

SA's Leading Past Year

Exam Paper Portal



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.saexampapers.co.za



**SA EXAM
PAPERS**
SA EXAM
PAPERS



VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2024

10842

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE

(VRAESTEL 2)

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 2



10842A

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

16 bladsye + 4 gegewensblaaie

X05



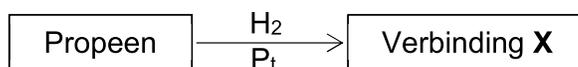
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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 op 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël oop tussen subvrae, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige apparaat gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon 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 gegee as moontlike antwoorde vir 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, bv. 1.11 D.

1.1 Beskou die vloeikaart hieronder:



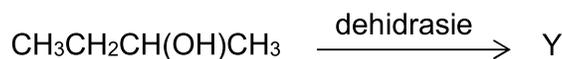
Verbinding X is:

- A Propyn
- B Propan-1-ol
- C Propaan
- D Propan-2-ol (2)

1.2 Watter van die volgende verbindings het die hoogste dampdruk?

- A Etaan
- B Propaan
- C Butaan
- D Pentaan (2)

1.3 Gedurende die dehidrasie van butan-2-ol wat hieronder voorgestel word, word 'n hoof organiese produk (Y) gevorm.



Watter van die volgende is die korrekte gekondenseerde struktuurformule vir verbinding Y?

- A $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$
- C $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2$ (2)

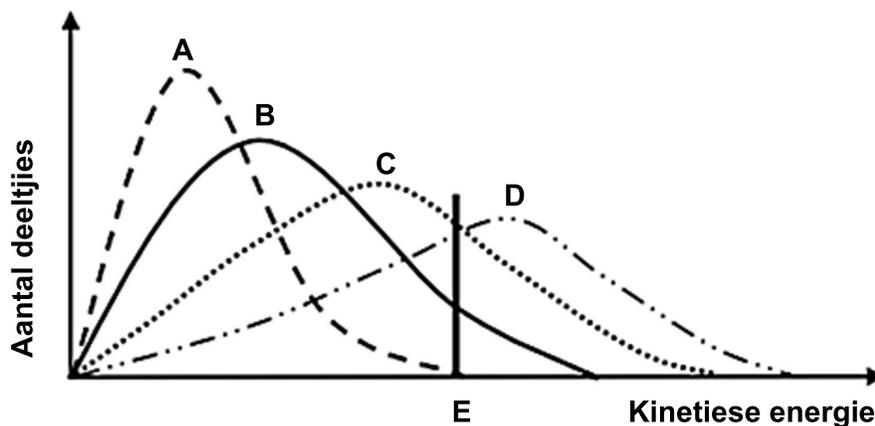
1.4 Die volledige verbranding van EEN MOL butaan benodig ten minste:

- A 18 mol O_2
- B 5 mol O_2
- C 7 mol O_2
- D 13 mol O_2

(2)

1.5 Die Maxwell-Boltzmann energieverspreidingskurwe hieronder dui die aantal deeltjies as 'n funksie van hul kinetiese energie, vir 'n reaksie by vier verskillende temperature aan.

Die minimum kinetiese energie benodig vir effektiewe botsings om plaas te vind, word deur **E** voorgestel.

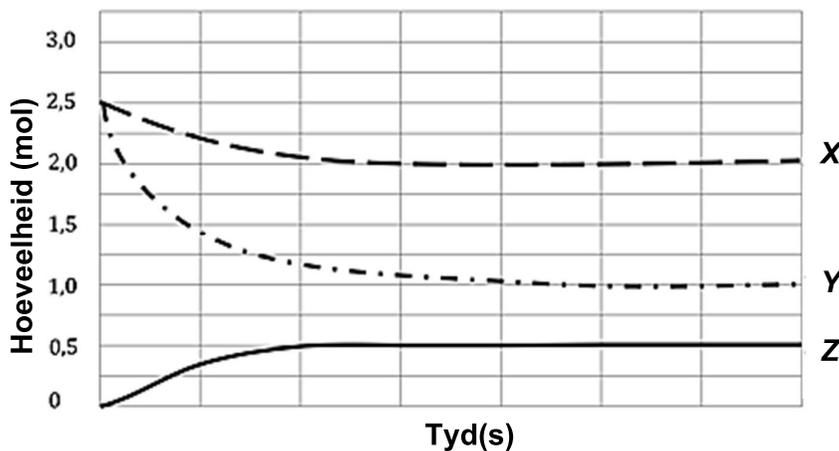


Watter van hierdie kurwes verteenwoordig die reaksie met die hoogste tempo?

- A Kurwe **A**
- B Kurwe **B**
- C Kurwe **C**
- D Kurwe **D**

(2)

- 1.6 Die grafiek hieronder toon die veranderinge in **X**, **Y** en **Z** oor tyd gedurende 'n reaksie.



Watter van die volgende gebalanseerde chemiese vergelykings is korrek vir hierdie reaksie?

- A $X + 3Y \rightarrow Z$
 B $4X + 2Y \rightarrow Z$
 C $5X + 3Y \rightarrow 2Z$
 D $2X + 3Y \rightarrow 2Z$

(2)

- 1.7 HPO_4^{2-} is 'n amfoliet.

Watter van die volgende pare verteenwoordig die gekonjugeerde suur en basis van HPO_4^{2-} ?

	GEKONJUGEEERDE SUUR	GEKONJUGEEERDE BASIS
A	PO_4^{3-}	$\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$
B	$\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$	PO_4^{3-}
C	$\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$	H_3PO_4
D	$\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$	PO_4^{2-}

(2)

- 1.8 Indien die konsentrasie van 'n swawelsuur oplossing $1 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ is, wat sal die pH en $[\text{OH}^-]$ van die oplossing onderskeidelik wees?

	pH	$[\text{OH}^-]$ ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$)
A	2,7	1×10^{-11}
B	2,7	5×10^{-12}
C	3,0	5×10^{-12}
D	3,0	1×10^{-11}

(2)

- 1.9 Watter van die volgende houers kan gebruik word om 'n yster(II)sulfaat oplossing in te stoor?

A Al

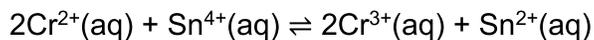
B Mg

C Ni

D Zn

(2)

- 1.10 Beskou die volgende reaksie wat in 'n galvaniese sel plaasvind:



Die netto selpotensiaal (in V) wanneer hierdie sel ewewig bereik sal ... wees.

A + 0,56

B 0,00

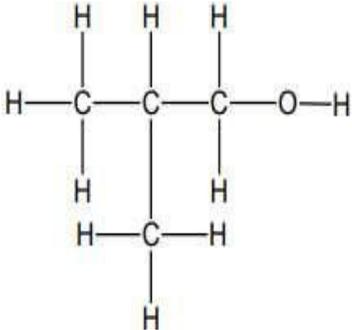
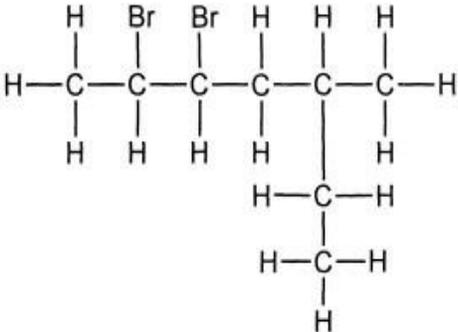
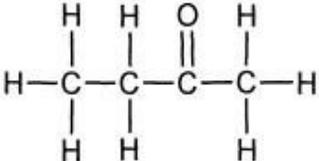
C - 0,26

D - 0,56

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **F** in die onderstaande tabel verteenwoordig ses organiese verbindings.

A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	B	Butanaal
C		D	
E		F	$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

- 2.1 Is verbinding **A** 'n VERSADIGDE of ONVERSADIGDE koolwaterstof? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 2.2 Skryf die LETTER/S neer wat die volgende voorstel:
- 2.2.1 'n Keton (1)
- 2.2.2 'n Haloalkaan (1)
- 2.2.3 Die twee funksionele isomere (1)
- 2.3 Beskou verbinding **C**:
- 2.3.1 Is verbinding **C** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 2.3.2 Skryf die STRUKTUURFORMULE en IUPAC-naam van 'n ketting-isomeer van verbinding **C** neer. (2)

- 2.4 Skryf neer die:
- 2.4.1 IUPAC-naam van verbinding **D** (2)
- 2.4.2 NAAM van die funksionele groep van verbinding **B** (1)
- 2.5 'n Monster van verbinding **F** bevat 40% C; 53,3% O en X% H.
- 2.5.1 Indien die molêre massa $60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ is, bereken die MOLEKULÊRE FORMULE van verbinding **F**. (4)
- 2.5.2 Skryf die IUPAC-name van die twee organiese verbindings wat hierdie molekulêre formule sal hê. (2)
- [18]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die onderstaande tabel toon die kookpunte van vier organiese verbindings, verteenwoordig deur die letters **A** tot **D**, met vergelykbare molekulêre massas.

VERBINDING	IUPAC-NAAM	MOLÊRE MASSA ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	KOOKPUNT ($^{\circ}\text{C}$)
A	2,3-dimetielbutaan	86	57,9
B	Heksaan	86	68,7
C	Metielpropanoaat	88	79,8
D	Pentan-1-ol	88	X of Y

- 3.1 Verbindings **A** en **B** is struktuurisomere.
- 3.1.1 Definieer die term *struktuurisomere*. (2)
- 3.1.2 Die kookpunt van verbinding **B** is hoër as die kookpunt van verbinding **A**. Verduidelik die verskil in die kookpunte. (3)
- 3.2 Definieer die term *dampdruk*. (2)
- 3.3 Watter EEN van verbindings, **B** of **C**, sal die hoër dampdruk hê? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

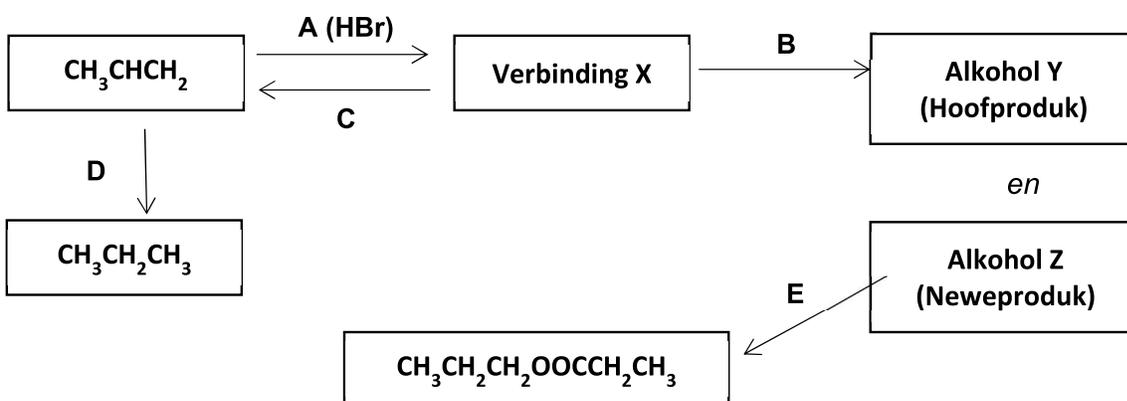
3.4 Beskou verbindings **C** en **D**.

3.4.1 Sal die kookpunt van verbinding **D** $X = 75,5^{\circ}\text{C}$ OF $Y = 135,5^{\circ}\text{C}$ wees? Skryf slegs X of Y neer. (1)

3.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.4.1. (3)
[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die volgende volgorde van organiese reaksies gemerk **A** tot **E**.



4.1 Skryf die tipe reaksie neer wat plaasvind by:

4.1.1 **A** (1)

4.1.2 **C** (1)

4.2 Skryf neer die NAAM of FORMULE van die katalisator vir reaksie **D**. (1)

4.3 Reaksie **B** is 'n substitusie reaksie wat plaasvind in die teenwoordigheid van water.

Skryf neer die:

4.3.1 Tipe substitusie reaksie vir **B** (1)

4.3.2 TWEE ander reaksiekondisies vir hierdie reaksie (2)

4.3.3 IUPAC-naam van die hoofproduk **Y** (2)

4.4 Gebruik struktuurformules om 'n gebalanseerde vergelyking vir reaksie **B** te skryf wat die vorming van alkohol **Y** toon. (3)

4.5 Reaksie **E** is 'n reaksie tussen neweproduk, alkohol **Z** en 'n karboksielsuur om 'n ester te vorm.

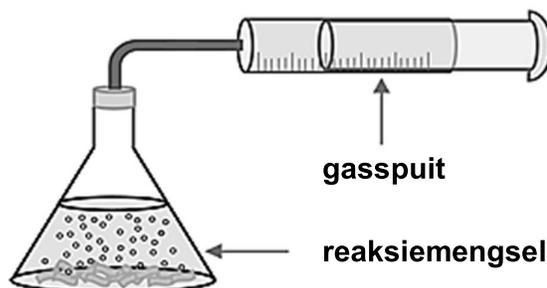
Skryf neer die:

- 4.5.1 Naam van hierdie tipe reaksie (1)
- 4.5.2 Naam van die anorganiese verbinding gevorm tydens hierdie reaksie (1)
- 4.5.3 Naam van die katalisator benodig vir hierdie reaksie (1)
- 4.5.4 IUPAC-naam van die funksionele isomeer van die ester gevorm (2)
- 4.6 Teken die STRUKTUURFORMULE van die funksionele groep van die karboksielsuur. (1)
- [17]

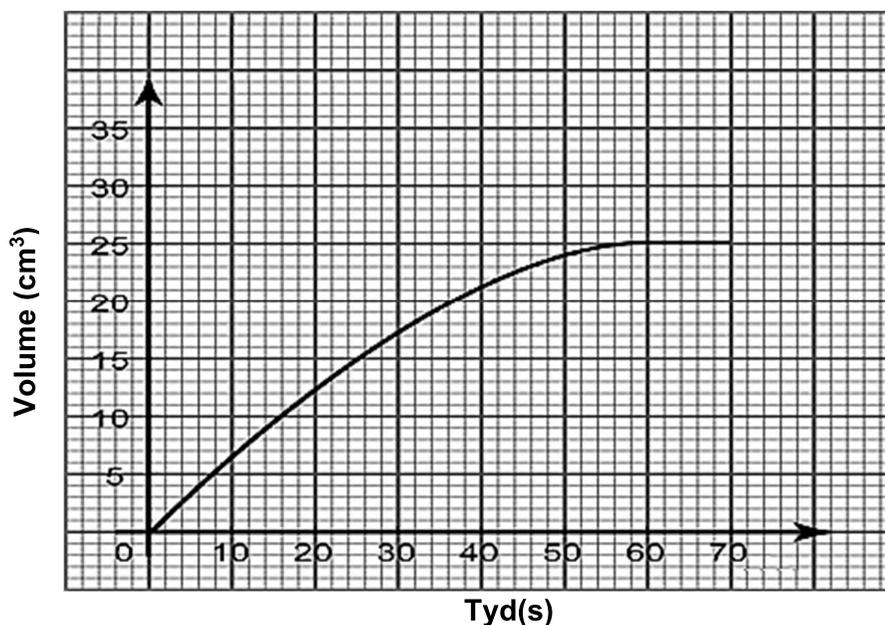
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders word gevra om 'n ondersoek te doen rakende die tempo waarteen 0,3 g onsuier kalsiumkarbonaat met 'n oormaat soutsuur van $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ by kamertemperatuur sal reageer om CO_2 gas te produseer.

Die vergelyking vir die reaksie is:



Die onderstaande grafiek verteenwoordig die volume $\text{CO}_2(\text{g})$ wat teen gereelde tydintervalle geproduseer is.



5.1 Skryf neer:

5.1.1 'n Ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment (2)

5.1.2 'n Gekontroleerde veranderlike (1)

5.1.3 Die afhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek (1)

b.o.

- 6.3 Wanneer die temperatuur van die oorspronklike reaksiemengsel verhoog word, word daar waargeneem dat die kleur van die mengsel na geel verander.
- 6.3.1 Is die voorwaartse reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? (1)
- 6.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.3.1 in terme van Le Chatelier se beginsel. (3)
- 6.4 11 mol $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ en x mol $\text{H}^+(\text{aq})$ word aanvanklik saamgevoeg om 'n $0,5 \text{ dm}^3$ oplossing te maak wat toegelaat word om te reageer.
- Wanneer die reaksie ewewig bereik, bevat die oplossing $9 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$.
- Bereken die aanvanklike mol $\text{H}^+(\text{aq})$ wat in die houer geplaas is as die ewewigskonstante 0,09 is. (8)
- [18]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

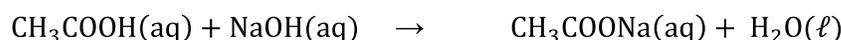
- 7.1 'n Oplossing van karbonaatsuur het 'n pH van 4,2 en die volgende K_a waarde:

$$K_a = 4,30 \times 10^{-7}$$

- 'n Oplossing van swawelsuur het die volgende K_a waarde:

$$K_a = 1,0 \times 10^3$$

- 7.1.1 Bereken die konsentrasie van die hidroniumione in die karbonaatsuur oplossing. (3)
- 7.1.2 Hoe sal die sterkte van die karbonaatsuur vergelyk met dié van swawelsuur as beide sure 'n konsentrasie van $0,02 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ het?
- Skryf slegs dat die karbonaatsuur **STERKER AS**, **SWAKKER AS** of **DIESELFDE AS** swawelsuur is. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.2 'n Asynoplossing kan deur 'n natriumhidroksiedoplossing geneutraliseer word. Die reaksie vind plaas volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die natriumasetaat wat tydens die reaksie geproduseer word kan hidrolise ondergaan.

- 7.2.1 Definieer die term *hidrolise*. (1)
- 7.2.2 Sal die pH van die natriumasetaatoplossing GROTER AS of KLEINER AS 7 wees? (1)
- 7.2.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.2.2 deur na 'n gebalanseerde vergelyking te verwys. (3)

- 7.3 'n Onbekende karbonaat het 'n chemiese formule van Y_2CO_3 . 'n Leerder word gevra om element **Y** te identifiseer.

Die leerder voeg 0,5865 g van die karbonaat in 'n koniese fles wat 25 cm³ soutsuuroplossing met 'n konsentrasie van 0,3 mol·dm⁻³ bevat. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:



Die soutsuur is in OORMAAT.

- 7.3.1 Bereken die aanvanklike mol soutsuur in die koniese fles. (3)

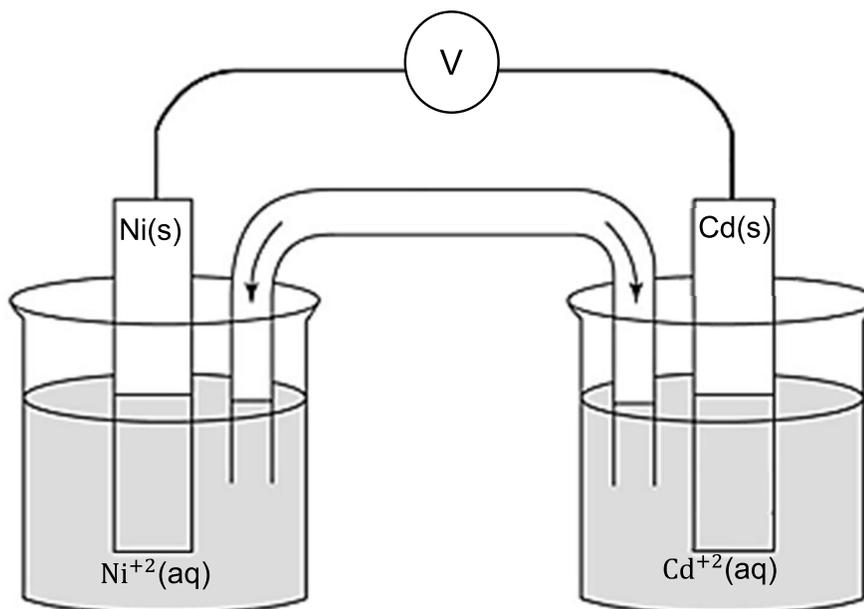
Wanneer die mengsel ophou bruis, word 15 cm³ van 'n 0,1 mol·dm⁻³ NaOH(aq) by die mengsel gevoeg om enige oorblywende soutsuur te neutraliseer.

- 7.3.2 Bereken die hoeveelheid soutsuur (in mol) wat met die onbekende karbonaat gereageer het. (4)

- 7.3.3 Identifiseer element **Y**. Wys ALLE berekeninge. (5)
[22]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 'n Galvaniese sel word opgestel soos in die diagram hieronder getoon.



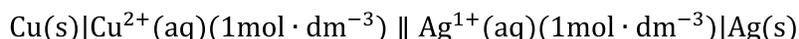
- 8.1.1 Watter elektrode is die katode? Skryf slegs NIKKEL of KADMIUM. (1)
- 8.1.2 Skryf die vergelyking vir die oksidasie halfreaksie van hierdie sel. (2)

8.1.3 Hoe sal die lesing op die voltmeter beïnvloed word indien die konsentrasie van die nikkel-ione verhoog word nadat die sel ewewig bereik het?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

8.2 Beskou die volgende standaard elektrochemiese sel:



Aanvanklik bevat elke halfsel 200 cm³ elektroliet.

Die sel word aan 'n stroombaan gekoppel en toegelaat om stroom te produseer totdat die konsentrasie van die elektroliet in die katode-halfsel tot 0,5 mol·dm⁻³ verminder word.

Die sel word dan ontkoppel.

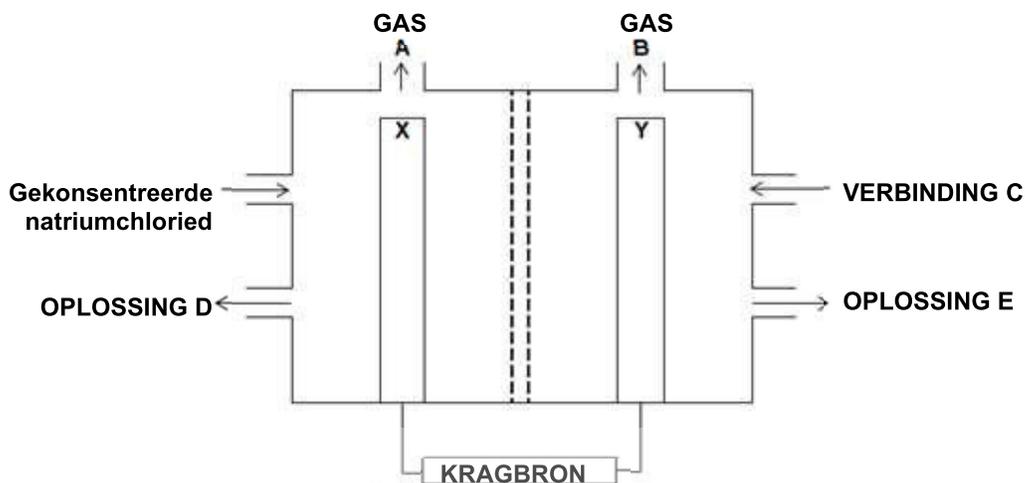
8.2.1 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die netto ioniese selreaksie. (3)

8.2.2 Bereken die konsentrasie van die elektroliet in die anode-halfsel wanneer die sel ontkoppel word. (7)

[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Elektrolise word algemeen in die industrie gebruik om chemikalieë te produseer deur die ontbinding van verbindings. Die vereenvoudigde diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrolitiese sel wat gebruik word in die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloried oplossing.



9.1 Definieer die term *anode* in terme van oksidasie of reduksie. (1)

b.o.

- 9.2 Watter elektrode, **X** of **Y**, word aan die positiewe terminaal van die kragbron gekonnekteer? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.3 Skryf die NAAM of CHEMIESE FORMULE neer van:
- 9.3.1 Gas **A** (1)
- 9.3.2 Verbinding **C** (1)
- 9.4 Skryf die vergelyking neer vir die halfreaksie wat plaasvind by die katode van die sel. (2)
- 9.5 Verwys na die relatiewe sterkte van die oksideermiddels om die antwoord op VRAAG 9.4 te verduidelik. (3)

[10]**TOTAAL: 150**

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
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>	q_e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</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 $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

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

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

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

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