

EKSAMEN		NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT	
GRAAD		12	
DATUM		NOVEMBER 2024	
VAK		FISIESE WETENSKAP	
VRAESTEL		2	
PUNTETOTAAL		150	
TYDSDUUR (URE)		3	
AANTAL BLADSYE		21	



SOUTH AFRICAN COMPREHENSIVE ASSESSMENT INSTITUTE
SUID-AFRIKAANSE KOMPREENSIEWE ASSESSERINGSINSTITUUT



INSTRUKSIES EN INLIGTING

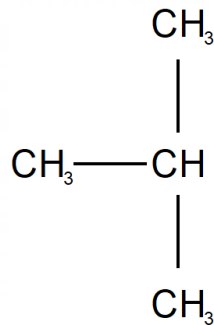
1. Hierdie vraestel bestaan uit **NEGE** vrae. Beantwoord **AL** die vrae in die **ANTWOORDBOEK**.
2. Begin **ELKE** vraag op 'n **NUWE** bladsy in die **ANTWOORDBOEK**.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Laat **EEN** reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen **VRAAG 2.1** en **VRAAG 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 Die gekondenseerde struktuur formule van 'n organiese verbinding word hieronder gegee.

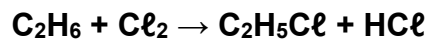


Watter EEN van die volgende is die korrekte IUPAC naam vir die verbinding?

- A butaan
 - B metielbutaan
 - C metielpropan
 - D propaan (2)
- 1.2 Watter een van die volgende molekules het die hoogste kookpunt?

- A heksaan
- B propaan
- C 2,3-dimetieselbutaan
- D 2-metieselpentaan (2)

- 1.3 Beskou die onderstaande reaksie.

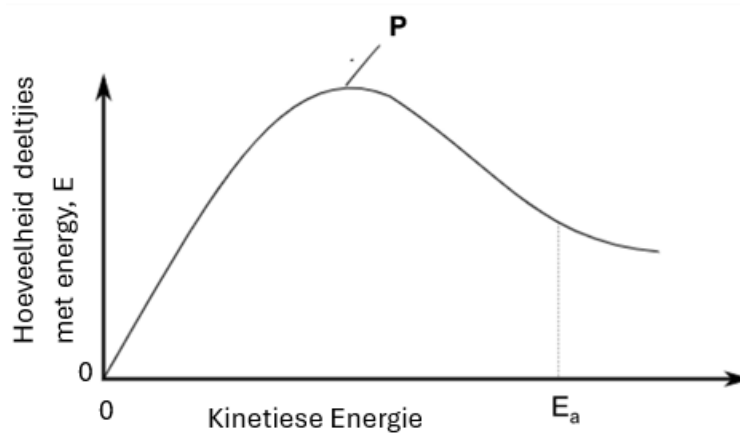


Watter EEN van die volgende is die KORREK ALGEMENE tipe reaksie wat plaas vind?

- A Eliminasi
- B Substitusie
- C Verbranding
- D Addisie (2)



- 1.4 Die onderstaande diagram toon die Maxwell-Boltzmann verspreidingskurwe vir een mol van 'n gas. **P** verteenwoordig die piek van die verspreidingskurwe. Die reaksie, waaraan die gas deelneem, se aktiverings energie is E_A .

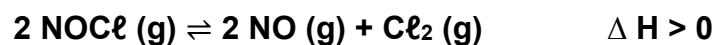


Watter stelling sal die effek van 'n toename in temperatuur KORREK beskryf?

- A Piek P sal hoër wees en minder molekules gaan 'n gemiddelde kinetiese energie $> E_A$ hê.
- B Piek P sal hoër wees en meer molekules gaan 'n gemiddelde kinetiese energie $> E_A$ hê.
- C Piek P sal laer wees en minder molekules gaan 'n gemiddelde kinetiese energie $> E_A$ hê.
- D Piek P sal laer wees en meer molekules gaan 'n gemiddelde kinetiese energie $> E_A$ hê.

(2)

- 1.5 'n Omkeerbare reaksie word hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende veranderinge in die reaksie toestande sal die voorwaartse reaksie bevoordeel en die waarde van die ewewigskonstante (K_c) VERHOOG?

- A 'n toename in druk
- B 'n toename in temperatuur
- C 'n afname in druk
- D 'n afname in temperatuur

(2)



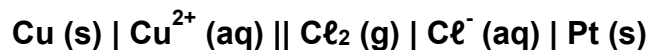
1.8 Die ionisasie konstante, K_a , vir twee sure **X** en **Y** by 25°C, word hieronder gegee:

SUUR	K_a -waarde
X	4×10^{-4}
Y	3×10^{-6}

Watter afleiding kan oor die sure gemaak word, uit die inligting in die bostaande tabel?

- A X is 'n swak suur en Y is 'n sterk suur.
- B Beide X en Y is sterk sure.
- C X sal meer volledig ioniseer in water as Y.
- D X en Y is beide oplossings van verdunde sure. (2)

1.9 Beskou die onderstaande sel notasie vir 'n galvaniese sel.



Watter stof is die REDUSEERMIDDEL?

- A Pt
- B Cl_2
- C Cu^{2+}
- D Cu (2)

1.10 'n Leerder plaas 'n strook sink in drie verskillende oplossings, **P**, **Q** en **R**. Die volgende waarnemings word van elkeen van die oplossings gemaak.

P: Die sink word swart en na 'n ruk vorm daar 'n rooi-bruin vastestof rondom die strook sink wat groter word.

Q: Die sink word swart en na 'n ruk vorm daar 'n rooi-bruin vastestof rondom die strook sink wat kleiner word.

R: Die oplossing is gemerk as HCl (aq) en gas borrels word gevorm as die sink strook in die oplossing geplaas word.

In watter oplossing ondergaan die sink strook OKSIDASIE?

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

[20]



VRAAG 2

[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]

Die letters A tot D, in die onderstaande tabel, verteenwoordig vier organiese verbindings.

A	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
B	$\begin{array}{ccccccccc} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & & & & \\ \text{H}-\text{O}- & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & & & \\ & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$
C	2,3-dibromo-5-metielheptaan
D	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{H} & & \text{H} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}- & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & = \text{O} \\ & & & & & & \\ & & \text{H} & & \text{H} & & \end{array}$

Gebruik die inligting in die tabel om die volgende vrae te antwoord.

- 2.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)
- 2.2 Skryf die LETTER neer, van die verbinding wat:
- 2.2.1 heel waarskynlik 'n ADDISIE reaksie sal ondergaan. (1)
- 2.2.2 'n haloalkaan is. (1)
- 2.3 Gee die:
- 2.3.1 IUPAC naam van verbinding **A**. (3)
- 2.3.2 STRUKTUUR formule van verbinding **C**. (2)
- 2.4 Beskou verbinding **B**.
- 2.4.1 Definieer die term *posisionele isomeer*. (2)
- 2.4.2 Gee die IUPAC naam van een POSISIONELE ISOMEER van verbinding **B**. (2)
- 2.5 Gee die volgende vir verbinding **D**:
- 2.5.1 die IUPAC naam van verbinding **D**. (2)
- 2.5.2 die IUPAC naam van die FUNKSIONELE ISOMEER van verbinding **D**. (2)

[17]

**VRAAG 3****[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]**

Die kookpunte van sommige organiese verbindings word in die onderstaande tabelle **A** en **B** gegee.

TABEL A	
Verbinding	Kookpunt (°C)
Metaan	-164
Etaan	-89
Propaan	-42
Butaan	-0,5
Pentaaan	36
Heksaan	68,7

TABEL B	
Verbinding	Kookpunt (°C)
Metanoësuur	101
Etanoësuur	118
Propanoësuur	141
Butanoësuur	164
Pentanoësuur	186
Heksanoësuur	205

- 3.1 Al die organiese verbindings in Tabel **A** behoort aan dieselfde homoloë reeks.
- 3.1.1 Gee die NAAM van die homoloë reeks van die verbindings in Tabel **A**. (1)
- 3.1.2 Is die verbindings in Tabel **A** VERSADIGDE of ONVERSADIGDE koolwaterstowwe? (1)
- 3.1.3 Is etaan 'n VASTESTOF, VLOEISTOF of 'n GAS by kamer temperatuur? (1)
- 3.1.4 Gebruik die tabel om die kookpunt van die STRUKTUUR isomeer van 2,2-dimetielbutaan te gee. (1)
- 3.2 Gee die naam van die funksionele groep van die organiese verbindings in Tabel **B**. (1)
- 3.3 Pentaan en propanoësuur het soortgelyke massas.
- 3.3.1 Gee die GEKONDENSEERDE formule van propanoësuur. (1)
- 3.3.2 Waarom is dit belangrik dat wanneer die kookpunte van twee verskillende verbindings met verskillende intermolekulêre kragte met mekaar vergelyk word, die verbindings soortgelyke massas moet besit? (2)
- 3.3.3 Definieer *kookpunt*. (2)
- 3.3.4 Verduidelik volledig waarom propanoësuur 'n baie hoër kookpunt as pentaan het. (4)

[14]

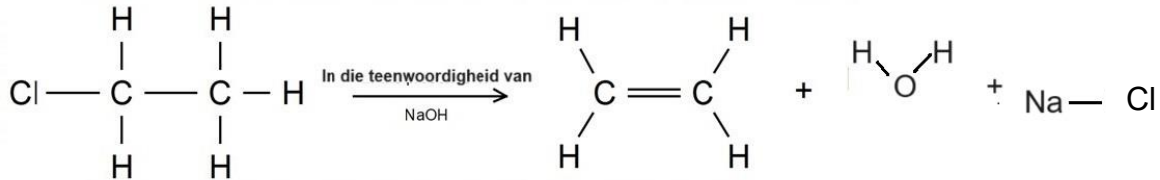


VRAAG 4

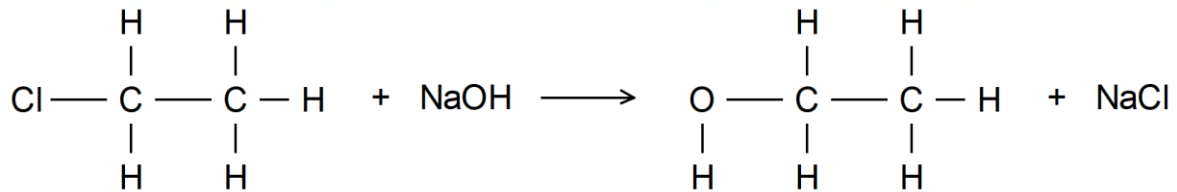
[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]

Beskou die volgende organiese reaksies. Ongeïdentifiseerde verbindings is benoem met letters **W**, **X** en **Y**. Nie alle relevante reaksie-toestande is by die reaksie gegee nie.

Reaksie A:



Reaksie B:

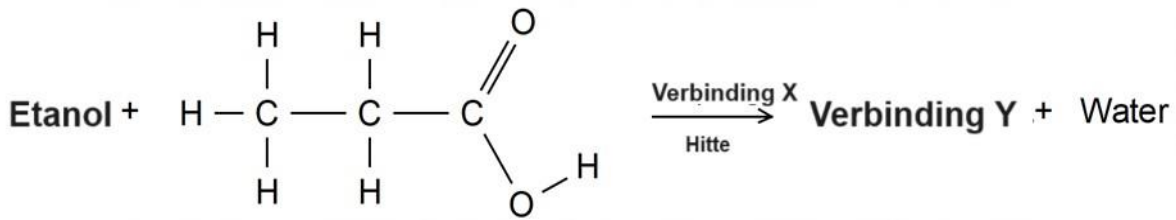


- 4.1 Gee die naam van die ALGEMENE reaksie wat in reaksie **A** plaas vind. (1)
- 4.2 Gee die naam van die SPESIFIEKE reaksie wat in reaksie **B** plaas vind. (1)
- 4.3 Watter reaksie (**A** of **B**) sal plaas vind in die teenwoordigheid van 'n verdunde natriumhidroksied (NaOH) oplossing? (1)

Reaksie C:



- 4.4 Wat is die ALGEMENE naam van die tipe reaksie? (1)
- 4.5 Gee die chemiese formule van verbinding **W**. (1)

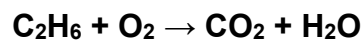
**Reaksie D:**

- 4.6 Gee die IUPAC naam van verbinding **Y**. (2)
- 4.7 Identifiseer verbinding **X** wat benodig word in reaksie **D** om verbinding **Y** te vorm. (1)
- 4.8 Wat is die ALGEMENE naam van die tipe reaksie wat in reaksie **D** plaasvind? (1)

Reaksie E:

In 'n ander reaksie, word eteen deur broom vloeistof, geborrel.

- 4.9 Gee die chemiese vergelyking van reaksie **E** deur gebruik te maak van STRUKTUUR formules. (3)
- 4.10 Watter waarneming word gemaak wanneer reaksie **E** plaasvind? (2)
- 4.11 Gee die IUPAC naam van die produk van reaksie **E**. (2)

Reaksie F:

- 4.12 Gee die NAAM van reaksie **F**. (1)
- 4.13 Skryf die reaksie in jou antwoordboek oor en balanseer die reaksie. (2)

[19]



VRAAG 5

[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]

Die reaksie tussen soutsuur (HCl) en natriumtiosulfaat (Na₂S₂O₃) word gebruik om een van die faktore wat die tempo van chemiese reaksie beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie is:



Vyf eksperimente, **A** tot **E**, word tydens die ondersoek uitgevoer. In elke eksperiment word 5 cm³ van die 0,15 mol·dm⁻³ HCl, by 25 cm³ van die Na₂S₂O₃ OPLOSSINGS gevoeg.

Die resultate wat verkry is, is in die onderstaande tabel aangeteken.

Eksperiment	Volume van Na ₂ S ₂ O ₃ (aq) (cm ³)	Konsentrasie van Na ₂ S ₂ O ₃ (mol·dm ⁻³)	Volume van HCl (cm ³)	Konsentrasie van HCl (mol·dm ⁻³)	Tempo (s ⁻¹)
A	25	0,01	5	0,15	0,005
B	25	0,02	5	0,15	0,009
C	25	0,04	5	0,15	0,022
D	25	0,08	5	0,15	0,042
E	25	0,10	5	0,15	0,050

- 5.1 Definieer die term *tempo van 'n reaksie*. (2)
- 5.2 Gee die ONAFHANKLIKE veranderlike vir die ondersoek. (1)
- 5.3 Gebruik die BOTSINGSTEORIE om die effek van 'n toename in konsentrasie op die tempo van 'n reaksie te verduidelik. (3)
- 5.4 Beskou eksperiment **E**.
- 5.4.1 Bewys met berekeninge dat HCl die BEPERKENDE REAGENT is. Moenie jou antwoorde afrond nie. (4)
- 5.4.2 Bereken die aantal SWAWEL ATOME, in die presipitaat, wat gevorm word as die reaksie volledig verloop. (4)

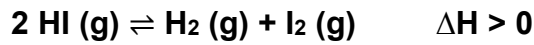
[14]



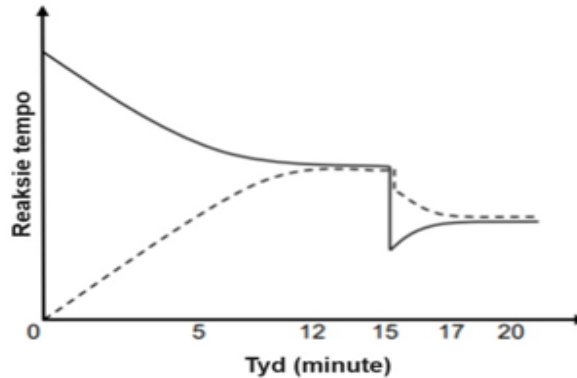
VRAAG 6

[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]

- 6.1 Suiwer waterstofjodied (HI), verseël in 'n 2 dm³ houer by 448 °C, ontbind volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



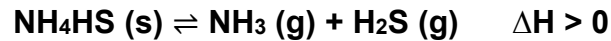
Die onderstaande grafiek toon die verandering in reaksietempo met tyd, van die omkeerbare reaksie.



- 6.1.1 Wat is die betekenis van die term 'n *omkeerbare reaksie*. (1)
- 6.1.2 Wat word voorgestel deur die stippellyn (- - -) op die grafiek? Kies **VOORWAARTSE REAKSIE** of **TERUGWAARTSE REAKSIE**. (1)
- 6.1.3 Is die onderstaande stelling **WAAR** of **VALS**?
 “By t = 5 minute toon die grafiek dat die konsentrasie van HI groter is as die konsentrasie van H₂ en I₂.” (1)
- 6.1.4 Die tempo van beide die voorwaartse en terugwaartse reaksie verander skielik by t = 15 minute. Gee 'n rede vir die skielike verandering in die tempo van die reaksie. (1)
- 6.1.5 Gebruik die **GRAFIEK** om volledig te verduidelik hoe jy jou antwoord in **VRAAG 6.1.4** kry het. (4)
- 6.1.6 Die ewewigskonstante (K_c) vir die voorwaartse reaksie is 0,02 by 'n temperatuur van 448 °C. By ewewig is daar 0,04 mol HI (g) in die houer teenwoordig.
- (a) Bereken die konsentrasie van H₂ (g) by ewewig. Rond die antwoord af tot drie desimale plekke. (6)
- (b) Bereken die ewewigskonstante vir die terugwaartse reaksie. (1)



- 6.2 Daar word aanvanklik 'n oormaat ammoniumhidrosulfied (NH_4HS) in 'n 5 dm^3 houer by $218 \text{ }^\circ\text{C}$ geplaas. Die houer word verseël en die reaksie bereik ewewig volgens die volgende gebalanseerde vergelyking.



- 6.2.1 Stel *Le Chatelier se beginsel*. (2)
- 6.2.2 Wat sal die effek wees van die volgende veranderinge op die hoeveelheid ammoniak (NH_3), by ewewig? Kies TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.
- (a) Voeg meer NH_4HS by. (1)
- (b) Die temperatuur word verhoog. (1)
- 6.2.3 Die druk in die houer word nou verhoog deur die volume van die houer te verklein by 'n konstante temperatuur.
Hoe sal die verandering die aantal mol H_2S (g) wat gevorm word beïnvloed? (1)
- 6.2.4 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 6.2.3. (2)

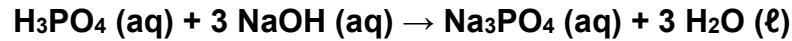
[22]



VRAAG 7

[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]

- 7.1 'n Leerder moet die konsentrasie van fosforsuur (H_3PO_4), 'n swak poliprotiese suur, bepaal. Sy besluit om H_3PO_4 teen 'n standaard natriumhidroksied (NaOH) oplossing te titreer. Die gebalanseerde oplossing word hieronder gegee:



- 7.1.1 Verduidelik wat word bedoel met die term *standaard oplossing*. (2)
- 7.1.2 Bereken die massa NaOH wat benodig word om 'n 500 cm^3 NaOH oplossing met 'n konsentrasie van $0,22 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ voor te berei. (4)
- 7.2 Beskou die volgende oplossings en antwoord die vrae wat volg.

Oplossing A: etanoësuur (CH_3COOH) met 'n konsentrasie van $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Oplossing B: soutsuur (HCl) met 'n konsentrasie van $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Oplossing C: soutsuur (HCl) met 'n konsentrasie van $0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Watter oplossing (**A**, **B** of **C**) sal die:

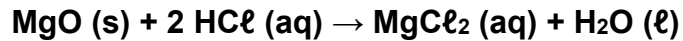
- 7.2.1 hoogste pH hê? (1)
- 7.2.2 laagste K_a waarde hê? (1)
- 7.2.3 grootste elektriese geleidingsvemoë besit? (1)



7.3 'n Leerder ontvang 'n opdrag om die persentasie magnesiumoksied (MgO) in 'n gesondheidstabelt te bepaal. Die leerder los die tablet op in 0,05 dm³ van 'n 0,8 mol·dm⁻³ soutsuur (HCl) oplossing.

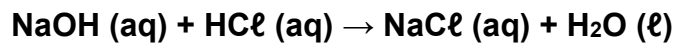
7.3.1 Bereken die aantal mol suur teenwoordig in 0,05 dm³ van 'n 0,8 mol·dm⁻³ soutsuur-oplossing. (3)

Al die magnesiumoksied in die tablet reageer met die soutsuur soos getoon in die onderstaande gebalanseerde chemiese reaksie.



Nie al die soutsuur reageer nie. Die leerder titreer die oormaat soutsuur met 'n natriumhidroksied (NaOH) oplossing.

Dit neem 0,02 dm³ van 'n 0,5 mol·dm⁻³ NaOH om die oormaat soutsuur te neutraliseer. Die gebalanseerde chemiese reaksie tussen die soutsuur en die natriumhidroksied word hieronder getoon.



7.3.2 Die oorspronklike massa van die tablet was 0,96 g. Bereken die persentasie magnesiumoksied in die tablet. (7)

[19]

**VRAAG 8****[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]**

Die sel notasie van 'n galvaniese sel, onder standaard toestande, wat 'n onbekende metaal elektrode, **X** bevat, word hieronder getoon:

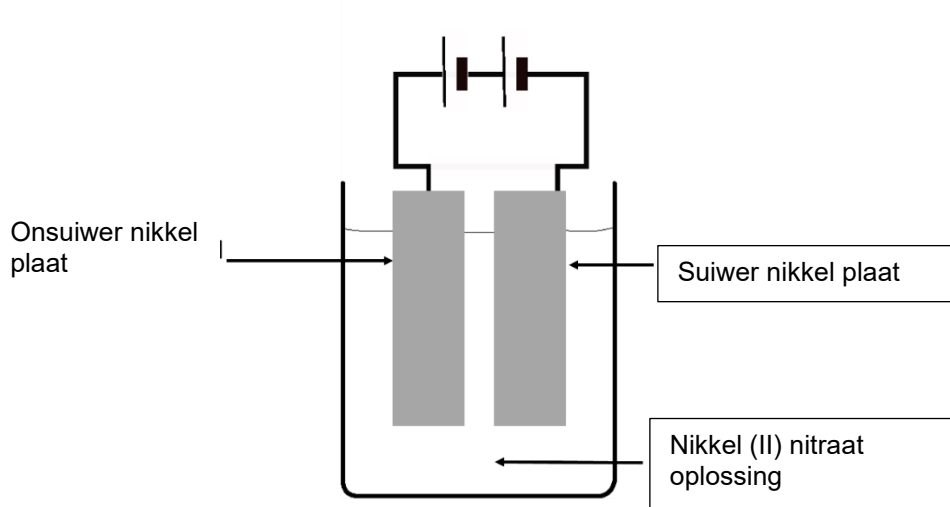


- 8.1 Gee die energie omskakeling wat in die sel plaasvind. (1)
- 8.2 Gee die twee standaard toestande wat van toepassing is op die $Pb^{2+} (aq) | Pb (s)$ halfsel. (2)
- 8.3 Gee die NAAM van die komponent van die sel wat voorgestel word deur ||. (1)
- 8.4 Die aanvanklike lesing op 'n voltmeter, wat oor die elektrodes van die standaard galvaniese sel gekoppel is, is 1,53 V. Identifiseer metaal **X**, met behulp van 'n berekening. (5)
- 8.5 Gee die netto sel reaksie vir die sel wanneer dit in werking is. (3)
- 8.6 Hoe sal die aanvanklike voltmeter lesing beïnvloed word indien die konsentrasie van die elektroliet in die $X (s) | X^{3+} (aq)$ halfsel VERHOOG word? Kies TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (2)

[14]

**VRAAG 9****[BEGIN OP 'N NUWE BLADSY]**

'n Elektrolitiese sel word opgestel soos in die diagram hieronder. Die onsuiver nikkel elektrode bevat klein hoeveelhede magnesium, silwer en koper.



- 9.1 Definieer 'n *elektroliet*. (2)
- 9.2 Gee die oksidasie halfreaksie. (2)
- 9.3 Watter van die metale van die onsuiver nikkel elektrode sal nie reageer om 'n neerslag aan die onderkant van die anode halfsel, te vorm? (2)
- 9.4 Verduidelik waarom slegs Ni^{2+} by die katode sal reduseer, deur te verwys na die relatiewe sterkte van die OKSIDEERMIDDELS. (2)
- 9.5 Bereken die aantal mol Ni^{2+} ione wat op die katode gevorm word indien daar 0,055 g nikkel op die katode vorm. (3)

[11]**GROOTTOTAAL: [150]**



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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/ TABEL 1: FISIESTE 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>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 'n electron</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 $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at 298K	
$E^\theta_{\text{cell/sel}} = E^\theta_{\text{cathode/katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$	
Or/ of	
$E^\theta_{\text{cell/sel}} = E^\theta_{\text{reduction/reduksie}} - E^\theta_{\text{oxidaton/oksidasie}}$	
Or/ of	
$E^\theta_{\text{cell/sel}} = E^\theta_{\text{oxidising agent/ oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reducing agent/ reduseermiddel}}$	



TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS

TABEL 4A: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/ <i>Half-reaksies</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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*



TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS

TABEL 4B: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/ <i>Half-reaksies</i>	E^{θ} (V)
$\text{Li}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-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
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*