



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2014

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, 3 gegewensblaaie en 1 grafiekblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer in die toepaslike ruimtes in die ANTWOORDEBOEK en op die GRAFIEKBLAD.
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 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. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

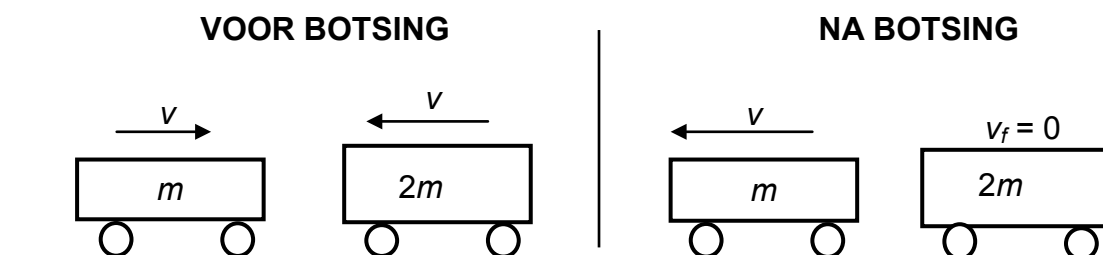
Vier opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende fisiese hoeveelhede is 'n maatstaf van die traagheid van 'n liggaam?
- A Massa
- B Energie
- C Snelheid
- D Versnelling (2)
- 1.2 Die grootte van die gravitasiekrag wat een liggaam op 'n ander liggaam uitoefen, is F . Wanneer die afstand tussen die middelpunte van die twee liggame verdubbel word, sal die grootte van die gravitasiekrag, in terme van F , nou ... wees.
- A $\frac{1}{4}F$
- B $\frac{1}{2}F$
- C $2F$
- D $4F$ (2)
- 1.3 'n Voorwerp word vertikaal opwaarts gegooi. Watter EEN van die volgende ten opsigte van die voorwerp se snelheid en versnelling by die hoogste punt van sy beweging is KORREK? Ignoreer die effekte van wrywing.

	SNELHEID	VERSNELLING
A	Nul	Nul
B	Nul	Opwaarts
C	Maksimum	Nul
D	Nul	Afwaarts

(2)

- 1.4 'n Voorwerp met massa m wat teen 'n snelheid v beweeg, bots kop aan kop met 'n voorwerp met massa $2m$ wat in die teenoorgestelde rigting teen 'n snelheid v beweeg. Onmiddellik na die botsing beweeg die kleiner massa teen 'n snelheid v in die teenoorgestelde rigting en die groter massa word tot rus gebring. Verwys na die diagram hieronder.



Ignoreer die effekte van wrywing.

Watter EEN van die volgende is KORREK?

	MOMENTUM	MEGANIESE ENERGIE
A	Bly behoue	Bly behoue
B	Bly nie behoue nie	Bly behoue
C	Bly behoue	Bly nie behoue nie
D	Bly nie behoue nie	Bly nie behoue nie

(2)

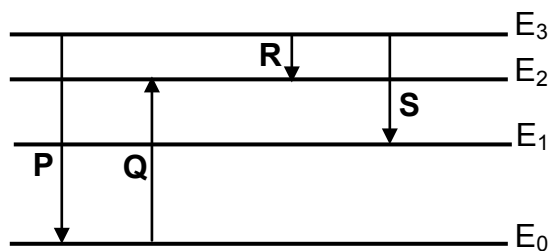
- 1.5 Twee balle, **P** en **Q**, word gelyktydig vanaf dieselfde hoogte laat val. Bal **P** se massa is TWEE KEER die massa van bal **Q**. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

Net voordat die balle die grond tref, is die kinetiese energie van bal **P** x . Die kinetiese energie van bal **Q**, in terme van x , sal ... wees.

- A $\frac{1}{4}x$
 B $\frac{1}{2}x$
 C x
 D $2x$

(2)

- 1.6 Die diagram hieronder toon die elektronoorgange **P**, **Q**, **R** en **S** tussen verskillende energievlakke in 'n atoom.

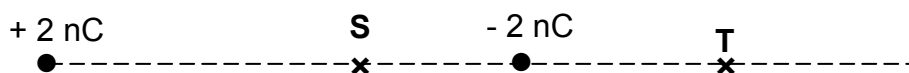


Watter EEN van die oorgange sal 'n emissie van 'n straling met die langste golflengte tot gevolg hê?

- A **P**
B **Q**
C **R**
D **S**

(2)

- 1.7 Twee ladings van $+2\text{ nC}$ en -2 nC word op 'n reguitlyn geplaas. **S** en **T** is twee punte op dieselfde reguitlyn soos in die diagram hieronder aangedui.



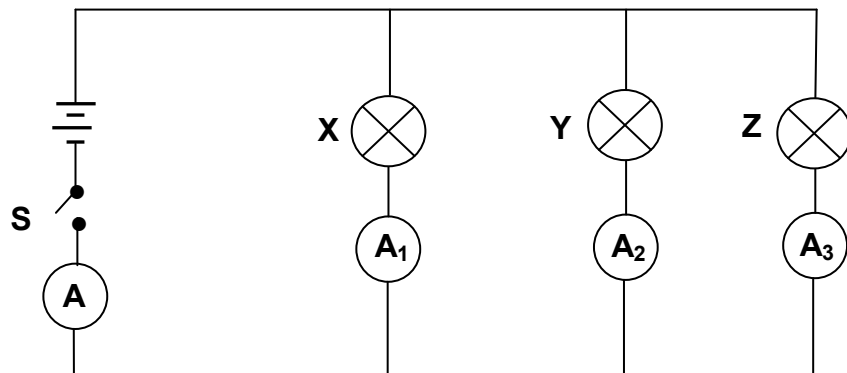
Watter EEN van die volgende stel die rigtings van die RESULTERENDE elektriese velde by **S** en by **T** korrek voor?

	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE ELEKTRIESE VELD BY PUNT S	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE ELEKTRIESE VELD BY PUNT T
A	Regs	Links
B	Links	Links
C	Regs	Regs
D	Links	Regs

(2)

- 1.8 Drie gloeilampe, **X**, **Y** en **Z** met weerstande R , $2R$ en R onderskeidelik, word in 'n stroombaan geskakel soos hieronder aangetoon. Die battery het weglaatbare interne weerstand.

Wanneer skakelaar **S** gesluit word, brand al die gloeilampe. Die lesing op ammeter **A** is 2,5 A.

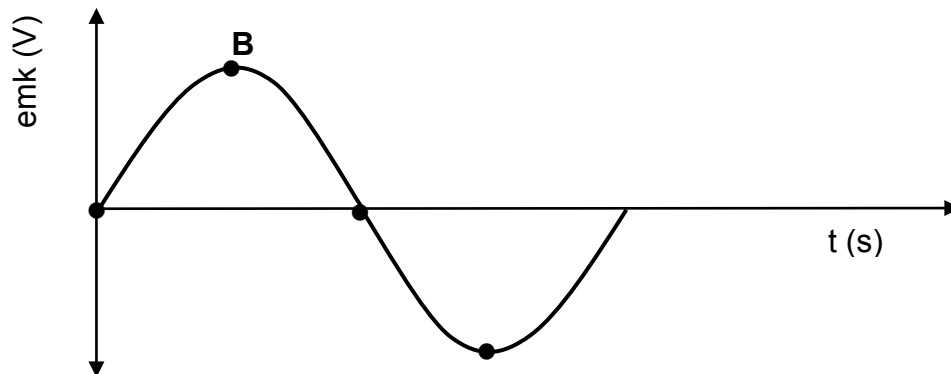


Watter EEN van die volgende beskryf die lesings op die ammeters (in ampère) korrek wanneer gloeilamp **Z** uitbrand?

	A₁	A₂	A₃	A
A	1,25	1,25	0	2,5
B	1,6	0,8	0,1	2,5
C	0,75	0,75	0	1,5
D	1	0,5	0	1,5

(2)

- 1.9 Die spoel van 'n WS-generator maak een volledige omwenteling. Die gevolglike grafiek vir die uitset-emk word hieronder aangetoon.



Die posisie **B** op die grafiek word verkry wanneer die vlak van die spoel teen 'n hoek van ... met die magneetveld is.

- A 0°
- B 60°
- C 90°
- D 120°

(2)

- 1.10 'n Leerder maak die waarnemings hieronder na die uitvoer van 'n eksperiment waarin 'n fotosel met frekwensies van die invallende lig wat bo die drumpelfrekwensie is, gebruik word.

- (i) Die fotostroom neem toe soos die intensiteit van die invallende lig toeneem.
- (ii) Die ammeter in die stroombaan registreer 'n stroom onmiddellik na die invallende lig die katode bestraal.
- (iii) Die fotostroom neem toe soos die frekwensie van die invallende lig toeneem.

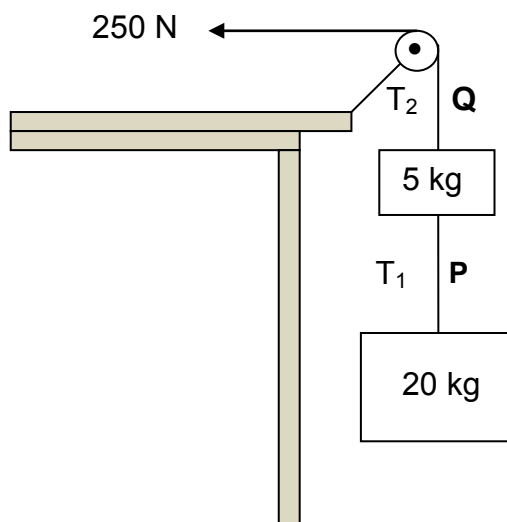
Watter van die waarneming(s) is KORREK?

- A Slegs (i)
- B Slegs (ii)
- C Slegs (i) en (ii)
- D Slegs (ii) en (iii)

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee blokke met massas 20 kg en 5 kg onderskeidelik word met 'n ligte, onrekbare toutjie, **P**, verbind. 'n Tweede ligte, onrekbare toutjie, **Q**, wat aan die 5 kg-blok vasgemaak is, loop oor 'n ligte, wrywinglose katrol. 'n Konstante, horisontale krag van 250 N trek die tweede toutjie soos in die diagram hieronder aangedui. Die groottes van die spannings in **P** en **Q** is T_1 en T_2 onderskeidelik. Ignoreer die effekte van lugwrywing.



- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die **5 kg-blok** inwerk, aandui. (3)
- 2.3 Bereken die grootte van die spanning T_1 in toutjie **P**. (6)
- 2.4 Wanneer die 250 N-krag met 'n skerp pluk aan die toutjie vervang word, breek een van die twee toutjies.

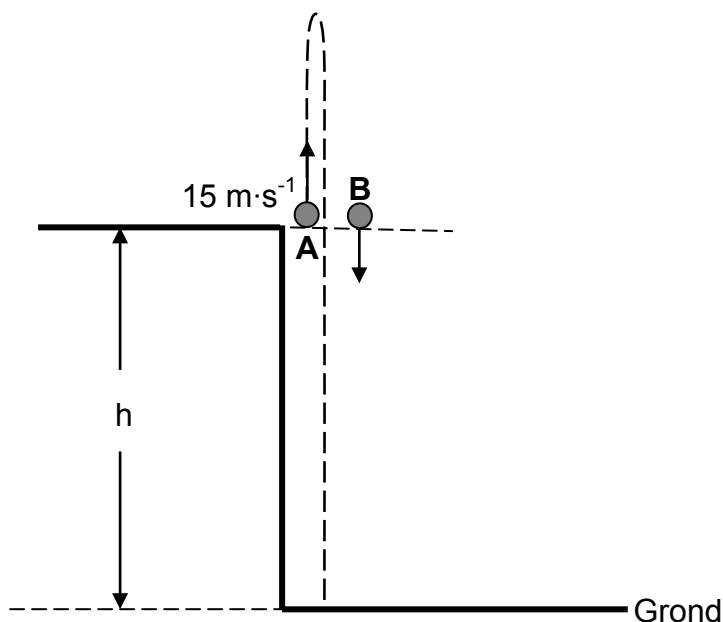
Watter EEN van die twee toutjies, **P** of **Q**, sal breek?

(1)
[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal, **A**, word vertikaal opwaarts vanaf 'n hoogte, h , met 'n spoed van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ gegooi. OP DIESELFDE OOMBLIK word 'n tweede, identiese bal, **B**, vanaf dieselfde hoogte as bal **A** laat val soos in die diagram hieronder aangetoon.

Beide balle ondergaan vryval en tref uiteindelik die grond.



- 3.1 Verduidelik die term *vryval*. (2)
- 3.2 Bereken die tyd wat dit bal **A** neem om na sy beginpunt terug te keer. (4)
- 3.3 Bereken die afstand tussen bal **A** en bal **B** wanneer bal **A** op sy maksimum hoogte is. (7)
- 3.4 Skets 'n snelheid-tydgrafiek in die ANTWOORDEBOEK vir die beweging van bal **A** vanaf die tyd wat dit geprojekteer is totdat dit die grond tref.

Toon die volgende duidelik op jou grafiek aan:

- Die beginsnelheid
- Die tyd wat dit neem om sy maksimum hoogte te bereik
- Die tyd wat dit neem om na sy beginpunt terug te keer

(4)
[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Dansers moet baie vaardighede aanleer, insluitend hoe om korrek te land. 'n Danser met 'n massa van 50 kg spring in die lug en land, voete eerste op die grond. Sy land op die grond met 'n snelheid van $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Wanneer sy land, buig sy haar knieë en kom in 0,2 sekonde volkome tot stilstand.

4.1 Bereken die momentum waarmee die danser die grond bereik. (3)

4.2 Definieer die term *impuls* van 'n krag. (2)

4.3 Bereken die grootte van die netto krag wat op die danser inwerk wanneer sy land. (3)

Aanvaar dat die danser dieselfde sprong as vantevore uitvoer, maar dat sy nie haar knieë buig wanneer sy land nie.

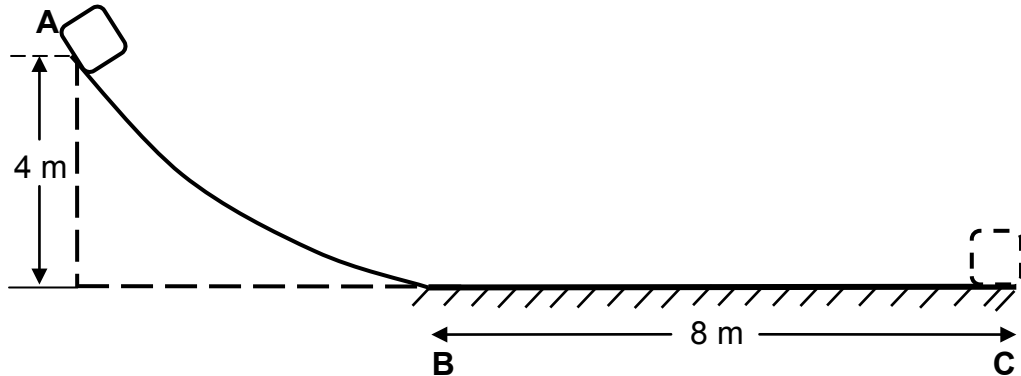
4.4 Sal die krag nou GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die krag wees wat in VRAAG 4.3 bereken is? (1)

4.5 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 4.4. (3)

[12]

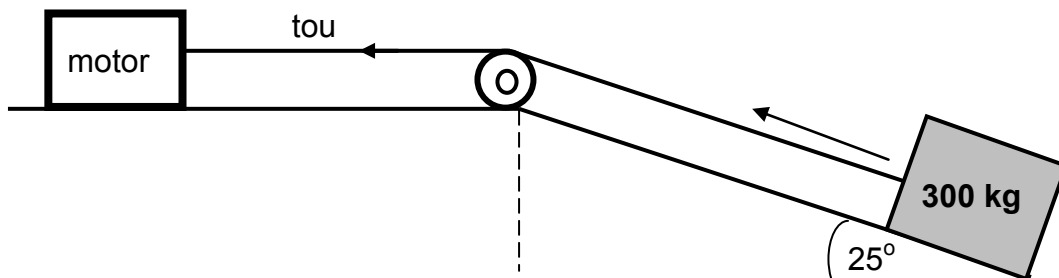
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 Die diagram hieronder toon 'n baan, **ABC**. Die geboë gedeelte, **AB**, is wrywingloos. Die ruwe, horisontale gedeelte, **BC**, is 8 m lank.



'n Voorwerp met 'n massa van 10 kg word by punt **A**, wat 4 m bo die grond is, losgelaat. Dit gly langs die baan af en kom by punt **C** tot rus.

- 5.1.1 Stel die *beginsel van die behoud van meganiese energie* in woorde. (2)
- 5.1.2 Bly meganiese energie behoue soos die voorwerp vanaf **A** na **C** gly? Skryf slegs JA of NEE. (1)
- 5.1.3 Gebruik slegs **ENERGIEBEGINSELS** en bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die voorwerp uitgeoefen word soos dit langs **BC** beweeg. (6)
- 5.2 'n Motor trek 'n krat met 'n massa van 300 kg met 'n konstante krag deur middel van 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol loop soos hieronder getoon. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die krat en die oppervlak van die skuinsvlak is 0,19.



- 5.2.1 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat tussen die krat en die oppervlak van die skuinsvlak inwerk. (3)

Die krat beweeg teen die skuinsvlak op teen 'n konstante spoed van $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- 5.2.2 Bereken die gemiddelde drywing wat deur die motor gelever word terwyl dit die krat teen die skuinsvlak optrek. (6)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Die sirene van 'n stilstaande ambulans bring 'n noot met 'n frekwensie van 1 130 Hz voort. Wanneer die ambulans teen 'n konstante snelheid beweeg, neem 'n stilstaande waarnemer 'n frekwensie waar wat 70 Hz **hoër** is as dié wat deur die sirene voortgebring is.

6.1.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

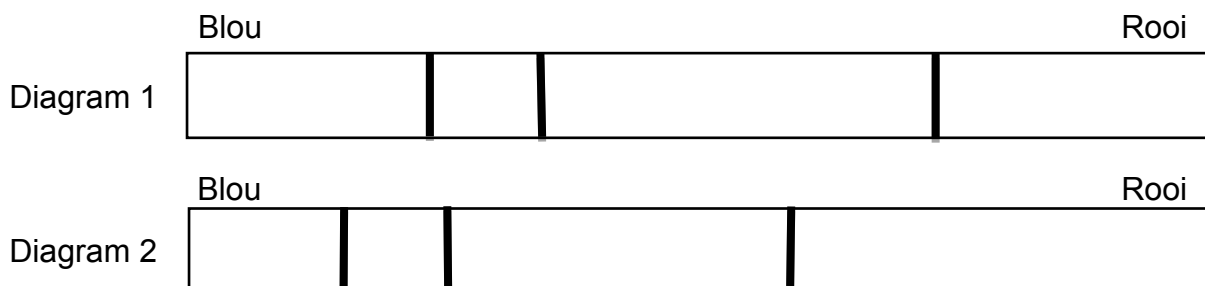
6.1.2 Beweeg die ambulans *na* die waarnemer *toe* of *weg van* die waarnemer *af*?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

6.1.3 Bereken die spoed waarteen die ambulans beweeg. Neem die spoed van klank in lug as $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (5)

- 6.2 'n Studie van spektrumlyne wat van verskillende sterre verkry is, kan waardevolle inligting oor die beweging van die sterre verskaf.

Die twee diagramme hieronder stel verskillende spektrumlyne van 'n element voor.

Diagram 1 stel die spektrum van die element in 'n laboratorium op Aarde voor.
Diagram 2 stel die spektrum van dieselfde element van 'n afgeleë ster voor.

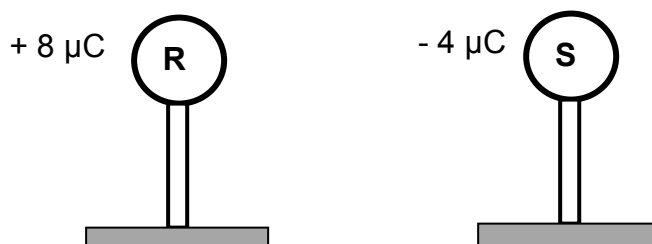


Beweeg die ster *na* die Aarde *toe* of *weg van* die Aarde *af*? Verduidelik die antwoord deur na die verskuiwings in die spektrumlyne in die twee diagramme hierbo te verwys.

(2)
[11]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon twee klein, identiese metaalsfere, **R** en **S**, wat elk op 'n houtstaander geplaas is. Sfeer **R** en **S** dra ladings van $+8\ \mu\text{C}$ en $-4\ \mu\text{C}$ onderskeidelik. Ignoreer die effekte van lug.



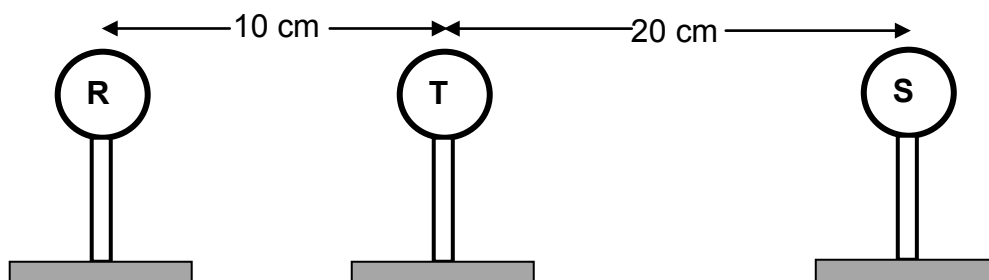
7.1 Verduidelik waarom die sfere op houtstaanders geplaas is. (1)

Sfeer **R** en **S** word vir 'n kort tydjie in kontak gebring en dan deur 'n kort afstand geskei.

7.2 Bereken die netto lading op elk van die sfere. (2)

7.3 Teken die elektrieseveld-patroon as gevolg van die twee sfere **R** en **S**. (3)

Nadat **R** en **S** in kontak met mekaar was en weer geskei is, word 'n derde sfeer, **T**, met 'n lading van $+1\ \mu\text{C}$, nou tussen hulle geplaas soos in die diagram hieronder aangetoon.



7.4 Teken 'n vrye kragtediagram om die elektrostatiese kragte wat deur sfeer **T** ondervind word as gevolg van sfere **R** en **S** te toon. (2)

7.5 Bereken die netto elektrostatiese krag wat deur **T** ondervind word as gevolg van **R** en **S**. (6)

7.6 Definieer die *elektriese veld* by 'n punt. (2)

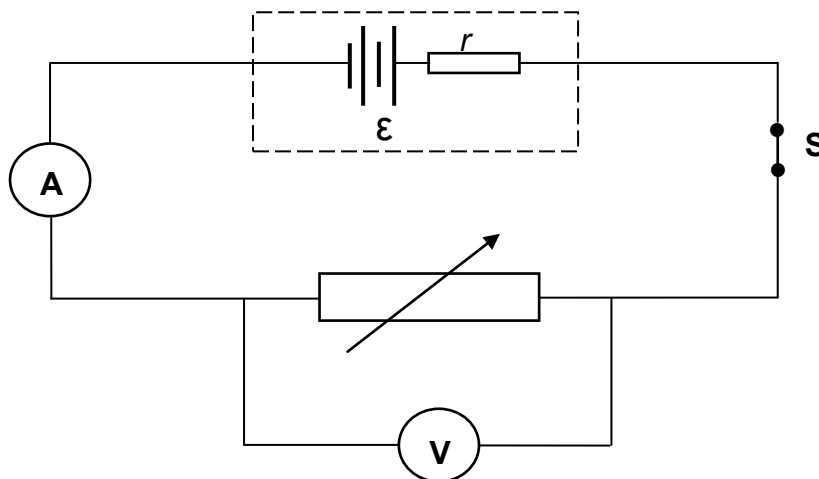
7.7 Bereken die grootte van die netto elektriese veld by die posisie van **T** as gevolg van **R** en **S**. (Behandel die sfere asof hulle puntladings is.) (3)

[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

LET WEL: Die grafiek vir VRAAG 8.1.2 moet op die GRAFIEKBLAD wat aan die einde van die VRAESTEL aangeheg is, geteken word.

- 8.1 'n Groep leerders voer 'n eksperiment uit om die emk (ϵ) en interne weerstand (r) van 'n battery te bepaal. Hulle skakel 'n battery aan 'n reostaat (verstelbare resistor), 'n lae weerstand-ammeter en 'n hoë weerstand-voltmeter soos in die diagram hieronder getoon.



Die data wat uit die eksperiment verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

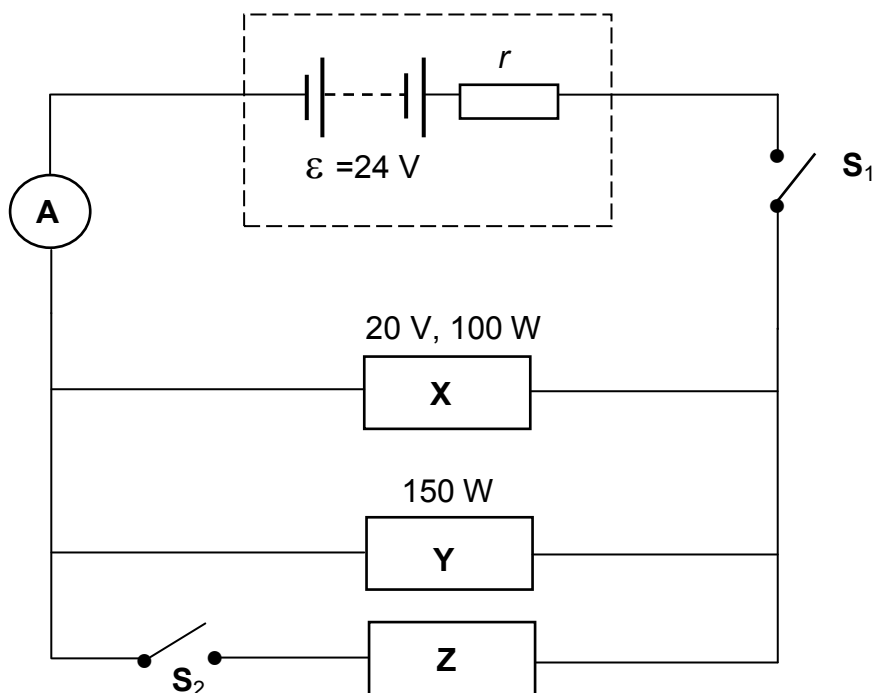
LESING OP VOLTMETER (V)	LESING OP AMMETER (A)
2	0,58
3	0,46
4	0,36
5	0,24
6	0,14

- 8.1.1 Noem EEN faktor wat tydens die eksperiment konstant gehou moet word. (1)
- 8.1.2 Gebruik die inligting in die tabel hierbo om die punte te stip en die lyn van beste passing op die aangehegte GRAFIEKBLAD te teken. (3)

Gebruik die grafiek wat in VRAAG 8.1.2 geteken is om die volgende te bepaal:

- 8.1.3 Emk (ϵ) van die battery (1)
- 8.1.4 Interne weerstand van die battery, SONDER OM ENIGE VORM VAN DIE VERGELYKING $\epsilon = I(R + r)$ TE GEBRUIK (3)

- 8.2 Drie elektriese toestelle, **X**, **Y** en **Z**, word aan 'n 24 V-battery met interne weerstand r verbind soos in die stroombaandiagram hieronder getoon. Die drywing aangedui vir elk van die toestelle **X** en **Y** word in die diagram getoon.



Met skakelaar **S**₁ gesluit en **S**₂ oop, werk die toestelle soos ontwerp.

Bereken die:

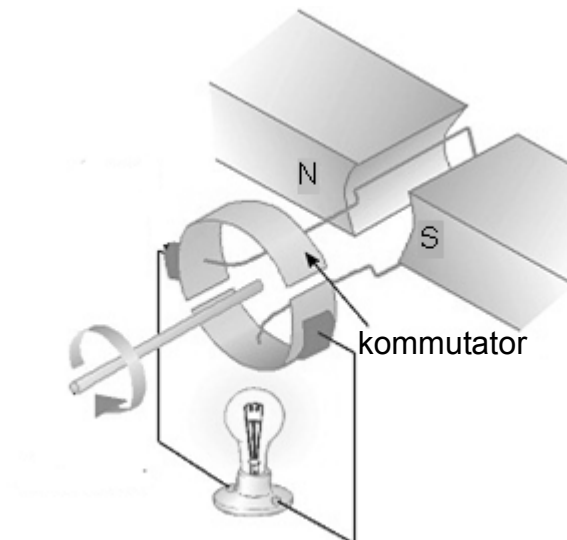
- 8.2.1 Stroom in **X** (3)
- 8.2.2 Weerstand van **Y** (3)
- 8.2.3 Interne weerstand van die battery (5)

Skakelaar **S**₂ word nou ook gesluit.

- 8.2.4 Identifiseer toestel **Z** wat, wanneer dit in die posisie wat getoon word, geplaas word, steeds **X** en **Y** in staat stel om te werk soos wat aangedui is. Aanvaar dat die weerstande van al die toestelle onveranderd bly. (1)
- 8.2.5 Verduidelik hoe jy by die antwoord op VRAAG 8.2.4. uitgekom het. (2)
- [22]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

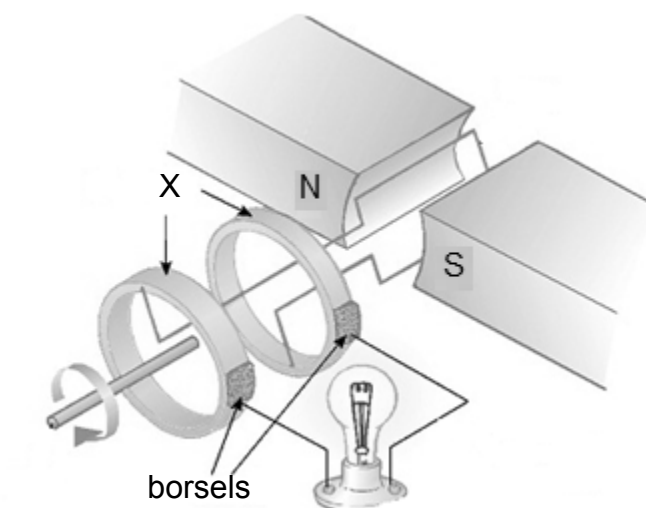
Die diagram hieronder verteenwoordig 'n vereenvoudigde weergawe van 'n elektriese masjien wat gebruik word om 'n gloeilamp te laat brand.



9.1 Noem die beginsel waarop die masjien werk. (1)

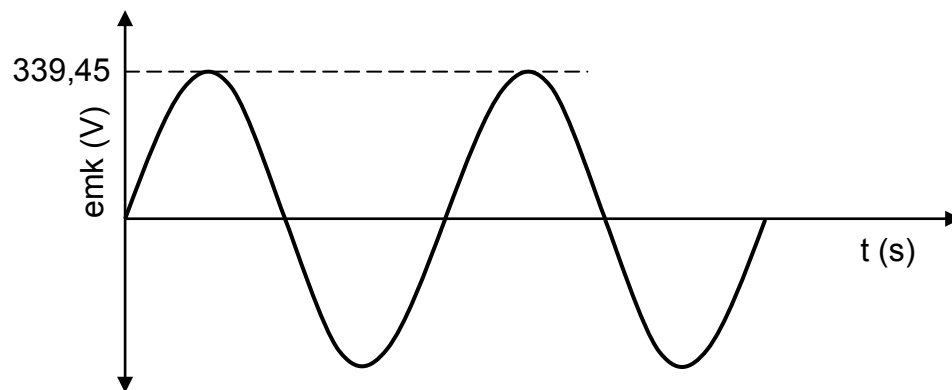
9.2 Noem EEN manier om hierdie gloeilamp helderder te laat brand. (1)

'n Paar veranderinge word aan die masjien aangebring en 'n nuwe toestel is verkry soos hieronder aangetoon.



9.3 Benoem onderdeel X in die nuwe toestel. (1)

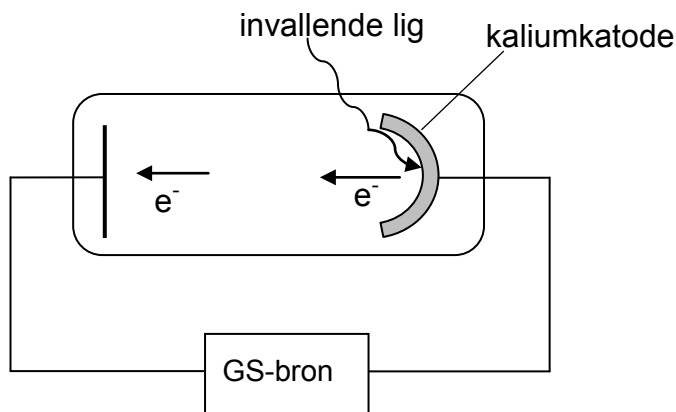
- 9.4 Die grafiek van uitset-emk teenoor tyd wat verkry is deur die toestel in VRAAG 9.3 te gebruik, word hieronder aangetoon.



- 9.4.1 Definieer die term *wortelgemiddeldekwadraat-waarde* van 'n WS-spanning. (2)
- 9.4.2 Bereken die wgk-spanning. (3)
- [8]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Ultraviolet lig val in op 'n fotosel met 'n kaliumkatode soos hieronder getoon. Die drumpelfrekwensie van kalium is $5,548 \times 10^{14}$ Hz.



10.1 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)

Die maksimum spoed van 'n vrygestelde foto-elektron is $5,33 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

10.2 Bereken die golflengte van die ultraviolet lig wat gebruik is. (5)

Die fotosel word nou met 'n ander fotosel met 'n rubidiumkatode vervang. Die maksimum spoed van die vrygestelde foto-elektron is $6,10 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ wanneer dieselfde ultraviolet-lig-bron gebruik word.

10.3 Hoe vergelyk die werkfunksie van rubidium met dié van kalium? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. (1)

10.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 10.3. (3)
[11]

TOTAAL: 150

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1 (PHYSICS)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	$9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
Speed of light in a vacuum <i>Spoeed van lig in 'n vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	-e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Mass of Earth <i>Massa van Aarde</i>	M	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius of Earth <i>Radius van Aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES**MOTION/BEWEGING**

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ or/of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ or/of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ or/of $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ or/of $g = G \frac{M}{r^2}$

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ or/of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or /of $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(\text{max})}$ or/of $E = W_o + K_{\text{max}}$ where/waar $E = hf$ and/en $W_o = hf_0$ and/en $E_{k(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$ or/of $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e} \quad \text{or/of} \quad n = \frac{Q}{q_e}$	

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (\mathcal{E}) = $I(R + r)$ emk (\mathcal{E}) = $I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

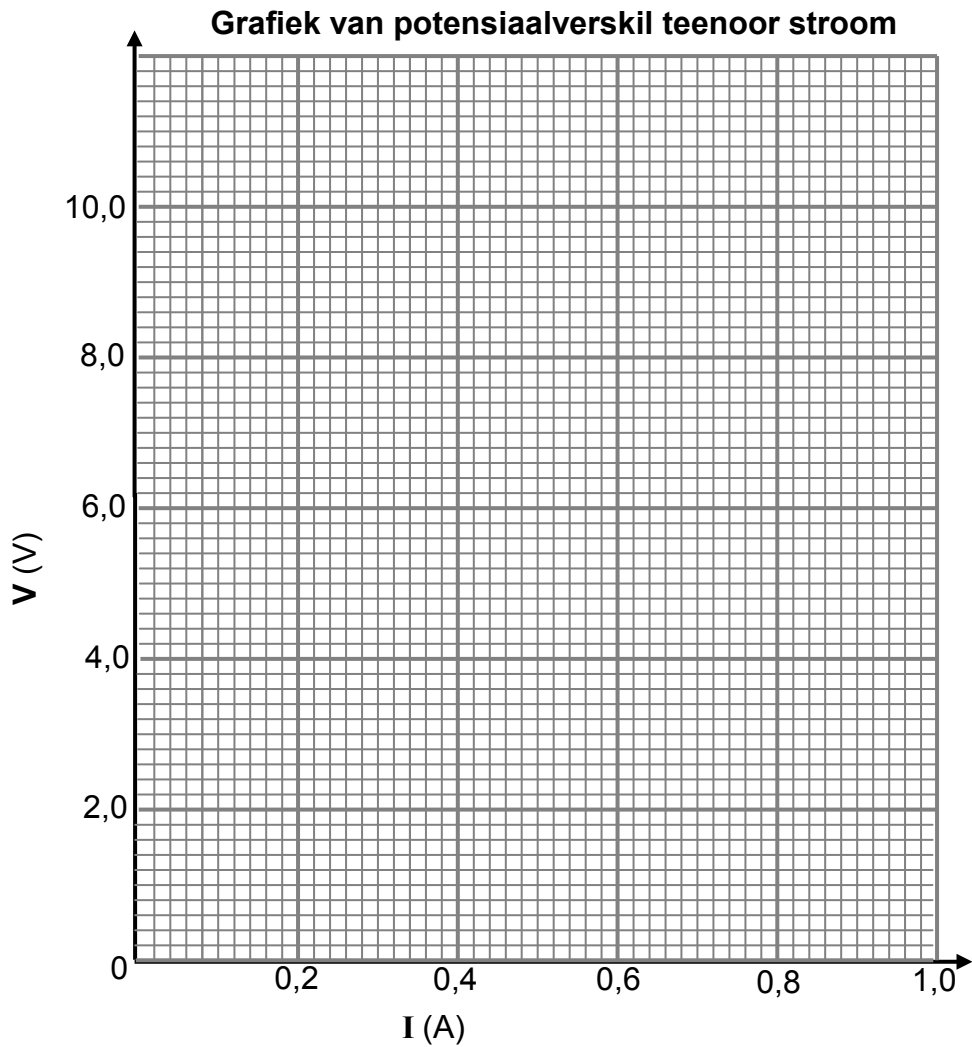
$I_{\text{rms}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \quad / \quad I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \quad / \quad V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$	$P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \quad / \quad P_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$ $P_{\text{ave}} = I_{\text{rms}}^2 R \quad / \quad P_{\text{gemiddeld}} = I_{\text{wgk}}^2 R$ $P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \quad / \quad P_{\text{gemiddeld}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$
--	---

SENTRUMNOMMER:								
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

EKSAMENNOMMER:													
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VRAAG 8.1.2

HEG HIERDIE GRAFIEKBLAD AAN JOU ANTWOORDEBOEK.
--





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)**

NOVEMBER 2014

MEMORANDUM

MARKS/PUNTE: 150

**This memorandum consists of 20 pages.
*Hierdie memorandum bestaan uit 20 bladsye.***

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 When a resultant (net) force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force. This acceleration is directly proportional to the force✓ and inversely proportional to the mass of the object.✓

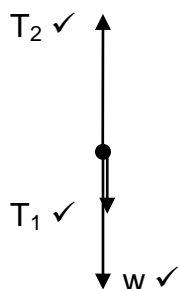
Wanneer 'n resulterende (netto) krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel. Hierdie versnelling is direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

OR/OF

The net force acting on an object is equal to the rate of change of momentum ✓✓ of the object (in the direction of the force). (2 or 0)

Die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van verandering in momentum van die voorwerp (in die rigting van die krag).(2 of 0) (2)

2.2



(3)

2.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

For 5 kg block/Vir 5 kg-blok

$$T_2 + (-mg) + (-T_1) = ma$$

$$250 - (5)(9,8) - T_1 \checkmark = 5a \checkmark$$

$$201 - T_1 = 5a$$

$$T_1 = 201 - 5a \dots (1)$$

For 20 kg block/Vir 20 kg-blok

$$T_1 + (-mg) = ma \dots (2)$$

$$T_1 + [-20(9,8)] \checkmark = 20a$$

$$5 = 25a$$

$$a = 0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \text{ upwards/opwaarts}$$

$$\therefore T_1 = 201 - 5(0,2) \checkmark$$

$$= 200 \text{ N} \checkmark$$

$$\text{OR/OF } T_1 = 20(9,8) + 20(0,2) \checkmark$$

$$= 200 \text{ N} \checkmark$$

(6)

OPTION 2/OPSIE 2

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

For 5 kg block/Vir 5 kg-blok

$$T_2 + (-mg) + (-T_1) = ma$$

$$250 - (5)(9,8) - T_1 \checkmark = 5a \checkmark$$

$$201 - T_1 = 5a$$

$$T_1 = 201 - 5a \dots (1)$$

For 20 kg block/Vir 20 kg-blok ,

$$T_1 + (-mg) = ma \dots (2)$$

$$T_1 + [-20(9,8)] \checkmark = 20a$$

$$(1) \times 4 : 4T_1 = 804 - 20a$$

$$\therefore T_1 - 196 = 804 - 4T_1 \checkmark$$

$$\therefore 5T_1 = 1000$$

$$\therefore T_1 = 200 \text{ N} \checkmark$$

(6)

OPTION 3/OPSIE 3

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$

For 5 kg block/Vir 5 kg-blok

$$T_2 + (-mg) + (-T_1) = ma$$

$$250 - (5)(9,8) - T_1 \checkmark = 5 a \checkmark$$

$$201 - T_1 = 5 a$$

$$T_1 = 201 - 5a \dots (1)$$

$$\therefore a = \frac{201 - T_1}{5}$$

For 20 kg block/Vir 20 kg-blok ,

$$T_1 + (-mg) = ma \dots (2)$$

$$T_1 + [-(20)(9,8)] \checkmark = 20a$$

$$\therefore T_1 - 196 = 20\left(\frac{201 - T_1}{5}\right) \checkmark$$

$$\therefore T_1 = 200 \text{ N} \checkmark$$

(6)

2.4 Q ✓

(1)

[12]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 An object moving / Motion under the influence of gravity / weight / gravitational force only (and there are no other forces such as friction). ✓✓ (2 or/of 0)
(*'n Voorwerp wat / Beweging slegs onder die invloed van swaartekrag / gewig / gravitasiekrag (en daar is geen ander kragte soos wrywing nie).*) (2)

3.2

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive/Opwaarts positief:

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$0 \checkmark = 15 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 3,06 \text{ s}$$

It takes/Dit neem 3,06 s ✓

Downwards positive/Afwaarts positief:

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$0 \checkmark = -15 \Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 3,06 \text{ s}$$

It takes/Dit neem 3,06 s ✓

(4)

OPTION 2/OPSIE 2

Upwards positive/Opwaarts positief:

$$v_f = v_i + a \Delta t \checkmark$$

$$0 \checkmark = 15 + (-9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,53 \text{ s}$$

It takes (2)(1,53) = 3,06 s ✓

Downwards positive/Afwaarts positief:

$$v_f = v_i + a \Delta t \checkmark$$

$$0 \checkmark = -15 + (9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,53 \text{ s}$$

It takes/Dit neem 3,06 s ✓

(4)

OPTION 3 / OPSIE 3

Upwards positive/Opwaarts positief:

$$v_f = v_i + a \Delta t \checkmark$$

$$-15 \checkmark = 15 + (-9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 3,06 \text{ s} \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief:

$$v_f = v_i + a \Delta t \checkmark$$

$$15 \checkmark = -15 + (9,8) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 3,06 \text{ s} \checkmark$$

(4)

<p><u>OPTION 4/OPSIE 4</u> Upwards positive/Opwaarts positief:</p> $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \checkmark$ $mg \Delta t = m (v_f - v_i)$ $\Delta t = \frac{(0 - 15) \checkmark}{-9,8 \checkmark}$ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ <p>It takes/Dit neem (2)(1,53s) = 3,06 s ✓</p>	<p>Downwards positive /Afwaarts positief:</p> $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \checkmark$ $mg \Delta t = m (v_f - v_i)$ $\Delta t = \frac{0 - (-15) \checkmark}{9,8 \checkmark}$ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ <p>It takes/Dit neem (2)(1,53s) = 3,06 s ✓</p>	(4)
<p><u>OPTION 5/OPSIE 5</u> Upwards positive/Opwaarts positief:</p> $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \checkmark$ $mg \Delta t = m (v_f - v_i)$ $\Delta t = \frac{-15 - (15) \checkmark}{-9,8 \checkmark}$ $= 3,06 \text{ s} \checkmark$	<p>Downwards positive/Afwaarts positief:</p> $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \checkmark$ $mg \Delta t = m (v_f - v_i)$ $\Delta t = \frac{15 - (-15) \checkmark}{9,8 \checkmark}$ $\Delta t = 3,06 \text{ s} \checkmark$	
<p><u>OPTION 5/OPSIE 6</u> Upwards positive/Opwaarts positief:</p> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ <p>For ball A/Vir bal A</p> $0 = (15)^2 + 2 (-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y_A = 11,48 \text{ m}$ $\Delta y = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t$ $11,48 = \left(\frac{15 + 0}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ <p>It takes/Dit neem (2)(1,53s) = 3,06 s ✓</p>	<p>Downwards positive/Afwaarts positief:</p> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ <p>For ball A/Vir bal A</p> $0 = (-15)^2 + 2 (9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y_A = -11,48 \text{ m}$ $\Delta y = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t$ $-11,48 = \left(\frac{-15 + 0}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ <p>It takes/Dit neem (2)(1,53s) = 3,06 s ✓</p>	

3.3

<p><u>OPTION 1/OPSIE 1</u></p> <p>Upwards positive/Opwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ For ball A/Vir bal A $0 = (15)^2 + 2(-9,8)\Delta y$ ✓ $\Delta y_A = 11,48 \text{ m}$</p> <p><u>When A is at highest point</u> <u>Wanneer A op hoogste punt is</u></p> <p>$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(-9,8)(1,53)^2$ ✓ ✓ $\Delta y_B = -11,47 \text{ m}$ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$</p> <p>Distance/Afstand = $y_A + y_B$ $= 11,47 + 11,48$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓</p>	<p>Downwards positive/Afwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ For ball A/Vir bal A $0 = (-15)^2 + 2(9,8)\Delta y$ ✓ $\Delta y_A = -11,48 \text{ m}$</p> <p><u>When A is at highest point</u> <u>Wanneer A op hoogste punt is</u></p> <p>$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(9,8)(1,53)^2$ ✓ ✓ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m}$ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$</p> <p>Distance/Afstand = $y_A + y_B$ $= 11,48 + 11,47$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓</p>
<p><u>OPTION 2/OPSIE 2</u></p> <p>Upwards positive/Opwaarts positief: <u>At maximum height $v_f = 0$:</u> <u>By maksimum hoogte $v_f = 0$:</u></p> <p>Ball/Bal A $\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓ $= 15(1,53) + \frac{1}{2}(-9,8)(1,53)^2$ ✓ $= 11,48 \text{ m}$</p> <p><u>When A is at highest/point</u> <u>Wanneer A op hoogste punt is</u></p> <p>$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(-9,8)(1,53)^2$ ✓ ✓ $\Delta y_B = -11,47 \text{ m}$ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$</p> <p>Distance/Afstand = $y_A + y_B$ $= 11,48 + 11,47$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓</p>	<p>Downwards positive/Afwaarts positief: <u>At maximum height $v_f = 0$:</u> <u>By maksimum hoogte $v_f = 0$:</u></p> <p>Ball/Bal A $\Delta y_A = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓ $= (-15)(1,53) + \frac{1}{2}(9,8)(1,53)^2$ ✓ $= -11,48 \text{ m}$</p> <p><u>When A is at highest point</u> <u>Wanneer A by hoogste punt is</u></p> <p>$\Delta y_B = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(-9,8)(1,53)^2$ ✓ ✓ $\Delta y_B = -11,47 \text{ m}$ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$</p> <p>Distance/Afstand = $(y_A + y_B)$ $= 11,48 + 11,47$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓</p>

(7)

OPTION 3/OPSIE 3

Upwards positive/Opwaarts positief:

Ball A/Bal A

$$\Delta y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y_A = 15(1,53) \checkmark + \frac{1}{2} (-9,8) (1,53)^2 \checkmark$$

$$= 11,48 \text{ m}$$

For ball B/Vir bal B

$$v_f = v_i + a \Delta t$$

$$v_f = 0 + (-9,8)(1,53)$$

$$v_f = 14,99 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

$$14,99^2 \checkmark = 0 + 2(-9,8) \Delta y_B \checkmark$$

$$\Delta y_B = -11,47 \text{ (m)}$$

$$= 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$$

$$\text{Distance/Afstand} = (y_A + y_B)$$

$$= 11,48 + 11,47 \checkmark$$

$$= 22,95 \text{ m} \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief:

Ball A/Bal A

$$y_A = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y_A = -15(1,53) \checkmark + \frac{1}{2} (9,8) (1,53)^2 \checkmark$$

$$= -11,48 \text{ (m)}$$

$$= 11,48 \text{ m upward/opwaarts}$$

For ball B/Vir bal B

$$v_f = v_i + a \Delta t$$

$$v_f = 0 + (9,8)(1,53)$$

$$v_f = 14,99 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

$$14,99^2 \checkmark = 0 + 2(9,8) \Delta y_B \checkmark$$

$$\Delta y_B = 11,47 \text{ (m)}$$

$$\text{Distance/Afstand} = (y_A + y_B)$$

$$= 11,48 + 11,47 \checkmark$$

$$= 22,95 \text{ m} \checkmark$$

(7)

OPTION 4/OPSIE 4

Upwards positive/Opwaarts positief:

Ball A/Bal A

$$\Delta y_A = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t \checkmark = \frac{(15 + 0) \checkmark}{2} (1,53) \checkmark$$

$$= 11,48 \text{ m}$$

For ball B/Vir bal B

$$v_f = v_i + a \Delta t$$

$$= 0 + (-9,8) (1,53)$$

$$= -15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t = \frac{(0 - 15) \times 1,53 \checkmark}{2}$$

$$= -11,47 \text{ m}$$

$$= 11,47 \text{ m downward/afwaarts}$$

$$\text{Distance/Afstand} = (y_A + y_B)$$

$$= 11,48 + 11,47 \checkmark$$

$$= 22,95 \text{ m} \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief:

Ball A/Bal A

$$\Delta y_A = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t \checkmark = \frac{(-15 + 0) \checkmark}{2} (1,53) \checkmark$$

$$= -11,48 \text{ (m)}$$

$$= 11,48 \text{ m upwards/opwaarts}$$

$$v_f = v_i \Delta t + a \Delta t$$

$$= 0 + (9,8) (1,53)$$

$$= 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t = \frac{(0 + 15) \times 1,53 \checkmark}{2}$$

$$= 11,47 \text{ m}$$

$$\text{Distance/Afstand} = y_A + y_B$$

$$= 11,48 + 11,47 \checkmark$$

$$= 22,95 \text{ m} \checkmark$$

(7)

OPTION 5/OPSIE 5**Upwards positive/Opwaarts positief:**

Ball A/Bal A

$$W_{\text{net}} = \Delta K \checkmark$$

OR/OF

$$\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = mg(h_f - h_i) \cos \theta$$

$$\frac{1}{2} m (0 - 15^2) \checkmark = m(9,8)h_f \cos 180^\circ \checkmark$$

$$h = 11,48 \text{ m}$$

OR/OF

For Ball B when A is at highest point./
Vir Bal B wanneer A by sy hoogste punt is.

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$= 0 + (-9,8)(1,53) = -15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t = \frac{(0 - 15) \times 1,53}{2} \checkmark$$

$$= -11,48 \text{ m}$$

$$= 11,48 \text{ m downward/afwaarts}$$

$$\text{Distance/Afstand} = y_A + y_B$$

$$= 11,48 + 11,48 \checkmark$$

$$= 22,96 \text{ m} \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief:

Ball A/Bal A

$$W_{\text{net}} = \Delta K \checkmark$$

OR/OF

$$\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = mg(h_f - h_i) \cos \theta$$

$$\frac{1}{2} m (0 - 15^2) \checkmark = m(9,8)h_f \cos 180^\circ \checkmark$$

$$h = 11,48 \text{ m}$$

OR/OF

For Ball B when A is at highest point./
Vir Bal B wanneer A by sy hoogste punt is.

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$= 0 + (9,8)(1,53) = 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t = \frac{(0 + 15)(1,53)}{2} \checkmark$$

$$= 11,48 \text{ m downward/afwaarts}$$

$$\text{Distance/Afstand} = y_A + y_B$$

$$= 11,48 + 11,48 \checkmark$$

$$= 22,96 \text{ m} \checkmark$$

(7)

OPTION 7/OPSIE 7**Upwards positive/Opwaarts positief:**

Ball A

$$\frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + mgh_f \checkmark$$

$$\frac{1}{2} m (15^2) \checkmark + 0 = \frac{1}{2} m (0) + m(9,8)h \checkmark$$

$$h = 11,48 \text{ m}$$

OR/OF

For Ball B when A is at highest point.
Vir Bal B wanneer A by sy hoogste punt is.

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$= 0 + (-9,8)(1,53)$$

$$= -15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t$$

$$= \frac{(0 - 15)(1,53)}{2} \checkmark$$

$$= -11,48 \text{ m}$$

$$= 11,48 \text{ m downward/afwaarts}$$

$$\text{Distance/Afstand} = y_A + y_B$$

$$= 11,48 + 11,48 \checkmark$$

$$= 22,96 \text{ m} \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief:

Ball A

$$\frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + mgh_f \checkmark$$

$$\frac{1}{2} m (15^2) \checkmark + 0 = \frac{1}{2} m (0) + m(9,8)h \checkmark$$

$$h = 11,48 \text{ m}$$

OR/OF

For Ball B when A is at highest point.
Vir Bal B wanneer A by sy hoogste punt is.

$$v_f = v_i + a\Delta t$$

$$= 0 + (9,8)(1,53)$$

$$= 15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = \frac{v_i + v_f}{2} \Delta t$$

$$= \frac{(0 + 15)(1,53)}{2} \checkmark$$

$$= 11,48 \text{ m downward/afwaarts}$$

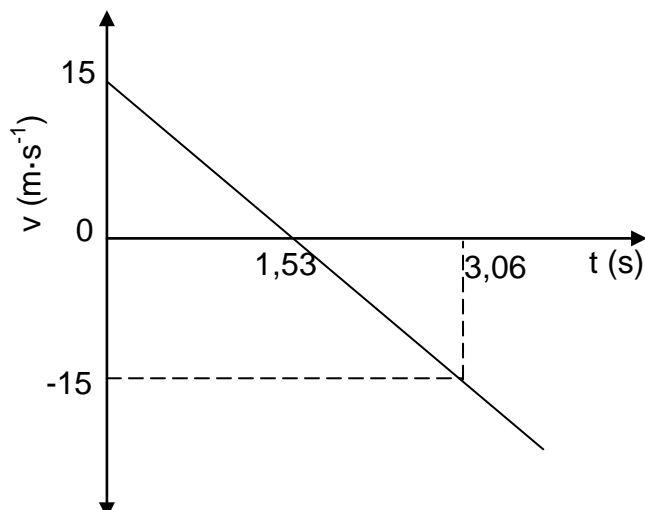
$$\text{Distance/Afstand} = y_A + y_B$$

$$= 11,48 + 11,48 \checkmark$$

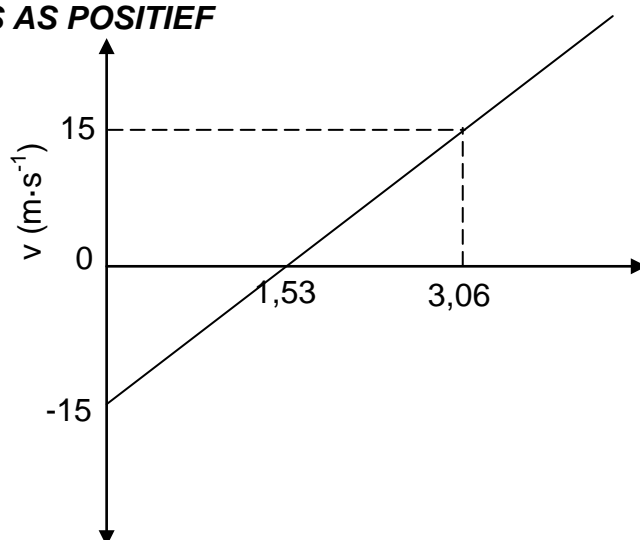
$$= 22,96 \text{ m} \checkmark$$

(7)

3.4



**CONSIDER MOTION DOWNWARD AS POSITIVE/BESKOU BEWEGING
AFWAARTS AS POSITIEF**



Criteria/Kriteria	Marks/Punte
Graph starts at correct Initial velocity shown./Grafiek begin by korrekte beginsnelheid aangetoon.	✓
Time for maximum height shown (1,53 s)./Tyd vir maksimum hoogte aangetoon.(1,53 s)	✓
Time for return shown (3,06 s) /Tyd om terug te keer (3,06) aangetoon.	✓
Shape/Vorm: Straight line extending beyond 3,06 s/ Reguitlyn wat verby 3,06 s strek.	✓

(4)
[17]

(4)
[17]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 $p = mv$ ✓
 $= 50(5)$ ✓
 $= 250 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ✓ (downward/afwaarts)

OR/OF

$p = mv$ ✓
 $= 50(-5)$ ✓
 $= -250 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 $= 250 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ✓ (downward/afwaarts) (3)

4.2 The product of the (net) force and the time interval (during which the force acts)✓✓ (2 or 0)
Die produk van die (netto) krag en die tydinterval (waartydens die krag inwerk) (2 of 0). (2)

4.3 **OPTION 1/OPSIE 1**

$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t$ ✓ $0 - 250 \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$ $F_{\text{net}} = -1\,250 \text{ N}$ $= 1\,250 \text{ N}$ ✓	$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t$ ✓ $250 - 0 \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$ $F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N}$ ✓	$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t$ ✓ $50(0 - (-5)) \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$ $F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N}$ ✓
--	---	--

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t$ ✓ $50(0 - 5) \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$ $F_{\text{net}} = -1\,250 \text{ N}$ $= 1\,250 \text{ N}$ ✓	$m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t$ ✓ $50(5 - 0) \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$ $F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N}$ ✓
--	---

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

$v_f = v_i + a \Delta t$ $0 = 5 + a(0,2)$ ✓ $a = -25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ ✓ $= 50(-25)$ $= -1\,250 \text{ N}$ $= 1\,250 \text{ N}$ ✓	$v_f = v_i + a \Delta t$ $5 = 0 + a(0,2)$ ✓ $a = 25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ ✓ $= 50(25)$ $= 1\,250 \text{ N}$ ✓
--	---

(3)

4.4 Greater than/Groter as✓ (1)

4.5 For the same momentum change, ✓
the stopping time (contact time) ✓ will be smaller (less) ✓
∴ the (upward) force exerted (on her) is greater.
Vir dieselfde verandering in momentum,
sal die stilhoutyd (kontaktyd) kleiner wees
∴ die (opwaartse)krag wat (op haar) uitgeoefen word, sal groter wees. (3)
[12]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1.1 In an isolated/closed system, ✓ the total mechanical energy is conserved / remains constant ✓
In 'n geïsoleerde/geslote sisteem bly die totale meganiese energie behoue / bly konstant.

OR/OF

The total mechanical energy of a system is conserved/ remains constant ✓ in the absence of friction.✓

Die totale meganiese energie van 'n sisteem bly behoue/bly konstant in die afwesigheid van wrywing.

OR/OF

The total mechanical energy of a system remains constant ✓ provided the net work done by external non conservative forces is zero.✓

Die totale meganiese energie van 'n sisteem bly konstant, mits die arbeid verrig deur eksterne nie-konserwatiewe kragte, nul is.

OR/OF

In the absence of a non-conservative force, the total mechanical energy is conserved/remains constant

In die afwesigheid van 'n nie-konserwatiewe krag, bly die totale meganiese energie behoue / konstant

OR/OF

In an isolated/closed system, ✓ the sum of kinetic and gravitational potential energy is conserved / remains constant ✓

In 'n geïsoleerde/geslote sisteem bly som van kinetiese en gravitasionele potensiële energie behoue / bly konstant.

5.1.2 No/Nee✓ (1)

5.1.3

<u>OPTION 1/OPSIE 1</u>	
<p>Along AB/Langs AB</p> <p>$E_{\text{mechanical at A}} = E_{\text{mechanical at B}}$ $(E_p + E_k)_A = (E_p + E_k)_B$ $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_A = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_B$ $(10)(9,8)(4) + 0 = 0 + \frac{1}{2}(10)v_f^2$ ✓ $v_f = 8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p>	<p>Along AB/Langs AB</p> <p>$W_{\text{net}} = \Delta E_k$ ✓ $F_g \Delta h \cos \theta = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$ $(10)(9,8)(4) \cos 0^\circ = \frac{1}{2}(10)(v_f^2 - 0)$ ✓ $v_f = 8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p>

(6)

Along **AB/Langs AB**

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U \checkmark$$

$$0 = \frac{1}{2} (10)(v_f^2 - 0) + 10(9,8)(4 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Substitute $8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in one of the following options

Vervang $8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in een van die volgende opsies

Along **BC/Langs BC**

$$W_{net} = \Delta K \checkmark$$

$$f\Delta x \cos\theta = \Delta K$$

$$\underline{f(8)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2} (10)(0 - 8,85^2) \checkmark}$$

$$f = 48,95 \text{ N} \checkmark$$

Along **BC/Langs BC**

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U \checkmark$$

$$f \Delta x \cos\theta = \Delta K + \Delta U$$

$$\underline{f(8)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2} (10)(0 - 8,85^2) + 0 \checkmark}$$

$$f = 48,95 \text{ N} \checkmark \text{ (Accept/ Aanvaar 49 N)}$$

OPTION 2/OPSIE 2

Along **AC/Langs AC**

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U \checkmark$$

$$f\Delta x \cos\theta = \Delta K + \Delta U$$

$$(f)(8) \checkmark (\cos 180^\circ) \checkmark = (0 - 0) \checkmark + 10 (9,8)(0 - 4) \checkmark$$

$$f = 49 \text{ N} \checkmark$$

(6)

5.2.1

$$f_k = \mu_k N \checkmark$$

$$= \mu_k mg \cos\theta$$

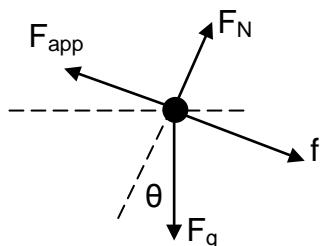
$$= \underline{(0,19)(300)(9,8) \cos 25^\circ \checkmark}$$

$$= 506,26 \text{ N} \checkmark$$

(3)

5.2.2

OPTION 1/OPSIE 1



$$F_{net} = 0$$

$$\underline{F_{app} + (-F_g \sin\theta) + (-f) = 0} \checkmark$$

$$F_{app} - (300)(9,8)\sin 25^\circ \checkmark - 506,26 \checkmark = 0$$

$$F_{app} = 1\,748,76 \text{ N}$$

$$P_{ave} = Fv_{ave} \checkmark$$

$$= 1748,76 \times 0,5 \checkmark$$

$$= 874,38 \text{ W} \checkmark$$

(6)

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_f + W_{app} + W_N + W_g = 0 \checkmark$$

$$F \Delta x \cos \theta + F_{app} \Delta x \cos \theta + 0 + F_g \Delta x \cos \theta = 0$$

$$(506,26 \Delta x \cos 180^\circ) \checkmark + (F_{app} \Delta x \cos 0) + 300(9,8) \Delta x \cos 115^\circ \checkmark = 0$$

$$F_{app} = 1748,76 \text{ N}$$

$$P_{ave} = F v_{ave} \checkmark$$

$$= (1748,76) (0,5) \checkmark$$

$$= 874,38 \text{ W} \checkmark$$

(6)

OPTION 3/OPSIE 3

$$W_f + W_{app} + W_N + W_g = 0 \checkmark$$

$$F \Delta x \cos \theta + F_{app} \Delta x \cos \theta + 0 + F_g \sin \theta \Delta x \cos \theta = 0$$

$$(506,26 \Delta x \cos 0) \checkmark + (F_{app} \Delta x \cos 0) + 300 (9,8) \sin 25^\circ \Delta x \cos 180^\circ \checkmark = 0$$

$$F_{app} = 1748,76 \text{ N}$$

$$P_{ave} = F v_{ave} \checkmark$$

$$= (1748,76) (0,5) \checkmark$$

$$= 874,38 \text{ W} \checkmark$$

(6)

[18]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1.1 An (apparent) change in observed/detected frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).
'n Skynbare verandering in waargenome frekwensie (toonhoogte), (golflengte) as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar. (2)

- 6.1.2 Towards/Na ✓

Observed/detected frequency is greater than the actual frequency. ✓

Waargenome frekwensie is groter as die werklike frekwensie.

(2)

- 6.1.3 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ **OR/OF** $f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s \checkmark$

$$(1200) \checkmark = \frac{343}{343 - v_s} \checkmark 1130 \checkmark$$

$$v_s = 20,01 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

Accept/Aanvaar: (19,42 – 20,01 m·s⁻¹)

(5)

- 6.2 The star is approaching the earth. ✓

Die ster nader die aarde.

OR/OF

The earth and the star are approaching (moving towards) each other. ✓

Die aarde en die ster nader mekaar.

The spectral lines in diagram 2 are shifted towards the blue end/blue shifted. ✓

Die spektrumlyne in diagram 2 het verskuif na die blou ent/blou verskuiwing

(2)

[11]

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 To ensure that charge does not leak to the ground/insulated. ✓
Om te verseker dat die lading nie na die grond toe lek nie/isoleer. (1)

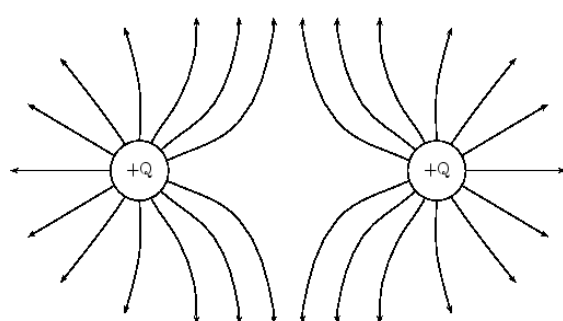
Notes/Aantekeninge

Accept/Aanvaar

In order retain original charge✓/To insulate the charges./ Om oorspronklike lading te behou/ Om lading te isoleer.

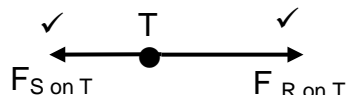
- 7.2 Net charge/Netto lading = $\frac{Q_R + Q_S}{2} = \frac{+8 + (-4)}{2} \checkmark = 2 \mu\text{C} \checkmark$ (2)

7.3



Criteria for sketch:/Kriteria vir skets:	Marks/ Punte
Correct direction of field lines <i>Korrekte rigting van veldlyne</i>	✓
Shape of the electric field <i>Vorm van elektriese veld</i>	✓
No field line crossing each other / No field lines inside the spheres/ <i>Geen veldlyne wat mekaar kruis nie / Geen veldlyne binne sfeer nie</i>	✓

- 7.4 (3)



7.5

OPTION 1/OPSIE 1

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F_{ST} = (9 \times 10^9) \frac{(1 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark = 0,45 \text{ N} / 4,5 \times 10^{-1} \text{ N left/links}$$

OR/OF

$$F_{TS} = \frac{1}{4} F_{RT} = \frac{1}{4} (1,8) = 0,45 \text{ N}$$

$$F_{RT} = 9 \times 10^9 \times \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-6})}{(0,1)^2} \checkmark = 1,8 \text{ N right/regs}$$

OR/OF

$$F_{RT} = 4F_{ST} = 4(0,45) = 1,8 \text{ N right /regs}$$

$$F_{\text{net}} = F_{ST} + F_{RT} = 1,8 + (-0,45) \checkmark$$

$$= 1,35 \text{ N or towards sphere S / na sfeer or/of right/regs S} \checkmark$$

(6)

OPTION 2/OPSIE 2

$$E_R = \frac{kQ}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})}{(0,1)^2} \checkmark = 1,8 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ right/regs}$$

$$E_s = \frac{kQ}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark = 4,5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ left/links}$$

$$E_{\text{net}} = 1,8 \times 10^6 - 4,5 \times 10^5 \checkmark = 1,35 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ right/regs}$$

$$F = EQ \checkmark = (1,35 \times 10^6)(1 \times 10^{-6}) \checkmark \\ = 1,35 \text{ N towards sphere S / na sfeer S right/regs} \checkmark$$

(6)

- 7.6 Force experienced \checkmark per unit positive charge \checkmark placed at that point.
Krag ondervind per eenheid positiewe lading by daardie punt.

(2)

7.7

OPTION 1/OPSIE 1

$$E = \frac{F}{q} \checkmark = \frac{1,35}{1 \times 10^{-6}} \checkmark = 1,35 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$E_R = \frac{kQ}{r^2} \checkmark = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})}{(0,1)^2} \checkmark = 1,8 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ right/regs}$$

$$E_s = \frac{kQ}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} = 4,5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \text{ left/links}$$

$$E_{\text{net}} = 1,8 \times 10^6 - 4,5 \times 10^5 = 1,35 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \checkmark$$

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

$$E = \frac{F}{q} \checkmark = \frac{1,8}{1 \times 10^{-6}} \checkmark = 1,8 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$E = \frac{F}{q} = \frac{0,45}{1 \times 10^{-6}} = 4,5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$E_{\text{net}} = 1,8 \times 10^6 - 4,5 \times 10^5 = 1,35 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1} \checkmark$$

(3)

[19]

QUESTION 8/VRAAG 8

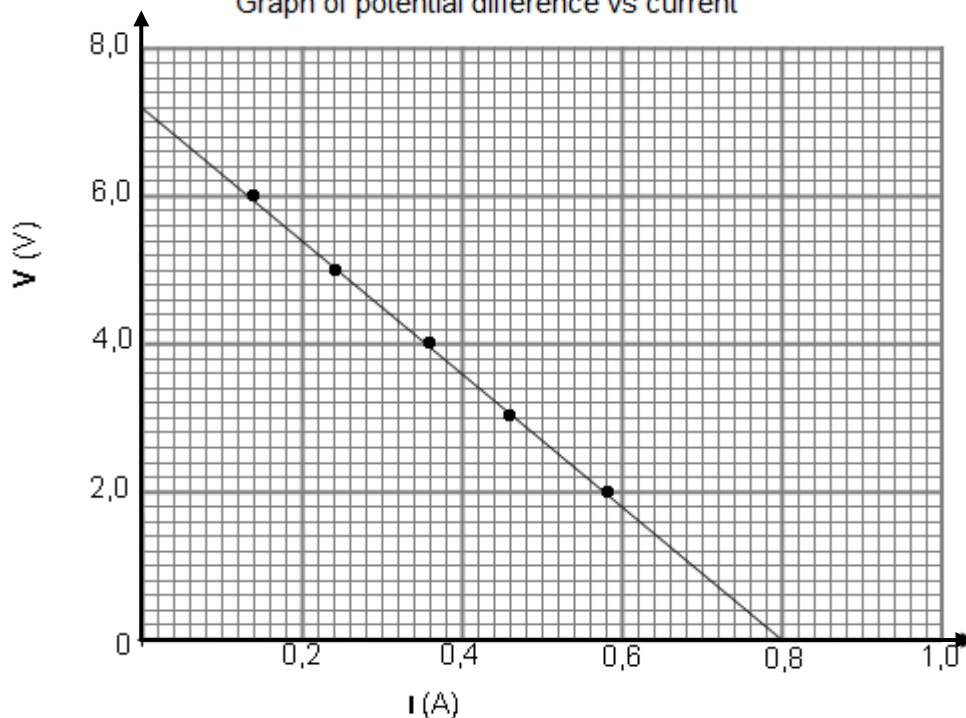
8.1.1 Keep the temperature (of battery) constant.
Hou die temperatuur (van battery) konstant

(1)

8.1.2

Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom

Graph of potential difference vs current



Criteria for drawing line of best fit:/Kriteria vir teken van lyn van beste pas:	Marks/ Punte
ALL points correctly plotted (at least 4 points) <i>ALLE punte korrek gestip (ten minste 4 punte)</i>	✓✓
Correct line of best fit if all plotted points are used (at least 3 point) <i>Korrekte lyn van beste pas indien alle punte gebruik word (ten minste 3 punte)</i>	✓

(3)

8.1.3 7,2 V✓

(Accept any readings between 7,0 V and 7,4 V or the value of the y-intercept
/Aanvaar enige lesing tussen 7,0 V en 7,4 V of die waarde van die y-afsnit

(1)

8.1.4

$$\begin{aligned}
 \text{Slope/Helling} &= \frac{\Delta V}{\Delta I} \\
 &= \frac{0 - 7,2}{0,8 - 0} = -9 \\
 r &= 9 \, \Omega
 \end{aligned}$$

(3)

8.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = VI \checkmark$$

$$100 = 20(I) \checkmark$$

$$I = 5 \text{ A} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$$

$$100 = \frac{(20)^2}{R}$$

$$R = 4 \Omega$$

$$V = IR$$

$$20 = I(4) \checkmark$$

$$I = 5 \text{ A} \checkmark$$

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

$$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$$

$$100 = \frac{(20)^2}{R}$$

$$R = 4 \Omega$$

$$P = I^2 R$$

$$100 = I^2(4) \checkmark$$

$$I = 5 \text{ A} \checkmark$$

8.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$$

$$R = \frac{(20)^2}{150} \checkmark$$

$$= 2,67 \Omega \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$P = VI \checkmark$$

$$150 = (20)I$$

$$I = 7,5 \text{ A}$$

$$V = IR$$

$$20 = (7,5)R \checkmark$$

$$R = 2,67 \Omega \checkmark$$

OR/OF

$$P = I^2 R$$

$$150 = (7,5)^2 R \checkmark$$

$$R = 2,67 \Omega \checkmark$$

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

$$I_X : I_Y$$

$$5 : 7,5$$

$$1 : 1,5$$

$$R_X : R_Y$$

$$1,5 : 1 \checkmark$$

$$4 \checkmark : 2,67 \Omega \checkmark$$

(3)

8.2.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = VI$$

OR/OF $P = I^2 R$

$$I_{150W} = \frac{150}{20} \checkmark = 7,5 \text{ A}$$

$$I_{150W} = \sqrt{\frac{150}{2,67}} \checkmark = 7,5 \text{ A}$$

$$I_{\text{tot}} = (5 + 7,5) \checkmark$$

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$24 = 12,5(R + r)$$

$$24 = V_{\text{ext}} + V_{\text{ir}}$$

$$24 = 20 + 12,5(r) \checkmark$$

$$r = 0,32 \Omega \checkmark$$

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

$$V = Ir \checkmark$$

$$I_{\text{tot}} = (5 + 7,5) \checkmark$$

$$(24 - 20) \checkmark = 12,5 r \checkmark$$

$$\therefore r = \frac{4}{12,5}$$

$$r = 0,32 \Omega \checkmark$$

(5)

OPTION 3/OPSIE 3

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{4} \checkmark + \frac{1}{2,67} \quad \text{OR/OF } R_{//} = \frac{(4)(2,67)}{4 + 2,67}$$

$$\therefore R_{//} = 1,6 \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{20}{1,6} = 12,5 \text{ A} \checkmark$$

$$\mathcal{E} = I(R + r) \checkmark$$

$$24 = 12,5(R + r)$$

$$24 = V_{\text{ext}} + V_{\text{ir}}$$

$$24 = 20 + 12,5(r) \checkmark$$

$$r = 0,32 \Omega \checkmark$$

(5)

OPTION 4/OPSIE 4

$$P = VI \checkmark$$

$$250 = (20)I \checkmark$$

$$I = 12,5 \text{ A}$$

$$V = Ir \checkmark$$

$$4 = (12,5)r \checkmark$$

$$r = 0,32 \Omega \checkmark$$

(5)

8.2.4 Device Z is a voltmeter \checkmark .

Toestel Z is 'n voltmeter

(1)

8.2.5 Device Z should be a voltmeter (or a device with very high resistance) because it has a very high resistance \checkmark and will draw very little current. \checkmark

The current through X and Y will remain the same hence the device can operate as rated.

Toestel Z moet 'n voltmeter wees (of 'n toestel met 'n baie hoë weerstand) omdat dit 'n baie hoë weerstand het en baie min sal stroom trek

Die stroom deur X en Y sal dieselfde bly, gevolglik kan die toestel werk soos ontwerp.

(2)

[22]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 Electromagnetic induction / *Elektromagnetiese induksie* \checkmark

(1)

9.2 Rotate the coil faster/Increase the number of coils/ Increase the strength of the magnetic field.

Roteer die spoel vinniger/Verhoog die aantal spoele / Verhoog die sterkte van die magneetveld.

(1)

9.3 Slip rings/*Sleepringe* \checkmark

(1)

9.4.1 It is the value of the voltage in a DC circuit \checkmark that will have the same heating effect as an AC circuit. \checkmark

Dit is die waarde van die potensiaalverskil in 'n GS-stroombaan \checkmark *wat dieselfde verhittingseffek het as 'n WS-stroombaan* \checkmark

(2)

9.4.2
$$V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$= \frac{339,45}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$V_{\text{rms}} = 240,03 \text{ V} \checkmark$$

(3)

[8]

QUESTION 10/VRAAG 10

- 10.1 The minimum frequency (of a photon/light) needed to emit electrons ✓ from (the surface of) a metal. (substance) ✓
Die minimum frekwensie (van 'n foton/lig) benodig om elektrone vanaf die (oppervlakte van)'n metaal (stof) vry te stel. (2)

10.2 OPTION 1/OPSIE 1

$$E = W_o + E_{k(max)}$$

$$E = W_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

$$h\frac{c}{\lambda} = hf_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

$$\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{\lambda} = (6,63 \times 10^{-34})(5,548 \times 10^{14}) + \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(5,33 \times 10^5)^2$$

$$\lambda = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$E = W_o + E_{k(max)}$$

$$E = W_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

$$hf = hf_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2$$

$$(6,63 \times 10^{-34})f = (6,63 \times 10^{-34})(5,548 \times 10^{14}) + \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(5,33 \times 10^5)^2$$

$$f = 7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$c = f\lambda$$

$$3 \times 10^8 = (7,5 \times 10^{14})\lambda$$

$$\lambda = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

- 10.3 Smaller (less) than ✓
Kleiner (minder) as

- 10.4 The wavelength/frequency/energy of the incident light (photon/hf) is constant ✓.
Die golflengte/frekwensie/energie van die invallende lig (foton/hf) is konstant

Since the speed is larger, the kinetic energy is larger ✓ the work function/ W_o /threshold frequency smaller. ✓

Aangesien die spoed vergroot, is die kinetiese energie groter, is die arbeidsfunksie / W_o / drumpel frekwensie kleiner

(3)
[11]

GRAND TOTAL/GROOTTOTAAL: 150



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2014

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou eksamennummer en sentrumnummer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
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. Nummer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
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. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

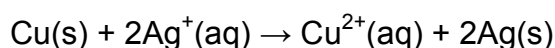
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende is 'n primêre voedingstof vir plante?
- A Suurstof
 - B Koolstof
 - C Kalium
 - D Magnesium (2)

- 1.2 Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?
- Alkene ...
- A het die algemene formule C_nH_{2n+2} .
 - B is onversadigde koolwaterstowwe.
 - C ondergaan geredelik substitusiereaksies.
 - D het een drievoudige binding tussen twee koolstofatome. (2)

- 1.3 Beskou die reaksie wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word:



In die reaksie hierbo is $Cu(s)$ die ...

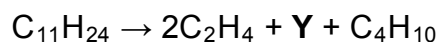
- A oksideermiddel en word gereduseer.
- B oksideermiddel en word geoksideer.
- C reduseermiddel en word gereduseer.
- D reduseermiddel en word geoksideer. (2)

- 1.4 Watter EEN van die volgende beskryf die effek van 'n positiewe katalisator op die netto aktiveringsenergie en die reaksiewarmte (ΔH) van 'n spesifieke reaksie?

	NETTO AKTIVERINGSENERGIE	ΔH
A	Verhoog	Geen effek nie
B	Verlaag	Verhoog
C	Geen effek nie	Verlaag
D	Verlaag	Geen effek nie

(2)

- 1.5 Die volgende vergelyking stel die kraging van 'n koolwaterstof by hoë temperatuur en druk voor:



Watter EEN van die volgende is die IUPAC-naam van produk Y?

- A Prop-1-een
- B Propaan
- C Eteen
- D Etaan

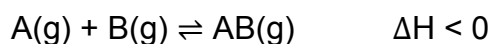
(2)

- 1.6 Wanneer 2-chlorobutaan sterk verhit word in die teenwoordigheid van gekonsentreerde natriumhidroksied, is die hoofproduk wat gevorm word ...

- A but-1-een.
- B but-2-een.
- C butan-1-ol.
- D butan-2-ol.

(2)

- 1.7 'n Hipotetiese reaksie bereik ewewig by 10 °C in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

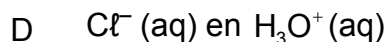
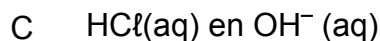
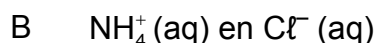
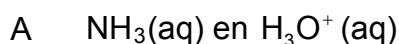


Die temperatuur word nou na 25 °C verhoog. Watter EEN van die volgende is korrek soos wat die reaksie 'n nuwe ewewig nader?

	REAKSIETEMPO	OPBRENGS VAN PRODUKTE
A	Verhoog	Bly dieselfde
B	Verhoog	Verlaag
C	Verhoog	Verhoog
D	Verlaag	Verlaag

(2)

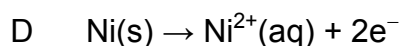
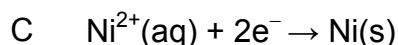
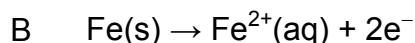
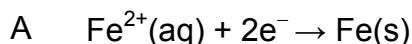
- 1.8 Watter EEN van die volgende stel die produkte voor wat tydens die hidrolise van ammoniumchloried gevorm word?



(2)

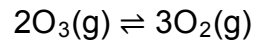
- 1.9 'n Elektrochemiese sel word gebruik om 'n ysterlepel met nikkel te elektroplateer.

Watter EEN van die volgende halfreaksies vind by die positiewe elektrode van hierdie sel plaas?



(2)

- 1.10 Die volgende reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer by 'n sekere temperatuur:



Die druk word nou verlaag deur die volume van die houer by konstante temperatuur te verhoog.

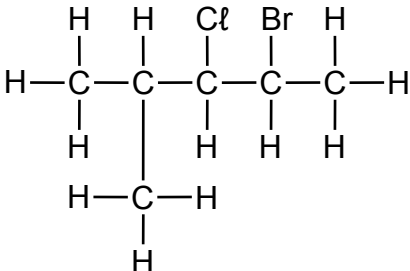
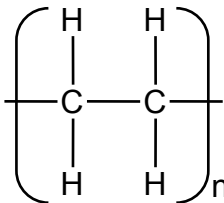
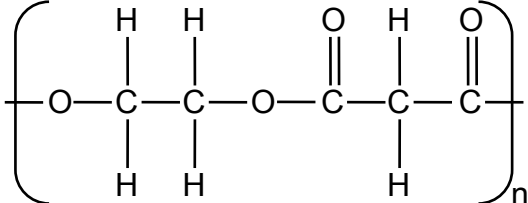
Watter EEN van die volgende is korrek soos wat die reaksie 'n nuwe ewewig nader?

	GETAL MOL O₃(g)	GETAL MOL O₂(g)	KONSENTRASIE VAN O₂(g)
A	Vermeerder	Verminder	Verlaag
B	Verminder	Vermeerder	Verhoog
C	Verminder	Vermeerder	Verlaag
D	Vermeerder	Verminder	Verhoog

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die organiese verbindings wat deur die letters **A** tot **F** in die tabel hieronder voorgestel word.

A	2,2,4-trimetielheksaan	B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
C		D	
E		F	Pentan-2-oon

2.1 Skryf die LETTER neer wat die volgende voorstel:

2.1.1 'n Aldehyd (1)

2.1.2 'n Kondensasie-polimeer (1)

2.1.3 'n Verbinding wat 'n karbonielgroep, gebind aan twee koolstofatome, as funksionele groep het (1)

2.2 Skryf die IUPAC-naam neer van:

2.2.1 Verbinding **C** (3)

2.2.2 Die monomeer van verbinding **D** (1)

2.3 Skryf die struktuurformule neer van:

2.3.1 Verbinding **A** (2)

2.3.2 Verbinding **F** (2)

2.4 Die tabel bevat verbindings wat funksionele isomere is.

2.4.1 Definieer die term *funksionele isomeer*. (2)

2.4.2 Skryf die LETTERS neer wat twee verbindings wat funksionele isomere is, voorstel. (1)

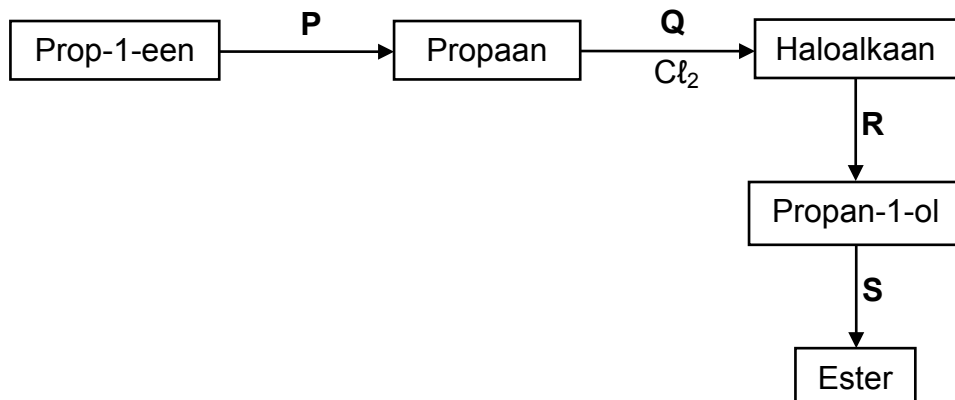
[14]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 Gee 'n rede waarom alkane *versadigde* koolwaterstowwe is. (1)
- 3.2 Skryf die struktuurformule neer van:
- 3.2.1 Die funksionele groep van alkohole (1)
- 3.2.2 'n Tersiêre alkohol wat 'n struktuurisomeer van butan-1-ol is (2)
- 3.3 Leerders ondersoek faktore wat die kookpunte van alkane en alkohole beïnvloed. In een van die ondersoeke bepaal hulle die kookpunte van die eerste drie alkane.
- 3.3.1 Skryf 'n ondersoekende vraag vir hierdie ondersoek neer. (2)
- 3.3.2 Verduidelik volledig waarom die kookpunt van metaan na propaan verhoog. (3)
- 3.4 Die leerders vind dat die kookpunt van propan-1-ol hoër is as dié van propaan.
- Verduidelik hierdie waarneming deur na die TIPE INTERMOLEKULÊRE Kragt wat in elk van hierdie verbindinge teenwoordig is, te verwys. (3)
- [12]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon die bereiding van 'n ester deur prop-1-een as 'n uitgangstof te gebruik. **P**, **Q**, **R** en **S** stel verskillende organiese reaksies voor.



4.1 Skryf die tipe reaksie neer wat voorgestel word deur:

4.1.1 **Q** (1)

4.1.2 **R** (1)

4.2 Vir reaksie **P**, skryf neer die:

4.2.1 Tipe addisiereaksie (1)

4.2.2 Gebalanseerde vergelyking deur struktuurformules te gebruik (3)

4.3 Skryf die struktuurformule neer van die haloalkaan wat in reaksie **Q** gevorm word. (2)

4.4 In reaksie **S** reageer propan-1-ol met etanoësuur om die ester te vorm.

Vir hierdie reaksie, skryf neer die:

4.4.1 Naam van die reaksie wat plaasvind (1)

4.4.2 FORMULE of NAAM van die katalisator wat benodig word (1)

4.4.3 Struktuurformule van die ester wat gevorm word (2)

4.4.4 IUPAC-naam van die ester wat gevorm word (2)

4.5 Die propan-1-ol wat in reaksie **R** gevorm word, kan na prop-1-een omgeskakel word. Skryf die FORMULE of NAAM van die anorganiese reagens wat benodig word, neer. (1)

[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 Definieer die term *reaksietempo* in woorde.

(2)

Leerders gebruik die reaksie tussen ONSUIWER VERPOEIERDE kalsiumkarbonaat en oormaat soutsuur om reaksietempo te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Hulle voer vier eksperimente onder verskillende toestande van konsentrasie, massa en temperatuur uit, soos in die tabel hieronder getoon. Hulle gebruik identiese apparaat in die vier eksperimente en meet die volume gas wat in elke eksperiment vrygestel word.

	EKSPERIMENT			
	1	2	3	4
Konsentrasie van suur ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	1	0,5	1	1
Massa onsuier kalsiumkarbonaat (g)	15	15	15	25
Aanvanklike temperatuur van suur ($^{\circ}\text{C}$)	30	30	40	40

5.2 In die ondersoek word die resultate van eksperimente **1** en **3** vergelyk.

Skryf neer die:

5.2.1 Onafhanklike veranderlike

(1)

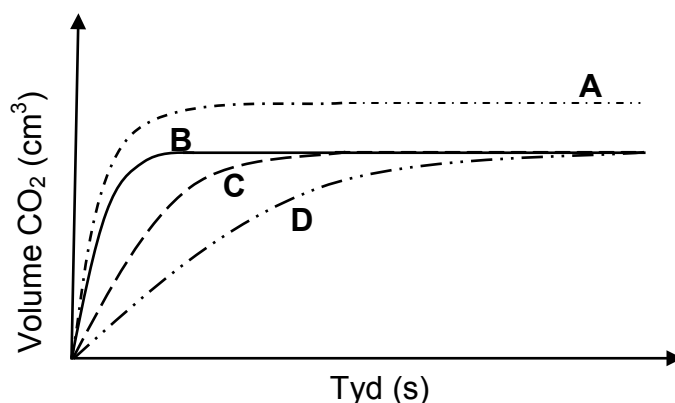
5.2.2 Afhanklike veranderlike

(1)

5.3 Gebruik die botsingsteorie om te verduidelik waarom die reaksietempo in eksperiment **4** hoër as dié in eksperiment **3** sal wees.

(3)

Die leerders verkry grafieke **A**, **B**, **C** en **D** hieronder uit hul resultate.



5.4 Watter EEN van die grafieke (**A**, **B**, **C** of **D**) stel eksperiment **1** voor? Verduidelik die antwoord volledig deur eksperiment **1** met eksperimente **2**, **3** en **4** te vergelyk.

(6)

5.5 Wanneer die reaksie in eksperiment **4** voltooiing bereik, is die volume gas wat gevorm is $4,5 \text{ dm}^3$. Aanvaar dat die molêre gasvolume by 40°C gelyk is aan $25,7 \text{ dm}^3$.

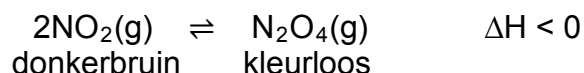
Bereken die massa van die onsuierhede teenwoordig in die kalsiumkarbonaat.

(5)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sekere hoeveelheid stikstofdioksiedgas (NO_2) word in 'n gasspuit by 25°C verseël. Wanneer ewewig bereik word, is die volume wat die reaksiemengsel in die gasspuit beslaan, 80 cm^3 . Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie wat plaasvind, is:

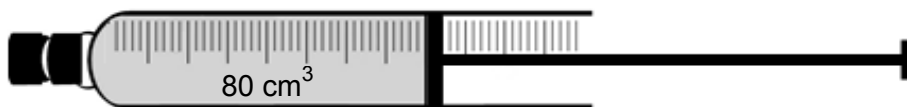


6.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)

6.2 By ewewig is die konsentrasie van die $\text{NO}_2(\text{g})$ gelyk aan $0,2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Die ewewigskonstante vir die reaksie is 171 by 25°C .

Bereken die aanvanklike getal mol $\text{NO}_2(\text{g})$ wat in die gasspuit geplaas is. (8)

6.3 Die diagram hieronder toon die reaksiemengsel in die gasspuit nadat ewewig bereik is.



Die druk word nou verhoog deur die volume van die gasspuit by konstante temperatuur te verklein, soos in die diagram hieronder geïllustreer.



6.3.1 ONMIDDELLIK nadat die druk verhoog word, vertoon die kleur van die reaksiemengsel in die gasspuit donkerder as voorheen. Gee 'n rede vir hierdie waarneming. (1)

Na 'n rukkie word 'n nuwe ewewig ingestel soos hieronder geïllustreer. Die kleur van die reaksiemengsel in die gasspuit vertoon nou ligter as die aanvanklike kleur.



6.3.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die kleurverandering wat in die gasspuit waargeneem word, te verduidelik. (3)

6.4 Die temperatuur van die ewewigmengsel in die gasspuit word nou verhoog en 'n nuwe ewewig word ingestel. Hoe sal elk van die volgende beïnvloed word?

6.4.1 Kleur van die reaksiemengsel
Skryf slegs DONKERDER, LIGTER of BLY DIESELFDE neer. (1)

6.4.2 Waarde van die ewewigskonstante (K_c)
Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer. (1)

[16]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Salpetersuur (HNO_3), 'n belangrike suur wat in die nywerheid gebruik word, is 'n sterk suur.

7.1.1 Gee 'n rede waarom salpetersuur as 'n sterk suur geklassifiseer word. (1)

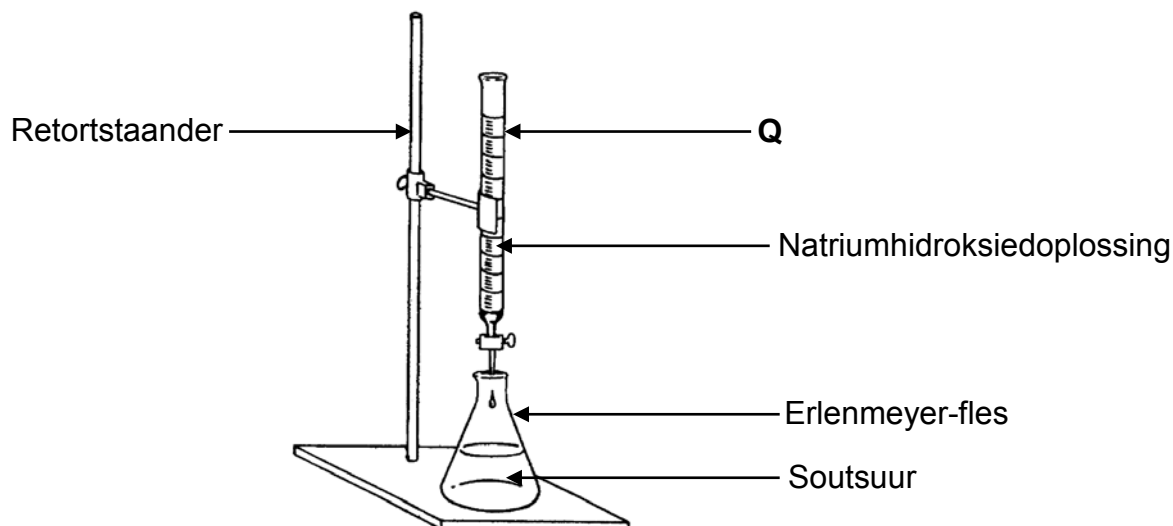
7.1.2 Skryf die NAAM of FORMULE van die gekonjugeerde basis van salpetersuur neer. (1)

7.1.3 Bereken die pH van 'n $0,3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -salpetersuuroplossing. (3)

7.2 'n Laboratoriumtegnikus wil die persentasie suiwerheid van magnesiumoksied bepaal. Hy los 'n 4,5 g-monster van die magnesiumoksied in 100 cm^3 soutsuur met 'n konsentrasie van $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ op.

7.2.1 Bereken die getal mol soutsuur wat by die magnesiumoksied gevoeg is. (3)

Hy gebruik dan die apparaat hieronder om die OORMAAT soutsuur in die oplossing hierbo teen 'n natriumhidroksiedoplossing te titreer.



7.2.2 Skryf die naam van apparaat **Q** in die diagram hierbo neer. (1)

7.2.3 Die volgende indikators is vir die titrasie beskikbaar:

INDIKATOR	pH-GEBIED
A	3,1 – 4,4
B	6,0 – 7,6
C	8,3 – 10,0

Watter EEN van die indikators (**A**, **B** of **C**) hierbo is die geskikste om die presiese eindpunt in hierdie titrasie aan te dui? Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

- 7.2.4 Tydens die titrasie gebruik die tegnikus gedistilleerde water om enige natriumhidroksied wat teen die kante van die Erlenmeyer-fles gemors het, in die oplossing in te was.

Gee 'n rede waarom die byvoeging van gedistilleerde water in die Erlenmeyer-fles nie die resultate sal beïnvloed nie.

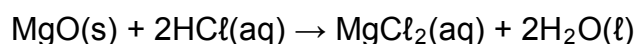
(1)

- 7.2.5 By die eindpunt van die titrasie vind hy dat 21 cm^3 van 'n $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -natriumhidroksiedoplossing die OORMAAT soutsuur geneutraliseer het.

Bereken die getal mol soutsuur in oormaat.

(3)

- 7.2.6 Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen soutsuur en magnesiumoksied is:



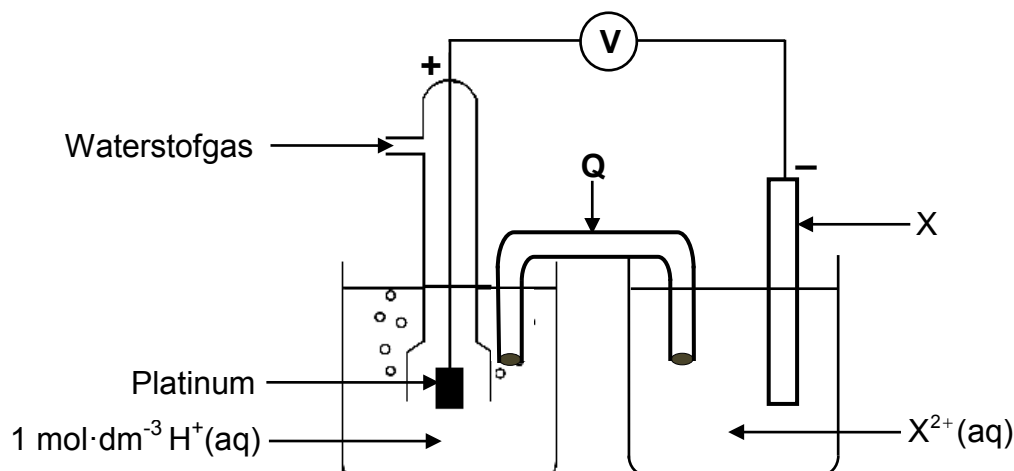
Bereken die persentasie suiwerheid van die magnesiumoksied. Aanvaar dat slegs die magnesiumoksied in die 4,5 g-monster met die suur gereageer het.

(5)

[21]

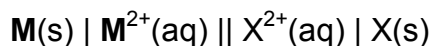
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Standaard- elektrochemiese sel word opgestel deur 'n standaardwaterstofhalfsel en 'n standaard- $X|X^{2+}$ -halfsel te gebruik, soos hieronder getoon. 'n Voltmeter, wat oor die sel geskakel is, registreer aanvanklik 0,31 V.



- 8.1 Behalwe vir konsentrasie, skryf TWEE toestande neer wat nodig is vir die waterstofhalfsel om onder standaardtoestande te funksioneer. (2)
- 8.2 Gee TWEE redes, behalwe dat dit 'n vaste stof is, waarom platinum geskik is om as elektrode in die sel hierbo gebruik te word. (2)
- 8.3 Skryf neer die:
- 8.3.1 NAAM van komponent **Q** (1)
- 8.3.2 Standaardreduksiepotensiaal van die $X|X^{2+}$ -halfsel (1)
- 8.3.3 Halfreaksie wat by die katode van hierdie sel plaasvind (2)

- 8.4 Die waterstofhalfsel word nou deur 'n $M|M^{2+}$ -halfsel vervang. Die selnotasie van hierdie sel is:



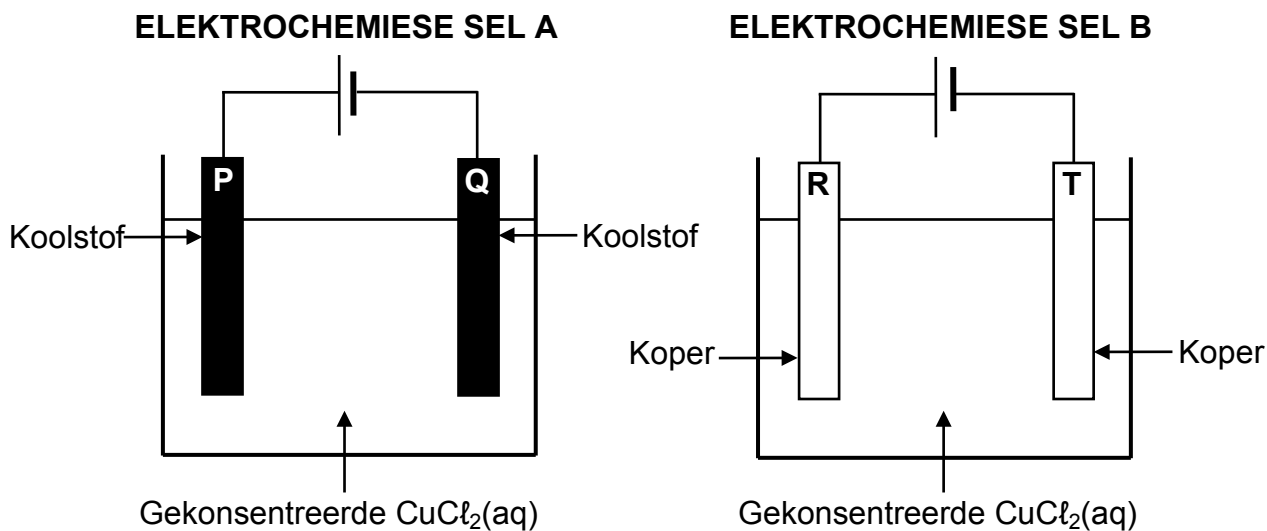
Die aanvanklike lesing op die voltmeter is nou 2,05 V.

- 8.4.1 Identifiseer metaal **M**. Toon aan hoe jy by die antwoord uitgekom het. (5)
- 8.4.2 Is die selreaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 8.5 Die lesing op die voltmeter word nul nadat die sel vir etlike ure gebruik is. Gee 'n rede vir hierdie lesing deur na die selreaksie te verwys. (1)

[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

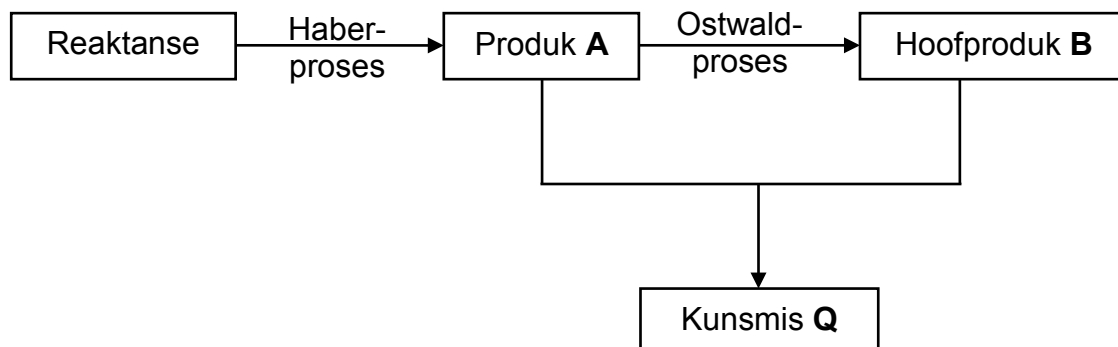
Die vereenvoudigde diagramme hieronder stel twee elektrochemiese selle, **A** en **B**, voor. 'n Gekonsentreerde koper(II)chloriedoplossing word in beide selle as elektroliet gebruik.



- 9.1 Is **A** en **B** ELEKTROLITIESE of GALVANIESE selle? (1)
- 9.2 Watter van die elektrodes (**P**, **Q**, **R** of **T**) sal 'n massatoename toon? Skryf 'n halfreaksie neer om die antwoord te motiveer. (4)
- 9.3 Skryf die NAAM of FORMULE neer van die produk wat gevorm word by:
- 9.3.1 Elektrode **P** (1)
- 9.3.2 Elektrode **R** (1)
- 9.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 9.3.2 volledig deur na die relatiewe sterktes van die betrokke reduseermiddels, te verwys. (3)
- [10]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die vloeddiagram hieronder toon die prosesse wat by die industriële bereiding van kunsmis **Q** betrokke is.



Skryf neer die:

- 10.1.1 NAME of FORMULES van die reaktanse wat in die Haber-proses gebruik word (2)
- 10.1.2 Gebalanseerde vergelyking vir die vorming van kunsmis **Q** (3)
- 10.2 Die diagram hieronder toon 'n sak NPK-kunsmis.



Bereken die massa stikstof in die sak.

(4)
[9]

TOTAAL: 150

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

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

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or/of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a v_a}{c_b v_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ at/by } 298 \text{ K}$	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

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

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)
1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc 98	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 La 139	72 1,6 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 1,8 Tl 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 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	

KEY/SLEUTEL

Atomic number
Atoomgetal

Electronegativity
Elektronegatiwiteit

Symbol
Simbool

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

29
Cu
63,5

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	E° (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: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	E° (V)
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+}$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 4\text{OH}^{-}$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{I}^{-}$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^{-} + 2\text{H}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^{-}$	+1,36
$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{F}^{-}$	+2,87

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)**

NOVEMBER 2014

MEMORANDUM

MARKS/PUNTE: 150

**This memorandum consists of 20 pages.
*Hierdie memorandum bestaan uit 20 bladsye.***

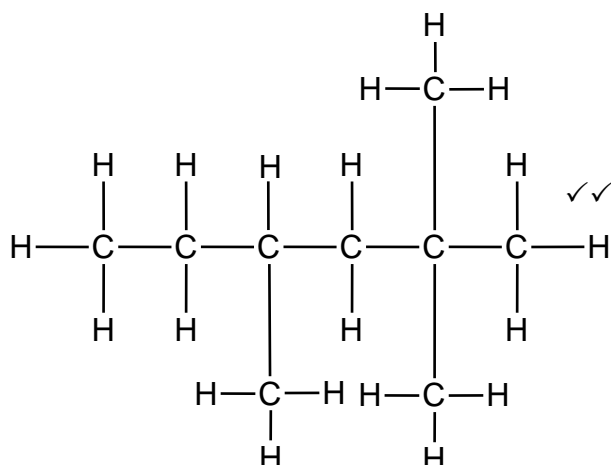
QUESTION 1 / VRAAG 1

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

QUESTION 2 / VRAAG 2

- 2.1
2.1.1 B ✓ (1)
2.1.2 E ✓ (1)
2.1.3 F ✓ (1)
2.2
2.2.1 2-bromo-3-chloro-4-methylpentane
2-bromo-3-chloro-4-metielpentaaan / 2-broom-3-chloor-4-metielpentaaan
Marking criteria / Nasienriglyne:
 - Correct stem i.e. pentane. / Korrekte stam d.i. pentaan. ✓
 - All substituents correctly identified. / Alle substituenten korrek geïdentifiseer. ✓
 - Substituents correctly numbered, in alphabetical order, hyphens and commas correctly used. ✓
Substituenten korrek genommer, in alfabetiese volgorde, koppelttekens en kommas korrek gebruik.(3)
2.2.2 Ethene / Eteen ✓ (1)

2.3
2.3.1



Marking criteria / Nasienriglyne:

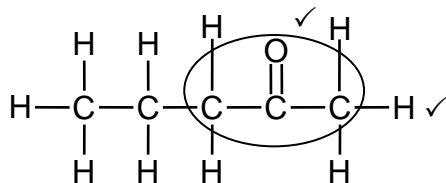
- Six saturated C atoms in longest chain i.e. hexane. ✓
Ses versadigde C-atome in langste ketting d.i. heksaan.
- Three methyl substituents on second C and fourth C. ✓
Drie metielsubstituentte op tweede C en vierde C.

Notes / Aantekeninge:

- If correct structure, but H atoms omitted / Indien korrekte struktuur, maar H-atome weggelaat: Max / Maks. $\frac{1}{2}$
- Condensed or semi-structural formula: Gekondenseerde of semistruktuurformule: Max./Maks. $\frac{1}{2}$
- Molecular formula / Molekulêre formule: $\frac{0}{2}$

(2)

2.3.2



Marking criteria / Nasienriglyne:

- Whole structure correct / Hele struktuur korrek: $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct / Slegs funksionele groep korrek: $\frac{1}{2}$

Notes / Aantekeninge:

- If two or more functional groups/Indien twee of meer funksionele groepe: $\frac{0}{2}$
- Condensed or semi-structural formula: Gekondenseerde of semistruktuurformule: Max / Maks $\frac{1}{2}$
- Molecular formula / Molekulêre formule: $\frac{0}{2}$

(2)

2.4

2.4.1 (Compounds with) the same molecular formula ✓ but different functional groups / different homologous series. ✓
(Verbindings met) dieselfde molekulêre formule, maar verskillende funksionele groepe / verskillende homoloë reekse.

(2)

2.4.2 B & F ✓

(1)

[14]

QUESTION 3 / VRAAG 3

3.1 ANY ONE / ENIGE EEN:

- Alkanes have ONLY single bonds. ✓
Alkane het SLEGS enkelbindings.
- Alkanes have single bonds between C atoms.
Alkane het enkelbindings tussen C-atome.
- Alkanes have no double OR triple bonds OR multiple bonds.
- Alkane het geen dubbel- OF trippelbindings OF meervoudige bindings nie.*
- Alkanes contain the maximum number of H atoms bonded to C atoms.
Alkane bevat die maksimum getal H-atome gebind aan C-atome.

(1)

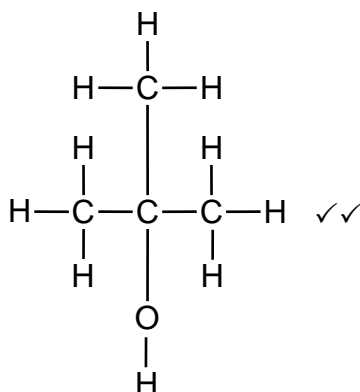
3.2

3.2.1 ANY ONE / ENIGE EEN:

$\begin{array}{c} \\ -C-O-H \\ \end{array} \checkmark$	$\begin{array}{c} \\ -C-OH \\ \end{array}$	$-OH$	$-O-H$
$R-OH$	$R-O-H$		

(1)

3.2.2



Marking criteria / Nasienriglyne:


- OH group on second C atom of longest chain. ✓
- OH-groep op tweede C-atoom van langste ketting.
- Tertiary group consisting of four C atoms with methyl group on 2nd C atom. ✓
Tersiêre groep bestaande uit vier C-atome met metielgroep op 2de C-atoom.
- If two or more functional groups / Indien twee of meer funksionele groepe: $\frac{0}{2}$

Notes / Aantekeninge:

- Accept / Aanvaar – OH
- If correct structure and number of bonds, but H atoms omitted / Indien korrekte struktuur en getal bindings, maar H-atome weggelaat: Max / Maks. $\frac{1}{2}$
- Condensed or semi-structural formula / Gekondenseerde of semistruktuurformule: Max / Maks. $\frac{1}{2}$
- Molecular formula / Molekulêre formule: $\frac{0}{2}$

(2)

3.3
3.3.1

	Criteria for investigative question / Riglyne vir ondersoekende vraag:	
	The <u>dependent</u> and <u>independent</u> variables are stated. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes is genoem.</i>	✓
	Ask a question about the relationship between the <u>independent</u> and <u>dependent</u> variables. <i>Vra 'n vraag oor die verwantskap tussen die onafhanklike en afhanklike veranderlikes.</i>	✓

Examples / Voorbeelde:

- How does an increase in chain length / molecular size / molecular structure / molecular mass / surface area influence boiling point?
Hoe beïnvloed 'n toename in kettinglengte / molekulêre grootte / molekulêre struktuur / molekulêre massa / reaksieoppervlak die kookpunt?
- What is the relationship between chain length / molecular size / molecular structure / molecular mass / surface area and boiling point?
Wat is die verwantskap tussen kettinglengte / molekulêre grootte / molekulêre struktuur / molekulêre massa / oppervlakte en kookpunt?

(2)

3.3.2

- **Structure / Struktuur:**
The chain length / molecular size / molecular structure / molecular mass / surface area increases. ✓
Die kettinglengte / molekulêre grootte / molekulêre struktuur / molekulêre massa / oppervlakte neem toe.
- **Intermolecular forces / Intermolekulêre kragte:**
Increase in strength of intermolecular forces / induced dipole / London / dispersion / Van der Waals forces. ✓
Toename in sterkte van intermolekulêre kragte / geïnduseerde dipoolkragte / London-kragte / dispersiekragte / Van der Waalskragte.
- **Energy / Energie:**
More energy needed to overcome / break intermolecular forces. ✓
Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom / breek.

OR / OF

- **Structure / Struktuur:**
From propane to methane the chain length / molecular size / molecular structure / molecular mass / surface area decreases. ✓
Van propaan na metaan neem die kettinglengte / molekulêre grootte / molekulêre struktuur / molekulêre massa / oppervlakte af.
- **Intermolecular forces / Intermolekulêre kragte:**
Decrease in strength of intermolecular forces / induced dipole forces / London forces / dispersion forces. ✓
Afname in sterkte van intermolekulêre kragte / geïnduseerde dipoolkragte / London-kragte / dispersiekragte.
- **Energy / Energie:**
Less energy needed to overcome / break intermolecular forces. ✓
Minder energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom / breek.

(3)

- 3.4
- Between propane molecules are London forces / dispersion forces / induced dipole forces. ✓
Tussen propaanmolekule is Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte.
 - Between propan-1-ol molecules are London forces / dispersion forces / induced dipole forces and hydrogen bonds. ✓
Tussen propan-1-ol molekule is Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte en waterstofbindings.
 - Hydrogen bonds / Forces between alcohol molecules are stronger or need more energy than London forces / dispersion forces / induced dipole forces. ✓
Waterstofbindings / Kragte tussen alkoholmolekule is sterker of benodig meer energie om oorkom te word as Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte.

OR/OF

Between propane molecules are weak London forces / dispersion forces / induced dipole forces ✓ and between propan-1-ol molecules are strong hydrogen bonds. ✓✓

Tussen propaanmolekule is swak Londonkragte / dispersiekragte / geïnduseerde dipoolkragte en tussen propan-1-olmolekule is sterk waterstofbindings.

(3)
[12]

QUESTION 4 / VRAAG 4

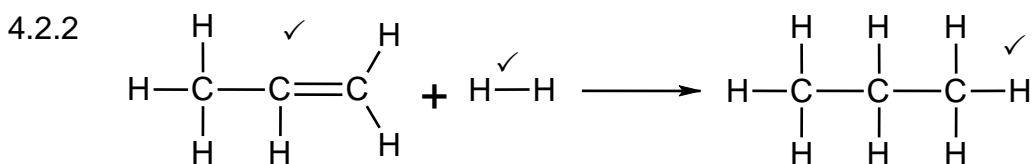
4.1

- 4.1.1 Substitution / chlorination / halogenation ✓
Substitusie / chlorering / halogenering / halogenasie (1)

- 4.1.2 Substitution / hydrolysis ✓
Substitusie / hidrolise (1)

4.2

- 4.2.1 Hydrogenation / Hidrogenasie / Hidrogenering ✓ (1)



Notes / Aantekeninge:

- Ignore/Ignoreer ⇌
- Accept H₂ if condensed. / Aanvaar H₂ as gekondenseerd.
- Any additional reactants and/or products

Enige addisionele reaktanse en / of produkte:

Max./Maks. $\frac{2}{3}$

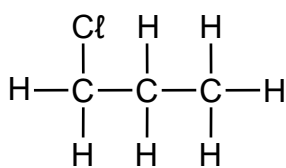
- Accept coefficients that are multiples.
Aanvaar koëffisiënte wat veelvoude is.
- Molecular / condensed formulae

Molekulêre-/ gekondenseerde formule:

Max./Maks. $\frac{2}{3}$

(3)

4.3



Marking criteria / Nasienriglyne:

- Whole structure correct: / *Hele struktuur korrek:* $\frac{2}{2}$
- Only ONE Cl atom as functional group. / *Slegs EEN Cl-atoom as funksionele groep.* $\frac{1}{2}$

Notes / Aantekeninge:

- Condensed or semi-structural formula

Gekondenseerde of semistruktuurformule: Max./Maks. $\frac{1}{2}$

- Molecular formula. / *Molekulêre formule:* $\frac{0}{2}$

- If functional group is incorrect. / *Indien funksionele groep verkeerd is:* $\frac{0}{2}$

(2)

4.4

4.4.1 Esterification / Condensation ✓

Veresting / Esterifikasie / Kondensasie

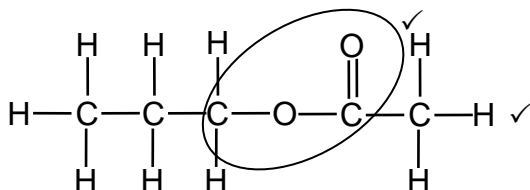
(1)

4.4.2 (Concentrated) H_2SO_4 / (Concentrated) sulphuric acid ✓

(Gekonsentreerde) H_2SO_4 / (Gekonsentreerde) swawelsuur of swaelsuur

(1)

4.4.3



Marking criteria / Nasienriglyne:

- Whole structure correct / *Hele struktuur korrek:* $\frac{2}{2}$
- Only functional group correct / *Slegs funksionele groep korrek:* $\frac{1}{2}$

Notes / Aantekeninge:

- If two or more functional groups/Indien twee of meer funksionele groepe: $\frac{0}{2}$

- Condensed or semi-structural formula:

Gekondenseerde of semistruktuurformule: Max./Maks. $\frac{1}{2}$

- Molecular formula / *Molekulêre formule:* $\frac{0}{2}$

- If functional group is incorrect/Indien funksionele groep verkeerd is: $\frac{0}{2}$

(2)

4.4.4 Propyl ✓ ethanoate ✓

Propieletanoaat

(2)

4.5 Sulphuric acid / H_2SO_4 / Phosphoric acid / H_3PO_4 ✓

Swawelsuur / Swaelsuur / H_2SO_4 / Fosforsuur / H_3PO_4

(1)

[15]

QUESTION 5 / VRAAG 5

5.1 ONLY ANY ONE OF/ SLEGS ENIGE EEN VAN:

- Change in concentration of products / reactants ✓ per (unit) time. ✓
Verandering in konsentrasie van produkte / reaktanse per (eenheids)tyd.
- Rate of change in concentration. ✓✓
Tempo van verandering in konsentrasie.
- Change in amount / number of moles / volume / mass of products or reactants per (unit) time.
Verandering in hoeveelheid / getal mol/volume / massa van produkte of reaktanse per (eenheids)tyd.
- Amount / number of moles / volume / mass of products formed or reactants used per (unit) time.
Hoeveelheid / getal mol / volume / massa van produkte gevorm of reaktanse gebruik per (eenheids)tyd.

(2)

5.2

5.2.1 Temperature / *Temperatuur* ✓

(1)

5.2.2 Rate of reaction / Volume of gas (formed) per (unit) time ✓
Reaksietyempo / Volume gas (gevorm) per (eenheids)tyd

(1)

5.3

- Larger mass / amount / surface area. ✓
Groter massa / hoeveelheid / reaksieoppervlak.
- More effective collisions per (unit) time. / Frequency of effective collisions increase. / More particles collide with sufficient kinetic energy & correct orientation per (unit) time. ✓✓
Meer effektiewe botsings per (eenheids)tyd. / Frekwensie van effektiewe botsings verhoog. / Meer deeltjies bots met genoeg kinetiese energie & korrekte oriëntasie per tyd(seenheid).

IF / INDIEN:

- Larger mass / amount / surface area. ✓
Groter massa / hoeveelheid / reaksieoppervlak.
- More particles collide. / More collisions. ✓
Meer deeltjies bots. / Meer botsings.

Max./Maks. $\frac{2}{3}$

Notes / Aantekeninge:

IF/INDIEN:

No reference to mass / amount / surface area in answer:

Geen verwysing na massa / hoeveelheid / reaksieoppervlak in antwoord:

$\frac{0}{3}$

(3)

5.4 **Marking criteria / Nasienriglyne:**

Compare Exp. 1 with Exp. 2: Vergelyk Eksp. 1 met Eksp. 2:	The reaction in exp. 1 is <u>faster</u> in exp. 1 than in <u>exp. 2</u> due to the <u>higher acid concentration</u> . <i>Die reaksie in <u>eksp. 1</u> is <u>vinniger</u> as dié in <u>eksp. 2</u> as gevolg van die <u>hoër suurkonsentrasie</u>.</i>	✓
	Therefore the <u>gradient</u> of the graph representing <u>exp. 1</u> is <u>greater / steeper</u> than that of <u>exp. 2</u> . / Graph of Exp. 1 reaches constant volume in shorter time than exp. 2. <i>Dus is die <u>gradiënt</u> van die grafiek wat <u>eksp. 1</u> voorstel, <u>groter/steiler</u> as dié vir <u>eksp. 2</u>. / Grafiek van exp. 1 bereik konstante volume in korter tyd as dié vir eksp. 2.</i>	✓
Compare Exp. 1 with Exp 3 & 4: Vergelyk Eksp. 1 met Eksp. 3 & 4:	The reaction in <u>exp. 3</u> is <u>faster</u> than that in <u>exp. 1</u> due to the <u>higher temperature</u> . <i>Die reaksie in <u>eks. 3</u> is <u>vinniger</u> as dié in <u>eksp. 1</u> as gevolg van die <u>hoër temperatuur</u>.</i>	✓
	The reaction in <u>exp. 4</u> is <u>faster</u> than that in <u>exp. 1</u> due to the <u>higher temperature / larger surface area</u> . <i>Die reaksie in <u>eks. 4</u> is <u>vinniger</u> as dié in <u>eksp. 1</u> as gevolg van die <u>hoër temperatuur / groter reaksieoppervlak</u>.</i> OR/OF <i>Graph <u>A</u> represents <u>exp. 4</u> due to the <u>greater mass</u> of CaCO_3 - greater yield of CO_2 at a faster rate. <u>Grafiek A stel eksp. 4 voor as gevolg van die groter massa CaCO_3 - groter opbrengs CO_2 teen vinniger tempo.</u></i>	✓
	Therefore the <u>gradient</u> of the graphs of <u>exp. 3 & 4</u> are <u>greater/steeper</u> than that of <u>exp. 1</u> . / Graphs of Exp. 3 & 4 reaches constant volume in shorter time than exp. 1. <i>Dus is die <u>gradiënte</u> van die grafieke vir <u>eksp. 3 & 4</u> is <u>groter/steiler</u> as dié in <u>eksp. 1</u>. / Grafieke van exp. 3 & 4 bereik konstante volume in korter tyd as dié vir eksp. 1.</i>	✓
Final answer Finale antwoord	C	✓

(6)

Notes/Aantekeninge

- Compare exp. 1 with exp. 2 / Vergelyk eksp. 1 met eksp. 2:
 - Factor & rate / Faktor & tempo.
 - Gradient / volume CO_2 per time / gradient / volume CO_2 per tyd.
- Compare exp. 1 with exp. 3 / Vergelyk eksp. 1 met eksp. 3:
 - Factor & rate / Faktor & tempo.
- Compare exp. 1 with exp. 4 / Vergelyk eksp. 1 met eksp. 4:
 - Factor & rate / Faktor & tempo.
- Compare gradient / volume CO_2 per time of exp 1 with that of exp. 3 & 4
Vergelyk gradient/volume CO_2 per tyd van eksp 1 met die van eksp. 3 & 4
- Final answer / finale antwoord: C

5.5

Marking criteria / Nasienriglyne:

- Divide volume by / Deel volume deur: 25,7 ✓
- Use ratio / Gebruik verhouding: $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 1:1$ ✓
- Substitute / Vervang 100 in $n = \frac{m}{M}$. ✓
- Subtraction / Aftrekking. ✓
- Final answer / Finale antwoord: 7,00 g to/tot 7,5 g ✓

OPTION 1 / OPSIE 1

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m}$$

$$= \frac{4,5}{25,7} \checkmark$$

$$= 0,18 \text{ mol } (0,175 \text{ mol})$$

$$n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,18 \text{ mol } \checkmark$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M}$$

$$0,18 = \frac{m}{100} \checkmark$$

$$\therefore m = 18 \text{ g } (17,5 \text{ g})$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ not reacted/nie gereageer nie}):$$

$$25 - 18 \checkmark = 7,00 \text{ g } \checkmark \quad (7,49 \text{ g})$$

(Accept range: 7,00 g – 7,5 g)
(Aanvaar gebied: 7,00 g – 7,5 g)

OPTION 2 / OPSIE 2Calculate mass of CO_2 :Bereken massa CO_2 :

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m}$$

$$= \frac{4,5}{25,7} \checkmark$$

$$= 0,18 \text{ mol } (0,175 \text{ mol})$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M}$$

$$0,18 = \frac{m}{44}$$

$$\therefore m(\text{CO}_2) = 7,92 \text{ g } (7,7043 \text{ g})$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ needed/benodig}) = \frac{7,92}{44} \times 100 \checkmark$$

$$= 18 \text{ g } (17,5 \text{ g})$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ not reacted/nie gereageer nie}):$$

$$25 - 18,00 \checkmark = 7,00 \text{ g } \checkmark \quad (7,49 \text{ g})$$

(Accept range: 7,00 g – 7,5 g)
(Aanvaar gebied: 7,00 g – 7,5 g)

(5)

OPTION 3 / OPSIE 3

$$25,7 \text{ dm}^3 : 1 \text{ mol}$$

$$4,5 \text{ dm}^3 : 0,18 \text{ mol } \checkmark$$

$$100 \text{ g } \checkmark : 1 \text{ mol}$$

$$x : 0,18 \text{ mol } \checkmark$$

$$x = 18 \text{ g}$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ not reacted/nie gereageer nie}):$$

$$25 - 18 \checkmark = 7,00 \text{ g } \checkmark$$

(Accept range: 7,00 g – 7,5 g)
(Aanvaar gebied: 7,00 g – 7,5 g)

OPTION 4 / OPSIE 4

$$100 \text{ g CaCO}_3 \rightarrow 25,7 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \checkmark \checkmark$$

$$x \text{ g} \rightarrow 4,5 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2 \checkmark$$

$$\therefore x = 17,51 \text{ g}$$

$$\text{Mass not reacted/Massa nie gereageer nie}$$

$$= 25 - 17,51 \checkmark$$

$$= 7,49 \text{ g } \checkmark$$

(Accept range: 7,00 g – 7,5 g)
(Aanvaar gebied: 7,00 g – 7,5 g)

(5)

QUESTION 6 / VRAAG 6

- 6.1 The stage in a chemical reaction when the rate of forward reaction equals the rate of reverse reaction. ✓✓
Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie. ✓✓

OR / OF

The stage in a chemical reaction when the concentrations of reactants and products remain constant. ✓✓

Die stadium in 'n chemiese reaksie wanneer die konsentrasies van reaktanse en produkte konstant bly. ✓✓

(2)

6.2

CALCULATIONS USING NUMBER OF MOLES
BEREKENINGE WAT GETAL MOL GEBRUIK

Mark allocation / Puntetoekenning:

- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkanthakies).
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Substitution of K_c value / *Vervanging van K_c -waarde*. ✓
- Equilibrium concentration of both NO_2 & N_2O_4 multiplied by $0,08 \text{ dm}^3$. ✓
Ewewigskonsentrasie van beide NO_2 & N_2O_4 vermenigvuldig met $0,08 \text{ dm}^3$
- Change in $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ = equilibrium $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ – initial $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ ✓
Verandering in $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ = ewewig $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ – aanvanklike $n(\text{N}_2\text{O}_4)$
- **USING** ratio / **GEBRUIK** verhouding: $\text{NO}_2 : \text{N}_2\text{O}_4 = 2 : 1$ ✓
- Initial $n(\text{NO}_2)$ = equilibrium $n(\text{NO}_2)$ + change $n(\text{NO}_2)$. ✓
Aanvanklike $n(\text{NO}_2)$ = ewewig $n(\text{NO}_2)$ + verandering $n(\text{NO}_2)$.
- Final answer / *Finale antwoord*: 1,11 (mol) ✓
Accept range/Aanvaar gebied: 1,11 – 1,12 (mol)

OPTION 1 / OPSIE 1

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{[N_2O_4]}{(0,2)^2} \checkmark$$

$$\therefore [N_2O_4] = 171 \times (0,2)^2 \\ = 6,84 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

No K_c expression, correct substitution / *Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie*: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression / *Verkeerde K_c -uitdrukking*: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

(8)

	NO ₂	N ₂ O ₄	
Initial quantity (mol) <i>Aanvangshoeveelheid (mol)</i>	1,11 ✓	0	
Change (mol) <i>Verandering (mol)</i>	1,094	0,55 ✓	ratio ✓ <i>verhouding</i>
Quantity at equilibrium (mol)/ <i>Hoeveelheid by ewewig (mol)</i>	0,016	0,55	
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) <i>Ewewigskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	0,2	6,84	x 0,08 ✓

OPTION 2 / OPSIE 2

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{[N_2O_4]}{(0,2)^2} \checkmark$$

$$\therefore [N_2O_4] = 171 \times (0,2)^2 \\ = 6,84 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

No K_c expression, correct substitution / *Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie*: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression / *Verkeerde K_c -uitdrukking*: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

Equilibrium moles / Ewewigsmol:

$$\left. \begin{aligned} n(N_2O_4) &= (6,84)(0,080) \\ &= 0,55 \text{ mol} \\ n(NO_2) &= (0,2)(0,080) \\ &= 0,016 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \checkmark \times 0,08 \text{ dm}^3$$

$$n(N_2O_4 \text{ formed/gevorm}) = \underline{0,55 - 0} = 0,55 \text{ mol} \checkmark$$

Ratio / *Verhouding*:

$$n(NO_2 \text{ reacted / gereageer}) = 2n(N_2O_4 \text{ formed/gevorm}) = 2(0,55) = 1,094 \text{ mol} \checkmark$$

$$\text{Initial / Aanvanklike } n(NO_2) = 0,016 + 1,094 \checkmark = 1,11 \text{ (mol)} \checkmark$$

(8)

OPTION 3 / OPSIE 3

	NO ₂	N ₂ O ₄	
Initial quantity (mol) <i>Aanvangshoeveelheid (mol)</i>	2x + 0,016	0	
Change (mol) <i>Verandering (mol)</i>	2x	x ✓	ratio ✓ verhouding
Quantity at equilibrium (mol)/ <i>Hoeveelheid by ewewig (mol)</i>	0,016	x	
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) <i>Ewewigskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	0,2	$\frac{x}{0,08}$	x 0,08 & ÷ 0,08 ✓

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{x}{(0,2)^2} \checkmark$$

$$\therefore x = 0,5472$$

$$\therefore n(\text{initial/aanvanklik}) = 2(0,5472) + 0,016 = 1,11 \text{ mol} \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

(8)

OPTION 4 / OPSIE 4

	NO ₂	N ₂ O ₄	
Initial quantity (mol) <i>Aanvangshoeveelheid (mol)</i>	x	0	
Change (mol) <i>Verandering (mol)</i>	x - 0,016	$\frac{x - 0,016}{2} \checkmark$	ratio ✓ verhouding
Quantity at equilibrium (mol)/ <i>Hoeveelheid by ewewig (mol)</i>	0,016	$\frac{x - 0,016}{2}$	
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) <i>Ewewigskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	0,2	$\frac{x - 0,016}{0,16}$	x 0,08 & ÷ 0,08 ✓

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{x - 0,016}{(0,2)^2} \checkmark$$

$$\therefore x = 1,11 \text{ mol} \checkmark$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c-uitdrukking: Max./Maks. $\frac{5}{8}$

(8)

CALCULATIONS USING CONCENTRATION
BEREKENINGE WAT KONSENTRASIE GEBRUIK

Mark allocation / Puntetoekenning:

- Correct K_c expression (formulae in square brackets). ✓
 Korrekte K_c uitdrukking (formules in vierkanthakies).
- Substitution of concentrations into K_c expression. ✓
 Vervanging van konsentrasies in K_c -uitdrukking.
- Substitution of K_c value. / Vervanging van K_c -waarde. ✓
- Change in $[N_2O_4]$ = equilibrium $[N_2O_4]$ – initial $[N_2O_4]$. ✓
 Verandering in $[N_2O_4]$ = ewewig $[N_2O_4]$ – aanvanklike $[N_2O_4]$.
- **USING** ratio/**GEBRUIK** verhouding: $NO_2 : N_2O_4 = 2 : 1$ ✓
- Initial $[NO_2]$ = equilibrium $[NO_2]$ + change in $[NO_2]$. ✓
 Aanvanklike $[NO_2]$ = ewewigs $[NO_2]$ + verandering in $[NO_2]$.
- Equilibrium concentration of $[NO_2]$ multiplied by 0,08 dm³. ✓
 Ewewigskonsentrasie van $[NO_2]$ vermenigvuldig met 0,08 dm³.
- Final answer/*Finale antwoord*: 1,11 (mol) ✓
 Accept range/*Aanvaar gebied*: 1,11 – 1,12 (mol)

OPTION 5 / OPSIE 5

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \quad \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{[N_2O_4]}{(0,2)^2} \quad \checkmark$$

$$\therefore [N_2O_4] = 171 \times (0,2)^2 \\ = 6,84 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

No K_c expression, correct substitution/Geen K_c -uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. $\frac{7}{8}$

Wrong K_c expression/Verkeerde K_c -uitdrukking:
 Max./Maks. $\frac{5}{8}$

	NO_2	N_2O_4
Initial concentration (mol·dm ⁻³) <i>Aanvangskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	13,88	0
Change (mol·dm ⁻³) <i>Verandering (mol·dm⁻³)</i>	13,68	6,84 ✓
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) <i>Ewewigskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	0,2	6,84

ratio ✓
verhouding

$$n(NO_2) = cV = (13,88)(0,08) \checkmark = 1,11 \text{ mol} \quad \checkmark$$

(8)

OPTION 6 / OPSIE 6

	NO ₂	N ₂ O ₄	
Initial concentration (mol·dm ⁻³) <i>Aanvangskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	x	0	
Change (mol·dm ⁻³) <i>Verandering (mol·dm⁻³)</i>	x - 0,2	$\frac{x - 0,2}{2}$ ✓	ratio ✓ <i>verhouding</i>
Equilibrium concentration (mol·dm ⁻³) <i>Ewewigskonsentrasie (mol·dm⁻³)</i>	0,2	$\frac{x - 0,2}{2}$	

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark$$

$$171 \checkmark = \frac{x - 0,2}{(0,2)^2} \checkmark$$

$$\therefore x = 13,88 \text{ mol·dm}^{-3}$$

No K_c expression, correct substitution/*Geen K_c-uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks. 7/8*

Wrong K_c expression/*Verkeerde K_c-uitdrukking: Max./Maks. 5/8*

$$n(NO_2) = cV = (13,88)(0,08) \checkmark = 1,11 \text{ mol} \checkmark \quad (8)$$

6.3

6.3.1 Concentration (of the gases) increases. / Molecules become more condensed or move closer to each other. ✓
Konsentrasie (van die gasse) verhoog. / Molekule word meer saamgepers of beweeg nader aan mekaar. (1)

- 6.3.2
- Increase in pressure favours the reaction that leads to smaller number of moles / volume of gas. ✓
Toename in druk bevoordeel die reaksie wat tot die kleiner getal mol / volume gas lei.
 - Forward reaction is favoured. / *Voorwaartse reaksie word bevoordeel.* ✓
 - Number of moles/amount of N₂O₄ / colourless gas increases. ✓
Aantal mol/hoeveelheid N₂O₄ / kleurlose gas neem toe.

OR / OF

Number of moles/amount of NO₂ / brown gas decreases. ✓
Aantal mol/hoeveelheid NO₂ / bruin gas neem af. (3)

6.4

6.4.1 Darker / *Donkerder* ✓ (1)

6.4.2 Decreases / *Verlaag* ✓ (1)
[16]

QUESTION 7/ VRAAG 7

**PENALISE ONCE FOR THE INCORRECT CONVERSION OF UNITS.
PENALISEER EENMALIG VIR VERKEERDE OMSKAKELING VAN EENHEDE.**

7.1

7.1.1 Ionises / dissociates completely (in water) ✓
Ioniseer / dissosieer volledig (in water). (1)

7.1.2 NO_3^- / Nitrate ion / *Nitraatioon* ✓ (1)

7.1.3 $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] / -\log[\text{H}^+]$ ✓
 $= -\log(0,3)$ ✓
 $= 0,52$ ✓

Notes/Aantekeninge:

- If no/incorrect formula/*Indien geen/foutiewe formule: Max./Maks: $\frac{2}{3}$*
- If no substitution step: 2 marks for correct answer./*Indien geen substitusie stap: 2 punte vir korrekte antwoord.*

(3)

7.2

7.2.1 $c = \frac{n}{V}$ ✓
 $2 = \frac{n}{0,1}$ ✓
 $\therefore n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ mol}$ ✓ (3)

7.2.2 Burette / *Buret* ✓ (1)

7.2.3 B ✓
- Titration of strong acid and strong base. ✓✓
Titrasie van sterk suur en sterk basis.

OR/OF

The endpoint will be approximately at $\text{pH} = 7$ which is in the range of the indicator.

Die eindpunt sal ongeveer by $\text{pH} = 7$ wees wat in die gebied van die indikator is. (3)

7.2.4 The number of moles of acid in the flask remains constant. ✓
Die getal mol van die suur in die fles bly konstant. (1)

7.2.5

$$c = \frac{n}{V} \checkmark$$

$$0,2 = \frac{n}{0,021} \checkmark$$

$$n = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$$

$n(\text{HCl})$ in excess/in oormaat:

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) &= n(\text{NaOH}) \\ &= 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

(3)

7.2.6

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.1 AND 7.2.5.
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.2.1 EN 7.2.5.

Marking criteria / Nasienriglyne:

- $n(\text{HCl})$ reacted) = initial (from Q7.2.1) – excess (from Q7.2.5). \checkmark
 $n(\text{HCl})$ reageer) = begin (van Q7.2.1) – oormaat (van Q7.2.5).
- Use mol ratio of acid: base = 2 : 1. \checkmark
Gebruik molverhouding suur : basis = 2 : 1.
- Substitute / Vervang 40 into / in $n = \frac{m}{M}$ \checkmark
- $\frac{m(\text{MgO}) \text{ reacted / reageer}}{4,5} \times 100$. \checkmark
- Final answer / Finale antwoord: 87,11 % \checkmark

OPTION 1 / OPSIE 1

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) \text{ reacted/gereageer):} \\ 0,2 - 4,2 \times 10^{-3} \checkmark &= 0,196 \text{ mol} \\ \downarrow \\ n(\text{MgO}) \text{ reacted/gereageer):} \\ \frac{1}{2}n(\text{HCl}) = \frac{1}{2}(0,196) \\ &= 9,8 \times 10^{-2} \text{ mol} \checkmark \\ \swarrow \\ n(\text{MgO}) \text{ reacted/gereageer) = } \frac{m}{M} \\ \therefore 0,098 &= \frac{m}{40} \checkmark \\ \therefore m &= 3,92 \text{ g} \\ \searrow \\ \% \text{ purity/ suiwerheid} &= \frac{3,92}{4,5} \times 100 \checkmark \\ &= 87,11\% \checkmark \end{aligned}$$

(Accept range: 87 - 87,11 %.)
(Aanvaar gebied: 87 – 87,11 %)

OPTION 2 / OPSIE 2

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) \text{ reacted/gereageer):} \\ 0,2 - 4,2 \times 10^{-3} \checkmark &= 0,196 \text{ mol} \\ \swarrow \\ n(\text{HCl}) \text{ reacted/gereageer) = } \frac{m}{M} \\ 0,196 &= \frac{m}{36,5} \\ \therefore m(\text{HCl}) \text{ reacted/gereageer) = } &7,154 \text{ g} \\ 40 \text{ g MgO } \checkmark &\dots\dots\dots 73 \text{ g HCl } \checkmark \\ x \text{ g MgO } &\dots\dots\dots 7,154 \text{ g} \\ \therefore x &= 3,92 \text{ g} \\ \searrow \\ \% \text{ purity/suiwerheid} &= \frac{3,92}{4,5} \times 100 \checkmark \\ &= 87,11\% \checkmark \end{aligned}$$

(Accept range: 87 - 87,11 %.)
(Aanvaar gebied: 87 – 87,11 %)

(5)
[21]

QUESTION 8 / VRAAG 8

- 8.1
- Pressure: 1 atmosphere (atm) / 101,3 kPa / $1,013 \times 10^5$ Pa ✓
Druk: 1 atmosfeer (atm) / 101,3 kPa / $1,013 \times 10^5$ Pa
 - Temperature/Temperatuur: 25 °C / 298 K ✓ (2)

- 8.2
- Platinum is inert / does not react with the H^+ ions OR acid. ✓
Platinum is onaktief / reageer nie met die H^+ -ione OF suur nie.
 - Platinum is a conductor (of electricity). ✓
Platinum is 'n geleier (van elektrisiteit). (2)

8.3

- 8.3.1 Salt bridge / *Soutbrug* ✓ (1)

- 8.3.2 -0,31 V ✓ (1)

- 8.3.3 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ ✓✓

Marking guidelines / Nasienriglyne:



(2)

8.4

- 8.4.1 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.3.2.**
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 8.3.2.

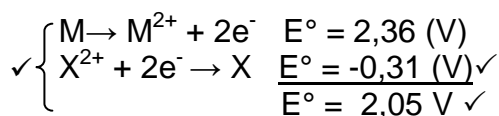
$$E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{reduction}}^{\theta} - E_{\text{oxidation}}^{\theta} \quad \checkmark$$

$$2,05 \checkmark = -0,31 \checkmark - E_{M/M^{2+}}^{\theta}$$

$$E_{M/M^{2+}}^{\theta} = -2,36 \text{ (V)} \quad \checkmark$$

M is magnesium/ Mg. ✓

Option 2/ Opsie 2



Thus/Dus: $E_{\text{reduction}}^{\theta} = -2,36 \text{ (V)} \quad \checkmark$

M is magnesium/ Mg. ✓

Notes / Aantekeninge:

Accept any other correct formula from the data sheet.

Aanvaar enige ander korrekte formule vanaf gegewensblad.

Any other formula using unconventional abbreviations, e.g. $E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{OA}}^{\theta} - E_{\text{RA}}^{\theta}$ followed by correct substitutions: $\frac{4}{5}$

Enige ander formule wat onkonvensionele afkortings gebruik bv. $E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{OM}}^{\theta} - E_{\text{RM}}^{\theta}$ gevolg deur korrekte vervangings: $\frac{4}{5}$

Notes / Aantekeninge

Give mark for Mg / magnesium ONLY if concluded from -2,36 V.

Ken punt vir Mg / magnesium slegs toe indien afgelei uit -2,36 V

(5)

- 8.4.2 Exothermic / *Eksotermies* ✓ (1)

- 8.5 The cell reaction reaches equilibrium. ✓
Die selreaksie bereik ewewig.

Notes / Aantekeninge:

Accept: One or more of reactants are used up. / The cell reaction has run to completion.

Aanvaar: Een of meer van reaktanse word opgebruik. / Die selreaksie het volledig verloop.

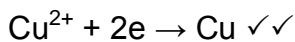
(1)
[15]

QUESTION 9 / VRAAG 9

- 9.1 Electrolytic / *Elektrolities* ✓

(1)

- 9.2 Q ✓ & T ✓



Notes / Aantekeninge:

IF more than TWO electrodes, mark first two.

Indien meer as TWEE elektrodes, sien eerste twee na.

Marking guidelines / Nasienriglyne



(4)

- 9.3

- 9.3.1 Cl_2 / chlorine (gas) / *chloor(gas)* ✓

(1)

- 9.3.2 Cu^{2+} (ions) / copper(II) ions / CuCl_2 / copper(II) chloride ✓

Cu^{2+} (ione) / *koper(II)-ione* / CuCl_2 / *koper(II)chloried*

(1)

- 9.4 Cu is a stronger reducing agent ✓ than Cl^- (ions) ✓ and Cu will be oxidised ✓ (to Cu^{2+}).

Cu is 'n sterker reduseermiddel as Cl^- (-ione) en Cu sal geoksideer word (na Cu^{2+}).

OR/OF

Cl^- (ions) is a weaker reducing agent ✓ than Cu ✓ and Cu will be oxidised ✓ (to Cu^{2+}).

Cl^- (-ione) is 'n swakker reduseermiddel as Cu en Cu sal geoksideer word (na Cu^{2+}).

(3)
[10]

QUESTION 10 / VRAAG 10

10.1

10.1.1 Nitrogen / N₂ / Stikstof ✓
Hydrogen / H₂ / Waterstof ✓

(2)

10.1.2 NH₃ + HNO₃ ✓ → NH₄NO₃ ✓ Bal. ✓

Notes / Aantekeninge:

- Reactants ✓ Products ✓ Balancing: ✓
Reaktanse Produkte Balansering
- Ignore double arrows. / Ignoreer dubbelpyle.
- Marking rule 6.3.10. / Nasienreël 6.3.10.

(3)

10.2

Marking criteria / Nasienriglyne:

- Use ratio / gebruik verhouding: $\frac{3}{9}$ ✓
- x 20 kg ✓
- x 36 / 36 % ✓
- Final answer / Finale antwoord: 2,4 kg ✓

OPTION 1 / OPSIE 1:

$$\begin{aligned}\% \text{ N} &= \frac{3}{9} \checkmark (\times 36) \checkmark \\ &= 12 \% \\ \therefore m(\text{N}) &: \frac{12}{100} (\times 20 \checkmark \text{ kg}) \\ &= 2,4 \text{ kg } \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 2 / OPSIE 2:

$$\begin{aligned}m(\text{nutrients/voedingstowwe}): \\ \frac{36}{100} \checkmark (\times 20) &= 7,2 \text{ kg} \\ \therefore m(\text{N}) &= \frac{3}{9} \checkmark \times 7,2 \\ &= 2,4 \text{ kg } \checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3 / OPSIE 3:

$$\begin{aligned}m(\text{N}): \\ \frac{3}{9} \checkmark \times (\times 20) (\times \frac{36}{100} \checkmark) &= 2,4 \checkmark \text{ kg}\end{aligned}$$

(4)
[9]

TOTAL/TOTAAL: 150