Province of the EASTERN CAPE EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Department van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 11

NOVEMBER 2024

FISIESE WETENSKAPPE V2 (CHEMIE)

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

* I P H S C A 2 *

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

Hosted by www.ecexams.co.za.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en van in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.

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

3. Begin ELKE vraag op ŉ 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, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

6. Jy mag ŉ nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

8. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot ŉ minimum van TWEE desimale plekke af.

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

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

12. Skryf netjies en leesbaar.

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Watter EEN van die volgende bindings sal die hoogste bindingsenergie hê?

A H – H

B C – H

C C = C

D C ≡ C (2)

1.2 Beskou die volgende verbindings en hul onderskeie kookpunte.

VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
He	-268,9
HBr	-66
HF	19,5

Die korrekte rangskikking vir die afnemende sterkte van die intermolekulêre kragte in die gegewe verbindings is...

A HF, He, HBr.

B HBr, He, HF.

C HF, HBr, He.

D He, HBr, HF. (2)

1.3 Watter EEN van die volgende is NIE 'n eienskap van die ideale gas NIE?

A Daar is geen aantrekkingskragte tussen die molekules nie.

B Die botsings tussen molekules is elasties.

C Die volume wat deur die gas beset word is gelyk aan die totale volume van die gasmolekules.

D Dit het 'n lae digtheid. (2)

Hosted by www.ecexams.co.za.

1.4 Die molêre massa van gehidreerde oksaalsuur $(COOH)_2 \cdot \mathbf{x}H_2O$ is 126 $g \cdot mol^{-1}$.

Die aantal watermolekules (**x**) teenwoordig in die gehidreerde verbinding is ...

A 1.

B 2.

C 3.

D 4. (2)

1.5 10 mol sink (Zn) word toegelaat om met 5 mol soutsuur (HCℓ) in 'n proefbuis volgens die gebalanseerde vergelyking, te reageer:

$$Zn + 2\,HC\ell \rightarrow ZnC\ell_2 + H_2$$

Hoeveel mol soutsuur (HCℓ) en sinkchloried ($ZnC\ell_2$) is in die proefbuis na die voltooiing van die reaksie?

	HCℓ	**$ZnC\ell_2$**
A	2,5	2,5
B	0	2,5
C	5	10
D	0	10

(2)

1.6 Watter EEN van die volgende is die gekonjugeerde suur van HPO_4^{2-}?

A PO_4^{3-}

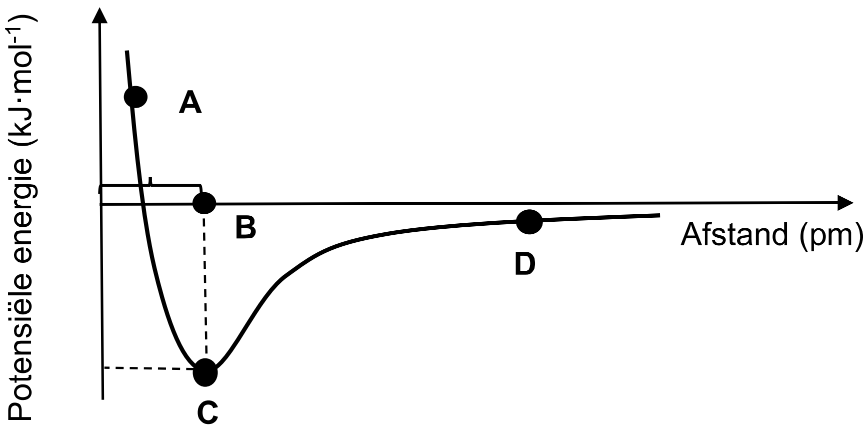
B $H_2PO_4^{-}$

C H_3PO_4

D $H_2PO_4^{2-}$ (2)

Hosted by www.ecexams.co.za.

1.7 Beskou die potensiële energie teenoor afstand-kurwe hieronder.



(I) By punt **A** is die afstootkragte sterker as aantrekkingskragte

(II) Punt **B** verteenwoordig bindingslengte

(III) By punt **C** is netto aantrekkings- en afstootkragte nul

Watter van die stelling(s) hierbo met betrekking tot die kurwe hierbo is KORREK?

A Slegs **I** en **II**

B Slegs **I** en **III**

C Slegs **II** en **III**

D **I, II** en **III** (2)

1.8 Watter EEN van die volgende dui die KORREKTE kleur van fenolftaleïen in HCℓ en NaOH aan?

	HCℓ	**NaOH**
A	Geel	Blou
B	Kleurloos	Pienk
C	Pienk	Kleurloos
D	Blou	Geel

(2)

Hosted by www.ecexams.co.za.

1.9 Watter EEN van die volgende oplossings sal die laagste pH hê as al die oplossings DIESELFDE konsentrasie het?

A H_2SO_4 (aq)

B HCℓ (aq)

C NaOH (aq)

D $Ba(OH)_2$ (aq) (2)

1.10 Beskou die volgende stellings rondom ŉ REDUSEERMIDDEL:

(I) Die stof wat reduksie veroorsaak.

(II) Die stof wat gereduseer word.

(III) Die stof wat geoksideer word.

Watter van die stelling(s) hierbo met betrekking tot die reduseermiddel is KORREK?

A Slegs **I**

B Slegs **I** en **II**

C Slegs **II** en **III**

D Slegs **I** en **III** (2)

[20]

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die volgende verbindings.

I_2	HOCℓ	NH_3	H_2S	KBr

2.1 Definieer *kovalente binding*. (2)

2.2 Skryf die formule van die verbinding neer vanaf die gegewe lys wat:

2.2.1 Nie-polêr is (1)

2.2.2 'n Binding as gevolg van die oordrag van elektrone vorm (1)

2.2.3 Een leenpaar elektrone het (1)

2.2.4 'n Suiwer kovalente binding het (1)

2.3 Teken die Lewisstruktuur van die volgende verbindings:

2.3.1 HOCℓ (2)

2.3.2 H_2S (2)

2.4 Die ammoniumioon (NH_4^+) word uit ammoniak (NH_3) gevorm.

2.4.1 Identifiseer die binding wat vir die vorming van NH_4^+ verantwoordelik is. (1)

2.4.2 Gebruik die Lewisstruktuur om die vorming van NH_4^+ vanaf NH_3 te toon. (4)

2.5 Skryf die molekulêre vorm neer van:

2.5.1 HOCℓ (1)

2.5.2 NH_3 (1)

2.6 Sal I_2 oplosbaar wees in $CCℓ_4$? Skryf slegs JA of NEE neer. (1)

2.7 Verduidelik die antwoord op VRAAG 2.6 deur na die molekulêre polariteit en intermolekulêre kragte betrokke by die verbindings te verwys. (3)

Hosted by www.ecexams.co.za.

2.8 Die volgende tabel toon die gemiddelde bindingsenergieë van atome wat aan die waterstofatoom verbind is.

BINDINGS	**GEMIDDELDE BINDINGSENERGIE ($kJ \cdot mol^{-1}$)**
C – H	413
O – H	463
F – H	565

2.8.1 Definieer die term *bindingsenergie*. (2)

2.8.2 Verduidelik die tendens wat waargeneem word in die bindingsenergie in die tabel hierbo. (2)

[25]

Kopiereg voorbehou

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders het die kookpunte van die verbindings in die tabel hieronder ondersoek.

Verbinding		Kookpunt (°C)
A	CH_4	-161,5
B	SiH_4	-111,8
C	GeH_4	- 88,6
D	SnH_4	-52

3.1 Definieer *kookpunt*. (2)

3.2 Is die 'n regverdige ondersoek? Skryf slegs JA of NEE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.3 Skryf die fase van die bogenoemde verbindings by kamertemperatuur neer. (1)

3.4 Verduidelik die tendens waargeneem in kookpunte van die verbindings in die tabel hierbo deur na die molekulêre massa, intermolekulêre kragte en energie betrokke te verwys. (3)

3.5 Watter verbinding in die tabel hierbo het die hoogste dampdruk by 'n gegewe temperatuur? Verduidelik die antwoord deur na die data in die tabel hierbo te verwys. (2)

3.6 Die kookpunt van HF en HCℓ word vergelyk.

Verbinding		Kookpunt (°C)
E	HF	19,5
F	HCℓ	**X**

3.6.1 Sal die waarde van **X** HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN 19,5 °C wees? (1)

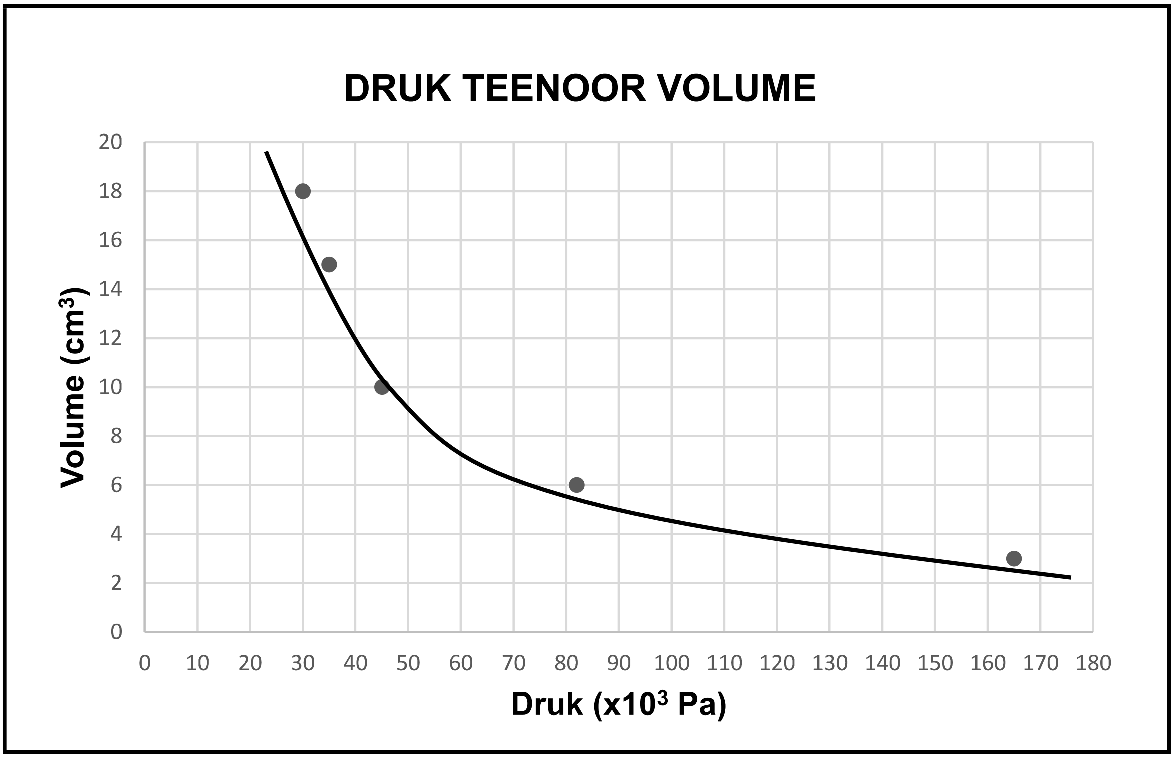
3.6.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.6.1 volledig. (4)
[15]

Kopiereg voorbehou

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders het die verwantskap tussen druk en volume van 'n gas ondersoek. Die grafiek hieronder toon die resultate wat tydens die ondersoek verkry is.



4.1 Noem en stel die wet waarop die eksperiment gebaseer is. (3)

4.2 Skryf 'n hipotese vir die ondersoek neer. (2)

4.3 Lees en skryf die druk vanaf die grafiek neer wanneer die volume 12 cm^3 is. (1)

4.4 Bereken die volume by 200 kPa. (4)

4.5 Teken die grafiek hierbo oor en benoem dit **A.** Teken die grafiek op dieselfde assestelsel om te wys hoe 'n werklike gas by 'n hoë druk sal afwyk. Benoem hierdie grafiek as **B**. (2)

[12]

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die ontbindingsreaksie van distikstof pentoksied:

$$2\ N_2O_{5(g)} \rightarrow 2\ N_2O_{4(g)} + O_{2(g)}$$

Die tabel hieronder toon die verskillende energieë vir die reaksie hierbo.

Hitte van reaktanse (H_r)	26,6 kJ·mol^{-1}
Aktiveringsenergie (E_a)	6,73 kJ·mol^{-1}
Reaksiewarmte (ΔH)	- 7,28 kJ·mol^{-1}

5.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*. (2)

5.2 Is die reaksie hierbo ENDOTERMIES of EKSOTERMIES?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

5.3 Bereken die hitte van die produkte. (2)

5.4 Teken die potensiële-energie teenoor die verloop van reaksie-grafiek vir reaksie hierbo.

Dui die waardes op die grafiek vir die volgende aan:

- Hitte van reaktanse ($H_{reaktanse}$)
- Hitte van produkte ($H_{produkte}$)
- Energie by die geaktiveerde kompleks
- Reaksiewarmte (ΔH) (5)

5.5 Op dieselfde grafiek wat in VRAAG 5.4 geteken is, gebruik 'n stippellyn en teken die vorm van die grafiek wanneer 'n katalisator by die oorspronklike reaksie bygevoeg word. (2)
[13]

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 6 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

6.1 Verbinding **Q** (C_XH_Y) reageer met suurstof volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$\mathbf{P}\ C_XH_Y + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$$

Die molêre massa van verbinding **Q** is 58 g·mol^{-1}.

6.1.1 Definieer *empiriese formule*. (2)

6.1.2 Gebruik die beginsel van behoud van massa en bepaal die waarde **P**. (3)

Die persentasie samestelling van verbinding **Q** is:

Koolstof	Waterstof
82,76%	17,24%

6.1.3 Bepaal die molekulêre formule van verbinding **Q**. (5)

6.2 5 g natriumkarbonaat (Na_2CO_3) reageer met 250 cm^3 soutsuur (HCℓ).

$$Na_2CO_3(s) + 2\ HC\ell(aq) \rightarrow 2\ NaC\ell(aq) + H_2O(\ell) + CO_2(g)$$

Die persentasie soutsuur (HCℓ) wat met natriumkarbonaat (Na_2CO_3) gereageer het, is 76%.

6.2.1 Definieer die term *beperkende reagens*. (2)

Bereken die:

6.2.2 Hoeveelheid soutsuur wat met natriumkarbonaat gereageer het. (4)

6.2.3 Volume koolstofdioksied wat geproduseer is.

Neem die molêre volume by kamertemperatuur as 24,45 dm^3. (4)

6.2.4 Die soutsuur wat gebruik was tydens die reaksie is verkry deur 100 cm^3 HCℓ tot 250 cm^3 soutsuur (HCℓ) oplossing te verdun.

Bereken die konsentrasie van die gekonsentreerde soutsuur (HCℓ). (4)
[24]

Kopiereg voorbehou

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Koolsuur ioniseer in water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$H_2CO_3\,(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

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

Skryf neer die:

7.1.2 FORMULES van die TWEE stowwe wat as 'n amfoliet kan optree (2)

7.1.3 FORMULES van TWEE sure uit die reaksie (2)

7.1.4 Gebalanseerde vergelyking tussen koolsuur en natriumhidroksied (NaOH) (3)

7.2 2 g NaOH word in water opgelos om 'n 100 cm^3 oplossing te maak.

Bereken die:

7.2.1 Konsentrasie van NaOH (3)

7.2.2 pH van NaOH (4)

7.3 **5 g onsuiwer** magnesiumkarbonaat ($MgCO_3$) word by 9,033 x 10^{22} soutsuur ($HC\ell$) molekules gevoeg.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind, word hieronder gegee:

$$MgCO_3(s) + 2\,HC\ell\,(aq) \rightarrow MgC\ell_2\,(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$$

Die reaksie word toegelaat om voort te gaan totdat al die suiwer magnesiumkarbonaat volledig reageer het. Die oormaat soutsuur word geneutraliseer deur 55 cm^3 natriumhidroksiedoplossing met konsentrasie 0,8 $mol \cdot dm^{-3}$ by te voeg.

Die gebalanseerde vergelyking vir die neutralisasiereaksie is:

$$HC\ell\,(aq) + NaOH\,(aq) \rightarrow NaC\ell\,(aq) + H_2O\,(\ell)$$

Bereken die:

7.3.1 Aanvanklike aantal mol van soutsuur (3)

7.3.2 Persentasie suiwerheid van magnesiumkarbonaat (8)
[27]

Hosted by www.ecexams.co.za.

VRAAG 8 (Begin op ŉ nuwe bladsy.)

8.1 ŉ Oplossing van nikkel (II) nitraat word in ŉ sinkhouer geplaas. Daar word na ŉ sekere tyd waargeneem dat ŉ chemiese reaksie plaasgevind het. Die netto ioniese vergelyking is:

$$Zn\ (s) + Ni^{2+}(aq) \rightleftharpoons Zn^{2+}\ (aq) + Ni\ (s)$$

8.1.1 Verduidelik die term *redoksreaksie*. (2)

8.1.2 Watter EEN van Zn of Ni^{2+} is die oksideermiddel?

Verduidelik die antwoord deur na die oksidasiegetalle te verwys. (3)

8.1.3 Gee ŉ rede waarom die nitraatioon (NO_3^-) nie in die netto ioniese vergelyking hierbo geskryf is nie. (1)

8.2 Die reaksie tussen dichromaatione ($Cr_2O_7^{2-}$) en tin (II) ione (Sn^{2+}) in ŉ suurmedium word hieronder gegee.

$$Cr_2O_7^{2-} + Sn^{2+} + H^+ \rightarrow Cr^{3+} + Sn^{4+} + H_2O\ (\ell)$$

8.2.1 Bepaal die oksidasiegetal van Cr in $Cr_2O_7^{2-}$. (2)

8.2.2 Skryf die reduksiehalfreaksie neer. (2)

8.2.3 Gebruik die Tabel van Standaard Reduksiepotensiale en skryf die gebalanseerde netto ioniese reaksie neer. (4)

[14]

TOTAAL: 150

Hosted by www.ecexams.co.za.

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 2 (CHEMISTRY)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Standard pressure *Standaarddruk*	p^{θ}	$1{,}013 \times 10^5$ Pa
Molar gas volume at STP *Molêre gasvolume teen 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 se konstante	N_A	$6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$ **OR/OF** $n = \frac{N}{N_A}$ **OR/OF** $n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V}$ or/of $c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$pH = -\log[H_3O^+]$ $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/by 298 K

Hosted by www.ecexams.co.za.

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

KEY/ *SLEUTEL*

Atoomgetal / Atomic number → 29
Elektronegatiwiteit / Electronegativity → 1,9
Simbool / Symbol → Cu
Benaderde relatiewe atoommassa / Approximate relative atomic mass

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

Hosted by www.ecexams.co.za.

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↑)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↓)

Half-reactions/*Halfreaksies*			E^θ (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

Hosted by www.ecexams.co.za.

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↓)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↑)

Half-reactions/*Halfreaksies*			**E^θ (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 Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Hosted by www.ecexams.co.za.

Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Department van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NATIONAL SENIOR CERTIFICATE/ *NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT*

GRADE/*GRAAD* 11

NOVEMBER 2024

PHYSICAL SCIENCES P2 MARKING GUIDELINE/ *FISIESE WETENSKAPPE V2 NASIENRIGLYN*

MARKS/*PUNTE*: 150

This marking guideline consists of 11 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

Hosted by www.ecexams.co.za.

QUESTION/*VRAAG 1*

1.1	D ✓✓	(2)
1.2	C ✓✓	(2)
1.3	C ✓✓	(2)
1.4	B ✓✓	(2)
1.5	B ✓✓	(2)
1.6	B ✓✓	(2)
1.7	D ✓✓	(2)
1.8	B ✓✓	(2)
1.9	A ✓✓	(2)
1.10	D ✓✓	(2)
		[20]

Hosted by www.ecexams.co.za.

QUESTION/*VRAAG* 2

2.1 The sharing of electrons between two atoms to form a molecule. ✓✓
Die deel van elektrone tussen atome om 'n molekuul te vorm. ✓✓ (2)

2.2. 2.2.1 I_2 ✓ (1)

2.2.2 KBr ✓ (1)

2.2.3 NH_3 ✓ (1)

2.2.4 I_2 ✓ (1)

2.3 2.3.1 H:Ö:Cℓ: ✓✓ (2)

2.3.2 H:S:H ✓✓ (2)

2.4 2.4.1 Dative covalent bond / coordinate covalent bond ✓
Datiewe kovalente binding / koördinate-kovalente binding ✓ (1)

2.4.2

H:N̈:H ✓ + H^+ ✓ → [H:N̈:H with H above and H below]$^+$ ✓✓
   H (4)

2.5 2.5.1 Bent / *Gebuig* ✓ (1)

2.5.2 Trigonal pyramidal / *Trigonaal piramidaal* ✓ (1)

2.6 Yes / *Ja* ✓ (1)

2.7 I_2 is a non-polar molecule and only contains London forces.✓
$CCℓ_4$ is a non-polar molecule and only contains London forces.✓
Both compounds are non-polar and only has London forces and "like dissolves like" ✓

I_2 is 'n nie-polêre molekule en bevat slegs London-kragte ✓
$CCℓ_4$ is 'n nie-polêre molekule en bevat slegs London-kragte ✓
Beide verbindings is nie-polêr en bevat slegs London-kragte en "soort los soort op" ✓ (3)

2.8 2.8.1 Bond energy is the energy needed to break one mole of its molecules into separate atoms.✓✓
Bindingsenergie is die energie benodig om een mol van sy molekule in aparte atome op te breek. ✓✓ (2)

Hosted by www.ecexams.co.za.

2.8.2 The atomic size decreases in period (from C to F).
The bond length decreases the C to F atom. ✓
The shorter the bond length the more energy is needed to break them ✓
Die atomiesegrootte neem af in 'n periode (vanaf C na F).
Die bindingslengte neem vanaf C na F atoom af. ✓
Hoe korter die bindinglengte hoe meer energie word benodig om dit te breek ✓ (2)

[25]

QUESTION/*VRAAG* 3

3.1 The temperature at which the vapour pressure of a substance equals atmospheric pressure. ✓✓
Die temperatuur waarby die dampdruk van 'n stof gelyk aan die atmosferiese druk is. ✓✓ (2)

3.2 YES./ *JA* ✓

Only one independent variable / All variables are controlled except molecular mass ✓
Slegs een onafhanklike veranderlike / Alle veranderlike behalwe vir molekulêremassa is beheer ✓ (2)

3.3 Gas ✓ (1)

3.4
- The molecular mass increases from A to D ✓
- The strength of the London forces increases with an increase in the molecular size/mass. ✓
- More energy will be required to overcome the intermolecular forces from A to D ✓

- *Die molekulêre massa neem toe vanaf A to D*
- *Die sterkte van die London-kragte neem toe met 'n toename in die molekulêremassa/grootte* ✓
- *Meer energie word benodig om die intermolekulêrekragte vanaf A tot D te oorkom* ✓

OR/*OF*

- The molecular mass decreases from D to A ✓
- The strength of the London forces decreases with decrease in molecular size/mass.✓
- Less energy will be required to overcome the intermolecular forces from D to A ✓

- *Die molekulêre massa neem af vanaf D tot A* ✓
- *Die sterkte van die London-kragte neem af soos die molekulêremassa / grootte afneem* ✓
- *Minder energie word benodig om die intermolekulêrekragte vanaf D tot A te oorkom* ✓ (3)

Hosted by www.ecexams.co.za.

3.5 Compound A / *Verbinding A* CH_4 ✓
It has the lowest boiling point / *Dit het die laagste kookpunt* ✓ (2)

3.6 3.6.1 Lower than / *Laer as* ✓ (1)

3.6.2
- HF has hydrogen bonds ✓
- HCℓ has dipole dipole forces ✓
- Hydrogen bonds are stronger than dipole dipole forces ✓
- More energy is needed to overcome intermolecular forces in HF ✓

- *HF het waterstofbinding*
- *HCℓ het dipool-dipoolkragte*
- Waterstofbinding is sterker as die dipool-dipoolkragte
- *Meer energie word benodig om die intermolekulêrekragte in HF te oorkom*

OR / *OF*

- HF has hydrogen bonds ✓
- HCℓ has dipole dipole forces ✓
- Dipole dipole forces is weaker than Hydrogen bonds ✓
- Less energy is needed to overcome intermolecular forces in HCℓ ✓

- *HF het waterstofbinding* ✓
- *HCℓ het dipool-dipoolkragte* ✓
- Dipool-dipoolkragte is swakker as die waterstofbinding ✓
  Minder energie word benodig om die intermolekulêrekragte in HCℓ te oorkom ✓ (4)

[15]

QUESTION/*VRAAG* 4

4.1 Boyle's law ✓
The pressure of an enclosed gas is inversely proportional to the volume it occupies at constant temperature.✓✓

Boyle se wet ✓
Die druk van 'n ingeslote gas is omgekeerd eweredig aan die volume wat dit by konstante temperatuur beslaan. ✓✓ (3)

4.2

Criteria for hypothesis / *Nasienkriteria vir hipotese*
The independent and dependent variables are stated correctly ✓ *Die onafhanklike en afhanklike veranderlike korrek gestel* ✓
A Statement about the relationship between the independent and dependent variables ✓ *'n Stelling rondom die verwantskap tussen onafhanklike en afhanklike veranderlike* ✓

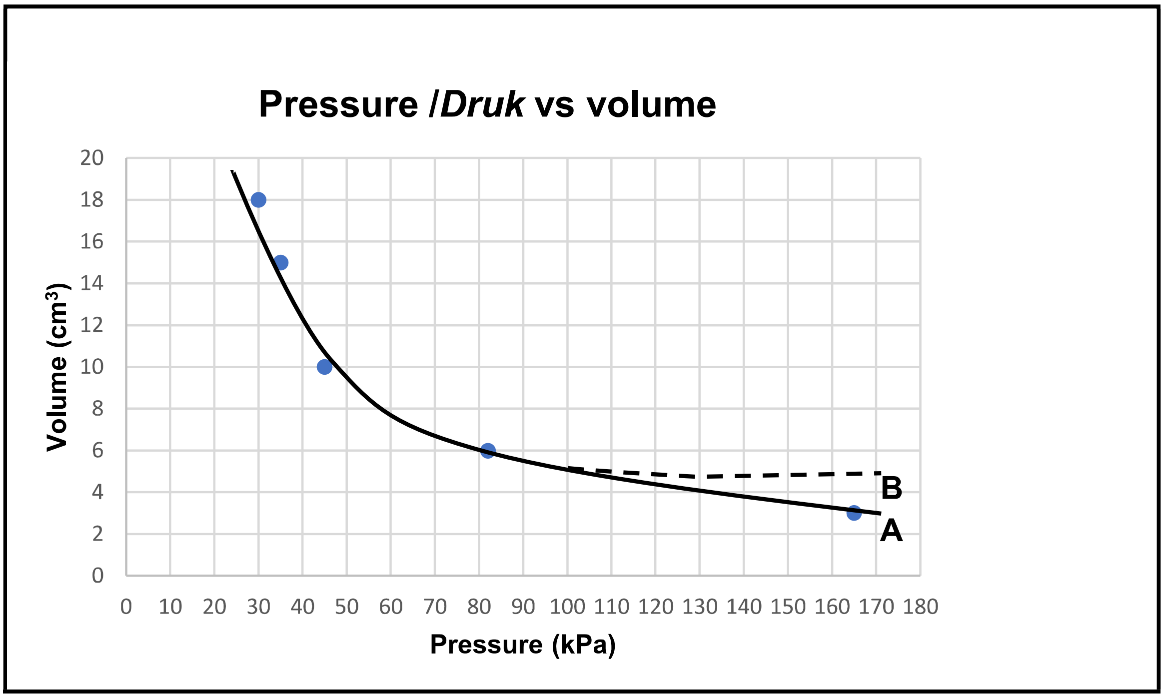
The higher the pressure of a gas the lower its volume ✓✓
Hoe hoër die druk van 'n gas hoe laer is sy volume ✓✓ (2)

Hosted by www.ecexams.co.za.

4.3 40×10^3 Pa ✓ /4 KPa (1)

4.4 $p_1V_1 = p_2V_2$ ✓
(40×10^3) (12) ✓ = $(200 \times 10^3)V_2$ ✓
$V_2 = 2,4$ cm^3 ✓
(Use any correct co-ordinates from the graph / *Gebruik enige korrekte koördinate vanaf die grafiek*) (4)

4.5 **<u>Marking Criteria/ *Nasienkriteria*</u>**
Curve of **B** is higher than curve **A** at high pressure ✓✓
*Kurwe van **B** is hoër as die kurwe van **A** by hoë druk* ✓✓



(2)
[12]

QUESTION/*VRAAG* 5

5.1 The <u>minimum energy needed</u> to for a <u>reaction to take place</u>. ✓✓
Die <u>minimum energie</u> <u>wat benodig</u> word vir 'n <u>reaksie om plaas te vind</u>. ✓✓ (2)

5.2 Exothermic / *Eksotermies*. ✓ $\Delta H < 0$ ✓ (2)

5.3 $\Delta H = H_p - H_r$

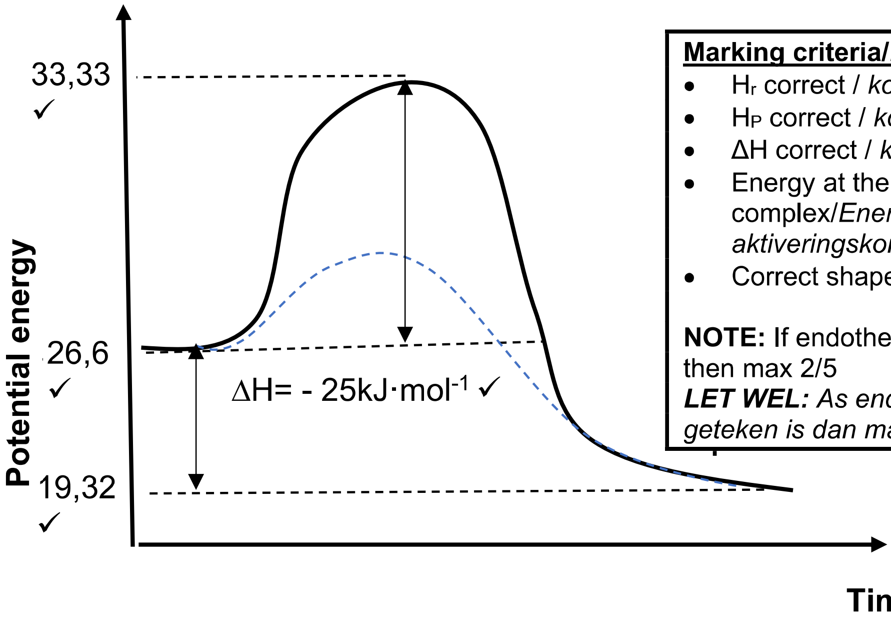
$-7,28 = H_p - 26,6$ ✓

$H_p = 19,32$ kJ·mol^{-1} ✓ (2)

Copyright reserved/*Kopiereg voorbehou*

Hosted by www.ecexams.co.za.

5.4



Marking criteria/*Nasienkriteria*
- H_r correct / *korrek*
- H_P correct / *korrek*
- ΔH correct / *korrek*
- Energy at the activation complex/*Energie by aktiveringskompleks*
- Correct shape/ *Korrektevorm*

NOTE: If endothermic curve is drawn then max 2/5
LET WEL: *As endotermiese kurwe geteken is dan maks. 2/5*

(5)

5.5 **See sketch Question 5.4 / *Sien skets VRAAG 5.4***
Marking criteria / *Nasienkriteria*
- Curve start at the initial potential energy of reactants and end at the final potential energy of the products. / *Kurwe begin die aanvangs potensiële energie van die reaktanse en eindig by die finale potensiële energie van die produkte* ✓
- Curve peak is lower / *Kurwe piek is laer* ✓ (2)

[13]

QUESTION/*VRAAG 6*

6.1 6.1.1 The simplest whole number ratio of atoms in a compound. ✓✓
Die eenvoudigste heelgetal verhouding van atome in verbinding. ✓✓ (2)

6.1.2 P (58) + 13 (32) ✓ = 8 (44) + 10(18) ✓

P = 2 ✓ (3)

6.1.3 **OPTION 1: Using percentage composition/ *OPSIE 1: Gebruik die persentasie samestelling***

Mol C : Mol H

$\frac{82,76}{12}$ ✓ : $\frac{17,24}{1}$ ✓

6,90 : 17,24

1 : 2,5

2 : 5 ✓

Marking criteria/*Nasienkriteria*
- % C divide by M (C)
  % C gedeel deur M (C)
- % H divide by M (H)
  % H gedeel deur M(H)
- Simplest mole ratio
  Eenvoudigste molverhouding
- Ratio / *verhouding*
- Molecular formula
  Molekulêre formule

Empirical formula / *Empiriese formule* : C_2H_5

Formula mass / *Formule massa* = 2 (12) + 1(5) = 29

Ratio / *Verhouding* = 58 / 29 = 2 ✓

Hosted by www.ecexams.co.za.

Molecular formula / *Molekulêre formule* = C_4H_{10} ✓

OPTION 2: Using conservation of mass/ *OPSIE 2 : Gebruik die behoud van massa*

Number of carbon reactants / *Aantal koolstowwe in reakstanse* = Number of carbon products / *Aantal koolstowwe in produkte*
2 C = 8 C ✓

C = 4
Number of hydrogens reactants/ *Aantal waterstofatome in reakstanse* = Number of hydrogens products / *Aantal waterstofatome in produkte*
2 H = 10 H_2 ✓

H = (10)(2) / 2 ✓

H = 10

✓ Both / *Beide*

Molecular formula / *Molekulêre formule* = C_4H_{10} ✓ (5)

6.2 6.2.1 Limiting reagent is a reactant that is completely used up in a chemical reaction. ✓✓
Die beperkende reagens is die stof wat volledig opgebruik word tydens 'n chemiese reaksie. ✓✓ (2)

6.2.2

$$n = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$n = \frac{5}{106} \checkmark$$

n = 0,047 mol
n (HCℓ) = 2(0,047) ✓
n (HCℓ) = 0,094 mol ✓ (4)

6.2.3 n (Na_2CO_3) = n (CO_2) = 0,047 mol ✓

$V = nV_m$ ✓

V = (0,047)(24,45) ✓

V = 1,149 dm^3 ✓ (4)

Hosted by www.ecexams.co.za.

6.2.4

n (HCℓ) initial / *aanvangs* = 0,094 x 100 / 76 ✓= 0,124 mol	
$c = \frac{n}{V}$ ✓ $c = \frac{0,124}{0,1}$ ✓ $c = 1,24\ mol \cdot dm^{-3}$ ✓	$c = \frac{n}{V}$ ✓ $c = \frac{0,124}{0,25}$ $c = 0,496\ mol \cdot dm^{-3}$ $c_1V_1 = c_2V_2$ $(0,496)(250) = c_2(100)$ ✓ $c_2 = 1,24\ mol \cdot dm^{-3}$ ✓

(4)

[24]

QUESTION/*VRAAG* 7

7.1 7.1.1 Au Acid is a substance that produces hydrogen ions (H^+)/ hydronium ions (H_3O^+) when it dissolves in water. ✓✓
'n Suur is 'n stof wat waterstofione (H^+)/ hidroniumione (H_3O^+) vorm wanneer dit in water oplos. ✓✓ (2)

7.1.2 H_2O ✓ and/ *en* HCO_3^- ✓ (2)

7.1.3 H_2CO_3 ✓and/ *en* H_3O^+ ✓ (2)

7.1.4 $H_2CO_3 + 2\ NaOH$ ✓ → $Na_2CO_3 + 2\ H_2O$ ✓ (✓ bal) (3)

7.2 7.2.1

OPTION 1/ *OPSIE 1*	**OPTION 2 / *OPSIE 2***
$c = \frac{m}{MV}$ ✓ $c = \frac{2}{(40)(0,1)}$ ✓ $c = 0,5\ mol \cdot dm^{-3}$ ✓	$n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{2}{40}$ $n = 0,05$ $c = \frac{n}{V}$ ✓ $c = \frac{0,05}{0,1}$ ✓ $c = 0,5\ mol \cdot dm^{-3}$ ✓

(3)

Hosted by www.ecexams.co.za.

7.2.2

OPTION 1 / *OPSIE 1*	**OPTION 1 / *OPSIE 1***
$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ [NaOH] = $[OH^-]$ $[OH^-]$ = 0,5 mol·dm^{-3} $[OH^-][H_3O^+]$ = 1 x 10^{-14} $[H_3O^+]$ (0,5) = 1 x 10^{-14} ✓ $[H_3O^+]$ = 2 x 10^{-14} mol·dm^{-3} pH = - log$[H_3O^+]$ ✓ = - log (2 x 10^{-14}) ✓ = 13,70 ✓	pOH = -= log $[OH^-]$ pOH = -log(0,5) ✓ pOH = 0,30 pH +pOH = 14 ✓ pH + 0,30 = 14 ✓ pH = 13,70 ✓

(4)

7.3 7.3.1

$n = \frac{N}{N_A}$ ✓

$= \frac{9{,}033 \times 10^{22}}{6{,}02 \times 10^{23}}$ ✓

n = 0,15 mol ✓ (3)

7.3.2

Positive marking from QUESTION 7.3.1/ *Positiewe nasien vanaf VRAAG 7.3.1*

Marking criteria / *Nasienkriteria*

- Formula / Formule c = n/V
- Subst. of NaOH values into / *Vervang waardes van NaOH in* n = cV
- **Using** mol ratio/ ***Gebruik** die molverhouding* HCℓ : NaOH = 1 : 1
- Determine the mol of HCℓ in reaction 1 / *Bepaal die mol HCℓ in reaksie 1*
- **Using** ratio / ***Gebruik** die molverhouding* HCℓ : $MgCO_3$ = 2 : 1
- Subst. into / *Vervang in* m = nM
- Subst. into percentage formula / *Vervang in persentasie formule*
- Final answer / *Finale antwoord*

n (NaOH) = cV ✓

n (NaOH = 0,8 x $\frac{55}{1\,000}$ ✓

n = 0,044 mol

NaOH : HCℓ

1 : 1

n(HCℓ) excess = 0,044 mol ✓

n(HCℓ) reaction 1 = n(HCℓ) initial – n(HCℓ) excess

= 0,15 – 0,044 ✓

= 0,106 mol

Hosted by www.ecexams.co.za.

HCℓ : $MgCO_3$
2 : 1
0,106 : $n(MgCO_3)$ = 0,053 mol ✓

m = nM
= 0,053 x 84 ✓
= 4,452 g

% purity = $\frac{\text{pure mass}}{\text{Sample mass}}$ x 100%
= $\frac{4,452}{5}$ x 100 % ✓
= 89,04 % ✓ (8)

[27]

QUESTION/*VRAAG 8*

8.1 8.1.1 A redox is a reaction that involves an electron transfer. ✓✓
'n Redoksreaksie is 'n reaksie wat 'n elektronoordrag behels. ✓✓

OR / *OF*

It is a reaction that always involve changes in oxidation numbers. ✓✓
Dit is 'n reaskie wat altyd 'n verandering in oksidasiegetalle behels. ✓✓ (2)

8.1.2 Ni^{2+} ✓

Oxidation number decreases from +2 to 0. ✓✓
Die oksidasiegetal neem af vanaf +2 na 0. ✓✓ (3)

8.1.3 Nitrate ion (NO_3^-) is spectator ion / undergoes no changes in its oxidation state. ✓
Nitraatioon (NO_3^-) is 'n toeskouerioon/ ondergaan geen verandering in sy oksidasiegetal (1)

8.2 8.2.1 $Cr_2O_7^{2-}$
2x + 7(-2) = -2 ✓
x = +6 ✓ (2)

8.2.2 $Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6e^- \rightarrow 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$ ✓✓ (2)

8.2.3 $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + 2e^-$ ✓
$Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6e^- \rightarrow 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$
$3\,Sn^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+$ ✓ $\rightarrow 3Sn^{4+} + 2\,Cr^{3+} + 7\,H_2O$ ✓ (✓ bal) (4)

[14]

TOTAL/*TOTAAL:* 150

Copyright reserved/*Kopiereg voorbehou*

Hosted by www.ecexams.co.za.