



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2019

**FISIESE WETENSKAPPE V2
(CHEMIE)**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op 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 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. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n 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.

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, bv. 1.11 D.

1.1 Watter EEN van die verbindings hieronder het die KORTSTE bindingslengte?

A C – O

B C – N

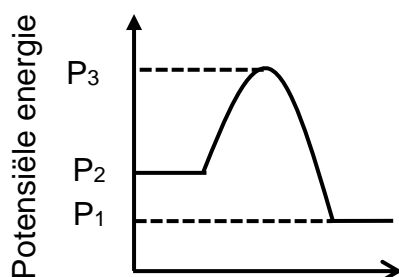
C C – F

D C – Br

(2)

1.2 Wanneer swawelsuur met water reageer, neem die temperatuur van die reaksiemengsel toe.

Watter EEN van die volgende beskryf die hitte van die reaksie (ΔH) tussen swawelsuur en water in die grafiek hieronder korrek?



A $P_3 - P_2$

B $P_1 - P_2$

C $P_3 - P_1$

D $P_2 - P_1$

(2)

1.3 Stof **P** is oplosbaar in stof **R**.

Watter EEN van die volgende verteenwoordig waarskynlik **P** en **R**?

	P	R
A	HCl	CCl ₄
B	HCl	H ₂ O
C	NaCl	CCl ₄
D	I ₂	H ₂ O

(2)

1.4 Die kookpunte van drie verbindings word in die onderstaande tabel gegee.

Verbinding	Kookpunt (K)
Cl ₂	238
Br ₂	332
I ₂	457

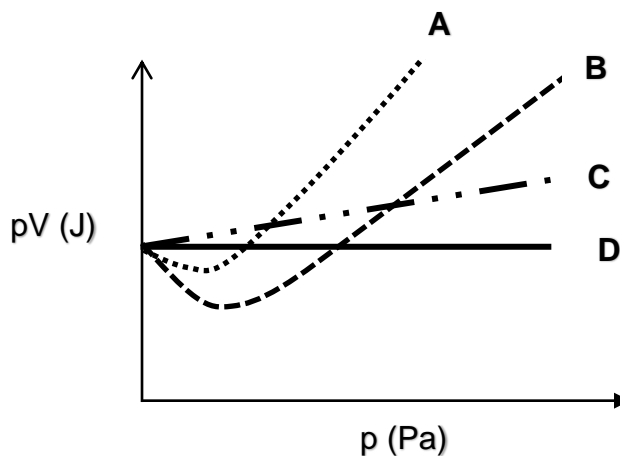
Die toename in kookpunt van bo na onder in die tabel is as gevolg van toename in sterkte van ...

- A Londonkragte.
- B ion-dipool-kragte.
- C dipool-dipool-kragte.
- D waterstofbindinge. (2)

1.5 Die pV vs p sketsgrafieke vir vier gasse, He, CO, CH₄, en 'n ideale gas word hieronder getoon.

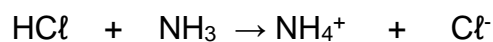
Watter sketsgrafiek toon die KORREKTE verhouding tussen pV vs p vir He?

SKETSGRAFIEK VAN pV vs p WAARDES



(2)

1.6 Beskou die volgende suur-basis-reaksie.



Watter paar stowwe verteenwoordig 'n gekonjugeerde suur-basispaar?

- A HCl en NH₃
- B NH₄⁺ en Cl⁻
- C HCl en Cl⁻
- D HCl en NH₄⁺ (2)

1.7 Watter EEN van die onderstaande hoeveelhede word soos volg gedefinieer?

'n Meting van die gemiddelde kinetiese energie van gasdeeltjies.

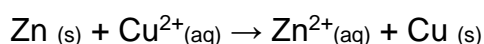
- A Volume
- B Entalpie
- C Druk
- D Temperatuur (2)

1.8 5 gram van elk van die soute hieronder word volledig in water opgelos om 'n volume van 100 cm³ by 30 °C te verkry.

Watter soutoplossing het die hoogste konsentrasie natriumione (Na⁺)?

- A NaCl(aq)
- B Na₂CO₃(aq)
- C Na₂SO₄(aq)
- D NaHCO₃(aq) (2)

1.9 Beskou die volgende redoksreaksie:



Elektrone word oorgedra vanaf ...

- A Zn_(s) na Zn²⁺_(aq).
- B Cu²⁺_(aq) na Cu_(s).
- C Zn_(s) na Cu²⁺_(aq).
- D Zn²⁺_(aq) na Cu_(s). (2)

1.10 Die oksidasiegetal van swawel (S) in HSO₄⁻ is ...

- A -2.
 - B +6.
 - C +1.
 - D +4 (2)
- [20]**

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die onderstaande molekules en beantwoord die vrae wat volg.

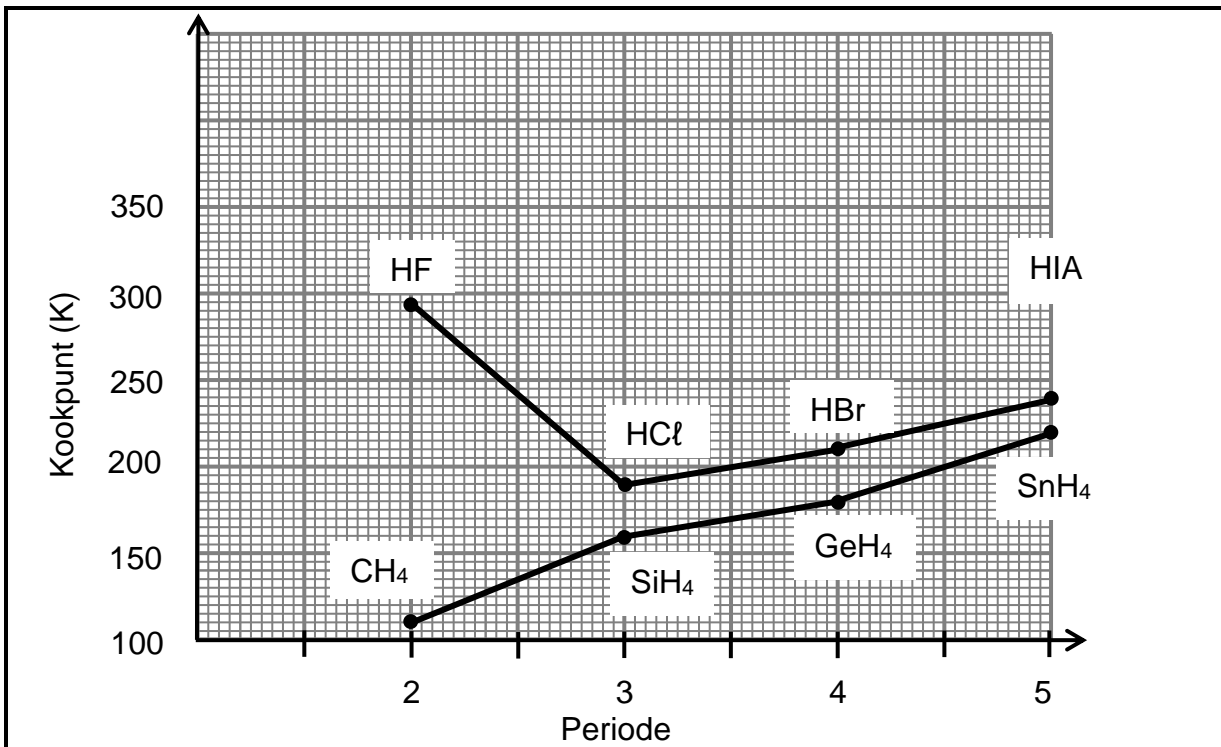


- 2.1 Definieer die term *molekuul*. (2)
- 2.2 Gebruik die VSERP-model om die molekulêre vorm van die volgende te voorspel:
- 2.2.1 CCl_4 (1)
- 2.2.2 NH_3 (1)
- 2.3 Teken die Lewis-strukture vir die volgende molekules:
- 2.3.1 OF_2 (2)
- 2.3.2 HCN (2)
- 2.4 Verduidelik waarom dit moontlik is vir NH_3 om 'n datief kovalente binding met H^+ te vorm, maar waarom dit nie moontlik is vir CCl_4 om 'n datief kovalente binding met H^+ te vorm nie. (2)
- 2.5 Is die H_2S molekule POLÊR of NIE-POLÊR? Verduidelik die antwoord. (4)

[14]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte van die waterstofhalogeniede en groep 4-waterstofverbindings word in die grafiek hieronder vergelyk.



- 3.1 Definieer *kookpunt*. (2)
 - 3.2 Skryf neer die kookpunt van HCl. (1)
 - 3.3 Verduidelik waarom die kookpunte van die waterstofhalogeniede hoër is as die van die ooreenstemmende groep 4-hidriede vanaf periode 3 tot 5, deur te verwys na die tipe intermolekulêre kragte wat in hierdie verbindings en energie betrokke is. (4)

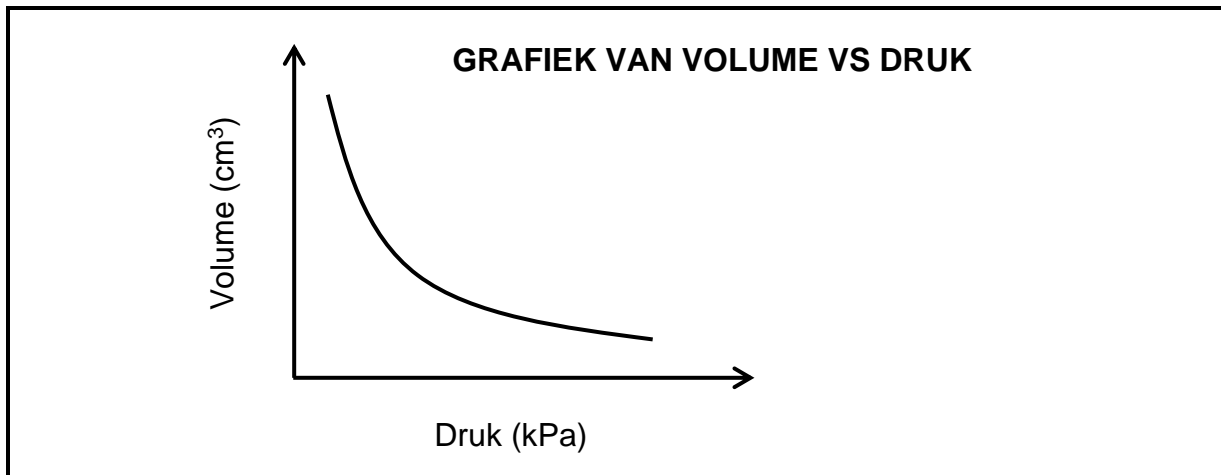
HF is die halied met die HOOGSTE kookpunt.

 - 3.4 Skryf neer die naam van die intermolekulêre krag teenwoordig in HF wat vir die hoë kookpunt verantwoordelik is. (2)
 - 3.5 Watter een van HBr en GeH₄ sal die hoogste dampdruk hê? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die gegewens in die grafiek te verwys. (2)
- [11]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 'n Eksperiment is uitgevoer om die verband tussen druk en volume van 'n vasgestelde gas by 'n konstante temperatuur van 20,5 °C te ondersoek.

Die volgende grafiek is vanaf die resultate verkry.



4.1.1 4.1.1 Skryf die naam van die wet neer wat die druk-volume-verhouding wat deur die grafiek getoon word, formuleer. (1)

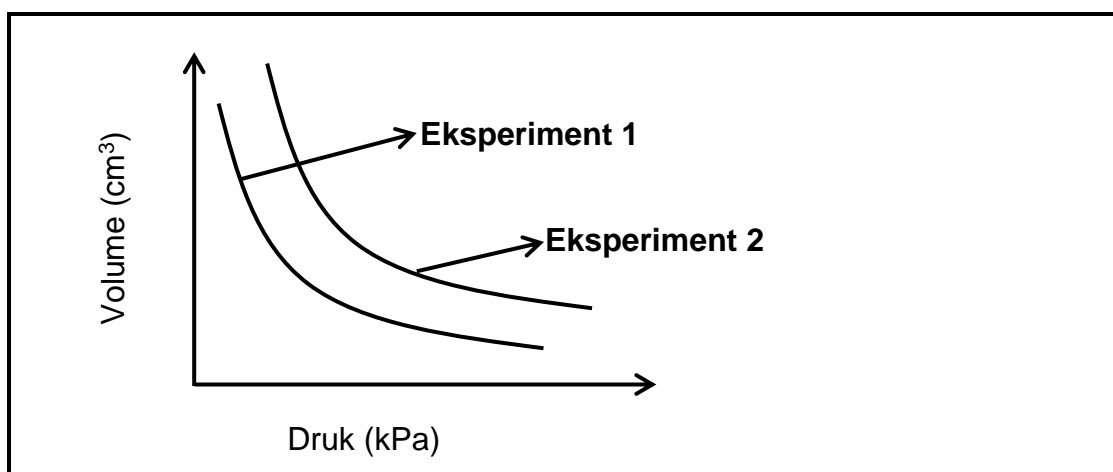
Vir die ondersoek skryf neer die:

4.1.2 Ondersoekende vraag (2)

4.1.3 Beheerde veranderlike (1)

4.1.4 Verduideliking van die verband tussen druk en volume soos aangedui in die grafiek deur na die Kinetiese Molekulêre Teorie te verwys. (3)

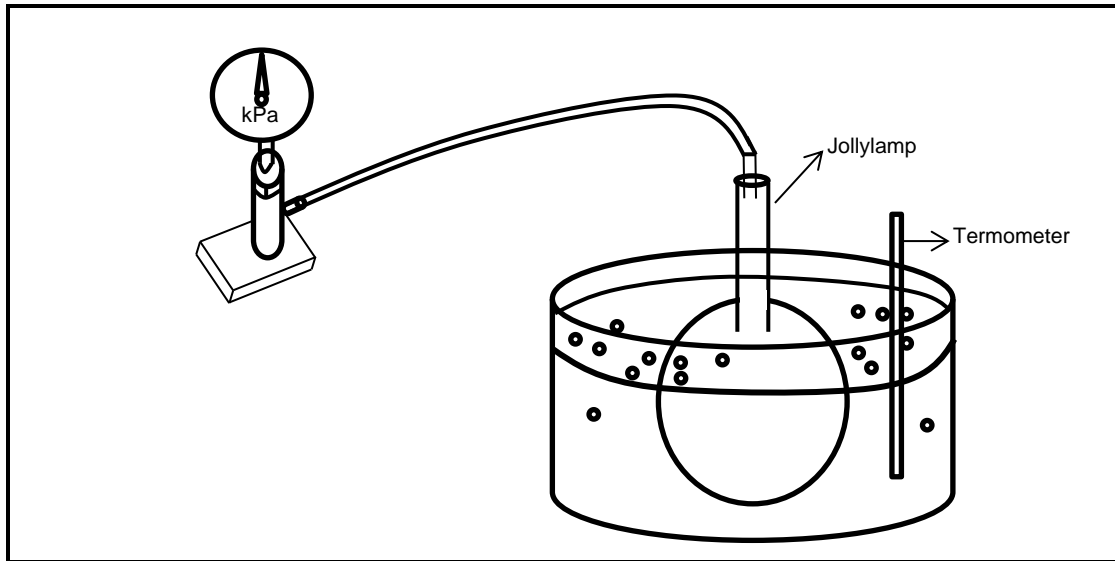
4.2 Die eksperiment word by 'n ander temperatuur herhaal. Die resultate van die eksperiment word op dieselfde as getoon.



4.2.1 Watter eksperiment (1 of 2) is teen 'n HOËR temperatuur uitgevoer? Verduidelik die antwoord. (3)

4.2.2 Gee 'n rede waarom regte gasse van die ideale gasgedrag by hoë druk afwyk. (2)

- 4.3 Die diagram hieronder toon die apparaat wat gebruik word om die verband tussen druk en temperatuur by konstante volume te demonstreer.



'n Sekere gas is in die Jolly-lamp vasgevang. By 'n temperatuur van $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ oefen die gas 'n druk van 101 kPa uit. Die waterbad word dan tot 'n temperatuur van $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ verhit.

- 4.3.1 Skryf die naam van die wet neer wat bestudeer word deur van die bogenoemde apparaat gebruik te maak. (1)

- 4.3.2 Bereken die lesing op die drukmeter by $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. (4)

Die waterbad word verhit tot temperature hoër as $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Daar word waargeneem dat die lesing op die drukmeter, na 'n geruime tyd tydens die verhitting van die waterbad, konstant bly.

- 4.3.3 By watter temperatuur sal die water in die waterbad wees as die lesing op die drukmeter konstant bly? (1)
[18]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In 1783 het Jacques Charles 'n lugballon met $2\ 600\text{ g}$ diatomiese gas **X** gevul. Die druk van die gas was $100 \times 10^3\text{ Pa}$ by 'n temperatuur van $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ en dit het 'n volume van $31,98\text{ m}^3$ beset.

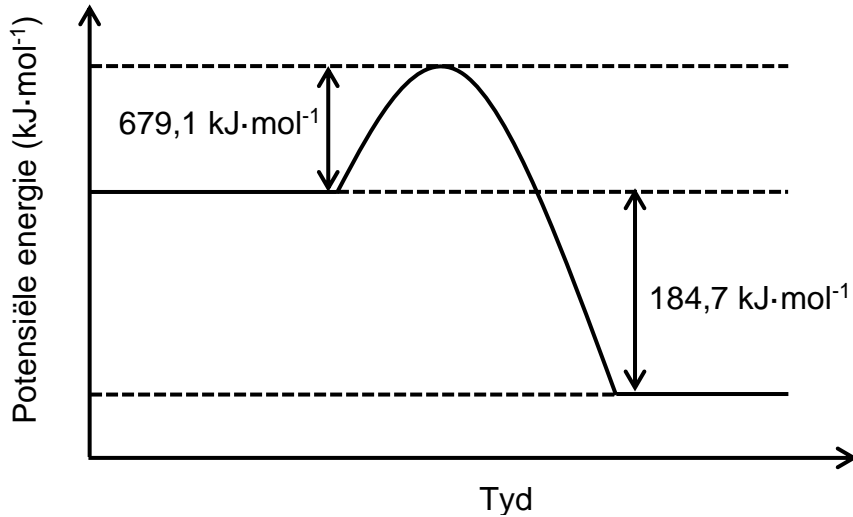
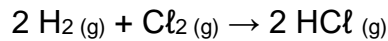
- 5.1 Gee die term vir 'n gas wat die algemene formule $pV = kT$ onder alle druk- en temperatuurtoestande volg. (1)

- 5.2 Bepaal, deur berekeninge, die FORMULE van die gas. (7)

[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram toon die potensiele-energie veranderinge tydens die volgende chemiese reaksie:



- 6.1 Definieer *aktiveringsenergie*. (2)
- 6.2 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.3 Wat is die totale bindingsenergie (H_2 en Cl_2) van die reaktante?
Gee 'n rede vir die antwoord. (3)
- 6.4 Bepaal die energie wat vrygestel word deur die bindingsvorming van die HCl -molekuul. (3)
- 6.5 Watter effek sal die toevoeging van 'n katalisator op die waarde $184,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ hê?
Skryf slegs neer TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK.
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[12]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Die chemiese samestelling van 'n spesifieke verbinding is:

11,79% Koolstof
69,57% Chloor
18,64% Fluor

Die molêre massa van die verbinding is $204 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Bepaal, deur berekening, die molekulêre formule van die verbinding. (7)

7.2 Wanneer litium verhit word, reageer dit met stikstof om litiumnitried te vorm.

Die gebalanseerde vergelyking: $6 \text{ Li}_{(s)} + \text{N}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{ Li}_3\text{N}_{(s)}$

12,3 g litium word met 33,6 g N_2 verhit.

7.2.1 Definieer die term *beperkende reaktans*. (2)

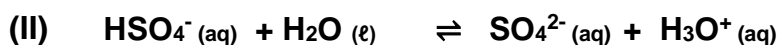
7.2.2 Bepaal deur berekening watter stof die beperkende reaktans is. (6)

Die werklike opbrengs van Li_3N in die bogenoemde reaksie is 5,89 g.

7.2.3 Bereken die persentasie opbrengs van Li_3N . (5)
[20]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 Swawelsuur (H_2SO_4) kan met water reageer deur middel van 'n reaksie op meer as een punt. Die twee reaksies hieronder toon die veelvoudigestap reaksie:



8.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die Lowry-Bronsted-model. (2)

8.1.2 Tree water as 'n basis of 'n suur in reaksies I en II op?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

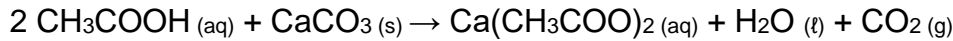
8.1.3 Skryf neer die chemiese formule van die stof wat as 'n amfoliet dien in die bostaande reaksies. (2)

8.1.4 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie tussen swawelsuur en natriumwaterstofkarbonaat neer. (3)

8.2 'n Eierdop bevat kalsiumkarbonaat (CaCO_3) en onsuiverhede.

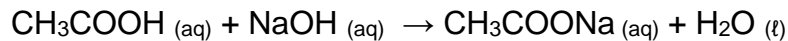
'n OORMAAT hoeveelheid van 'n standaard verdunde asynsuuroplossing (CH_3COOH) met 'n konsentrasie van $0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ en volume 250 cm^3 word toegelaat om VOLLEDIG met 'n eierdop met 'n massa van 56 g te reageer.

Die vergelyking vir die reaksie word gegee deur die gebalanseerde vergelyking hieronder:



Die asynsuur wat nie gereageer het nie, word geneutraliseer deur 25 cm^3 natriumhidroksied (NaOH) met 'n konsentrasie van $0,968 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Die vergelyking van die reaksie word deur die gebalanseerde vergelyking hieronder gegee:

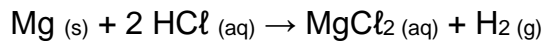


8.2.1 Definieer 'n *standaardoplossing*. (2)

8.2.2 Bereken die persentasie kalsiumkarbonaat (CaCO_3) in die eierdop. (10)
[21]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die reaksie tussen magnesiummetaal en soutsuur is 'n voorbeeld van 'n redoksreaksie. Die gebalanseerde vergelyking is:



9.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektronoordrag. (2)

9.2 Skryf die FORMULE of SIMBOOL neer van 'n stof waarvan die oksidasiegetal NIE tydens die reaksie VERANDER NIE. (2)

9.3 Skryf die simbool van die reduseermiddel neer. Verduidelik die antwoord in terme van oksidasiegetalle. (3)

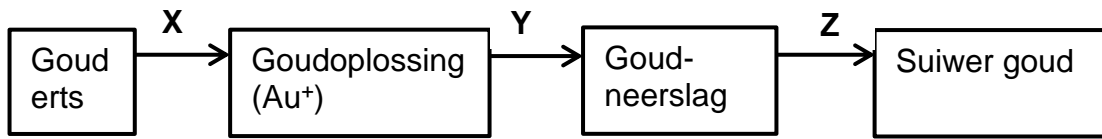
9.4 Skryf die gebalanseerde reduksie-halfreaksie neer. (2)

In 'n ander redoksreaksie word Fe^{2+} geoksideer na Fe^{3+} -ione deur dichromaat-ione ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) in 'n suurmedium. Die dichromaat-ione ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) word tot Cr^{3+} -ione verminder.

9.5 Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die netto redoksreaksie met behulp van die ion-elektronmetode neer. (Toon ALLE stappe in die balansering van die vergelyking.) (7)
[16]

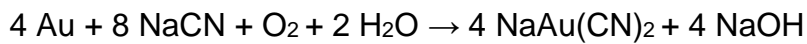
VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon die suiweringsproses van goud in die mynbedryf.



10.1 Gee die naam van die gebied in Suid-Afrika waar die goudryke erts gemyn word. (1)

Die reaksie vir proses **X** is:



10.2 Klassifiseer bogenoemde reaksie as REDOKSIE, SUUR-BASIS of NEERSLAG reaksie. (2)

Gee 'n rede vir die antwoord in terme van oksidasiegetalle.

10.3 Skryf die naam neer van die metaal wat in proses **Y** gebruik is vir die verkryging van goud. (2)

Proses **Y** is verouderd en die metaal genoem in VRAAG 10.3 word vervang met die moderne verkrygingsmetode van goud.

10.4 Skryf die naam van die nuwe stof wat in proses **Y** gebruik word, neer. (2)

10.5 Waarom is 'n buitengewone (baie) hoë temperatuur nodig in proses **Z**? (3)

[10]

TOTAAL: 150

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSAPPE 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 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	E^{θ} (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+ 0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	- 0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	- 0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	- 0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	- 0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	- 0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	- 0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	- 1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	- 2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	- 2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	- 2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	- 2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	- 2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	- 2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	- 3,05

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*

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

Half-reactions/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
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+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**


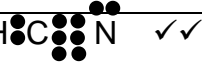
GRADE/GRAAD 11

NOVEMBER 2019

**PHYSICAL SCIENCES P2
FISIESE WETENSKAPPE V2
(CHEMISTRY/CHEMIE)
MARKING GUIDELINE/NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

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

QUESTION 1 / VRAAG 1		
1.1	C ✓✓	(2)
1.2	B ✓✓	(2)
1.3	B ✓✓	(2)
1.4	A ✓✓	(2)
1.5	C ✓✓	(2)
1.6	C ✓✓	(2)
1.7	D ✓✓	(2)
1.8	B ✓✓	(2)
1.9	C ✓✓	(2)
1.10	B ✓✓	(2)
		[20]
QUESTION 2 / VRAAG 2		
2.1	A group of two or more atoms covalently bonded and it functions as a unit. ✓✓ <i>'n Groep van twee of meer atome wat kovalent gebind en as 'n eenheid funksioneer.</i>	(2)
2.2.1	Tetrahedral ✓ <i>Tetraëdries</i>	(1)
2.2.2	Trigonal bipyramidal ✓ <i>Trigonaal bipyramidaal</i>	(1)
2.3.1	 ✓✓	(2)
2.3.2	 ✓✓	(2)
2.4	The nitrogen (N) atom in NH ₃ contains a lone pair electrons. ✓ } No lone pair in CCl ₄ . Nitrogen (N) atom in NH ₃ can donate its lone pair into the vacant orbital of H ⁺ ✓ <i>Die stikstof (N) atoom in NH₃ bevat 'n alleenpaar elektrone. Geen enkelpaar elektrone in CCl₄ nie Stikstof (N) atoom in NH₃ kan sy alleenpaar elektrone in die vakante wentelbaan van H⁺ skenk</i>	(2)

2.5	<p>Polar. ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sulphur atoms more electronegative than the hydrogen atom } ✓ • Sulphur atom pulls the bonding electrons more towards itself. } • (The change in electronegative is $2,5 - 2,1 = 0,4$) • The sulphur atom has a partial negative charge and hydrogen atom has a partial positive charge. ✓ • The H_2S molecule has an asymmetrical bent/angular shape. ✓ <p><i>Polêr.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Swawelatome is meer elektronegatief as die waterstofatoom</i> • <i>Swawelatoom trek die bindingselektrone meer na hom toe.</i> • <i>(Die verskil in elektronegatief is $2,5 - 2,1 = 0,4$)</i> • <i>Die swawelatoom het 'n gedeeltelik negatiewe lading en waterstofatoom het 'n gedeeltelik positiewe lading.</i> • <i>Die H_2S-molekule het 'n asimmetriese buiging / hoekige vorm.</i> 	(4)
		[14]
QUESTION 3/VRAAG 3		
3.1	<p>The temperature at which the vapour pressure of a liquid is equal to the external (atmospheric) pressure. ✓✓</p> <p><i>Die temperatuur waarteen die dampdruk van 'n vloeistof gelyk is aan die eksterne (atmosferiese) druk.</i></p>	(2)
3.2	<p>Boiling point. Accept answers in the range (180 to 190) ✓ (K)</p> <p><i>Kookpunt. Aanvaar antwoorde tussen (180 tot 190) (K)</i></p>	(1)
3.3	<ul style="list-style-type: none"> • Group 4 hydrogen hydrides have London /dispersion/induced-dipole forces ✓ • Hydrogen halides have dipole-dipole forces ✓ • The dipole-dipole forces are stronger than the London/dispersion/induced-dipole forces ✓ • More energy will be required to overcome the dipole-dipole/ intermolecular forces in hydrogen halides ✓ <ul style="list-style-type: none"> • <i>Groep 4 waterstofhidriede het London-/ verspreiding / geïnduseerde-dipool kragte</i> • <i>Waterstofhaliede het dipool-dipool kragte</i> • <i>Die dipool-dipoolkragte is sterker as die London-/verspreidingskragte/ geïnduseerde-dipool kragte.</i> • <i>Meer energie sal benodig word om die dipool-dipool / intermolekulêre kragte in waterstofhaliede te oorkom</i> 	(4)
3.4	<p>HF has <u>hydrogen bonds</u> ✓✓</p> <p><i>HF het <u>waterstofbindings</u></i></p>	(2)
3.5	<p>GeH_4 ✓.It has a lower boiling point. ✓</p> <p><i>GeH_4.Dit het die laagste kookpunt</i></p>	(2)
		[11]

QUESTION 4/VRAAG 4		
4.1.1	Boyle's (law / wet)	(1)
4.1.2	What effect will a (change in) pressure have on the volume of a fixed amount gas at constant temperature? ✓✓ <i>Watter effek sal 'n (verandering in) druk op die volume van 'n vasgestelde gas by konstante temperatuur hê?</i>	(2)
4.1.3	Temperature. ✓ Accept mass / number of moles of gas <i>Temperatuur. Aanvaar massa / aantal mol gas</i>	(1)
4.1.4	<ul style="list-style-type: none"> • According to the Kinetic Molecular Theory, <u>the pressure exerted by a gas depends on the number of collisions per unit time per unit area.</u> ✓ • <u>The same number of particles in a smaller volume (area) leads to an increase in the number of collisions per unit volume (area)</u> ✓ • <u>The more collisions per unit volume (area) results in an increase in pressure.</u> ✓ • <i>Volgens die Kinetiese Molekulêre Teorie hang die druk wat 'n gas uitoefen af van die aantal botsings per tydseenheid per eenheidsarea.</i> • <i>Dieselfde aantal deeltjies in 'n kleiner volume (oppervlakte) lei tot 'n toename in die aantal botsings per eenheid volume (oppervlakte)</i> • <i>Meer botsings per eenheid volume (oppervlakte) lei tot 'n toename in druk.</i> 	(3)
4.2.1	Experiment 2. ✓ <ul style="list-style-type: none"> • The product of pressure and volume (pV) is higher for the same amount of gas. ✓ • $pV \propto T$ ✓ Eksperiment 2. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Die produk van druk en volume (pV) is hoër vir dieselfde hoeveelheid gas.</i> • $pV \propto T$ 	(3)
4.2.2	<ul style="list-style-type: none"> • The intermolecular forces thus increase and the gas liquifies. ✓ • The volume becomes constant at extreme pressure. ✓ • <i>Die intermolekulêre kragte neem dus toe en die gas word 'n vloeistof.</i> • <i>Die volume word konstant by uiterste druk.</i> 	(2)
4.3.1	Guy-Lussac (law/ wet) ✓	(1)

4.3.2	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \checkmark$ $\frac{(101)}{(25+273)} \checkmark = \frac{p_2}{(60+273)} \checkmark \quad (V_1=V_2)$ $p_2 = 112,86 \text{ kPa} \checkmark$	(4)
4.3.3	100 °C ✓ or/of 373 K	(1)
		[18]
QUESTION 5/VRAAG 5		
5.1	Ideal ✓ (gas) <i>Ideale (gas)</i>	(1)
5.2	$pV = nRT \checkmark$ $(100 \times 10^3)(31,98) \checkmark = n (8,31)(23 + 273) \checkmark$ $n = 1300,12 \text{ mol}$ $M = m/n \checkmark$ $M = (2600)/(1300,12) \checkmark$ $M = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \checkmark$ $\text{H}_2 \checkmark$	(7)
		[8]

QUESTION 6/VRAAG 6		
6.1	Minimum energy required to start a chemical reaction ✓✓ <i>Minimum energie benodig om 'n chemiese reaksie te begin.</i>	(2)
6.2	Exothermic ✓ The total potential energy of the products is less than the total potential energy of the reactants. ✓ OR More energy is released than the energy taken in. OR The heat of the reaction is less than zero/negative. <i>Eksotermies</i> <i>Die totale potensiële energie van die produkte is minder as die totale potensiële energie van die reaktante</i> OF <i>Meer energie word vrygestel as die energie wat ingeneem word</i> OF <i>Die reaksiewarmte is minder as nul / negatief.</i>	(2)
6.3	679,1 kJ·mol ⁻¹ ✓ The energy needed to break all the bonds ✓✓ / Activation energy <i>Die energie wat benodig word om al die bindings te breek / Aktiveringsenergie</i>	(3)
6.4	Bond formation/ <i>Bindingsvorming</i> = 184,7 + 679,1 ✓ Bond formation/ <i>Bindingsvorming</i> = 863,8 kJ·mol ⁻¹ 863,8 kJ·mol ⁻¹ is the energy released for two HCl molecules/ <i>is die energie wat vrygestel word vir twee HCl- molekules</i> Bond energy for each/ <i>Bindingsenergie vir elke HCl</i> = 863,8 / 2 ✓ Bond energy for each/ <i>Bindingsenergie vir elke HCl</i> = 431,9 kJ·mol ⁻¹ ✓	(3)
6.5	No effect. ✓ Catalyst only has an effect on the activation energy and no effect on the heat of the reaction ✓ <i>Geen effek.</i> <i>Katalisator het slegs 'n invloed op die aktiveringsenergie en het geen invloed op die hitte van die reaksie nie.</i>	(2)
		[12]

QUESTION 7/VRAAG 7					
7.1	<p>OPTION 1/ OPSIE 1</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $n = \frac{m}{M} \checkmark$ $n = \frac{11,79}{12} \checkmark$ $n = 0,9825 \text{ mol}$ </td> <td style="width: 33%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{69,57}{35,5} \checkmark$ $n = 1,9597 \text{ mol}$ </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> $n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{18,64}{19} \checkmark$ $n = 0,9811 \text{ mol}$ </td> </tr> </table> <p> $\frac{0,9825}{0,9811} = \frac{1,9597}{0,9811} = \frac{0,9811}{0,9811} \checkmark$ </p> <p> Ratio/Verhouding = 1:2:1 Empirical formula/ Empiriese formule: CCl_2F Relative formula mass/ Relatiewe formulemassa = $12 + 2(35,5) + 19 = 102$ Ratio/Verhouding = $204/102 = 2 \checkmark$ Molecular formula/ Molekulêre formule: $\text{C}_2\text{Cl}_4\text{F}_2 \checkmark$ (Order of elements not important/ Volgorde van elemente nie belangrik nie) </p>	$n = \frac{m}{M} \checkmark$ $n = \frac{11,79}{12} \checkmark$ $n = 0,9825 \text{ mol}$	$n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{69,57}{35,5} \checkmark$ $n = 1,9597 \text{ mol}$	$n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{18,64}{19} \checkmark$ $n = 0,9811 \text{ mol}$	
$n = \frac{m}{M} \checkmark$ $n = \frac{11,79}{12} \checkmark$ $n = 0,9825 \text{ mol}$	$n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{69,57}{35,5} \checkmark$ $n = 1,9597 \text{ mol}$	$n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{18,64}{19} \checkmark$ $n = 0,9811 \text{ mol}$			
	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> <p> $m(\text{C}) = 204 \times \frac{11,79}{100} \checkmark = 24,05 \text{ g}$ $m(\text{Cl}) = 204 \times \frac{69,57}{100} \checkmark = 141,92 \text{ g}$ $m(\text{F}) = 204 \times \frac{18,64}{100} \checkmark = 38,03 \text{ g}$ </p> <p> $n(\text{C}) = \frac{24,05}{12} = 2 \text{ mol} \checkmark$ $n(\text{Cl}) = \frac{141,92}{35,5} = 4 \text{ mol} \checkmark$ $n(\text{F}) = \frac{38,03}{19} = 2 \text{ mol} \checkmark$ </p> <p> Molecular formula/ Molekulêre formule: $\text{C}_2\text{Cl}_4\text{F}_2 \checkmark$ (Order of elements not important/ Volgorde van elemente nie belangrik nie) </p>	(7)			
7.2.1	<p>Limiting reagent is the substance that is completely used up during a chemical reaction $\checkmark \checkmark$</p> <p><i>Die beperkende reagens is die stof wat tydens 'n chemiese reaksie volledig opgebruik word.</i></p>	(2)			

7.2.2	$n(\text{Li}) = \frac{m}{M} \checkmark$ $n(\text{Li}) = \frac{12,3}{7} \checkmark$ $n(\text{Li}) = 1,76 \text{ mol}$	$n(\text{N}_2) = \frac{m}{M}$ $n(\text{N}_2) = \frac{33,6}{28} \checkmark$ $n(\text{N}_2) = 1,20 \text{ mol}$	
	<p>Stoichiometri ratio = $\frac{6 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol N}_2} \checkmark$</p> <p>Available ratio = $\frac{1,76}{1,2} = \frac{1,47}{1} \checkmark$</p> <p>Therefore Li is limiting reagent \checkmark <i>Daarom is Li die beperkende reagens</i></p>	<p>n(N₂) required if ALL 1,76 mol of Li react. <i>n (N₂) benodig as AL 1,76 mol Li reageer</i> $n(\text{N}_2) = 1,76 \times \frac{1}{6} = 0,29 \text{ mol} \checkmark$ <i>required/benodig</i> <i>1,2 mol is available \checkmark</i> <i>1,2 mol is beskikbaar</i> <i>Therefore Li is the limiting reagent \checkmark</i> <i>Daarom is Li die beperkende reagens</i></p> <p>\checkmarkn(Li) required if ALL 1,20 mol of N₂ react. $n(\text{N}_2) = 1,20 \times \frac{6}{1} = 7,2 \text{ mol} \checkmark$ <i>required/benodig</i> <i>Only 1,76 mol is available \checkmark</i> <i>Therefore Li is the limiting reagent \checkmark</i> <i>Slegs 1,76 mol is beskikbaar</i> <i>Daarom is Li die beperkende reagens</i></p>	(6)
	Positive marking from 7.2.2/ Positiewe nasien vanaf 7.2.2		
7.2.3	<p>Theoretical yield/Teoretiese opbrengs $n(\text{Li}) : n(\text{Li}_3\text{N})$ $6 : 2 \checkmark$</p> <p>$n(\text{Li}_3\text{N}) = 1,76 \times \frac{2}{6} \checkmark$ $n(\text{Li}_3\text{N}) = 0,59 \text{ mol}$</p> <p>$n = \frac{m}{M}$ $0,59 = \frac{m}{35} \checkmark$ $m = 20,65 \text{ g}$</p> <p>$\% \text{yield/opbrengs} = \frac{5,89}{20,65} \times 100 \% \checkmark$ $\% \text{yield/ opbrengs} = 28,52 \% \checkmark$</p>		(5)
			[20]

QUESTION 9/VRAAG 9		
9.1	Oxidation is the <u>loss in electrons</u> ✓✓ <i>Oksidasie is die <u>verlies in elektrone</u></i>	(2)
9.2	Cl ✓✓	(2)
9.3	Mg ✓ Mg oxidation number increases from 0 ✓ to +2 ✓ <i>Mg oksidasiegetal neem toe vanaf 0 na +2</i>	(3)
9.4	$2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})}$ ✓✓	(2)
9.5	6✓ ($\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$) ✓ $14\text{H}^+ \checkmark + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- \checkmark \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} \checkmark + 7 \text{H}_2\text{O} \checkmark$ <u>$6 \text{Fe}^{2+} + 14 \text{H}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$</u> ✓	
	<u>Marking guideline/Nasienriglyne</u> <ul style="list-style-type: none"> • Correct oxidation half reaction/ <i>Korrekte oksidasie-halfreaksie</i> • 7 H₂O in the reduction half reaction/<i>reduksie-halfreaksie</i> • 14 H⁺ in the reduction half reaction/<i>reduksie-halfreaksie</i> • 2 Cr³⁺ balancing the Cr³⁺ ions/<i>Balansering van die Cr³⁺ ione</i> • 6e⁻ in reduction half reaction/ <i>reduksie-halfreaksie</i> • ×6 the oxidation half reaction/ <i>oksidasie-halfreaksie</i> • Correct final balanced equation/<i>Korrekte finale gebalanseerde vergelyking</i> 	(7)
		[16]

QUESTION 10/VRAAG 10		
10.1	Witwatersrand ✓	(1)
10.2	Redox reaction ✓ Oxidation number of gold changes from 0 to +1 ✓ OR Oxidation number of oxygen decreases from 0 to -2. <i>Redoksreaksie</i> <i>Oksidasiegetal van goud verander vanaf 0 na +1</i> OF <i>Oksidasiegetal van suurstof verminder vanaf 0 to -2.</i>	(2)
10.3	Zinc ✓✓ <i>Sink</i>	(2)
10.4	Activated carbon ✓✓ <i>Geaktiveerde koolstof</i>	(2)
10.5	Process Z is the smelting process of gold. ✓ Gold has a very high boiling point. ✓ Large amount of energy is needed for gold to change state. ✓ <i>Proses Z is die smeltproses van goud.</i> <i>Goud het 'n baie hoë kookpunt.</i> <i>'n Groot hoeveelheid energie is nodig om die fase van goud te verander.</i>	(3)
		[10]
	TOTAL/TOTAAL:	150