basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2025

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.

2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

11. Skryf netjies en leesbaar.

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. 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 ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende is die naam van die funksionele groep van propan-1-ol?

A Karboksiel

B Karboniel

C Hidroksiel

D Formiel (2)

1.2 Die organiese verbinding C_2H_4 word na 'n alkaan omgeskakel, soos in die reaksie hieronder getoon.

$$C_2H_4 \rightarrow \text{Alkaan}$$

Watter EEN van die volgende is 'n geskikte katalisator vir hierdie reaksie?

A Lood

B Platinum

C Waterstof

D Yster (2)

1.3 Watter van die volgende stellings is ALTYD van toepassing op verbindings wat strukturele isomere van mekaar is?

(i) Hulle behoort aan dieselfde homoloë reeks.
(ii) Hulle het dieselfde struktuurformule.
(iii) Hulle het dieselfde molekulêre formule.

A Slegs (iii)

B Slegs (i) en (iii)

C Slegs (i) en (ii)

D (i), (ii) en (iii) (2)

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

1.4 Magnesiumlint met 'n massa van 2 g reageer met oormaat soutsuur met 'n konsentrasie van 0,1 mol·dm^{-3} by 20 °C:

$$Mg(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow MgC\ell_2(aq) + H_2(g)$$

Watter EEN van die volgende veranderinge sal NIE die aanvanklike reaksietempo verhoog NIE?

A Gebruik 2 g verpoeierde magnesium

B Verhoog die temperatuur van HCℓ tot 30 °C

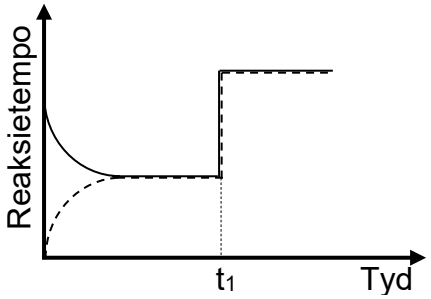
C Gebruik 'n langer stuk van die magnesiumlint

D Verdubbel die volume van die soutsuur gebruik (2)

1.5 Die volgende reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer:

$$H_2(g) + S(s) \rightleftharpoons H_2S(g) \qquad \Delta H < 0$$

Die reaksietempo-teenoor-tydgrafiek vir die reaksie word hieronder gegee.



Watter verandering is by tyd t_1 aan die sisteem gemaak?

A Die druk is by 'n konstante temperatuur verhoog.

B Die volume van die houer is vergroot.

C Die temperatuur is verhoog.

D Meer waterstof is by die sisteem gevoeg. (2)

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

1.6 'n Hipotetiese endotermiese reaksie word hieronder gegee.

$$A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$$

Die aktiveringsenergie vir die terugwaartse reaksie is 50 $kJ \cdot mol^{-1}$.

Watter EEN van die volgende is moontlik vir die reaksie hierbo?

A Die reaksiewarmte is +70 $kJ \cdot mol^{-1}$.

B Die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie is 50 $kJ \cdot mol^{-1}$.

C Die energie van die geaktiveerde kompleks is 40 $kJ \cdot mol^{-1}$.

D Die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie is 40 $kJ \cdot mol^{-1}$. (2)

1.7 Die produkte vir die reaksie tussen 'n metaaloksied en 'n suur is ...

A 'n sout en water.

B 'n sout en waterstofgas.

C 'n sout en koolstofdioksied.

D 'n sout, water en koolstofdioksied. (2)

1.8 Die konsentrasie van elk van die vier oplossings hieronder is 0,1 $mol \cdot dm^{-3}$.

$HNO_3(aq)$, $NH_3(aq)$, $NaOH(aq)$ en $H_2CO_3(aq)$

Watter EEN van die volgende plaas die oplossings in die KORREKTE volgorde van TOENEMENDE pH?

A H_2CO_3 ; HNO_3 ; NH_3 ; NaOH

B HNO_3 ; H_2CO_3 ; NH_3 ; NaOH

C NaOH ; NH_3 ; H_2CO_3 ; HNO_3

D HNO_3 ; H_2CO_3 ; NaOH; NH_3 (2)

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

1.9 'n Galvaniese sel bestaan uit die volgende halfselle:

$Fe^{3+}(aq)|Fe^{2+}(aq)$

$Ni^{2+}(aq)|Ni(s)$

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK vir hierdie sel?

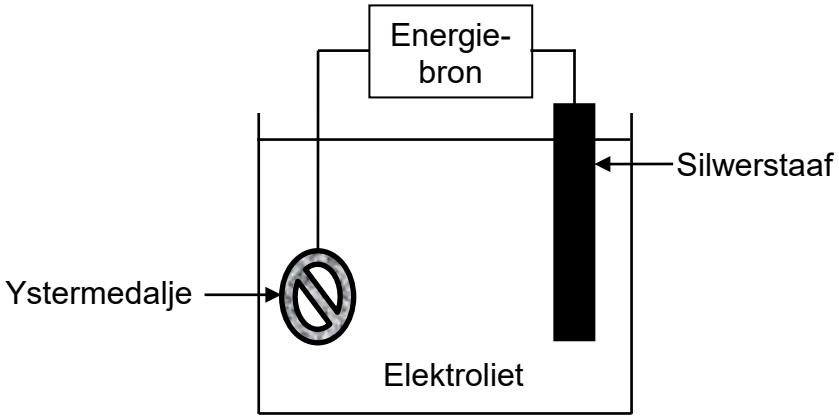
A Ni^{2+} is gereduseer en Fe^{2+} is geoksideer.

B Ni^{2+} is geoksideer en Fe^{3+} is gereduseer.

C Pt is die elektrode by die katode.

D Ni is die elektrode by die katode. (2)

1.10 Die opstelling vir die elektroplatering van 'n ystermedalje met silwer word in die vereenvoudigde diagram hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende kombinasies vir die ANODE en REAKSIE BY DIE KATODE is KORREK?

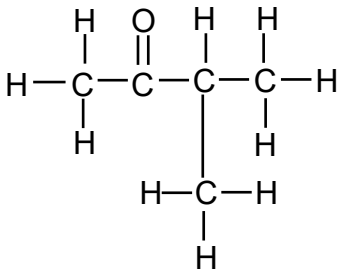
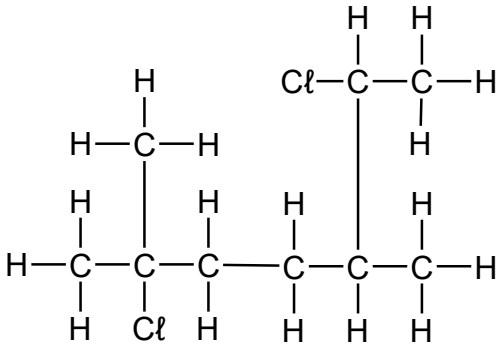
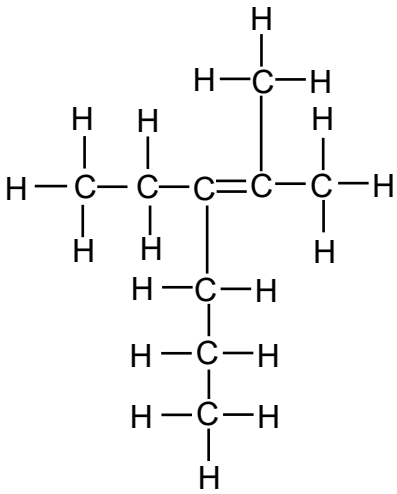
	ANODE	REAKSIE BY DIE KATODE
A	Ystermedalje	$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$
B	Silwerstaaf	$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Fe(s)$
C	Ystermedalje	$Ag(s) \rightarrow Ag^{+}(aq) + e^{-}$
D	Silwerstaaf	$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$

(2)
[20]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **G** in die tabel hieronder verteenwoordig organiese verbindings.

A		**B**	
C	$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$	**D**	$C_4H_{10}O$
E	C_3H_8	**F**	Pentaan
G			

2.1 Skryf die LETTER(S) neer wat ELK van die volgende verteenwoordig:

2.1.1 'n Alkohol (1)

2.1.2 TWEE verbindings wat funksionele isomere van mekaar is (1)

2.1.3 TWEE verbindings wat aan dieselfde homoloë reeks behoort (1)

2.2 Skryf neer die:

2.2.1 IUPAC-naam van verbinding **A** (3)

2.2.2 IUPAC-naam van verbinding **B** (3)

2.2.3 IUPAC-naam van verbinding **G** (3)

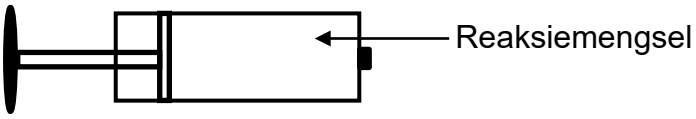
2.2.4 STRUKTUURFORMULES van twee REGUITKETTING-posisionele isomere van verbinding **D** (4)

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

2.3 Verbinding **E**, $C_3H_8(g)$, reageer met suurstof, $O_2(g)$, volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

Aanvanklik is 8 cm^3 van verbinding **E** en 50 cm^3 suurstof in 'n houer met veranderbare volume ingespuit en toegelaat om te reageer.



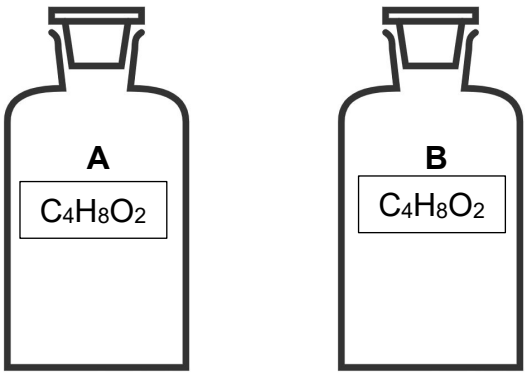
2.3.1 Skryf die naam van hierdie tipe reaksie neer. (1)

2.3.2 Bereken die TOTALE volume van die GASSE wat teen die einde van die reaksie in die houer teenwoordig is. (5)
[22]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee bottels bevat verbindings **A** en **B** met dieselfde molekulêre formule, $C_4H_8O_2$. Hierdie verbindings is reguitketting- organiese molekules wat aan twee verskillende homoloë reekse behoort.



Die kookpunte word gebruik om tussen die twee verbindings te onderskei.

3.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (1)

3.2 Identifiseer die TWEE homoloë reekse waaraan hierdie verbindings behoort. (2)

Die volgende is die dampdrukke van hierdie verbindings by 'n gegewe temperatuur:

Verbinding **A**	0,071 kPa		Verbinding **B**	9,7 kPa

3.3 Skryf neer die:

3.3.1 STRUKTUURFORMULE van verbinding **A** (2)

3.3.2 IUPAC-naam vir 'n moontlike verbinding **B** (2)

3.4 Skryf neer die sterkste tipe Van der Waalskrag tussen die molekules in:

3.4.1 Verbinding **A** (1)

3.4.2 Verbinding **B** (1)

3.5 Watter verbinding, **A** of **B**, het 'n hoër kookpunt? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die sterkte van die intermolekulêre kragte te verwys. (2)

3.6 Die kookpunt van verbinding **A** word weer gemeet op 'n ander dag wanneer die atmosferiese druk heelwat laer is.

Hoe sal die kookpunt van hierdie verbinding nou beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

[12]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Bestudeer die drie organiese reaksies **I**, **II** en **III** hieronder. Verbindings **T** en **W** is organiese verbindings. **R** en **S** is anorganiese stowwe. Neem slegs die hoofprodukte in ag.

I	HBr(g) + **T** $\longrightarrow$ **W**
II	**W** + NaOH(aq) $\longrightarrow$ $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ + **R**
III	$CH_3CH(OH)CH_2CH_3 \xrightarrow{\mathbf{S}}$ **T** + $H_2O(\ell)$

Skryf neer die:

4.1.1 IUPAC-naam van verbinding **W** (2)

4.1.2 NAAM of FORMULE van **R** (1)

4.1.3 TWEE name vir die tipe reaksie in reaksie **I** (2)

4.1.4 NAAM of FORMULE van **S** (1)

4.1.5 STRUKTUURFORMULE van verbinding **T** (2)

Verbinding **W** kan in een stap na verbinding **T** omgeskakel word.

4.1.6 Noem, behalwe hitte, EEN ander reaksietoestand vir hierdie reaksie. (1)

4.2 'n Verbinding met die formule $C_{10}H_{22}$ ondergaan 'n krakingsreaksie volgens die vergelyking:

$$C_{10}H_{22}(\ell) \rightarrow 2\mathbf{X}(g) + C_4H_{10}(g)$$

Die mengsel van die twee produkte word in 'n donker vertrek in broomwater, $Br_2(aq)$, geborrel.

4.2.1 Definieer die term *kraking*. (2)

4.2.2 Noem EEN verandering, behalwe 'n verandering in temperatuur, wat waargeneem sal word wanneer die mengsel in $Br_2(aq)$ geborrel word. (1)

4.2.3 Skryf die STRUKTUURFORMULE van verbinding **X** neer. (2)

4.2.4 Watter verbinding, **X** of C_4H_{10}, reageer vinniger met $Br_2(aq)$? Verduidelik die antwoord. (3)

[17]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

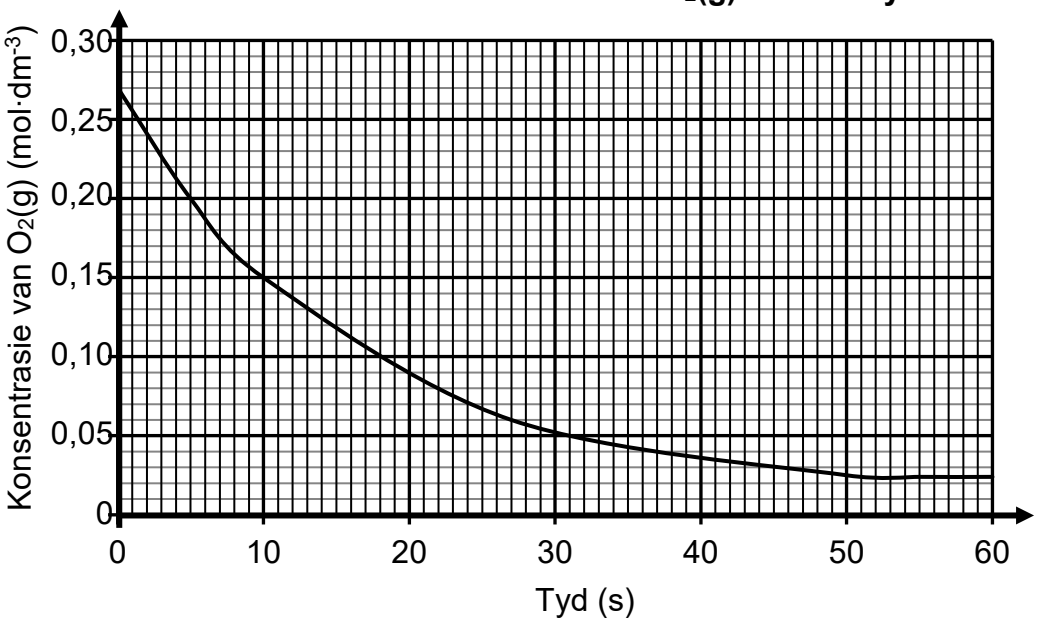
5.1 Definieer die term *reaksietempo*. (2)

5.2 Koolstofmonoksied, CO(g), reageer met suurstof, O_2(g), om koolstofdioksied, CO_2(g), in 'n verseëlde houer te vorm, volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$$

Die grafiek hieronder toon die konsentrasie van O_2(g) teenoor tyd.

Grafiek van konsentrasie van O_2(g) teenoor tyd



5.2.1 By watter tyd, 10 s of 30 s, is die reaksietempo hoër? (1)

5.2.2 Die reaksie vind plaas in 'n 3 dm^3-houer. Bereken die gemiddelde tempo (in $mol \cdot s^{-1}$) waarteen CO_2(g) in die eerste 10 s gevorm word. (5)

5.2.3 Watter reaktans is in oormaat, CO of O_2? (1)

5.2.4 Hierdie reaksie is herhaal deur 'n kleiner verseëlde houer te gebruik. Hoe sal dit die grootte van die gradiënt van die grafiek aan die begin van die reaksie beïnvloed? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

5.3 Die reaksie tussen swaeldioksied, $SO_2(g)$, en suurstof, $O_2(g)$, vind plaas in 'n verseëlde houer volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder.

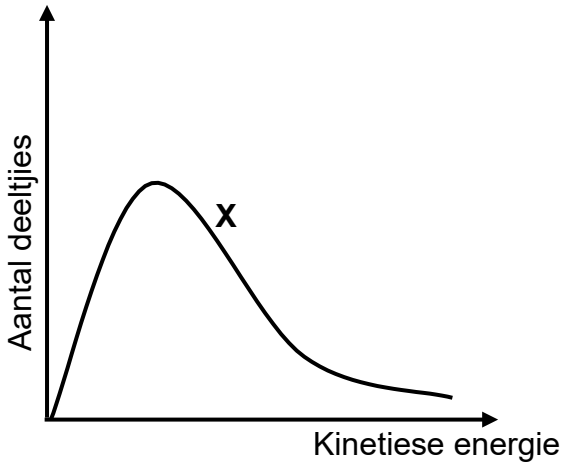
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \qquad \Delta H = -196\ kJ\cdot mol^{-1}$$

5.3.1 Was daar 'n netto vrystelling of netto absorpsie van energie tydens die TERUGWAARTSE reaksie? (1)

5.3.2 Definieer die term *geaktiveerde kompleks*. (2)

5.3.3 'n Katalisator, vanadiumpentoksied, word by die reaksie gevoeg. Verduidelik, in terme van die botsingsteorie, waarom die reaksietempo sal toeneem. (3)

Kurwe **X** is die Maxwell Boltzmann-verspreidingskurwe vir die reaksie hierbo.



Meer $SO_2(g)$ word nou by konstante temperatuur in die houer bygevoeg.

5.3.4 Hoe sal hierdie verandering die reaksiewarmte beïnvloed? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

5.3.5 Teken die grafiek hierbo in die ANTWOORDEBOEK oor. Teken op dieselfde assestelsel die kurwe wat nou verkry sal word. Benoem dit as kurwe **Y**. (2)

[20]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Ewewig word by 25 °C in 'n versadigde kalsiumhidroksiedoplossing volgens die vergelyking bereik:

$$Ca(OH)_2(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

6.1.1 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)

6.1.2 'n Paar druppels gekonsentreerde soutsuur, HCℓ(gekons.), word by die ewewigsmengsel gevoeg. Watter effek het hierdie byvoeging op die massa van $Ca(OH)_2(s)$? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

6.1.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.1.2 deur van Le Chatelier se beginsel gebruik te maak. (2)

6.2 Aanvanklik word 70 g $NH_4HS(s)$ in 'n 3 dm^3-houer by 250 °C geplaas. Die houer word verseël en die reaksie word toegelaat om ewewig te bereik volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$$

Die K_c-waardes vir die ontbinding van $NH_4HS(s)$ by verskillende temperature word in die tabel hieronder gegee.

TEMPERATUUR (°C)	K_c
200	$7,5 \times 10^{-2}$
250	18×10^{-2}
300	40×10^{-2}

6.2.1 Is die ontbinding van $NH_4HS(s)$ 'n EKSOTERMIESE of ENDOTERMIESE reaksie? (1)

6.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.2.1 deur van Le Chatelier se beginsel gebruik te maak. (3)

6.2.3 Bereken die massa $NH_4HS(s)$ wat by ewewig by 250 °C teenwoordig sal wees. (8)
[17]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Fosforsuur, $H_3PO_4(aq)$, is 'n voorbeeld van 'n suur wat in drie stappe kan ioniseer, soos hieronder getoon.

$$H_3PO_4(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq) \quad K_a = 6{,}9 \times 10^{-3}$$

$$H_2PO_4^-(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HPO_4^{2-}(aq) \quad K_a = 6{,}2 \times 10^{-8}$$

$$HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + PO_4^{3-}(aq) \quad K_a = 4{,}8 \times 10^{-13}$$

7.1.1 Watter een is die sterkste suur, $H_2PO_4^-$ of HPO_4^{2-}?
Gee 'n rede vir die antwoord deur na die data hierbo te verwys. (2)

7.1.2 Skryf die FORMULE vir die gekonjugeerde basis van $H_2PO_4^-(aq)$ neer. (1)

7.1.3 Identifiseer 'n stof wat as 'n amfoliet in die reaksies hierbo optree. (1)

Natriumwaterstoffosfaat, $Na_2HPO_4(s)$, word in water opgelos.

7.1.4 Sal die gevolglike oplossing SUUR of BASIES wees? (1)

7.1.5 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking om die antwoord op VRAAG 7.1.4 te verduidelik. (3)

7.2 Bariumhidroksied, $Ba(OH)_2$, los op in water volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$Ba(OH)_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

'n Oplossing van 100 cm^3 word berei deur 'n onbekende hoeveelheid $Ba(OH)_2$ by 25 °C op te los.

25 cm^3 van hierdie $Ba(OH)_2$-oplossing word in 'n fles met 15 cm^3 van 'n 0,2 $mol \cdot dm^{-3}$-$HC\ell$-oplossing gereageer, volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$Ba(OH)_2(aq) + 2HC\ell(aq) \rightarrow BaC\ell_2(aq) + 2H_2O(\ell)$$

Die finale pH van die oplossing is 12,62 by 25 °C.

Bereken die:

7.2.1 Finale konsentrasie van die hidroksiedione in die fles (4)

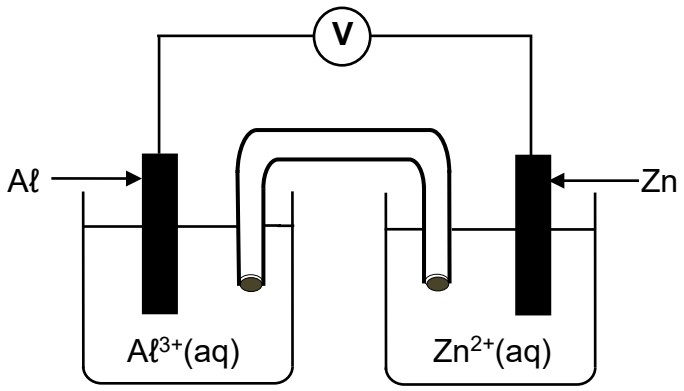
7.2.2 Aantal mol $Ba(OH)_2$ wat gebruik is om die 100 cm^3-oplossing te berei (8)

[20]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n sel wat aanvanklik onder standaardtoestande werk.



8.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)

8.2 Watter ioonkonsentrasie, $A\ell^{3+}(aq)$ of $Zn^{2+}(aq)$, sal toeneem? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

8.3 Skryf die selnotasie vir hierdie sel neer. (3)

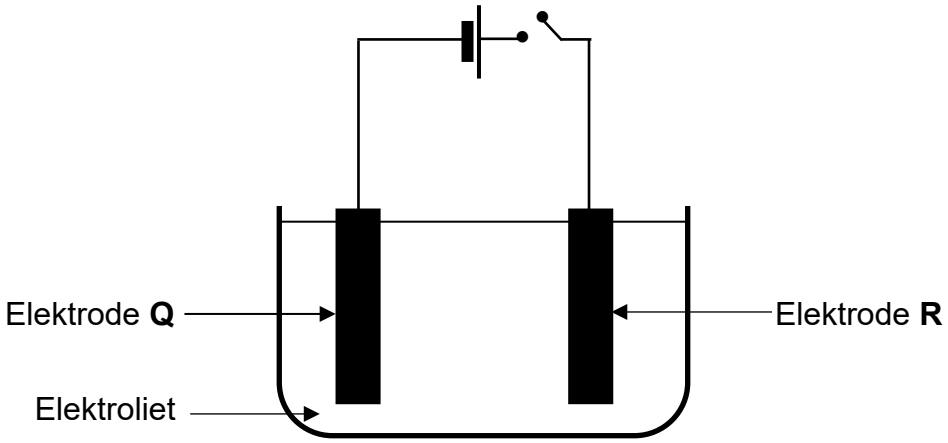
Die elektroliet vir die aluminiumhalfsel word voorberei deur 'n hoeveelheid aluminiumsulfaat, $A\ell_2(SO_4)_3(s)$, in water op te los.

8.4 Bereken die massa $A\ell_2(SO_4)_3(s)$ wat benodig word om 250 cm^3 van hierdie oplossing te berei sodat die sel aanvanklik onder STANDAARDTOESTANDE werk. (4)
[11]

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n sel wat vir die raffinering van koper gebruik word.



Die onsuiwer koper bevat sink as die enigste onsuiwerheid.

9.1 Is dit 'n ELEKTROLITIESE of 'n GALVANIESE sel? (1)

9.2 Wanneer die skakelaar gesluit word, word daar ná **T**-uur gevind dat die hoeveelheid Cu^{2+}(aq)-ione in die elektroliet met 0,05 mol verander het en dat 0,15 mol Cu(s) op elektrode **Q** neergeslaan het.

9.2.1 Hoe sal die konsentrasie van die sink-ione in die elektroliet tydens die raffinering van die koper beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

9.2.2 Sal die hoeveelheid Cu^{2+}(aq)-ione AFNEEM of TOENEEM?

Verduidelik die antwoord volgens die relatiewe sterktes van die oksideermiddels teenwoordig. (3)

9.2.3 Bereken die verandering in die massa van elektrode **R** ná **T**-uur. (6)
[11]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2 (CHEMISTRY)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/*TABEL 1: FISIESE KONSTANTES*

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Standard pressure *Standaarddruk*	1	$1,013 \times 10^5$ Pa
Molar gas volume at STP *Molêre gasvolume by STD*	V_m	$22,4\ dm^3 \cdot mol^{-1}$
Standard temperature *Standaardtemperatuur*	T^θ	273 K
Charge on electron *Lading op elektron*	e	$1,6 \times 10^{-19}$ C
Avogadro's constant *Avogadro-konstante*	N_A	$6,02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or/*of* $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_aV_a}{c_bV_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$pH = -\log[H_3O^+]$
$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/*by* 298 K	
$E^\theta_{cell} = E^\theta_{cathode} - E^\theta_{anode}$ / $E^\theta_{sel} = E^\theta_{katode} - E^\theta_{anode}$ or/*of* $E^\theta_{cell} = E^\theta_{reduction} - E^\theta_{oxidation}$ / $E^\theta_{sel} = E^\theta_{reduksie} - E^\theta_{oksidasie}$ or/*of* $E^\theta_{cell} = E^\theta_{oxidising\ agent} - E^\theta_{reducing\ agent}$ / $E^\theta_{sel} = E^\theta_{oksideermiddel} - E^\theta_{reduseermiddel}$	

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

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

KEY/*SLEUTEL*

Atomic number / *Atoomgetal*

Electronegativity / *Elektronegatiwiteit* → 1,9 | 29 Cu | 63,5 ← Symbol / *Simbool*

Approximate relative atomic mass / *Benaderde relatiewe atoommassa*

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
2,1 / 1 / H / 1																	2 / He / 4
1,0 / 3 / Li / 7	1,5 / 4 / Be / 9											2,0 / 5 / B / 11	2,5 / 6 / C / 12	3,0 / 7 / N / 14	3,5 / 8 / O / 16	4,0 / 9 / F / 19	10 / Ne / 20
0,9 / 11 / Na / 23	1,2 / 12 / Mg / 24											1,5 / 13 / Aℓ / 27	1,8 / 14 / Si / 28	2,1 / 15 / P / 31	2,5 / 16 / S / 32	3,0 / 17 / Cℓ / 35,5	18 / Ar / 40
0,8 / 19 / K / 39	1,0 / 20 / Ca / 40	1,3 / 21 / Sc / 45	1,5 / 22 / Ti / 48	1,6 / 23 / V / 51	1,6 / 24 / Cr / 52	1,5 / 25 / Mn / 55	1,8 / 26 / Fe / 56	1,8 / 27 / Co / 59	1,8 / 28 / Ni / 59	1,9 / 29 / Cu / 63,5	1,6 / 30 / Zn / 65	1,6 / 31 / Ga / 70	1,8 / 32 / Ge / 73	2,0 / 33 / As / 75	2,4 / 34 / Se / 79	2,8 / 35 / Br / 80	36 / Kr / 84
0,8 / 37 / Rb / 86	1,0 / 38 / Sr / 88	1,2 / 39 / Y / 89	1,4 / 40 / Zr / 91	41 / Nb / 92	1,8 / 42 / Mo / 96	1,9 / 43 / Tc	2,2 / 44 / Ru / 101	2,2 / 45 / Rh / 103	2,2 / 46 / Pd / 106	1,9 / 47 / Ag / 108	1,7 / 48 / Cd / 112	1,7 / 49 / In / 115	1,8 / 50 / Sn / 119	1,9 / 51 / Sb / 122	2,1 / 52 / Te / 128	2,5 / 53 / I / 127	54 / Xe / 131
0,7 / 55 / Cs / 133	0,9 / 56 / Ba / 137	57 / La / 139	1,6 / 72 / Hf / 179	73 / Ta / 181	74 / W / 184	75 / Re / 186	76 / Os / 190	77 / Ir / 192	78 / Pt / 195	79 / Au / 197	80 / Hg / 201	1,8 / 81 / Tℓ / 204	1,8 / 82 / Pb / 207	1,9 / 83 / Bi / 209	2,0 / 84 / Po	2,5 / 85 / At	86 / Rn
0,7 / 87 / Fr	0,9 / 88 / Ra / 226	89 / Ac															

58 / Ce / 140	59 / Pr / 141	60 / Nd / 144	61 / Pm	62 / Sm / 150	63 / Eu / 152	64 / Gd / 157	65 / Tb / 159	66 / Dy / 163	67 / Ho / 165	68 / Er / 167	69 / Tm / 169	70 / Yb / 173	71 / Lu / 175
90 / Th / 232	91 / Pa	92 / U / 238	93 / Np	94 / Pu	95 / Am	96 / Cm	97 / Bk	98 / Cf	99 / Es	100 / Fm	101 / Md	102 / No	103 / Lr

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

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

Increasing strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels* (↑)

Increasing strength of reducing agents/*Toenemende sterkte van reduseermiddels* (↓)

Half-reactions/*Halfreaksies*			$E^{\ominus}$ (V)
$F_2(g) + 2e^-$	⇌	$2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^-$	⇌	Co^{2+}	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$C\ell_2(g) + 2e^-$	⇌	$2C\ell^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	⇌	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^-$	⇌	Pt	+ 1,20
$Br_2(\ell) + 2e^-$	⇌	$2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	⇌	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^-$	⇌	$Hg(\ell)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^-$	⇌	Ag	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	⇌	$NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^-$	⇌	Fe^{2+}	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	⇌	H_2O_2	+ 0,68
$I_2 + 2e^-$	⇌	$2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^-$	⇌	Cu	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	⇌	$4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^-$	⇌	Cu	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^-$	⇌	Cu^+	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^-$	⇌	Sn^{2+}	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^-$	**⇌**	**$H_2(g)$**	**0,00**
$Fe^{3+} + 3e^-$	⇌	Fe	– 0,06
$Pb^{2+} + 2e^-$	⇌	Pb	– 0,13
$Sn^{2+} + 2e^-$	⇌	Sn	– 0,14
$Ni^{2+} + 2e^-$	⇌	Ni	– 0,27
$Co^{2+} + 2e^-$	⇌	Co	– 0,28
$Cd^{2+} + 2e^-$	⇌	Cd	– 0,40
$Cr^{3+} + e^-$	⇌	Cr^{2+}	– 0,41
$Fe^{2+} + 2e^-$	⇌	Fe	– 0,44
$Cr^{3+} + 3e^-$	⇌	Cr	– 0,74
$Zn^{2+} + 2e^-$	⇌	Zn	– 0,76
$2H_2O + 2e^-$	⇌	$H_2(g) + 2OH^-$	– 0,83
$Cr^{2+} + 2e^-$	⇌	Cr	– 0,91
$Mn^{2+} + 2e^-$	⇌	Mn	– 1,18
$A\ell^{3+} + 3e^-$	⇌	$A\ell$	– 1,66
$Mg^{2+} + 2e^-$	⇌	Mg	– 2,36
$Na^+ + e^-$	⇌	Na	– 2,71
$Ca^{2+} + 2e^-$	⇌	Ca	– 2,87
$Sr^{2+} + 2e^-$	⇌	Sr	– 2,89
$Ba^{2+} + 2e^-$	⇌	Ba	– 2,90
$Cs^+ + e^-$	⇌	Cs	– 2,92
$K^+ + e^-$	⇌	K	– 2,93
$Li^+ + e^-$	⇌	Li	– 3,05

Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.

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

Increasing strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels* (↓)

Increasing strength of reducing agents/*Toenemende sterkte van reduseermiddels* (↑)

Half-reactions/*Halfreaksies*			$E^{\ominus}$ (V)
$Li^+ + e^-$	⇌	Li	– 3,05
$K^+ + e^-$	⇌	K	– 2,93
$Cs^+ + e^-$	⇌	Cs	– 2,92
$Ba^{2+} + 2e^-$	⇌	Ba	– 2,90
$Sr^{2+} + 2e^-$	⇌	Sr	– 2,89
$Ca^{2+} + 2e^-$	⇌	Ca	– 2,87
$Na^+ + e^-$	⇌	Na	– 2,71
$Mg^{2+} + 2e^-$	⇌	Mg	– 2,36
$A\ell^{3+} + 3e^-$	⇌	$A\ell$	– 1,66
$Mn^{2+} + 2e^-$	⇌	Mn	– 1,18
$Cr^{2+} + 2e^-$	⇌	Cr	– 0,91
$2H_2O + 2e^-$	⇌	$H_2(g) + 2OH^-$	– 0,83
$Zn^{2+} + 2e^-$	⇌	Zn	– 0,76
$Cr^{3+} + 3e^-$	⇌	Cr	– 0,74
$Fe^{2+} + 2e^-$	⇌	Fe	– 0,44
$Cr^{3+} + e^-$	⇌	Cr^{2+}	– 0,41
$Cd^{2+} + 2e^-$	⇌	Cd	– 0,40
$Co^{2+} + 2e^-$	⇌	Co	– 0,28
$Ni^{2+} + 2e^-$	⇌	Ni	– 0,27
$Sn^{2+} + 2e^-$	⇌	Sn	– 0,14
$Pb^{2+} + 2e^-$	⇌	Pb	– 0,13
$Fe^{3+} + 3e^-$	⇌	Fe	– 0,06
$2H^+ + 2e^-$	**⇌**	**$H_2(g)$**	**0,00**
$S + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$H_2S(g)$	+ 0,14
$Sn^{4+} + 2e^-$	⇌	Sn^{2+}	+ 0,15
$Cu^{2+} + e^-$	⇌	Cu^+	+ 0,16
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + 2e^-$	⇌	Cu	+ 0,34
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	⇌	$4OH^-$	+ 0,40
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$S + 2H_2O$	+ 0,45
$Cu^+ + e^-$	⇌	Cu	+ 0,52
$I_2 + 2e^-$	⇌	$2I^-$	+ 0,54
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	⇌	H_2O_2	+ 0,68
$Fe^{3+} + e^-$	⇌	Fe^{2+}	+ 0,77
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	⇌	$NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Ag^+ + e^-$	⇌	Ag	+ 0,80
$Hg^{2+} + 2e^-$	⇌	$Hg(\ell)$	+ 0,85
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	⇌	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Br_2(\ell) + 2e^-$	⇌	$2Br^-$	+ 1,07
$Pt^{2+} + 2e^-$	⇌	Pt	+ 1,20
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$2H_2O$	+ 1,23
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	⇌	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$C\ell_2(g) + 2e^-$	⇌	$2C\ell^-$	+ 1,36
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$2H_2O$	+1,77
$Co^{3+} + e^-$	⇌	Co^{2+}	+ 1,81
$F_2(g) + 2e^-$	⇌	$2F^-$	+ 2,87

Kopiereg voorbehou
Dankie dat u www.ecexams.co.za kies om eksamendokumente af te laai.