



eduresourcza.com

EKSAMEN		NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT	
GRAAD		12	
DATUM		JUNIE 2024	
VAK		FISIESE WETENSKAPPE	
VRAESTEL		2	
PUNTETOTAAL		150	
TYDSDUUR (URE)		3	
AANTAL BLADSYE		22	



SOUTH AFRICAN COMPREHENSIVE ASSESSMENT INSTITUTE
SUID-AFRIKAANSE KOMPREENSIEWE ASSESSERINGSINSTITUUT



INSTRUKSIE EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit **NEGE** vrae. Beantwoord **AL** die vrae in die **ANTWOORDBOEK**.
2. Begin **ELKE VRAAG** op 'n **NUWE** bladsy in die **ANTWOORDBOEK**.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Laat **EEN** reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen 2.1 en 2.2.
5. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
6. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
7. Maak gebruik van die aangehegde **GEGEWENS (DATA) BLAAIE**.
8. Toon **ALLE** formules en substitusies (vervangings) in **ALLE** berekeninge.
9. Rond finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van **TWEE** desimale plekke af.
10. Gee kort en bondige motiverings, besprekings ensovoorts waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar, slegs met **BLOU** pen.



VRAAG 1: MEERVOUDIGE KEUSEVRAE

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 nommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, byvoorbeeld **1.11 D**.

1.1 Watter EEN van die volgende verbindings het STRUKTUUR ISOMERE?

A		B	
C		D	

(2)

1.2 Indien slegs TWEE produkte gevorm word, deur die kraging van $C_{14}H_{30}$, kan die produkte ____ wees.

- A heptaan en hepteen
- B twee heptaan molekule
- C oktaan en hekasaan
- D okteen en hekseen

(2)

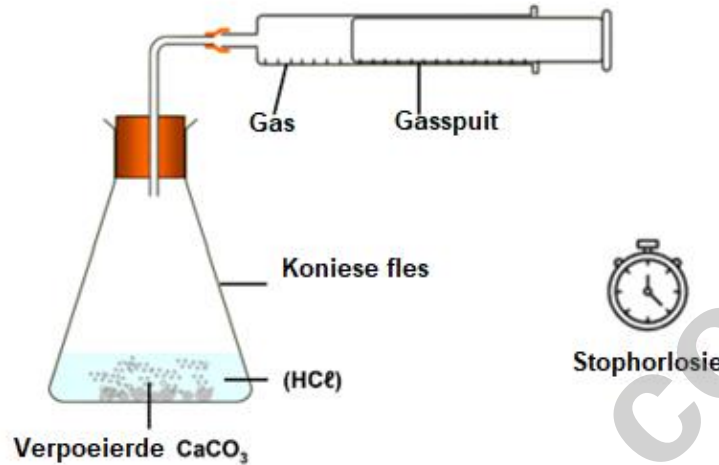
1.3 'n Toets om te bepaal of 'n organiese verbinding ONVERSADIG is, aanvaar dat ...

- A die onversadigde verbinding sal stadig met broom reageer.
- B die onversadigde verbinding sal vinnig met broom reageer.
- C die onversadigde verbinding sal 'n substitusie reaksie met broom ondergaan.
- D die kleur van die oplossing sal bruin bly tydens die reaksie..

(2)



- 1.4 Verpoeierde magnesiumkarbonaat (MgCO_3) reageer met, 'n OORMAAT soutsuur (HCl) deur van die volgende apparaat gebruik te maak.

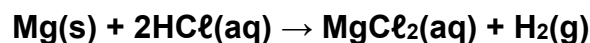


Die gasspuit word in 36 s gevul. Die eksperiment word herhaal deur stukkies MgCO_3 , met dieselfde massa, in beide eksperimente te gebruik. Hoe lank gaan dit neem om die gasspuit, in hierdie eksperiment, te vul?

- A 9 s
- B 18 s
- C 36 s
- D 72 s

(2)

- 1.5 10 g Magnesium (Mg) reageer met 10 g soutsuur (HCl) volgens die volgende gebalanseerde chemiese reaksie:



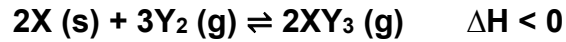
Die massa MgCl_2 wat gevorm word is:

- A 13,05 g
- B 39,58 g
- C 26,03 g
- D 0,27 g

(2)



- 1.6 Die volgende hipotetiese reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer by 'n bepaalde temperatuur.

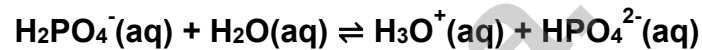


Watter EEN van die volgende druk en temperatuur toestande, sal die $XY_3(g)$ opbrengs VERLAAG?

	Druk	Temperatuur
A	lae	lae
B	hoë	hoë
C	lae	hoë
D	hoë	lae

(2)

- 1.7 Beskou die chemiese vergelyking hieronder:



Watter EEN van die volgende is 'n gekonjugeerde suur-basis paar?

- A $H_2PO_4^-(aq)$ en $HPO_4^{2-}(aq)$
- B $HPO_4^{2-}(aq)$ en $H_3O^+(aq)$
- C $H_2O(aq)$ en $HPO_4^{2-}(aq)$
- D $H_2PO_4^-(aq)$ en $H_2O(aq)$

(2)

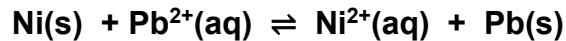
- 1.8 Watter EEN van die volgende oplossings sal 'n pH kleiner as 7 hê?

- A $CH_3COONa(aq)$
- B $Na_2SO_4(aq)$
- C $KCl(aq)$
- D $NH_4Cl(aq)$

(2)



- 1.9 Beskou die volgende netto ioniese reaksie vir 'n nikkel-lood (Ni-Pb) galvaniese sel.



Watter EEN van die volgende beskryf die korrekte beweging van die elektrone in die eksterne baan en die ion beweging in die elektroliet?

	Eksterne baan	ioon beweging in die elektroliet
A	Elektrone beweeg van Ni na Pb	$\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ beweeg weg van Pb (s)
B	Elektrone beweeg van Ni na Pb	$\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ beweeg na Pb (s)
C	Elektrone beweeg van Pb na Ni	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ beweeg weg van Ni (s)
D	Elektrone beweeg van Pb na Ni	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ beweeg na Ni (s)

(2)

- 1.10 Watter EEN van die volgende is 'n NIE SPONTANE redoksreaksie?

- A Kopper (Cu) krulle in 'n silwernitraat (AgNO_3) oplossing.
- B Kopper (Cu) krulle in 'n kobalt(II)chloried (CoCl_2) oplossing.
- C Magnesium (Mg) lint in 'n koper(II)nitraat ($\text{Cu(NO}_3)_2$) oplossing.
- D Yster-spyker (Fe) in 'n koper(II)sulfaat (CuSO_4) oplossing.

(2)

[20]



VRAAG 2

In die onderstaande tabel stel letters **A** tot **F** ses organiese verbindings voor.

A	2-metielpentaaan	B	3-metielpentaaan
C	1-chlorobutaan	D	1-chloro-2-metielpropaan
E	Butanoësuur	F	Etieleetanoaat

- 2.1 Is verbindings **A** en **B** VERSADIG of ONVERSADIG? (1)
- 2.2 Gee die:
- 2.2.1 HOMOLOË REEKS waaraan verbinding **D** behoort. (1)
- 2.2.2 naam van die FUNKSIONELE GROEP van verbinding **E**. (1)
- 2.2.3 NAME van die TWEE REAKTANTE wat gebruik word om verbinding **F** te berei. (2)
- 2.3 Beskou verbindings **D**, **E** en **F**:
- 2.3.1 Teken die STRUKTUUR formule van verbinding **E**. (2)
- 2.3.2 Gee die GEKONDENSEERDE struktuur formule van verbinding **D**. (2)
- 2.3.3 Gee die MOLEKULÊRE formule van verbinding **F**. (2)
- 2.4 Definieer die term *struktuur isomeer*. (2)
- 2.5 Identifiseer die spesifieke TIPE STRUKTUUR ISOMEER wat geïllustreer word deur:
- 2.5.1 Verbindings **A** en **B**. (1)
- 2.5.2 Verbindings **E** en **F**. (1)
- 2.6 Teken die STRUKTUUR formule van verbinding **C**. (2)

[17]



VRAAG 3

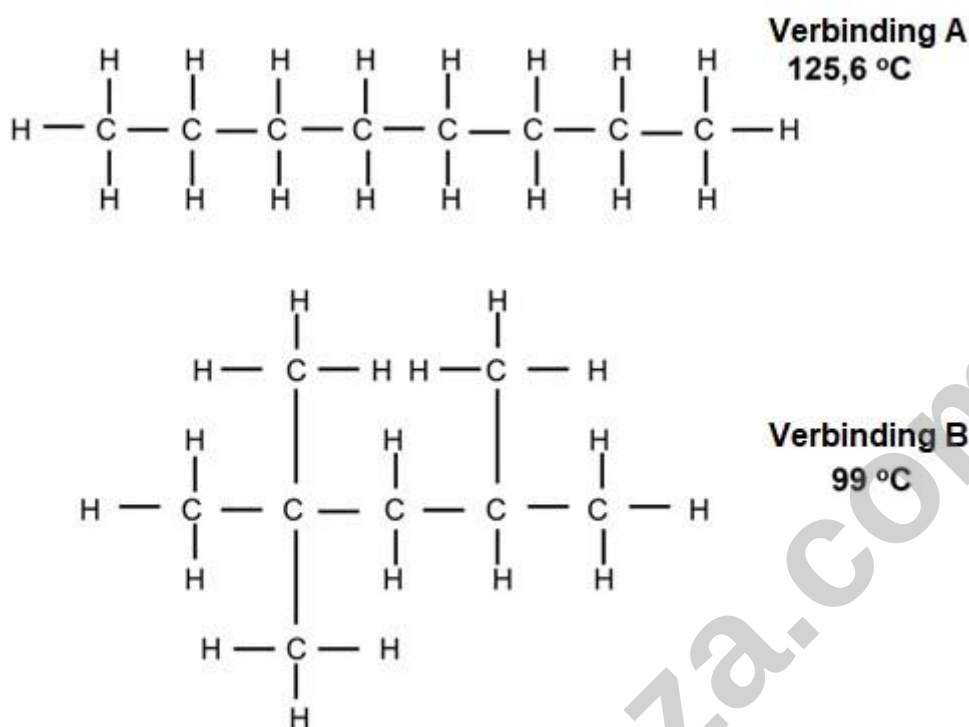
- 3.1 'n Leerder berei monsters van **pent-2-een** en **pentan-2-ol**, in die laboratorium. Sy verloor die etikette met die name van die monsters, wat op die bottels was. Beide oplossings is kleurloos. Sy identifiseer die monsters deur elke monster se kookpunt, onder dieselfde toestande te bepaal. Haar resultate word in die onderstaande tabel getoon.

Monster	Kookpunt ($^{\circ}\text{C}$)
A	119
B	37

- 3.1.1 Gee die AFHANKLIKE veranderlike in die ondersoek? (1)
- 3.1.2 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.1.3 Watter monster, **A** of **B**, is pentan-2-ol? (1)
- 3.1.4 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 3.1.3, deur te verwys na die sterkte van die intermolekulêre kragte teenwoordig in ELKEEN van die verbindings. (4)



3.2 Beskou verbindings **A** en **B** hieronder.



3.2.1 Gee die IUPAC naam van verbinding **B**? (2)

3.2.2 Watter tipe isomeer is verbinding **B**? (1)

3.3 Beskou die volgende organiese verbindings:

2,2-dimetieselbutaan	pentan-1-ol	etieselpropanoaat
-----------------------------	--------------------	--------------------------

3.3.1 Definieer *dampdruk*. (2)

3.3.2 Watter verbinding sal die LAAGSTE kookpunt besit? (1)

3.3.3 Deur te verwys na die sterkte van die intermolekulêre kragte teenwoordig in die verbindings, verduidelik die verskil in dampdruk van **2,2-dimetieselbutaan** en **etieselpropanoaat**. (4)

[18]

VRAAG 4

Organiese verbindings sal verskillende reaksies ondergaan om 'n verskeidenheid organiese produkte te vorm. Beskou die onvoltooide chemiese reaksies hieronder om die volgende vrae te beantwoord.

I	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow$
II	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow$
III	$\underset{\text{OH}}{\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3} \xrightarrow[\text{Hitte}]{\text{H}_2\text{SO}_4}$

4.1 Beskou reaksie I.

- 4.1.1 Hierdie reaksie vind slegs plaas in die teenwoordigheid van 'n katalisator. Gee die CHEMIESE FORMULE van die katalisator. (1)
- 4.1.2 Gee die IUPAC naam van die produk wat gevorm word. (2)
- 4.1.3 Gebruik MOLEKULÊRE formules om die gebalanseerde vergelyking vir volledige verbranding van die organiese produk in VRAAG 4.1.2 te gee. (3)

4.2 Beide reaksies I en II is addisie reaksies.

- 4.2.1 Gee die naam van die SPESIFIEKE tipe addisie reaksie, wat deur elkeen voorgestel word. (2)
- 4.2.2 Gee die MOLEKULÊRE formule vir die produk wat in reaksie II gevorm word. (1)



4.3 Beskou reaksie III

- 4.3.1 Gee die naam van ALGEMENE tipe reaksie wat deur reaksie III voorgestel word. (1)
- 4.3.2 Aan watter homoloë reeks behoort die produk wat in reaksie III gevorm word? (1)
- 4.3.3 Gee die gebalanseerde vergelyking van reaksie III deur gebruik te maak van STRUKTUUR FORMULES. (3)

[14]

eduresourcza.com

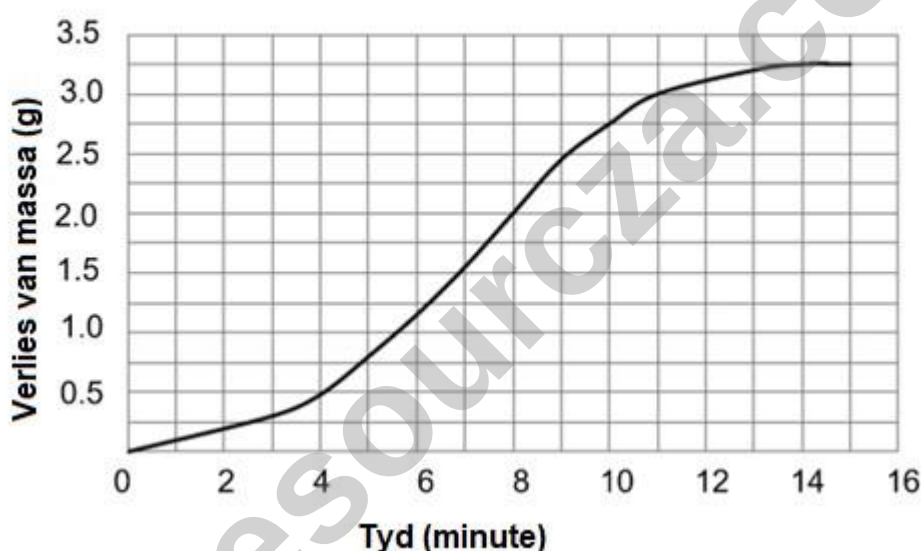
VRAAG 5

Groot stukke kalsiumkarbonaat (CaCO_3), met 'n totale massa van 12 g, word in 'n oop fles geplaas. Daar word 200 cm^3 soutsuur (HCl), met 'n konsentrasie van $3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, by die kalsiumkarbonaat gevoeg wat die kalsiumkarbonaat volledig bedek. Die massa van die fles word elke twee minute bepaal. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie wat in die fles plaas vind is:



Die grafiek hieronder toon die resultate.

Grafiek van massaverlies teen tyd vir die reaksie



- 5.1 Bereken die aantal mol CaCO_3 in die 12 g monster. (3)
- 5.2 Watter reaktant is in OORMAAT. Toon alle berekeninge. (4)
- 5.3 Hoe vergelyk die reaksietempo van die reaksie by 4 minute met die tempo by 8 minute. Kies uit GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (1)
- 5.4 Gebruik die Botsings teorie om die antwoord in VRAAG 5.3 te verklaar. (3)
- 5.5 Wat is die finale massa CO_2 wat gevorm is? (1)
- 5.6 Bereken die persentasie opbrengs van CO_2 in die reaksie. (5)



5.7 Die reaksie word nou herhaal met 12 g VERPOEIERDE CaCO_3 . Die HCl wat gebruik word is onveranderd. Watter effek, indien enige sal dit hê op:

5.7.1 Die gradient van die grafiek. (1)

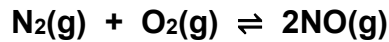
5.7.2 Die finale massa CO_2 wat gevorm word. (1)

[19]

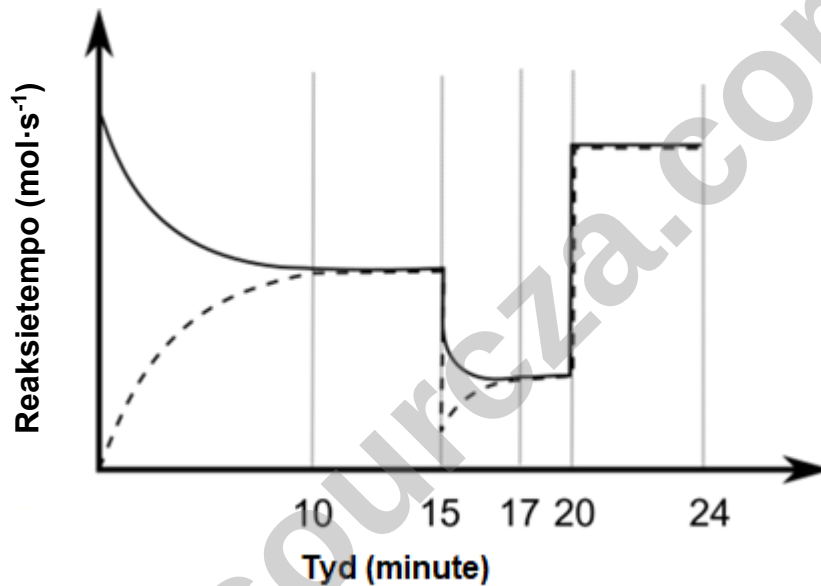
eduresourcza.com

VRAAG 6

- 6.1 Die gebalanseerde chemiese vergelyking van die reaksie tussen stikstof- en suurstofgas wat in 'n verseëde houer plaasvind, word hieronder getoon:



Die onderstaande reaksietempo-tyd grafiek stel veranderinge wat aan die mengsel in ewewig aangebring word, voor.



- 6.1.1 Definieer 'n omkeerbare reaksie. (2)
- 6.1.2 Gee die gebalanseerde vergelyking wat voorgestel word deur die gebroke lyn op die grafiek. (1)
- 6.1.3 Wat word voorgestel deur die parrallele lyne tussen 10 en 15 minute? Verduidelik jou antwoord. (2)
- 6.1.4 'n Temperatuur verander vind plaas by 15 minute. Het die temperatuur TOEGENEEM of AFGENEEM? (1)
- 6.1.5 Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 6.1.6 Verklaar jou antwoord in VRAAG 6.1.5. (2)
- 6.1.7 Watter effek het die temperatuurs verandering in VRAAG 6.1.4 op K_c waarde? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK. Verduidelik jou antwoord. (2)



6.1.8 Watter verandering is aan die ewewigs mengsel, by tyd gelyk aan 20 minute, gemaak? (1)

6.1.9 Gebruik die grafiek om jou antwoord in VRAAG 6.1.8 te verduidelik. (2)

6.2 Die onderstaande gebalanseerde vergelyking stel 'n ewewigsreaksie in 'n verseëde 1 dm³ houer voor.



Wanneer ewewig by 'n bepaalde temperatuur bereik is, is die K_c waarde 3,93. Die konsentrasie van elk van die reaktante en produkte by ewewig was:

$[\text{NO}_2] = 0,06 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	$[\text{NO}] = 0,29 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
$[\text{N}_2\text{O}] = 0,18 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	$[\text{O}_2] = 0,38 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Een van die faktore wat ewewig beïnvloed word verander en 'n nuwe ewewig word bereik. By die nuwe ewewig is die konsentrasie van NO_2 , $0,12 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

6.2.1 Bereken die ewewigskonstante, K_c , by die nuwe ewewig. (5)

6.2.2 Is die VOORWAATSE of TERUGWAARTSE reaksie bevoordeel? (1)

6.2.3 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 6.2.2. (1)

[21]

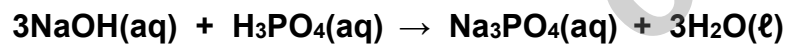
VRAAG 7

7.1 'n Bestandeel in sommige koeldranke is fosforsuur (H_3PO_4). Dit is 'n swak, poliprotiese suur met 'n K_a waarde van $7,3 \times 10^{-4}$ by 25°C . Dit is daarom veiliger om dit in koeldrank te gebruik as soutsuur (HCl).

7.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die *Lowry-Bronsted teorie*. (2)

7.1.2 Verduidelik waarom H_3PO_4 as 'n *poliprotiese suur* beskryf word. (1)

7.2 'n Leerder moet die konsentrasie van 'n fosforsuur oplossing (H_3PO_4) bepaal. Sy besluit die fosforsuur oplossing (H_3PO_4) te titreer met 'n standard oplossing natriumhidroksied (NaOH). Die gebalanseerde chemiese reaksie word hieronder gegee:



7.2.1 Bereken die massa NaOH wat benodig word om 'n NaOH -oplossing met 'n volume van 500 cm^3 en 'n konsentrasie van $0,22\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ te berei. (3)

7.2.2 Gedurende die titrasie vind sy dat 15 cm^3 van die $0,22\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaOH -oplossing, 20 cm^3 H_3PO_4 -oplossing neutraliseer. Bereken die konsentrasie van die H_3PO_4 . (5)

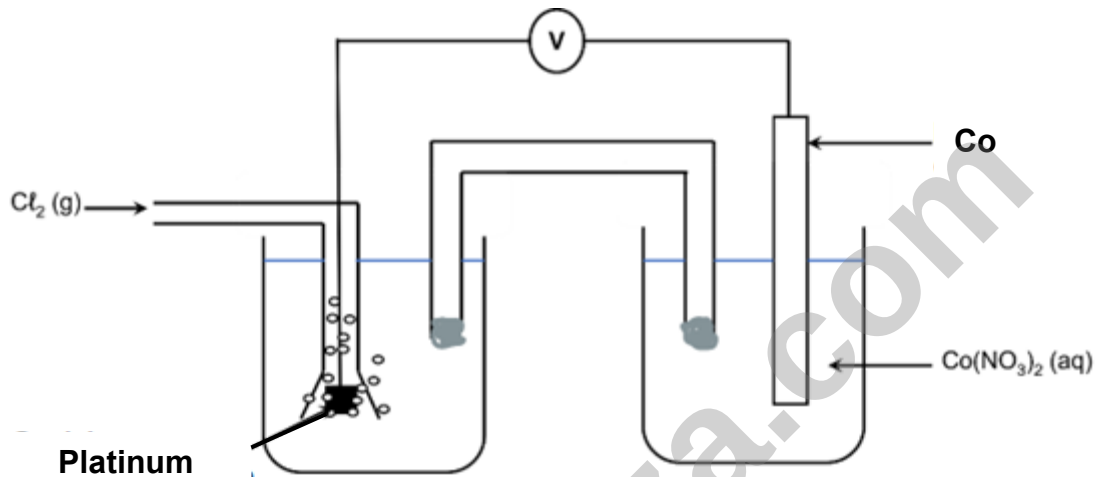
7.2.3 Sal die pH van die oplossing by die eindpunt van die titrasie GROTER AS 7, KLEINER AS 7 of GELYK AAN 7 wees? (1)

7.2.4 Verklaar jou antwoord in VRAAG 7.2.3 met behulp van 'n gebalanseerde chemiese vergelyking. (3)

[15]

VRAAG 8

'n Elektrochemiese sel, wat onder standard toestande opgestel is, beataan uit 'n kobalt (Co) halfsel, 'n soutbrug wat 'n kaliumnitraat (KNO_3) oplossing bevat en 'n chloor (Cl_2) halfsel.

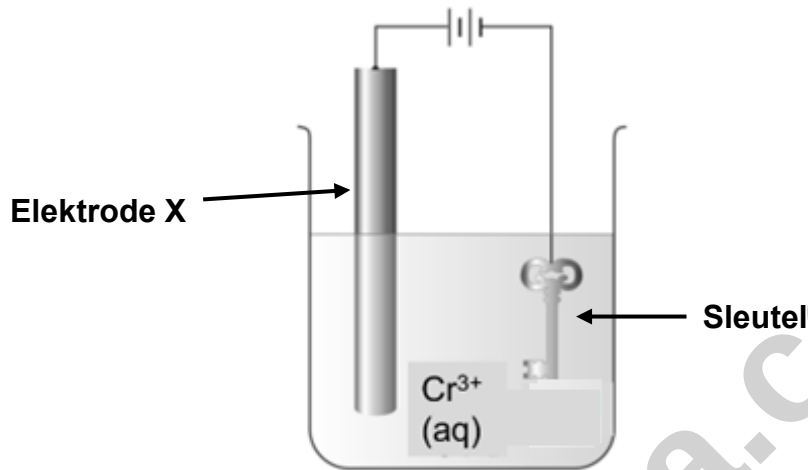


- 8.1 Gee die energie omskakeling wat in die sel plaasvind. (2)
- 8.2 Wat is die konsentrasie van die elektroliet in die kobalt halfsel. (1)
- 8.3 Die geskikte elektroliet vir die chloor halfsel is HCl . Definieer *elektroliet*. (2)
- 8.4 Gee die NAAM of FORMULE van die reduseermiddel in die sel. (1)
- 8.5 Skryf die halfreaksie, wat by die katode plaas vind, neer. (2)
- 8.6 Gee die sel notasie vir hierdie elektrochemiese sel. (3)
- 8.7 Bereken die begin emk van hierdie sel. (4)
- 8.8 'n Hoër emk word benodig as wat beskikbaar is na die sel voltooi is. Een van die leerders stel voor dat dit verkry kan word deur die konsentrasie van die $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ oplossing te verhoog.
Gebruik ewig beginsels om te bepaal of die voorstel korrek is. (3)

[18]

VRAAG 9

Die diagram hieronder stel 'n sel voor wat gebruik word om 'n sleutel met chroom (Cr) te elektroplateer.



- 9.1 Van watter metaal is elektrode **X** gemaak? (1)
- 9.2 Verduidelik waarom daar hoofsaaklik chroom op die sleutel sal neerslaan, deur te verwys na die relatiewe sterkte van die oksideermiddels. (3)
- 9.3 'n Konstante stroom word vir 8 uur tydens die elektroplaterings proses gehandhaaf. Indien daar 0,22 mol elektrone na die sleutel oorgedra word, in die tyd. Bereken die massa chroom wat op die seutel neerlaan in die tyd. (4)

[8]**GROOT TOTAAL: 150**

DATA SHEET FOR PHYSICAL SCIENCES
INLIGTINGSBLAD VIR FISIESE WETENSKAPPE
PAPER 2 (CHEMISTRY)
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/ TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME / NAME	SYMBOL / SIMBOOL	VALUE / WAARDE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêregasvolume 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 'n elektron</i>	E	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro se konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE / TABEL 2: FORMULE

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(I)	(II)											(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)

Bladsy 20 van 22
Downloaded from eduresourcza.com

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Half-reaksies	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 reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Half-reaksies	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

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë