders die resultate wat tydens elke eksperiment verkry is, op die grafiek hieronder voor.



- 7.5 Skryf die volume neer van die waterstofgas wat tydens die eerste minuut gevorm is in:
- Eksperiment 1 (1)
 - Eksperiment 2 (1)
- 7.6 Watter een van die eksperimente (Eksperiment 1 of Eksperiment 2) het teen die vinnigste tempo plaasgevind? Verwys na die vorm van die kurwes om jou antwoord te motiveer. (2)
- 7.7 Gee 'n rede hoekom die finale volume gas wat gevorm is, in beide eksperimente dieselfde is. (1)
- 7.8 Watter gevolgtrekking kan die leerders uit die resultate wat verkry is, maak? (2)
- 7.9 Hoe sal 'n toename in die temperatuur die volgende beïnvloed:
- Finale volume gas verkry in elke eksperiment (Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer.) (1)
 - Volume gas verkry in elke eksperiment na 40 s (Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer.) (1)
- [16]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die termiese ontbinding van kalsiumkarbonaat (CaCO_3) is 'n voorbeeld van 'n heterogene ewewig. Die ontbinding wat in 'n geslote houer plaasvind, kan deur die volgende vergelyking voorgestel word:



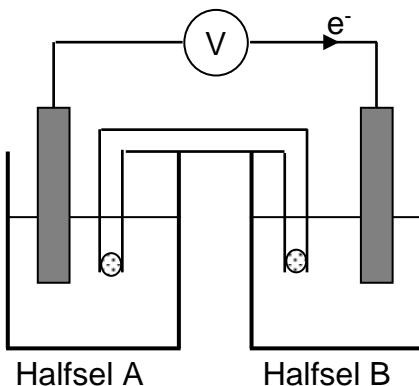
Aanvanklik is 5 g $\text{CaCO}_3(\text{s})$ in 'n geslote 500 cm^3 -houer geplaas en toe verhit. Ewewig is by 900°C bereik.

- 8.1 Hoekom word na die bostaande ontbinding as 'n heterogene ewewig verwys? (1)
- 8.2 Bereken die massa ongereageerde $\text{CaCO}_3(\text{s})$ wat by ewewig in die houer agterbly indien K_c vir die reaksie 0,0108 by 900°C is. (9)
- 8.3 Daar word gevind dat die waarde van K_c toeneem wanneer die houer tot 'n hoër temperatuur verhit word. Is die voorwaartse reaksie eksotermies of endotermies? Gebruik Le Chatelier se beginsel om jou antwoord te verduidelik. (3)
- 8.4 Die volume van die houer word nou verminder na 250 cm^3 terwyl die temperatuur konstant gehou word. Hoe sal elk van die volgende beïnvloed word? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer.
- 8.4.1 Die waarde van K_c (1)
 - 8.4.2 Die aantal mol $\text{CaCO}_3(\text{s})$ teenwoordig in die ewewigsmengsel (1)
 - 8.4.3 Die konsentrasie van $\text{CO}_2(\text{g})$ by die nuwe ewewig (1)
- 8.5 Meer $\text{CaCO}_3(\text{s})$ word nou by die ewewigsmengsel in die 500 cm^3 -houer gevoeg. Hoe sal hierdie verandering die aantal mol $\text{CO}_2(\text{g})$ beïnvloed? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer. (1)
- [17]



VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die galvaniese sel voorgestel in die diagram hieronder, bestaan uit 'n Mg-elektrode wat in 'n $Mg(NO_3)_2$ -oplossing gedoop is, en 'n Pb-elektrode wat in 'n $Pb(NO_3)_2$ -oplossing gedoop is. Aanvaar dat die sel onder standaardtoestande funksioneer.



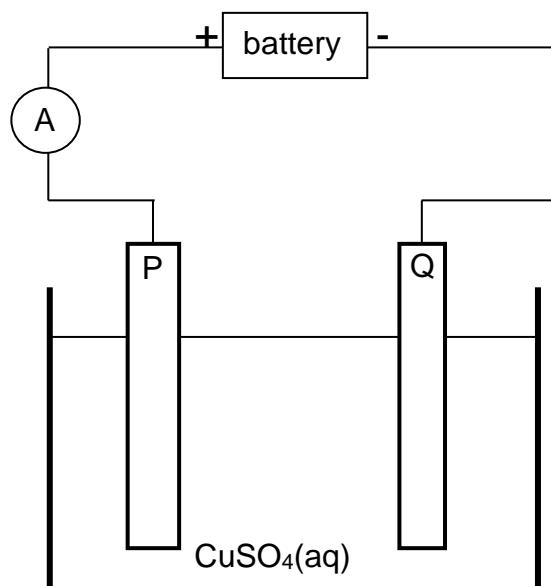
- 9.1 Noem TWEE standaardtoestande waaronder hierdie sel funksioneer. (2)
- 9.2 Skryf die halfreaksie neer wat in halfsel A plaasvind. (2)
- 9.3 Skryf die selnotasie vir hierdie sel neer. (3)
- 9.4 Bereken die emk van hierdie sel. (4)
- 9.5 Hoe sal elk van die volgende veranderinge die waarde van die sel se emk, bereken in VRAAG 9.4, beïnvloed? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer.
 - 9.5.1 'n Toename in $[Mg^{2+}(aq)]$ (1)
 - 9.5.2 'n Toename in $[Pb^{2+}(aq)]$ (1)
- 9.6 In watter rigting, vanaf halfsel A na B of vanaf halfsel B na A, beweeg katione binne-in die soutbrug om elektriese neutraliteit te handhaaf? Verduidelik hoe jy by jou antwoord uitgekom het. (4)

[17]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Elektrolise is 'n belangrike industriële proses wat gebruik word om verbindings te ontbind, metale uit hul erts te herwin en metale soos goud en koper te suiwer.

Die vereenvoudigde diagram hieronder stel 'n elektrolitiese sel voor wat gebruik word om koper te suiwer.



- 10.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)
 - 10.2 Watter elektrode, P of Q, bestaan uit die onsuiwer koper? Verduidelik hoe jy by jou antwoord uitgekom het. (3)
 - 10.3 Skryf die halfreaksie neer wat by elektrode Q plaasvind. (2)
 - 10.4 Tydens suiwing vorm metale soos silwer en platinum slyk op die bodem van die houer.
Verwys na die relatiewe sterktes van reduseermiddels om te verduidelik hoekom hierdie twee metale nie tydens die suiweringsproses ione vorm nie. (2)
 - 10.5 Verduidelik hoekom die konsentrasie van die koper(II)sulfaatoplossing konstant bly. Aanvaar dat silwer en platinum die enigste onsuiwerhede in die koper is. (2)
 - 10.6 Hoekom is die slyk van ekonomiese belang? (2)
- [13]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die chloor-alkali-industrie is die tweede grootste verbruiker van elektrisiteit onder elektrolitiese industrieë. Dit gebruik pekelwater as elektrolyet om chloorgas, waterstofgas en natriumhidroksied te vervaardig. Die algehele reaksie kan deur die volgende vergelyking voorgestel word:



- 11.1 Definieer die term *elektrolyet*. (2)
- 11.2 Gee 'n rede hoekom pekelwater elektrisiteit geleei. (1)
- 11.3 Skryf die NAAM van die reduseermiddel in die bostaande reaksie neer. Gee 'n rede vir jou keuse. (2)
- 11.4 Skryf 'n halfreaksie neer om te verduidelik hoe hidroksiedione tydens hierdie reaksie gevorm word. (2)
- 11.5 By watter elektrode (anode of katode) word chloorgas gevorm? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 11.6 Die chloriedione wat in die pekelwateroplossing teenwoordig is, kan die natriumhidroksied kontamineer. Beskryf kortlik hoe hierdie kontaminasie in die membraansel verhoed word. (2)
- 11.7 Gee EEN rede hoekom dit nie raadsaam is om 'n chloor-alkali-aanleg naby 'n woongebied te bou nie. (1)
- [12]**

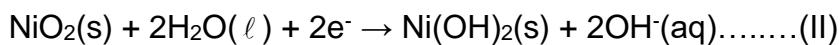
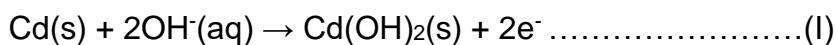


VRAAG 12 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Sommige selle, soos die nikkel-kadmiumsel wat in sakrekenaars en elektriese skeermesse gebruik word, kan herlaai word. Ander, soos dié wat in horlosies en flitse gebruik word, kan nie herlaai word nie.

- 12.1 Is herlaaibare selle primêre of sekondêre selle? (1)

12.2 Die halfreaksies wat in 'n nikkel-kadmiumsel plaasvind, word hieronder getoon:



Die emk van die nikkel-kadmiumsel is 1,4 V.

- 12.2.1 Watter EEN van hierdie halfreaksies vind by die katode plaas?
Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

12.2.2 Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die algehele selreaksie neer. (3)

12.2.3 Bereken die maksimum arbeid wat deur die sel onder standaardtoestande verrig word namate 1 mol Cd opgebruik word.
(LET WEL: 1 mol elektrone het 'n lading van $9,65 \times 10^4$ C.) (4)
[10]

TOTAAL AFDELING B: 125

GROOTTOTAAL: 150



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

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

TABEL 1: FISIESE KONSTANTES/TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS

NAAM/NAME	SIMBOOL/SYMBOL	WAARDE/VALUE
Standaarddruk Standard pressure	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molére gasvolume by STD Molar gas volume at STP	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standaardtemperatuur Standard temperature	T^θ	273 K

TABEL 2: FORMULES/TABLE 2: FORMULAE

$n = \frac{m}{M}$	$c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$
$q = I \Delta t$ $W = Vq$	$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta / E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta$ $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta / E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta$



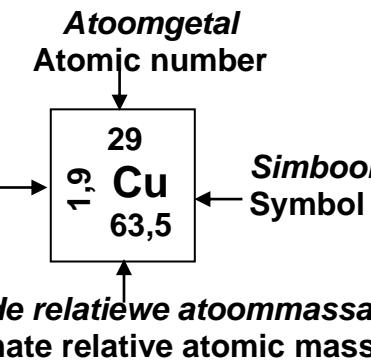
NSS

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

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																10 Ne 20
0,9 11 Na 23	1,2 12 Mg 24																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	1,4 40 Zr	1,8 41 Nb	1,9 42 Mo	1,9 43 Tc	2,2 44 Ru	2,2 45 Rh	2,2 46 Pd	1,9 47 Ag	1,7 48 Cd	1,7 49 In	1,8 50 Sn	1,9 51 Sb	2,1 52 Te	2,5 53 I	54 Xe 131
0,7 55 Cs 133	0,9 56 Ba 137	1,6 57 La 139	1,6 72 Hf 179	1,6 73 Ta 181	1,6 74 W 184	1,6 75 Re 186	1,6 76 Os 190	1,6 77 Ir 192	1,6 78 Pt 195	1,6 79 Au 197	1,8 80 Hg 201	1,8 81 Tl 204	1,8 82 Pb 207	1,9 83 Bi 209	2,0 84 Po 209	2,5 85 At 215	86 Rn
0,7 87 Fr 226	0,9 88 Ra 226	0,9 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	

SLEUTEL/ KEY

Elektronegativiteit
Electronegativity



NSS

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

<i>Halfreaksies/Half-reactions</i>	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

*Toenemende oksiderende vermoë/Increasing oxidising ability**Toenemende reducerende vermoë/Increasing reducing ability*

NSS

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

Toenemende oksiderende vermoë/IIncreasing oxidising ability

Toenemende reducerende vermoë/IIncreasing reducing ability

Halfreaksies/Half-reactions	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
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+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

