



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2020

**FISIESE WETENSKAPPE V2
(CHEMIE)
(EKSEMPLAAR)**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 4 gegewensbladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies in die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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 word.
5. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 Die afstand tussen die kerne van twee aangrensende atome wanneer atome bind, word ... genoem.
- A verbindingslengte
 - B verbindingsenergie
 - C interatomiese binding
 - D intermolekulêrekrigte (2)
- 1.2 Watter EEN van die volgende stowwe het IOON-DIPOOL kragte?
- A H_2O (l)
 - B CO_2 (g)
 - C NaCl (aq)
 - D NaCl (s) (2)
- 1.3 Die geometriese vorm van die molekule PCl_5 volgens die VSEPA-teorie is ...
- A lineêr.
 - B trigonaal-planer.
 - C tetraëdraal.
 - D trigonaal-piramidaal. (2)
- 1.4 EEN mol van water (H_2O) en EEN mol koolstofdioksied (CO_2) het dieselfde ...
- A massa.
 - B molêre massa.
 - C aantal molekules.
 - D digtheid. (2)

1.5 Suurstof met 'n sekere massa word in 'n spuit verseël. Die gas oefen 'n druk van p uit. As beide die volume en die temperatuur verdubbel word, sal die nuwe druk van die gas ... word.

A p

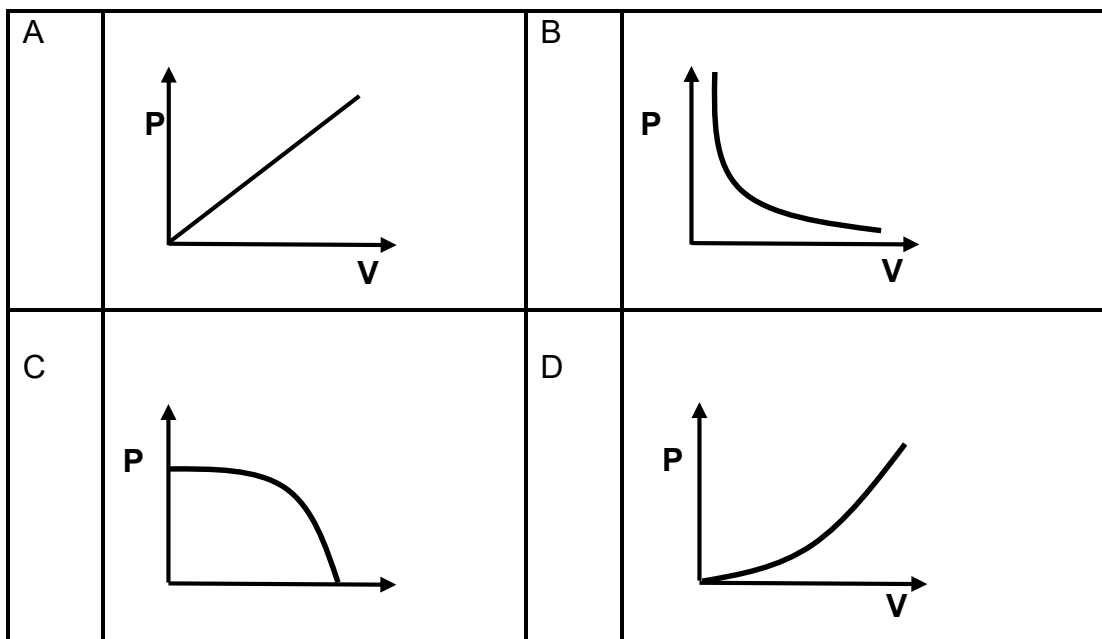
B $\frac{1}{2}p$

C $2p$

D $4p$

(2)

1.6 Die verhouding tussen druk en volume van 'n vaste hoeveelheid gas by konstante temperatuur word die **BESTE** beskryf deur ...



(2)

1.7 Gelyke massas van elk van die volgende gasse, He, O₂, CH₄ en N₂ word in aparte houers by dieselfde temperatuur en druk geplaas.

Watter EEN van die gasse het die **GROOTSTE** volume?

A He

B O₂

C CH₄

D N₂

(2)

1.8 Beskou die reaksie:



X verteenwoordig ...

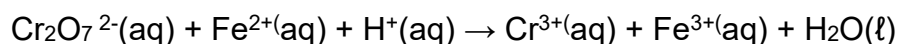
- A H_2O wat as 'n suur optree.
- B H_2O wat as 'n basis optree.
- C H_3O^+ wat as 'n suur optree.
- D H_3O^+ wat as 'n basis optree. (2)

1.9 Beskou die onderstaande reaktantpare.

Watter EEN van die volgende reaktant pare sal sout, water en koolstofdoksied produseer?

- A $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- B $\text{NaOH} + \text{HCl}$
- C $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- D $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$ (2)

1.10 Beskou die volgende redoksreaksie:

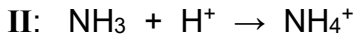
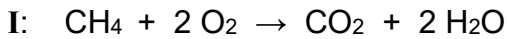


Die produk van die reduksie-halfreaksie in die vergelyking is ...

- A Fe^{3+} .
 - B Cr^{3+} .
 - C H_2O .
 - D H^+ . (2)
- [20]**

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Beskou die volgende chemiese vergelykings:



2.1 Definieer die term *kovalentebinding*. (2)

2.2 Skryf die Lewis-struktuur vir die CH_4 -molekuul neer. (2)

2.3 Beskou die C – H en O – H bindings.

Watter binding ...

2.3.1 het die langer bindingslengte? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

2.3.2 is sterker? (1)

2.4 Hoeveel alleenpare is in die sentrale atoom van die H_2O -molekuul? (1)

2.5 Skryf die formule van 'n stof in reaksie **II** wat 'n datiewe kovalentebinding het neer. (1)

2.6 Die NH_3 -molekuul is POLÊR maar die CH_4 -molekuul is NIE-POLÊR.

Verduidelik hierdie waarneming. (4)

[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

3.1 Die kookpunte in die onderstaande tabel is verkry tydens 'n ondersoek om die kookpunte van groep 7 haliede te vergelyk. Die haliede, HCl en HBr, word in die tabel as verbindings **A** en **B** onderskeidelik gemerk.

Verbinding		Molekulêre massa (g.mol ⁻¹)	Kookpunt (°C)
A	HCl	36,6	- 85
B	HBr	81	- 66

3.1.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)

3.1.2 In watter fases is die verbindings (**A** en **B**) by 0 °C en 101 kPa by eksterne druk? (1)

3.1.3 Noem die tipe intermolekulêre krag wat bestaan tussen molekules van beide verbindings **A** en **B** as gevolg van die polêre aard van hierdie molekules. (1)

3.1.4 Watter EEN van die verbindings (**A** of **B**) het STERKER Londenkragte (verspreidingskragte)?

Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)

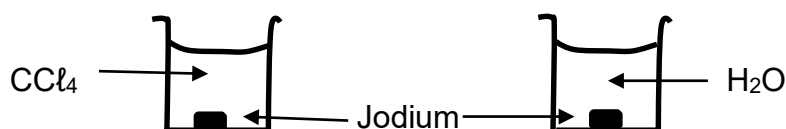
3.1.5 Watter verbinding (**A** of **B**), sal die hoogste dampdruk hê?

Gee 'n rede vir die antwoord deur na die data in die tabel te verwys. (2)

Verbinding **C** (HF), nie in die tabel getoon nie, het 'n kleiner molekulêre grootte as beide verbindings **A** en **B**, maar het 'n relatiewe hoër kookpunt van 19,5 °C.

3.1.6 Verduidelik waarom die kookpunt van verbinding **C** HOËR is as dié van verbindings **A** en **B** deur na die TIPE en STERKTE van die betrokke intermolekulêre kragte te verwys. (3)

3.2 Vaste jodium (I₂) word by gelyke volumes koolstoftetrachloried (CCl₄) en water bygevoeg in aparte proefbuise soos in die onderstaande diagram aangedui.



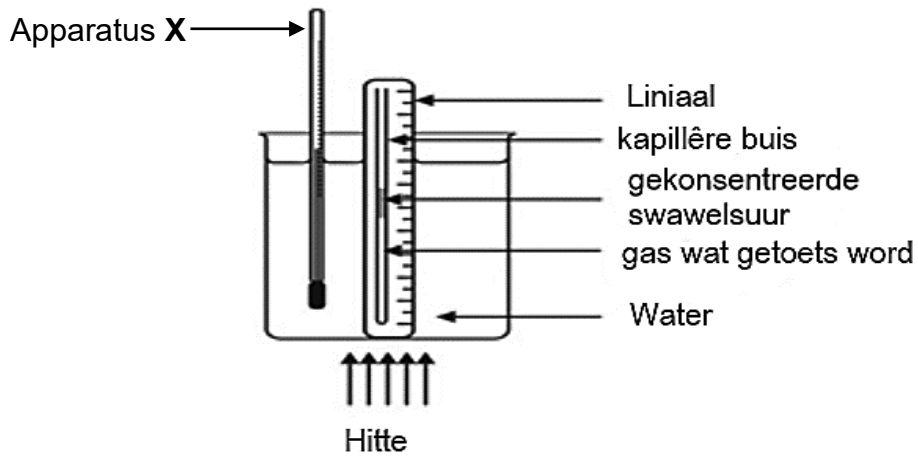
3.2.1 In watter vloeistof (CCl₄ of H₂O), sal die jodium oplos? (1)

3.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2.1 hierbo deur na die intermolekulêre kragte wat betrokke is te verwys. (3)

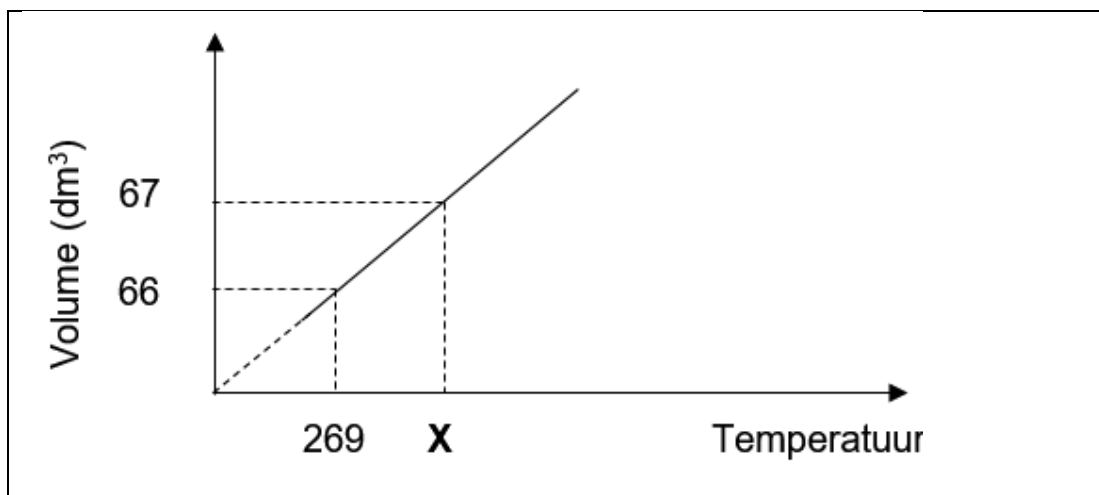
[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Graad 11-leerders wil die verhouding tussen temperatuur en volume van 'n gas verifieer. Hulle het die volgende eksperimentele opstelling gebruik.



- 4.1 Skryf die naam van die gas wet wat ondersoek word neer. (1)
- 4.2 Vir hierdie ondersoek skryf neer die:
- 4.2.1 Ondersoekende vraag (2)
- 4.2.2 Beheerde veranderlike (1)
- 4.3 Skryf die naam van apparaat X neer. (1)
- 4.4 Die leerders gebruik die resultate van hul ondersoek om die onderstaande grafiek te teken:



- 4.4.1 Bepaal, deur berekeninge, die waarde van X. (4)
- 132 g van CO₂-gas is in bogenoemde ondersoek gebruik. (4)
- 4.4.2 Bereken die druk van die gas by 269 K. (5)

4.5 Skryf die TWEE toestande van temperatuur en druk neer waarteen werklike gase van die ideale gasgedrag afwyk. (2)

4.6 Die CO₂ wat in die ondersoek gebruik is, word met 'n gelyke hoeveelheid H₂ (g) vervang.

Watter gas (CO₂ of H₂) tree meer soos 'n ideale gas op?

Gee TWEE redes vir die antwoord.

(3)
[19]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Leerders bestudeer ENDOTERMIESE en EKSOTERMIESE reaksies deur eksperimente I en II uit te voer waarin die reaksies in die onderstaande tabel plaasvind.

EKSPERIMENT	GEBALANSEERDE VERGELYKING
I	$2 \text{H}_2\text{O}_2 (\ell) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\ell) + \text{O}_2 (\text{g})$
II	$2 \text{H}_2\text{O} (\ell) \rightarrow 2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$

Die leerders het die begin en finale temperature van die reaksiemengsels gemeet. Hulle verkry ook aktiveringsenergieë vir die reaksies uit 'n datatabel.

Die leerders het hul bevindings in 'n tabel voorgestel soos hieronder getoon.

EKSPERIMENT	Begin (°C)	Finaal (°C)	Aktiverings-energie (kJ/mol)
I	24	36	75
II	24	18	237

- 5.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*. (2)
- 5.2 In watter eksperiment (I of II) is die reaksie EKSOTERMIES?
Verduidelik jou antwoord. (2)
- 5.3 Is die hitte van die reaksie, ΔH , POSITIEF of NEGATIEF vir 'n EKSOTERMIESE reaksie? (1)
- 5.4 Skryf die algemene naam neer van 'n stof wat in eksperiment II by die reaksiemengsel bygevoeg kan word om die aktiveringsenergie te verminder. (1)
- 5.5 Beide reaksies lewer dieselfde aantal mol suurstofgas op.
Hoe vergelyk die massa H_2O_2 wat in eksperiment I gebruik is met die massa H_2O wat in eksperiment II gebruik is?
Skryf slegs KLEINER AS, GROTER AS of DIESELFDE neer. (2)

- 5.6 Teken 'n potensiële energie teenoor tyd grafiek vir die reaksie in eksperiment II.

Die volgende moet op die grafiek getoon word.

- Hitte van die reaksie (ΔH)
- Aktiveringsenergie (E_a)

(3)
[11]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 6.1 Metielpropanoaat is 'n organiese verbinding met die volgende persentasie samestelling:

54,55% C ; 9,09% H ; 36,36% O

Die molêre massa van die verbinding is $88 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- 6.1.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)

- 6.1.2 Bepaal, deur berekeninge, die empiriese formule. (6)

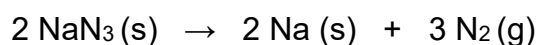
- 6.1.3 Bepaal die molekulêre formule. (2)

- 6.2 Leerders berei 'n oplossing van natriumhidroksied (NaOH) in water voor deur 8 g natriumhidroksied (NaOH) in 'n volumetriese fles te plaas en water by te voeg om 250 cm^3 oplossing te kry nadat dit geroer is.

- 6.2.1 Definieer *konsentrasie* in woorde. (2)

- 6.2.2 Bereken die konsentrasie van die natriumhidroksie (NaOH) oplossing. (4)

- 6.3 Natriumazied (NaN_3) word in lugsakke van motors gebruik. Om die lugsak op te blaas, moet die volgende reaksie plaasvind:

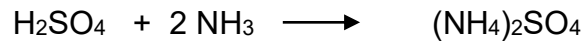


Bereken die hoeveelheid stikstofgas (N_2) wat by STD geproduseer word indien 55 g natriumazied volledig reageer.

(5)
[21]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die kunsmis ammoniumsulfaat ((NH₄)₂SO₄) word vervaardig uit die reaksie tussen swawelsuur (H₂SO₄) en ammoniak (NH₃) volgens die gebalanseerde vergelyking:



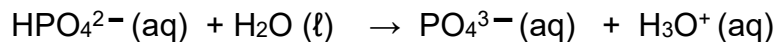
2 kg swawelsuur en 58,82 mol ammoniak is beskikbaar om die kunsmis te vervaardig.

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

7.2 Bereken die maksimum massa ammoniumsulfaat wat deur die reaksie geproduseer kan word. (7)
[9]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

8.1 Beskou die chemiese reaksie hieronder:



8.1.1 Definieer 'n *basis* volgens die Lowry-Bronsted teorie. (2)

8.1.2 Skryf EEN gekonjugeerde suur-basispaar in die vergelyking neer. (1)

8.1.3 Is die reaksiemengsel SUUR of ALKALIES na voltooiing van die reaksie? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

8.1.4 Skryf neer die formule van 'n stof in die reaksie, wat nie H₂O insluit nie, wat as 'n amfoliet kan optree. (2)

8.2 Koper (II) oksied (CuO) reageer met salpetersuur.

Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie neer. (3)

8.3 40 g ONSUIWER kalsiumkarbonaat reageer met 200 cm³ verdunde swawelsuur met 'n konsentrasie van 1,5 mol·dm⁻³. Al die kalsiumkarbonaat en swawelsuur reageer volledig en laat die onsuierhede oor na die voltooiing van die reaksie.



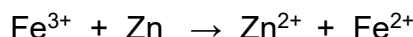
8.3.1 Bereken die persentasie suwerheid van die kalsiumkarbonaat. (6)

Om die swawelsuuroplossing met 'n konsentrasie van 1,5 mol·dm⁻³ wat met die ONSUIWER kalsiumkarbonaat reageer, te verkry, is water by die 10 cm³ gekonsentreerde swawelsuuroplossing met konsentrasie 9 mol·dm⁻³ bygevoeg.

8.3.2 Bereken die volume water wat by die gekonsentreerde swawelsuuroplossing bygevoeg is om 'n verdunde oplossing met 'n konsentrasie van 1,5 mol·dm⁻³ te verkry. (4)
[20]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

9.1 Beskou die gegewe redoksreaksie hieronder:



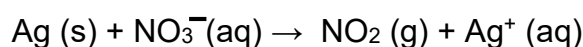
9.1.1 Definieer *oksidasiereaksie* in terme van elektronoordrag. (2)

Skryf neer die:

9.1.2 Formule van die reduseermiddel (2)

9.1.3 Reduksie-halfreaksie (2)

9.2 Beskou die redoksreaksie hieronder:



9.2.1 Bepaal die oksidasiegetal van stikstof (N) in NO_3^- . (2)

9.2.2 Balanseer die chemiese vergelyking hierbo met behulp van die ioon-elektron metode. (4)

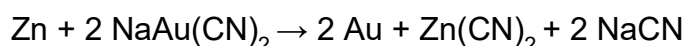
[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

10.1 Die mynbedryf dra tot die Suid-Afrikaanse ekonomie by. Goud is een van die minerale wat in Suid-Afrika gemyn word.

10.1.1 Skryf die naam van die gebied van die belangrikste mynbouaktiwiteit in Suid-Afrika neer. (1)

Die volgende chemiese reaksie vind tydens die laaste stappe in die herwinningsproses van goud plaas.



10.1.2 Is goud GEOKSIDEERD of GEREDUSEER tydens die reaksie? Verduidelik die antwoord deur na die oksidasiegetal te verwys. (3)

10.1.3 Die NaCN is een van die produkte wat tydens die reaksie vorm. Gee 'n rede waarom 'n chemikus MOET toesien dat hierdie stof nie by nabygeleë waterbronne kom nie. (2)

10.1.4 Skryf die naam van die proses wat na die reaksie gevolg word, neer. (1)

10.2 Die verbranding van fossielbrandstowwe het 'n negatiewe impak op die omgewing.

Skryf TWEE negatiewe gevolge van die verbranding van fossielbrandstowwe op groot skaal neer.

(2)
[9]

TOTAAL: 150

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**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

NAAM/NAME	SIMBOOL/SYMBOL	WAARDE/VALUE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume teen STD</i>	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	T^θ	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	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: 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 $c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at /by 298K
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18										
(I)	(II)	KEY/ SLEUTEL																(VIII)									
(I)	(II)	Atomgetal Atomic number																(VIII)									
1 H 1	2 He 4	3 Li 7	4 Be 9	5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20	11 Na 23	12 Mg 24	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40										
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 73	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84										
37 Rb 86	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 92	42 Mo 96	43 Tc 98	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131										
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	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	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222										
87 Fr 226	88 Ra 226	89 Ac	<p style="text-align: center;">Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass</p>																								
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 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 288	102 No 289	103 Lr 260

Elektronegatiwiteit → **29 Cu 63,5** ← **Symbol**
 Elektronegativity → **29 Cu 63,5** ← **Symbol**

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

Half-reactions/Halfreaksies	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/Halfreaksies	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



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 11

NOVEMBER 2020

**PHYSICAL SCIENCES P2/
FISIESE WETENSKAPPE V2
MARKING GUIDELINE/NASIENRIGLYN
(EXEMPLAR/EKSEMPLAAR)**

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 12 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye.

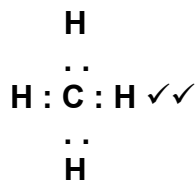
QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

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

2.2



(2)

- 2.3 2.3.1 C – H. ✓ O-atom has a smaller atomic radius than the C-atom. ✓
 O-atom het 'n 2 kleiner atomiese radius as die C-atom.

OR/ OF

C-atom has a larger atomic radius than the O-atom.
 C-atom het 'n groter atomiese radius as die O-atom. (2)

- 2.3.2 O - H ✓ (1)

- 2.4 Two / Twee ✓ **OR/OF 2** (1)

- 2.5 NH_4^+ ✓ (1)

- 2.6 N-atom is more electronegative than the H-atom. ✓
The NH_3 molecular geometry/charge distribution is asymmetrical ✓ / The electron density (charges) will be distributed unevenly around the molecule.

N-atoom is meer elektron-negatief as die H-atoom

Die NH_3 se molekulêre geometrie/lading is asimmetries versprei /

Die elektrondigtheid (lading) sal oneweredig rondom die molekule versprei wees.

C-atom is more electronegative than the H-atom ✓ but CH_4 molecular geometry / charge distribution is symmetrical ✓

C-atoom is meer elektron-negatief as die H-atoom maar die CH_4 molekulêre geometrie/lading verspreiding is simmetries.

(4)
[13]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 3.1.1 The temperature at which the vapour pressure of a liquid equals atmospheric pressure. ✓✓
Die temperatuur waarteen die dampdruk van 'n vloeistof gelyk aan die atmosferiese druk is. (2)
- 3.1.2 Gas ✓ (1)
- 3.1.3 Dipole-dipole ✓ (forces) / *Dipool-dipool (kragte)* (1)
- 3.1.4 **B** ✓
Compound **B** has larger molecular size ✓✓ / Compound **A** has a smaller molecular size
Verbinding B het 'n groter molekulêre grootte / Verbinding A het 'n kleiner molekulêre grootte. (3)
- 3.1.5 **A** ✓
Lower boiling point / ✓ *Laer kookpunt*

OR/OF

B has a higher boiling point / B het 'n hoër kookpunt (2)

- 3.1.6 Compound C/ HF has hydrogen bonds. ✓
HCl (A) and HBr (B) have dipole-dipole forces.

The hydrogen bonds / intermolecular forces in compound C / HF is stronger ✓ than the dipole-dipole forces / intermolecular forces in HCl (A) and HBr (B).

Therefore more energy will be required to overcome the intermolecular forces in HF (A). ✓

Verbinding C/HF het waterstofbindings.
HCl (A) en HBr (B) het dipool-dipoolkragte.

Die waterstofbinding/intermolekulêre kragte in verbinding C / HF is sterker as die die dipool-dipoolkragte/intermolekulêre kragte in HCl (A) en HBr (B).

Daarom word meer energie benodig om die intermolekulêre kragte in HF (A) te oorkom.

OR/OF

Compound C / HF has hydrogen bonds. ✓
HCl (A) and HBr (B) have dipole-dipole forces.

The dipole-dipole forces / intermolecular forces in compounds HCl (A) and HBr (B) is weaker ✓ than the intermolecular forces in HF (C)

Therefore less energy will be required to overcome the intermolecular forces in HCl (A) and HBr (B). ✓

Verbinding C / HF het waterstofbindings
HCl (A) en HBr (B) het dipool-dipoolkragte

Die dipool-dipool/intermolekulêre kragte in verbindings HCl (A) en HBr (B) is swakker as die waterstofbinding/intermolekulêre kragte in HF (C).

Daarom word minder energie benodig om die intermolekulêre kragte in HCl (A) en HBr (B) te oorkom.

- 3.2 3.2.1 CCl₄ ✓ (1)

- 3.2.2 CCl₄ and I₂ have London forces only. ✓
H₂O has (London forces) and hydrogen bonds ✓
Intermolecular forces in solution are of comparable magnitude (CCl₄) ✓

OR IMF in solution are not of comparable magnitude (H₂O)

CCl₄ en I₂ het slegs Londen kragte

H₂O het (londen kragte) en waterstofbindings **OF**

Intermolekulêre kragte in oplossing is van vergelykbare grootte.

(3)
[16]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 Charles' law ✓ / *Charles se wet* (1)

4.2 4.2.1 What effect will a change in temperature have on the volume of the gas? ✓✓/
What is the relationship between temperature and volume of gas?

Watter effek sal die verandering in temperatuur op die volume van die gas hê?

Wat is die verhouding tussen temperatuur en volume van die gas?

Marking guideline/Nasienriglyn

- Correct independent and dependent variable
- *Korrekte onafhanklike en afhanklike veranderlike*
- In the form of a question
- *In die vorm van 'n vraag*

(2)

4.2.2 Pressure OR the amount of gas.
Druk OF hoeveelheid gas
Any one/Enige een ✓

(1)

4.3 Thermometer/ *Termometer* ✓

(1)

4.4 4.4.1 $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$ ✓

$$\frac{269}{66} \checkmark = \frac{T_2}{67} \checkmark$$

$$T_2 = 273,08 \text{ K}$$

$$R = 273,08 \checkmark \text{ (K)}$$

(4)

4.4.2 $n = \frac{m}{M}$

$$n = \frac{132}{44} \checkmark$$

$$n = 3 \text{ mol}$$

$$pV = nRT \checkmark$$

$$p(66 \times 10^{-3}) \checkmark = (3)(8,31)(269) \checkmark$$

$$p = 101\,608,64 \text{ Pa} \checkmark$$

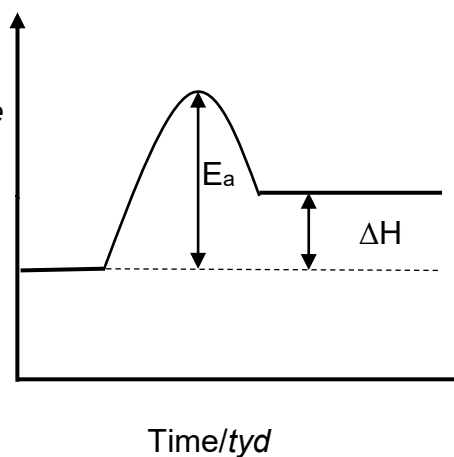
(5)

- 4.5 Low temperature ✓ and high pressure ✓ / *Lae temperatuur en hoë druk* (2)
- 4.6 H₂ ✓
 H₂ has smaller molecules ✓ and weaker intermolecular forces ✓ /
H₂ het kleiner molekules en swakker intermolekulêrekrage. (3)

[19]**QUESTION 5/VRAAG 5**

- 5.1 The minimum energy needed for a reaction to take place. ✓✓ /
Die minimum energie wat benodig word vir 'n reaksie om plaas te vind. (2)
- 5.2 Reaction / *Reaksie I.* ✓
 The temperature of the reaction mixture increases. ✓
Die temperatuur van die reaksiemengsel verhoog. (2)
- 5.3 NEGATIVE / *NEGATIEF* ✓ (1)
- 5.4 Catalyst / *Katalisator* ✓ (1)
- 5.5 LARGER THAN / *GROTER AS* ✓✓ (2)

- 5.6 Potential energy (kJ·mol⁻¹) / *Potensiële energie (kJ·mol⁻¹)*

**Marking criteria / Nasienkriteria**

Correct shape ✓
Korrekte vorm

ΔH correctly indicated ✓
ΔH korrek aangedui

E_a correctly indicated ✓
E_a korrek aangedui

(3)
[11]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 6.1.1 The simplest whole number ratio of elements in a given compound ✓✓ /
Die eenvoudigste heelgetalverhouding van elemente in 'n gegewe verbinding (2)

$$6.1.2 \quad n(\text{C}) = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$n(\text{C}) = \frac{54,55}{12} \checkmark = 4,55 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = \frac{9,09}{1} \checkmark = 9,09 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = \frac{36,36}{16} \checkmark = 2,27 \text{ mol}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O})$$

$$\frac{4,55}{2,27} : \frac{9,09}{2,27} : \frac{2,27}{2,27} \checkmark$$

$$2 : 4 : 1$$

Empirical formula / *Empiriese formule*: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_1 \checkmark$ (6)

$$6.1.3 \quad \text{Ratio / Verhouding} = \frac{\text{molar mass/molêre massa}}{\text{formula mass/formule massa}}$$

$$\text{Ratio / verhouding} = \frac{88}{44} \checkmark$$

$$\text{Ratio / verhouding} = 2$$

Molecular formula / *Molekulêre formule*: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \checkmark$ (2)

6.2 6.2.1 The amount of solute per litre/volume of solution ✓✓ /
Die hoeveelheid opgeloste stof per liter/volume van oplossing (2)

6.2.2 $c = \frac{m}{MV}$ ✓

$c = \frac{8}{(40) \cdot (0,25)}$ ✓

$c = 0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

$n = m/M$
 $= 8/40$ ✓
 $= 0,2 \text{ mol}$

$c = n/V$
 $= 0,2/0,25$ ✓
 $= 0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ✓

for both formulae/
vir beide formules

Marking guide / Nasienriglyn

- Formula / Formule ✓ ✓
- Substitution of / substitusie van 8 and / en 0,25 or/ of 0,2 and 0,25
- Substitution of / substitusie van 40/
- Final answer / Finale antwoord ✓

(4)

6.3 NaN₃

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

$n = \frac{55}{65}$ ✓

$n = 0,85 \text{ mol}$

Mole ratio / molverhouding: NaN₃ : N₂
2 : 3

$n(\text{N}_2) = 0,85 \times \frac{3}{2}$ ✓

$n(\text{N}_2) = 1,275 \text{ mol}$

$V = nV_m$

$V = (1,275)(22,4)$ ✓

$V = 28,56 \text{ dm}^3$ ✓

Any one / Enige een ✓

(5)
[21]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1 The substance that is completely used-up in a chemical reaction. ✓✓ /
Die stof wat volledig in 'n chemiese reaksie opgebruik word.

(2)

7.2

H_2SO_4 $n = \frac{m}{M} \checkmark$ $n = \frac{2000}{98} \checkmark$ $n = 20,41 \text{ mol}$	
<p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{\text{H}_2\text{SO}_4}{\text{NH}_3}$</p> <p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{1}{2} = 0,5 \checkmark$</p> <p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{20,41}{58,82} \checkmark = 0,34$</p> <p>Ratio smaller than / Verhouding kleiner as 0,5.</p>	<p>OR / OF</p> <p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{\text{NH}_3}{\text{H}_2\text{SO}_4}$</p> <p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{2}{1} = 2$</p> <p>Mole ratio / mol verhouding = $\frac{58,82}{20,41} = 2,88$</p> <p>Ratio greater than / Verhouding groter as 2.</p>
<p>H_2SO_4 is the limiting reagent / H_2SO_4 is die beperkende reagens.</p>	

$$n[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4] = 20,41 \times \frac{1}{1} = 20,41 \checkmark$$

$$m = nM$$

$$m = (20,21)(132) \checkmark$$

$$m = 2\,667,72 \text{ g} \checkmark$$

(7)
[9]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1 8.1.1 A base is a proton/ H^+ ion acceptor. ✓✓ /
'n Basis is 'n protoon/ H^+ ioon-aanvaarder (2)

8.1.2 HPO_4^{2-} and/en PO_4^{3-} ✓ **OR/OF** H_3O^+ and/en H_2O (1)

8.1.3 ACIDIC / SUUR. ✓
 (Excess)/ (Oormaat) H_3O^+ ✓ are produced / word geproduseer. (2)

8.1.4 HPO_4^{2-} ✓✓ (2)

8.2 $CuO + 2HNO_3 \checkmark \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O \checkmark$ ✓Balancing / Balansering

Marking guide/ Nasienriglyn

- Reactants / Reaktante
- Products / Produkte
- Balancing / Balansering

(3)

8.3 8.3.1

Marking guide / Nasienriglyn

- Formula / Formule $n = cV$
- Substitution into / Substitusie in $n = cV$
- Ratio / Verhouding $CaCO_3 : H_2SO_4 : CO_2 : H_2SO_4$
- Formula / Formule $n = m/M$
- Substitution / Substitusie of 100 into $n = m/M$
- Calculation of / Berekening van % Purity / Suiwerheid
- Final answer / Finale antwoord

n_{acid} reacting / suur wat reageer het = cV ✓

= $1,5 \times 200/1000$ ✓

= 3 mol

$M(CaCO_3)$ used / gebruik = nM ✓

= 3×100 ✓

= 30 g



% Purity/ Suiwerheid = $m_{pure/suiwer}/m_{impure/onsuiwer} \times 100$

= $30/40 \times 100$ ✓

= 75% ✓

(6)

8.3.2 $c_1V_1 = c_2V_2$

9×10 ✓ = $1,5$ ✓V

$60 \text{ cm}^3 = V_{\text{solution / oplossing}}$

$V_{\text{water}} = 60 - 10$ ✓

= 50 cm^3 ✓

(4)

[20]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 9.1.1 Loss of electrons ✓✓ / *Verlies van elektrone* (2)

9.1.2 Zn ✓✓ (2)

9.1.3 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ ✓✓ (2)

9.2 9.2.1 + 5 ✓✓ (2)

9.2.2 $\text{Ag (s)} \rightarrow \text{Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{e}^-$ ✓

$\text{NO}_3^- \text{ (aq)} + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O}$ ✓

$\text{Ag (s)} + \text{NO}_3^- \text{ (aq)} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{NO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O}$ ✓✓

Marking guideline/ Nasienriglyn

Correct oxidation half reaction / *Korrekte oksidasie halfreaksie*

Correct reduction half reaction / *Korrekte reduksie halfreaksie*

Final reaction correct / *Finale reaksie korrek*

Balanced / *Gebalanseerd*

(4)
[12]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 10.1.1 Witwatersrand ✓ (1)

10.1.2 Reduced ✓ / *Gereduseer/verminder*

Oxidation number (of Au) decreases ✓✓ (from +1 to 0) /
Oksidasiegetal (van Au) verlaag (vanaf +1 tot 0) (3)

10.1.3 NaCN is harmful as it is poisonous to humans ✓✓ /
NaCN is skadelik omdat dit giftig is vir mense (2)

10.1.4 Smelting ✓ (1)

10.2 10.2.1 Release of greenhouse gas / CO_2 / Global warming ✓
Air pollutions/toxins released into air. ✓

*Vrystelling van kweekhuisgas / CO_2 / Aardverwarming /
Lugbesoedeling / gifstowwe wat in die lug vrygestel word.* (2)
[9]

TOTAL/TOTAAL: 150

