



Western Cape  
Government

Education

**FOR YOU**

# **KAAPSE WYNLAND ONDERWYS DISTRIK**

## **FISIESE WETENSKAPPE**

OORLEWINGSGIDS

## FISIESE WETENSKAPPE

### GRAAD 12 OORLEWINGSGIDS

## TERME & DEFINISIES, VRAE & ANTWOORDE PER ONDERWERP

### HOE OM HIERDIE DOKUMENT TE GEBRUIK

1. Eerstens moet jy seker maak dat jy al die terme en definisies leer wat vir elke onderwerp verskaf is. Teorie vorm altyd deel van enige toets of eksamen en jy moet seker maak dat jy volpunte kry vir ALLE teorievrae. Hersien terme en definisies van onderwerpe wat reeds voltooi is gereeld sodat jy dit ken by die tyd wat jy 'n toets of eksamen moet skryf.
2. Beantwoord al die vrae oor 'n sekere onderwerp. MOENIE na die antwoorde kyk voordat jy nie eers die vrae op jou eie probeer beantwoord het nie. Sien jou werk in potlood na en doen verbeteringe van verkeerde antwoorde. Indien jy nie weet hoe om 'n vraag te beantwoord nie, is die antwoorde daar om jou te lei. Vergewis jouself van die manier hoe 'n spesifieke tipe vraag beantwoord behoort te word. Verskafde antwoorde is almal uit memorandum van vorige jare.
3. Werk deur al die vrae en antwoorde oor 'n spesifieke onderwerp voordat jy eksamen skryf, al het jy die vrae reeds voorheen beantwoord.

### INHOUDSOPGAWE

#### VRAESTEL 1:

NEWTON SE WETTE .....	2
VERTIKALE PROJEKTIELBEWEGING .....	6
MOMENTUM EN IMPULS .....	11
ARBEID, ENERGIE EN DRYWING .....	14
DOPPLER-EFFEK .....	18
ELEKTROSTATIKA .....	20
ELEKTRIESE STROOMBANE .....	23
ELEKTRIESE MASJIENE .....	26
OPTIESE VERSKYNSELS EN EIENSKAPPE VAN MATERIALE .....	28

#### VRAESTEL 2:

ORGANIESE MOLEKULE .....	31
REAKSIETEMPO EN ENERGIE IN CHEMIESE REAKSIES .....	36
CHEMIESE EWEWIG .....	39
SURE EN BASISSE .....	43
GALVANIENE SELLE .....	48
ELEKTROLITIESE SELLE .....	50

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

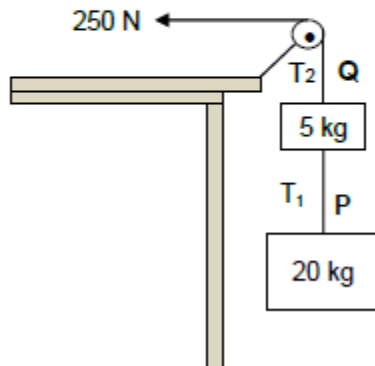
## VRAESTEL 1

### NEWTON SE WETTE

MEGANIKA: NEWTON SE WETTE	
Gewig	Die gravitasiekrag, in newton (N), uitgeoefen op 'n liggaam.
Gewigloosheid	Die sensasie ondervind wanneer alle kontakkrigte verwyder is d.i. geen eksteme voorwerpe maak kontak met jou liggaam nie.
Kinetiese wrywingskrag ( $f_k$ )	Die krag wat parallel aan 'n oppervlak inwerk en die beweging van 'n BEWEGENDE voorwerp relatief tot die oppervlak teenwerk.
Massa	Die hoeveelheid materie in 'n liggaam gemeet in kilogram (kg).
Maksimum statiese wrywingskrag ( $f_s^{\text{maks}}$ )	Die statiese wrywingskrag is 'n maksimum ( $f_s^{\text{maks}}$ ) net voordat die voorwerp begin beweeg oor die oppervlak.
Newton se eerste bewegingswet	'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid volhard, tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk.
Newton se tweede bewegingswet	Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. In simbole: $F_{\text{net}} = ma$
Newton se derde bewegingswet	Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, oefen voorwerp B GELYKTYDIG 'n krag van gelyke grootte en in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uit.
Newton se wet van universeel gravitasie	Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag direk eweredig aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. In simbole: $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
Normaalkrag	Die krag of komponent van 'n krag wat 'n oppervlak op 'n voorwerp waarmee dit in kontak is, uitoefen en wat loodreg op die oppervlak is.
Statische wrywingskrag ( $f_s$ )	Die krag wat parallel aan 'n oppervlak inwerk en die neiging van beweging van 'n STILSTAANDE voorwerp relatief tot die oppervlak teenwerk.
Traagheid	Die weerstand van 'n liggaam teen 'n verandering in sy toestand in rus of uniforme beweging in 'n reguit lyn. Massa is 'n maatstaf van 'n voorwerp se traagheid.
Versnelling	Tempo van verandering van snelheid.
Vrye kragediagramme	'n Diagram wat die relatiewe groottes en rigtings van kragte wat op 'n liggaam/deeltjie inwerk wat van sy omgewing geïsoleer is.

#### VRAAG 1

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.

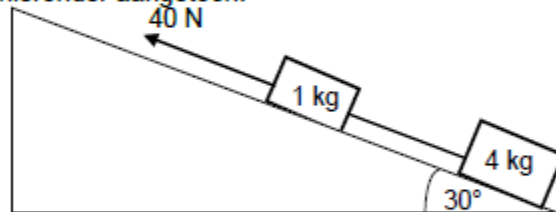


# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

- 1.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)
  - 1.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die 5 kg-blok inwerk, aandui. (3)
  - 1.3 Bereken die grootte van die spanning  $T_1$  in toutjie P. (6)
  - 1.4 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 2

'n Blok met massa 1 kg word verbind aan 'n ander blok met massa 4 kg deur 'n ligte onrekbare toutjie. Die sisteem word teen 'n ruwe vlak, wat 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal maak, deur middel van 'n konstante krag van 40 N parallel aan die vlak opgetrek, soos in die diagram hieronder aangetoon.

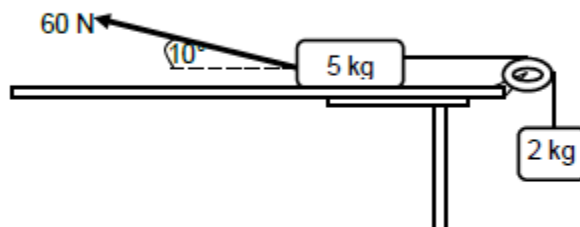


Die grootte van die kinetiese wrywingskrag tussen die oppervlak en die 4 kg-blok is 10 N. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 1 kg-blok en die oppervlak is 0,29.

- 2.1 Stel Newton se derde bewegingswet in woorde. (2)
  - 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die 1 kg-blok inwerk soos dit teen die vlak op beweeg, aandui. (5)
  - 2.3 Bereken die grootte van die:
    - 2.3.1 Kinetiese wrywingskrag tussen die 1 kg-blok en die oppervlak (3)
    - 2.3.2 Spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind (6)
- [16]

## VRAAG 3

'n 5 kg-blok wat op 'n ruwe horisontale tafel rus, word met 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol gaan, met 'n ander blok met massa 2 kg verbind. Die 2 kg-blok hang vertikaal soos in die diagram hieronder aangetoon. 'n Krag van 60 N word op die 5 kg-blok toegepas teen 'n hoek van  $10^\circ$  met die horisontaal, wat veroorsaak dat die blok na links versnel.



Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 5 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,5. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

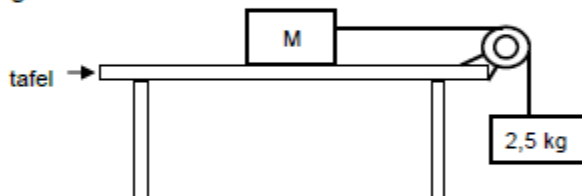
- 3.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte aandui wat op die 5 kg-blok inwerk. (5)
- 3.2 Bereken die grootte van die:
  - 3.2.1 Vertikale komponent van die 60 N-krag (2)
  - 3.2.2 Horisontale komponent van die 60 N-krag (2)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

- 3.3 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)  
 Bereken die grootte van die:  
 3.4 Normaalkrag wat op die 5 kg-blok inwerk (2)  
 3.5 Spanning in die tou wat die twee blokke verbind (7)  
**[20]**

## VRAAG 4

- 4.1 Twee blokke met massa  $M$  kg en 2,5 kg onderskeidelik word met 'n ligte, onrekbare toutjie verbind. Die toutjie beweeg oor 'n ligte, wrywinglose katrol, soos in die diagram hieronder getoon. Die blokke is in rus.



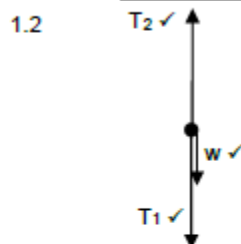
- 4.1.1 Stel Newton se DERDE wet in woorde. (2)  
 4.1.2 Bereken die spanning in die toutjie. (3)  
 Die statiese wrywingskoeffisiënt ( $\mu_s$ ) tussen die onbekende massa  $M$  en die oppervlak van die tafel is 0,2.  
 4.1.3 Bereken die minimum waarde van  $M$  wat sal voorkom dat die blokke beweeg. (5)  
 Die blok met onbekende massa  $M$  word nou deur 'n blok met massa 5 kg vervang. Die 2,5 kg-blok versnel nou afwaarts. Die kinetiese wrywingkoeffisiënt ( $\mu_k$ ) tussen die 5 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,15.  
 4.1.4 Bereken die grootte van die versnelling van die 5 kg-blok. (5)

**[15]**

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1 Wanneer 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag ✓ en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓ (2)



Aanvaarde benoemings	
w	$F_g$ / $F_w$ / krag van aarde op blok / gewig / 49 N / $mg$ / gravitasiekrag
$T_2$	Spanning 2 / $F_Q$ / 250 N / $F_{T2}$ / $F_{toegepas}$
$T_1$	Spanning 1 / $F_{T1}$ / $F_P$

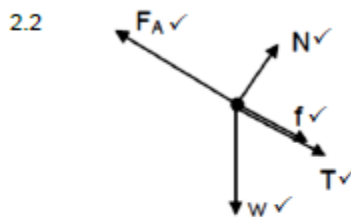
- 1.3  $F_{net} = ma$  ✓  
 For 5 kg block:  
 $T_2 + (-mg) + (-T_1) = ma$   
 $250 - (5)(9,8) - T_1 = 5a$   
 $201 - T_1 = 5a$   
 $T_1 = 201 - 5a$ ..... (1)  
 For 20 kg block:  
 $T_1 + (-mg) = ma$ .....(2)  
 $T_1 + [-20(9,8)] = 20a$   
 $5 = 25a$   $a = 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  upwards  
 $\therefore T_1 = 201 - 5(0,2) = 200 \text{ N}$  ✓  
 OR  $T_1 = 20(9,8) + 20(0,2) = 200 \text{ N}$  ✓ (6)

- 1.4 Q ✓ (1)  
**[12]**

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

2.1 Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, oefen voorwerp B gelyktydig 'n krag van gelyke grootte ✓ en in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uit. ✓ (2)



Aanvaarde benoemings	
w	F <sub>g</sub> /F <sub>w</sub> / krag van aarde op blok / gewig / mg / gravitasiekrag
N	Normaalkrag / F <sub>N</sub>
T	Spanning / F <sub>T</sub>
F <sub>A</sub>	F/F <sub>toegepas</sub> / 40 N
f	Wrywingskrag / F <sub>r</sub>

2.3.1 **OPTION 1/OPSIE 1**  
For the 1 kg block/Vir die 1 kg blok;  
 $f_k = \mu_k N$   
 $= \mu_k mg \cos \theta$   
 $= 0,29 (1 \times 9,8 \cos 30^\circ)$   
 $= 2,46 \text{ N}$

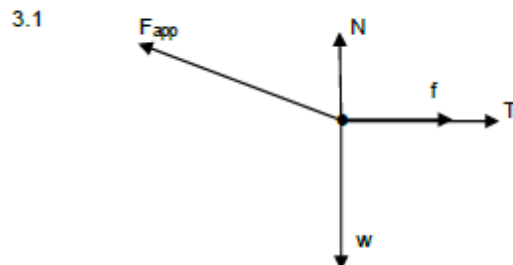
**OPTION 2/OPSIE 2**  
BY PROPORTION: / DEUR EWEREDIGHEID  
The smaller mass = 1/4 of the larger mass ✓  
Die kleiner massa = 1/4 die groter massa  
∴ frictional force/wrywingskrag = 1/4 (10) ✓  
 $= 2,5 \text{ N}$

2.3.2  $F_{\text{net}} = ma$  ✓

For 1 kg block/Vir 1 kg blok  
 $F_A - ((T + f_k) + mg \sin \theta) = ma$   
 $40 - (T + 2,46 + 1(9,8)(\sin 30^\circ)) = (1 \times) a$  ✓  
 $40 - T - 7,36 = a$   
 $32,64 - T = a \dots \dots (1)$   
For 4 kg block/Vir 4 kg blok  
 $T - (mg \sin \theta + f_k) = 4a$   
 $T - (4 \times 9,8 \sin 30^\circ + 10) = 4a$  ✓  
 $T - 29,6 = 4a \dots \dots (2)$   
From (1) and (2) Vanaf (1) en (2)  
 $a = 0,61 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$   
 $T = 29,6 + (4(0,61))$  ✓  
 $T = 32,04 \text{ N}$

(3) (6) [16]

## VRAAG 3



Aanvaarde benoemings	
w	✓ F <sub>g</sub> /F <sub>w</sub> / gewig / mg / gravitasiekrag
T	✓ F <sub>T</sub> / spanning
F	✓ F <sub>A</sub> / F <sub>60</sub> / 60 N / F <sub>toegepas</sub> / F <sub>t</sub> /
N	✓ F <sub>N</sub>
f	✓ F <sub>r</sub>

3.2.1  $F_{60y} = F_{60} \sin \theta$  } ✓  
 $F_{60y} = 60 \sin 10^\circ$  }  
 $= 10,42 \text{ N}$  } ✓  
 $F_{60y} - F_{60} \cos \theta$  } ✓  
OR  $F_{60y} = 60 \cos 80^\circ$  } ✓

3.2.2  $F_{60x} = F_{60} \cos \theta$  } ✓  
 $F_{60x} = 60 \cos 10^\circ$  }  
 $= 59,09 \text{ N}$  } ✓  
 $F_{60x} = F_{60} \sin \theta$  } ✓  
OR  $F_{60x} = 60 \sin 80^\circ$  } ✓

3.3 Wanneer 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag ✓ en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓ (2)

3.4 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.**  
 $N = mg - F_{60y}$  } ✓  
 $N = (5(9,8) - 10,42)$  } ✓  
 $= 38,58 \text{ N}$  } ✓  
OR  $F_y + N = w$   
 $N = w - F_y = mg - F_y$  } ✓  
 $= [(5)(9,8) - 10,42]$  } ✓  
 $= 38,58 \text{ N}$  } ✓ (2)

3.5 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.2 EN 3.4.**  
 $F_{\text{net}} = ma$  ✓ OF  $T - m_2g = m_2a$  OF  $T - 2(9,8) = 2a$   
 $T - 19,6 = 2a \dots \dots (1)$   
 $F_{60x} - (f + T) = ma$   
 $60 \cos 10^\circ - (f + T) = 5a$   
 $60 \cos 10^\circ - ((\mu N) + T) = 5a$   
 $59,09 - (0,5 \times 38,58) - T = 5a$   
 $39,8 - T = 5a \dots \dots (2)$   
 $a = 2,886 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$   
 $T - 19,6 = 2(2,886)$  ✓ ∴  $T = 25,37 \text{ N}$  ✓  
OR Uit vergelyking (2):  $T = 25,37 \text{ N}$   
OR  $T - 19,6 = 2a \dots \dots (1) \times 5$   
 $59,09 - 19,29 - T = 5a \dots \dots (2) \times 2$   
 $7T - 177,6 = 0$  ✓ ∴  $T = 25,37 \text{ N}$  ✓ (7) [20]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 4

4.1.1 Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, oefen voorwerp B gelyktydig 'n krag van gelyke grootte ✓ en in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uit. ✓ (2)

4.1.2

For 2,5 kg-blok $T = mg$ ✓ $\therefore T = (2,5)(9,8)$ ✓ $= 24,5 \text{ N}$ ✓	OF $F_{\text{net}} = ma$ $T - mg = (2,5)(0)$ ✓ $T - (2,5)(9,8) = 0$ ✓ $T = 24,5 \text{ N}$ ✓	OF $F_{\text{net}} = ma$ $mg - T = (2,5)(0)$ ✓ $(2,5)(9,8) - T = 0$ ✓ $T = 24,5 \text{ N}$ ✓
--	---	---

(3)

4.1.3

POSITIEWE NASIEN VANAF V4.1.2.	
For mass M: $f_s = \mu_s N$ ✓ $\therefore N = \frac{24,5}{0,2} = 122,5 \text{ N}$ ✓	OF $\mu_s N = \mu_s Mg$ $24,5 = (0,2) M(9,8)$ ✓ $M = 12,5 \text{ kg}$ ✓
$N = Mg = 122,5 \text{ N}$ ✓ $\therefore M(9,8) = 122,5 \text{ N}$ ✓	
$\therefore M = 12,5 \text{ kg}$ ✓	

(5)

4.1.4

Vir die 5 kg-blok: $f_k = \mu_k N$ $f_k = (0,15)(5)(9,8) = 7,35 \text{ N}$ ✓ $F_{\text{net}} = ma$ $T - f_k = ma$ ✓ $T - 7,35 = 5a$ ✓	Vir die 2,5 kg-blok: $w - T = ma$ $(2,5)(9,8) - T = 2,5a$ ✓ $\therefore 17,15 = 7,5$ $a = 2,29 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ✓
--	--

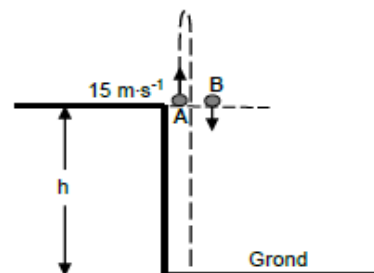
(5)

## VERTIKALE PROJEKTIEL BEWEGING

MEGANIKA: VERTIKALE PROJEKTIELBEWEGING	
1-D-beweging	Een-dimensionele beweging. / Lineêre beweging. / Beweging in een lyn.
Versnelling	Die tempo van verandering van snelheid. Simbool: $a$ Eenheid: meter per sekonde kwadraat ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ )
Gravitasieversnelling (g)	Die versnelling van 'n liggaam as gevolg van die aantrekking van die aarde.
Verplasing	Verandering in posisie. Simbool: $\Delta x$ (horisontal verplasing) OF $\Delta y$ (vertikale verplasing) Eenheid: meter (m)
Vryval	Die tipe beweging waarin die enigste vertikale krag wat op die voorwerp inwerk, sy gewig is.
Gravitational force	'n Aantrekkingskrag van een voorwerp op 'n ander as gevolg van hul massas.
Posisie	Waar 'n voorwerp is relatief tot 'n verwysingspunt. Simbool: $x$ (horisontale posisie) of $y$ (vertikale posisie) Eenheid: meter (m)
Projektiel	'n Voorwerp in vryval.
Snelheid	Die tempo van verandering in posisie. Simbool: $v$ Eenheid: meter per sekonde ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )

## VRAAG 1

'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.



1.1 Verduidelik die term *vryval*. (2)

1.2 Bereken die tyd wat dit bal A neem om na sy beginpunt terug te keer. (4)

1.3 Bereken die afstand tussen bal A en bal B wanneer bal A op sy maksimum hoogte is. (7)

1.4 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:

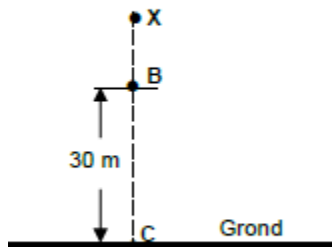
- Die beginsnelheid
- Die tyd wat dit neem om sy maksimum hoogte te bereik
- Die tyd wat dit neem om na sy beginpunt terug te keer

(4)  
[17]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

'n Voorwerp word uit rus losgelaat vanaf 'n punt X, bo die grond soos in die diagram hieronder aangetoon. Dit beweeg die laaste 30 m (BC) in 1,5 s voordat dit die grond tref. Ignoreer die effekte van lugwrywing.



2.1 Noem die tipe beweging hierbo beskryf. (1)

2.2 Bereken die grootte van die snelheid van die voorwerp by punt B. (4)

2.3 Bereken die hoogte van punt X bo die grond. (5)

Nadat dit die grond tref, bons die voorwerp een keer en kom daarna tot rus op die grond.

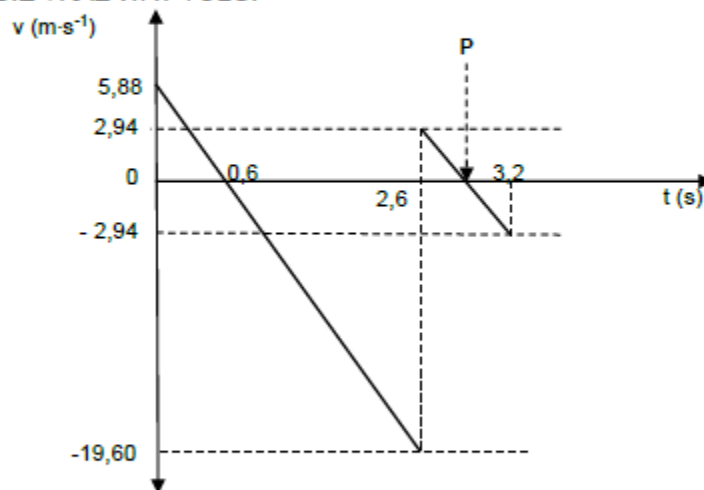
2.3 Skets 'n versnelling-tydgrafiek vir die hele beweging van die voorwerp. (3)  
[13]

## VRAAG 3

'n Warmlugballon styg vertikaal teen 'n konstante snelheid. Wanneer die warmlugballon punt A 'n paar meter bo die grond bereik, laat 'n man in die warmlugballon 'n bal val wat die grond tref en bons. Ignoreer die effekte van wrywing.



Die snelheid-tyd-grafiek hieronder stel die beweging van die bal voor van die oomblik wat dit laat val word tot nadat dit vir die eerste keer bons. Die tydinterval tussen die verskillende kere wat dit bons, word geïgnoreer. DIE OPWAARTSE RIGTING WORD AS POSITIEF GENEEM. GEBRUIK INLIGTING UIT DIE GRAFIEK EN BEANTWOORD DIE VRAE WAT VOLG.



3.1 Skryf die grootte van die snelheid van die warmlugballon neer. (1)

3.2 Bereken die hoogte bo die grond waarvandaan die bal laat val is. (3)

3.3 Bereken die tyd by punt P wat op die grafiek aangedui word. (2)

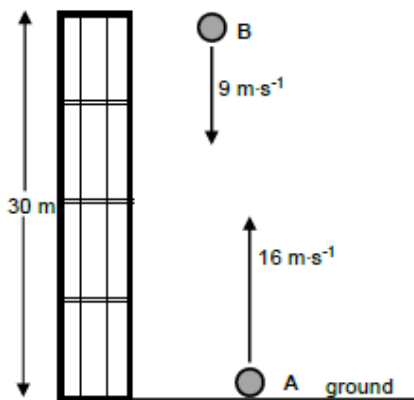
3.4 Bereken die maksimum hoogte wat die bal bereik nadat dit die eerste keer gebons het. (3)

3.5 Bereken die afstand tussen die bal en die warmlugballon wanneer die bal by sy maksimum hoogte is nadat dit die eerste keer gebons het. (4)  
[13]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 4

Bal A word vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van  $16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  van die grond af geprojekteer. Ignoreer die effek van lugweerstand. Gebruik die grond as nulverwysing.



4.1 Bereken die tyd wat dit bal A neem om na die grond terug te keer. (4)

4.2 Skets 'n snelheid-tyd-grafiek vir bal A. Dui die volgende op die grafiek aan:  
 (a) Beginsnelheid van bal A  
 (b) Tyd geneem om die hoogste punt van die beweging te bereik  
 (c) Tyd geneem om na die grond terug te keer (3)

EEN SEKONDE nadat bal A opwaarts geprojekteer is, word 'n tweede bal, B, vertikaal afwaarts teen 'n snelheid van  $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  van 'n balkon 30 m bo die grond gegooi. Verwys na die diagram hieronder.

4.3 Bereken hoe hoog bo die grond bal A sal wees die oomblik as die twee balle by mekaar verbygaan. (6) [13]

## ANTWOORDE

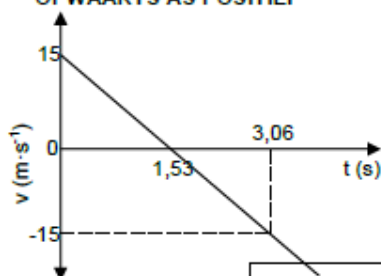
### VRAAG 1

1.1 Beweging SLEGS onder die invloed van die gravitasiekrag/gewig. ✓✓ (2)

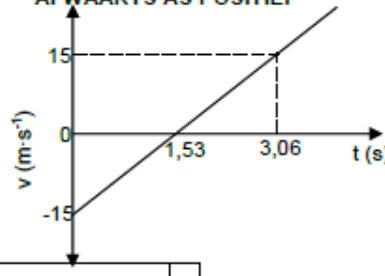
1.2	<b>OPSIE 1</b> Opwaarts posities: $\Delta y = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓ $0 \checkmark = 15\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ ✓ $\Delta t = 3,06 \text{ s}$ ∴ Dit neem 3,06 s ✓	Afwaarts posities: $\Delta y = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ ✓ $0 \checkmark = -15\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ ✓ $\Delta t = 3,06 \text{ s}$ ∴ Dit neem 3,06 s ✓	(4)
	<b>OPSIE 2</b> Opwaarts posities: $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓ $0 \checkmark = 15 + (-9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ Dit neem (2)(1,53) = 3,06 s ✓	Afwaarts posities: $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓ $0 \checkmark = -15 + (9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,53 \text{ s}$ Dit neem (2)(1,53) = 3,06 s ✓	(4)

1.3	<b>POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2.</b> Opwaarts posities: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ Vir bal A $0 = (15)^2 + 2(-9,8)\Delta y$ ✓ ∴ $\Delta y_A = 11,48 \text{ m}$ Wanneer A by hoogste punt is: $\Delta y_B = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(-9,8)(1,53)^2$ ✓✓ $\Delta y_B = -11,47 \text{ m}$ ∴ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m}$ afwaarts Afstand = $y_A + y_B = 11,47 + 11,48$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓	Afwaarts posities: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ Vir bal A $0 = (-15)^2 + 2(9,8)\Delta y$ ✓ ∴ $\Delta y_A = -11,48 \text{ m}$ Wanneer A by hoogste punt is: $\Delta y_B = v\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= 0 + \frac{1}{2}(9,8)(1,53)^2$ ✓✓ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m}$ ∴ $\Delta y_B = 11,47 \text{ m}$ afwaarts Afstand = $y_A + y_B = 11,48 + 11,47$ ✓ $= 22,95 \text{ m}$ ✓	(7)
-----	---	--	-----

1.4 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2. OPWAARTS AS POSITIEF**



**AFWAARTS AS POSITIEF**



Nasienriglyne	
Grafiek begin by korrekte beginsnelheid soos getoon.	✓
Tyd vir maksimum hoogte getoon (1,53 s).	✓
Tyd vir terugkeer getoon (3,06 s).	✓
Vorm: Reguitlyn verleng verder as 3,06 s.	✓

(4) [17]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

2.1 Vryval ✓ (1)

2.2.1	<b>Opwaarts positief:</b> $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $-30 \checkmark = v_i (1,5) + \frac{1}{2} (-9,8)(1,5)^2 \checkmark$ $v_i = 12,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	<b>Afwaarts positief:</b> $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $30 \checkmark = v_i (1,5) + \frac{1}{2} (9,8)(1,5)^2 \checkmark$ $v_i = 12,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$
-------	--	--

(4)

2.2.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1.

**Afwaartse beweging as positief**

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$$

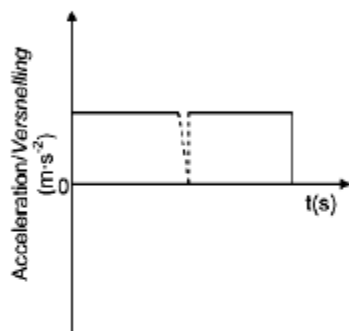
$$12,65^2 \checkmark = 0 + 2(9,8) \Delta y \checkmark$$

$$\Delta y = 8,16 \text{ m} \checkmark$$

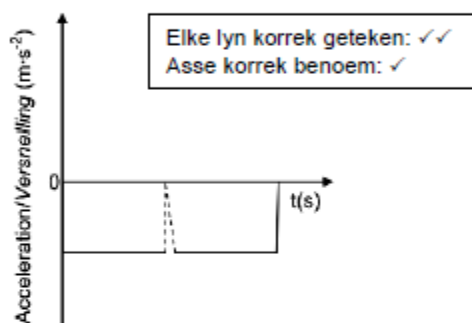
Height/Hoogte  $XC = XB + BC$   
 $(30 + 8,16) = 38,16 \text{ m}$   
 Height is/Hoogte is  $38,16 \text{ m} \checkmark$

(5)

2.3



OF



(3)  
[13]

## VRAAG 3

3.1  $5,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$  (1)

3.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.1.

<b>OPSIE 1</b> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,6)^2 = (5,88)^2 + 2(-9,8) \Delta y \checkmark$ $\Delta y = -17,84 \text{ m}$ Hoogte bokant grond = $17,84 \text{ m} \checkmark$	<b>OPSIE 2</b> Area between graph and t-axis for 2,6 s $\Delta y = \frac{1}{2} bh + \frac{1}{2} bh$ $= \frac{1}{2} (0,6)(5,88) \checkmark + \frac{1}{2} (2,6 - 0,6)(-19,6) \checkmark$ $= -17,84 \text{ m} \therefore \text{Hoogte bokant grond} = 17,84 \text{ m} \checkmark$
<b>OPSIE 3</b> By symmetry ball returns to A at 1,2 s downward and $v = -5,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\Delta y = \text{Area of trapezium}$ $= \frac{1}{2}(\text{sum of parallel sides})(h) \checkmark$ $= \frac{1}{2}((-5,88) + (-19,6)) (2,6 - 1,2) \checkmark$ $= -17,84 \text{ m}$ $\therefore \text{Hoogte bokant grond} = 17,84 \text{ m} \checkmark$	<b>OPSIE 4</b> $\Delta y = \left( \frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $\Delta y = \left( \frac{5,88 + (-19,6)}{2} \right) 2,6 \checkmark = -17,836 \text{ m}$ $\therefore \text{Hoogte bokant grond} = 17,84 \text{ m} \checkmark$

(3)

<b>OPTION 1</b> $t_p = \left( \frac{3,2 - 2,6}{2} \right) + 2,6 \checkmark \therefore \text{Time at P (t}_p) = 2,9 \text{ s} \checkmark$	<b>OPTION 2</b> $v_f = v_i + a\Delta t$ $0 = 2,94 + (-9,8)\Delta t \checkmark$ $\Delta t = 0,3 \text{ s} \therefore t_p = 2,6 + 0,3 = 2,9 \text{ s} \checkmark$
<b>OPTION 3</b> Gradient = $-9,8$ $\frac{\Delta y}{\Delta t} = -9,8 \therefore \frac{0 - 2,94}{\Delta t} = -9,8 \checkmark \therefore \Delta t = 0,3 \text{ s} \therefore \text{Time at P (t}_p) = (2,6 + 0,3) = 2,9 \text{ s} \checkmark$	

(2)

3.4 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3.

<b>OPSIE 1</b> $\Delta y = A \text{ onder grafiek} \checkmark$ $= \frac{1}{2} (0,3)(2,94) \checkmark$ $= 0,44 \text{ m} \checkmark$	<b>OPSIE 2</b> $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$ $= (2,94)(0,3) + \frac{1}{2} (-9,8)(0,3)^2 \checkmark$ $= 0,44 \text{ m} \checkmark$	<b>OPSIE 3</b> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $0 = 2,94^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 0,44 \text{ m} \checkmark$
--	--	--

(3)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## 3.5 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.1, 3.2, 3.3 EN 3.4.

Vir  $t = 2,9 \text{ s}$   $t_p = 2,9 \text{ s}$

Afstand deur ballon beweeg vandat bal laat val is

$$\Delta y = v\Delta t = (5,88)(2,9) \checkmark = 17,05 \text{ m}$$

Hoogte van ballon wanneer bal laat val is = 17,84 m

$$\text{Hoogte van ballon na } 2,9 \text{ s} = (17,05 + 17,84) \checkmark = 34,89 \text{ m}$$

Maksimum hoogte van bal bo grond = 0,44 m

$$\therefore \text{afstand tussen ballon en bal} = (34,89 - 0,44) \checkmark = 34,45 \text{ m} \checkmark$$

(4)  
[13]

## VRAAG 4

4.1

Opwaarts positief

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

$$-16 \checkmark = 16 - 9,8(\Delta t) \checkmark$$

$$\Delta t = 3,27 \text{ s} \checkmark$$

Afwaarts positief

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

$$16 \checkmark = -16 + 9,8(\Delta t) \checkmark$$

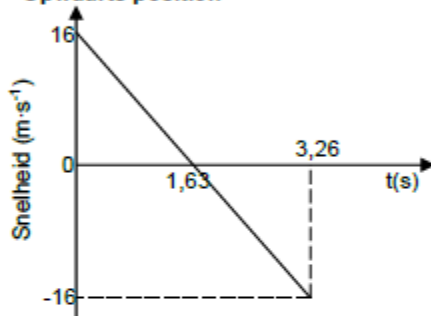
$$\Delta t = 3,27 \text{ s} \checkmark$$

(4)

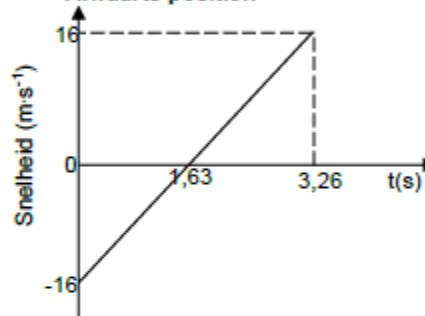
4.2

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.1.

Opwaarts positief:



Afwaarts positief:



Riglyne vir grafiek

Korrekte vorm vir lyn verleng verder as $t = 1,63 \text{ s}$ .	✓
Beginsnelheid korrek soos aangetoon.	✓
Tyd om maksimum hoogte te bereik en tyd vir terugkeer na grond korrek aangetoon.	✓

(3)

4.3

Nasiensiglyne:

- Beide vergelyking  $\checkmark$
- Vergelyking vir afstand/verplasing van A  $\checkmark$
- Vergelyking vir afstand/verplasing van B  $\checkmark$
- Een van vergelykings om tys as  $(\Delta t + 1)$  OF  $(\Delta t - 1)$  te gee.  $\checkmark$
- Oplos van  $t = 2,24 \text{ s} \checkmark$
- Finale antwoord: 11,25 m  $\checkmark$

Opwaarts positief:

Neem  $y_A$  as hoogte van bal A bo grond:

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

$$y_A - 0 = 16\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2 = 16\Delta t - 4,9\Delta t^2 \checkmark$$

Neem  $y_B$  as hoogte van bal B bo grond:

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

$$y_B - 30 = (v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2)$$

$$y_B = 30 - [ -9(\Delta t - 1) + \frac{1}{2}(-9,8)(\Delta t - 1)^2 ] \checkmark$$

$$= 34,1 + 0,8\Delta t - 4,9\Delta t^2 \checkmark$$

$$y_A = y_B$$

$$\therefore 16\Delta t - 4,9\Delta t^2 = 34,1 + 0,8\Delta t - 4,9\Delta t^2$$

$$15,2\Delta t = 34,1 \therefore \Delta t = 2,24 \text{ s} \checkmark$$

$$y_A = 16(2,24) - 4,9(2,24)^2 = 11,25 \text{ m} \checkmark$$

Afwaarts positief:

Neem  $y_A$  as hoogte van bal A bo grond:

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

$$y_A - 0 = -16\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$$

$$= -16\Delta t + 4,9\Delta t^2 \checkmark$$

Neem  $y_B$  as hoogte van bal B bo grond:

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

$$y_B - 30 = -(v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2)$$

$$y_B = 30 - [ 9(\Delta t - 1) + \frac{1}{2}(9,8)(\Delta t - 1)^2 ] \checkmark$$

$$= 34,1 + 0,8\Delta t - 4,9\Delta t^2 \checkmark$$

$$y_A = y_B \therefore -16\Delta t - 4,9\Delta t^2 = 34,1 + 0,8\Delta t - 4,9\Delta t^2$$

$$\therefore -15,2\Delta t = 34,1 \therefore \Delta t = 2,24 \text{ s} \checkmark$$

$$\Delta y_A = (-16(2,24) + 4,9(2,24)^2) = 11,25 \text{ m} \checkmark$$

✓ Beide

(6)  
[13]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## MOMENTUM EN IMPULS

MEGANIKA: MOMENTUM EN IMPULS	
Kontakkragte	Kontakkragte kom voor as gevolg van die fisiese kontak tussen twee voorwerpe (bv. 'n sokkerspeler wat 'n sokkerbal skop).
Nie-kontakkragte	Nie-kontakkragte kom voor selfs wanneer twee voorwerpe nie aan mekaar raak nie (bv. die aantrekkingskrag van die aarde op 'n valskeemspringer selfs al is die aarde nie in kontak met die valskeemspringer nie).
Momentum	Die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid. In simbole: $p = mv$ Eenheid: N-s of $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
Newton se tweede wet in terme van momentum	Die resulterende (of netto) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die resulterende (of netto) krag. In simbole: $F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$
Beginsel van behoud van lineêre momentum	Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). In simbole: $\Sigma p_{\text{voor}} = \Sigma p_{\text{na}}$
Geslote sisteem	'n Sisteem waarop die resulterende (of netto) eksterne krag nul is.
Impuls	Die produk van die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende/netto krag op die voorwerp inwerk. In simbole: $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v = m(v_f - v_i)$ Eenheid: N-s of kg
Impuls-momentum stelling	$F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v = m(v_f - v_i)$ Eenheid: N-s of $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
Elastiese botsing	'n Botsing waarin beide totale kinetiese energie en totale momentum behoue (konstant) bly.
Onelastiese botsing	'n Botsing waarin kinetiese energie nie behoue (konstant) nie bly.

### VRAAG 1

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.

- 1.1 Bereken die momentum waarmee die danser die grond bereik. (3)
- 1.2 Definieer die term *impuls* van 'n krag. (2)
- 1.3 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.

- 1.4 Sal die krag nou GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die krag wees wat in VRAAG 1.3 bereken is? (1)
  - 1.5 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 1.4. (3)
- [12]**

### VRAAG 2

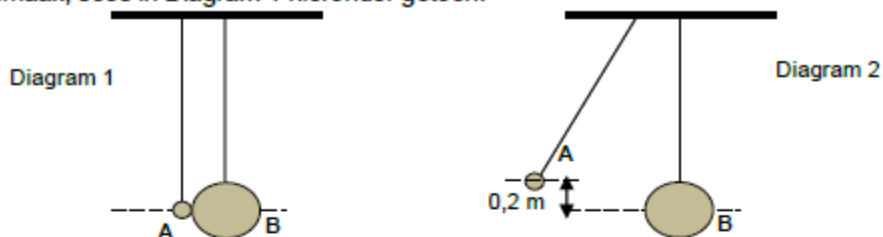
Percy, massa 75 kg, ry teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  op 'n vierwielmotorfiets met 'n massa van 100 kg. Hy rem skielik wanneer hy 'n rooi verkeerslig op 'n nat en glipigerige pad nader. Die wiele van die motorfiets sluit en die fiets gly vorentoe in 'n reguit lyn. Die wrywingskrag veroorsaak dat die motorfiets in 8 s tot stilstand kom.

- 2.1 Definieer die konsep *momentum* in woorde. (2)
  - 2.2 Bereken die momentumverandering van Percy en die motorfiets, vanaf die oomblik wat die remme sluit totdat die fiets tot stilstand kom. (4)
  - 2.3 Bereken die gemiddelde wrywingskrag wat die pad op die wiele uitoefen om die fiets te stop. (4)
- [10]**

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

Twee stilstaande staalballe, A en B, word langs mekaar aan massalose, onelastiese toue vasgemaak, soos in Diagram 1 hieronder getoon.



Bal A, met massa 0,2 kg, word met 'n vertikale afstand van 0,2 m verplaas, soos in Diagram 2 hierbo getoon. Wanneer bal A gelos word, bots dit elasties en kop aan kop met bal B. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

3.1 Wat word met 'n *elastiese botsing* bedoel? (2)

Onmiddellik na die botsing beweeg bal A horisontaal agteruit (na links). Bal B bekom kinetiese energie van 0,12 J en beweeg horisontaal vorentoe (na regs).

Bereken die:

3.2 Kinetiese energie van bal A net voordat dit met bal B bots (Gebruik slegs energiebeginsels.) (3)

3.3 Spoed van bal A onmiddellik na die botsing (4)

3.4 Grootte van die impuls op bal A tydens die botsing (5)

[14]

## VRAAG 4

'n Koeël met massa 20 g word uit 'n stilstaande geweer met massa 3 kg afgeskiet. Aanvaar dat die koeël horisontaal beweeg. Onmiddellik nadat die koeël afgeskiet is, spring die geweer terug met 'n snelheid van  $1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

4.1 Bereken die spoed waarteen die koeël die geweer verlaat. (4)

Die koeël tref 'n stilstaande 5 kg-houtblok wat vas is aan 'n plat, horisontale tafel. Die koeël kom tot rus nadat dit 'n afstand van 0,4 m in die blok in beweging het. Verwys na die diagram hieronder.



4.2 Bereken die grootte van die gemiddelde krag wat die blok op die koeël uitoefen. (5)

4.3 Hoe vergelyk die grootte van die krag wat in VRAAG 4.2 bereken is met die grootte van die krag wat die koeël op die blok uitoefen? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of DIESELFDE neer. (1)

[10]

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

1.1  $p = mv \checkmark$  OF  $p = mv \checkmark = 50(-5) \checkmark = -250 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$   
 $= 50(5) \checkmark = 250 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$  (afwaarts)  $= 250 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$  (afwaarts) (3)

1.2 Die produk van die netto krag en die tyd wat dit (op die voorwerp) inwerk.  $\checkmark\checkmark$  (2)

1.3  $\Delta p = F_{\text{net}}\Delta t \checkmark$   $\Delta p = F_{\text{net}}\Delta t \checkmark$   $\Delta p = F_{\text{net}}\Delta t \checkmark$   
 $0 - 250 \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$   $250 - 0 \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$   $50(0 - (-5)) \checkmark = F_{\text{net}}(0,2)$   
 $F_{\text{net}} = -1\,250 \text{ N} \therefore F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N} \checkmark$   $F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N} \checkmark$   $F_{\text{net}} = 1\,250 \text{ N} \checkmark$  (3)

1.4 Groter as  $\checkmark$  (1)

1.5 Vir dieselfde verandering in momentum,  $\checkmark$   
 Is die tyd om te stop (kontaktyd) kleiner,  $\checkmark$   
 $\therefore$  die (opwaartse) krag uitgeoefen (op haar) is groter. (3)

[12]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

- 2.1 Momentum is die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid. ✓✓ (2)
- 2.2
- |   |   |
|---|---|
| <p><b>Rigting van beweging positief:</b><br/> <math>\Delta p = mvr - mvi</math> ✓<br/> <math>= (175)(0 - (+20))</math> ✓<br/> <math>= -3\,500 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math> ✓<br/> <math>\therefore \Delta p = 3\,500 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math> teenoorgesteld aan rigting van beweging ✓</p> | <p><b>Rigting van beweging negatief:</b><br/> <math>\Delta p = mvr - mvi</math> ✓<br/> <math>= (175)(0 - (-20))</math> ✓<br/> <math>= 3\,500 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math> ✓<br/> <math>\therefore \Delta p = 3\,500 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}</math>; teenoorgesteld aan rigting van beweging ✓</p> |
|---|---|
- (4)
- 2.3
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>Rigting van beweging positief:</b><br/> <math>F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p</math> ✓<br/> <math>f(8) = -3\,500</math> ✓<br/> <math>f = -437,5 \text{ N}</math> ✓<br/> <math>\therefore f = 437,5 \text{ N}</math>; teenoorgesteld aan rigting van beweging ✓</p> | <p><b>Rigting van beweging negatief:</b><br/> <math>F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p</math> ✓<br/> <math>f(8) = 3\,500</math> ✓<br/> <math>f = 437,5 \text{ N}</math> ✓<br/> <math>\therefore f = 437,5 \text{ N}</math>; teenoorgesteld aan rigting van beweging ✓</p> |
|--|--|
- (4) [10]

## VRAAG 3

- 3.1 'n Botsing waarin beide totale kinetiese energie en totale momentum konstant bly. ✓✓ (2)
- 3.2 **OPSIE 1**  
 Vir bal A  
 $(E_{\text{me}})_{\text{bo}} = (E_{\text{me}})_{\text{onder}}$   
 $(E_{\text{K}} + E_{\text{p}})_{\text{bo}} = (E_{\text{K}} + E_{\text{p}})_{\text{onder}}$   
 $(\frac{1}{2}mv^2 + mgh)_{\text{bo}} = (\frac{1}{2}mv^2 + mgh)_{\text{onder}}$   
 $\frac{1}{2}(0,2)(0)^2 + (0,2)(9,8)(0,2)_{\text{top}} = E_{\text{K}} + m(9,8)(0)_{\text{onder}}$  ✓  
 $E_{\text{K}} = 0,39 \text{ J}$  ✓
- OPSIE 2**  
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_{\text{p}} + \Delta E_{\text{K}}$  ✓  
 $0 = mg(h_{\text{r}} - h_{\text{i}}) + \frac{1}{2}m(v_{\text{r}}^2 - v_{\text{i}}^2)$   
 $0 = (0,2)(9,8)(0,2 - 0) + \frac{1}{2}mv_{\text{r}}^2 - \frac{1}{2}(0,2)(0)^2$  ✓  
 $\therefore E_{\text{K}} = 0,39 \text{ J}$  ✓
- (3)
- 3.3 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.**  
 $\Sigma E_{\text{Kvoor}} = \Sigma E_{\text{Kna}}$   
 $E_{\text{KIA}} + E_{\text{KIB}} = E_{\text{KIA}} + E_{\text{KIB}}$   
 $E_{\text{KIA}} + E_{\text{KIB}} = \frac{1}{2}m_{\text{A}}v_{\text{IA}}^2 + E_{\text{KIB}}$   
 $0,39 + 0 = \frac{1}{2}(0,2)v_{\text{IA}}^2 + 0,12$  ✓  $\therefore v_{\text{IA}} = 1,64 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓
- (4)
- 3.4 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.**  
 $E_{\text{Kvoor}} = \frac{1}{2}m_{\text{A}}v_{\text{IA}}^2 \therefore 0,39 = \frac{1}{2}(0,2)v_{\text{IA}}^2 \therefore v_{\text{IA}} = 1,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$   
 $\text{Impuls} = m(v_{\text{r}} - v_{\text{i}})$   
 $\text{Impuls} = m(v_{\text{IA}} - v_{\text{IA}})$  ✓ Enige een  
 $= 0,2(-1,64) - (0,2)(1,98) = 0,72 \text{ N}\cdot\text{s}$  ✓
- (5) [14]

## VRAAG 4

- 4.1
- |   |  |
|---|--|
| <p><b>OPSIE 1</b><br/>                 Neem beweging na regs as positief.<br/> <math>\Sigma p_{\text{i}} = \Sigma p_{\text{r}}</math><br/> <math>(m_1 + m_2)v_{\text{i}} = m_1v_{\text{r1}} + m_2v_{\text{r2}}</math> ✓ Enige een<br/> <math>(3 + 0,02)(0) = (3)(-1,4) + (0,02)v_{\text{r2}}</math> ✓<br/> <math>v_{\text{r2}} = 210 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math> ✓</p> | <p><b>OPSIE 2</b><br/>                 Neem beweging na links as positief.<br/> <math>\Sigma p_{\text{i}} = \Sigma p_{\text{r}}</math><br/> <math>(m_1 + m_2)v_{\text{i}} = m_1v_{\text{r1}} + m_2v_{\text{r2}}</math> ✓ Enige een<br/> <math>(3 + 0,02)(0) = (3)(1,4) + (0,02)v_{\text{r2}}</math> ✓<br/> <math>v_{\text{r2}} = -210 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \therefore \text{spoed} = 210 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math> ✓</p> |
|---|--|
- (4)
- 4.2 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.1.**
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>OPSIE 1</b><br/> <math>v_{\text{f}}^2 = v_{\text{i}}^2 + 2a\Delta x</math> ✓<br/> <math>0 = 210^2 + 2a(0,4)</math> ✓<br/> <math>a = -55\,125 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}</math><br/> <math>F_{\text{net}} = ma</math> ✓<br/> <math>= (0,02)(-55\,125)</math> ✓<br/> <math>= -1\,102,5 \text{ N}</math><br/>                 Grootte van krag = 1 102,5 N ✓</p> | <p><b>OPSIE 2</b><br/> <math>\Delta x = \left(\frac{v_{\text{i}} + v_{\text{f}}}{2}\right)\Delta t</math> ✓ <math>\therefore 0,4 = \left(\frac{210 + 0}{2}\right)\Delta t</math> ✓<br/> <math>\therefore \Delta t = 0,004 \text{ s} (0,00381 \text{ s})</math><br/> <math>F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = m\Delta v</math> ✓ <math>\therefore F_{\text{net}} = \frac{(0,02)(0 - 210)}{0,004}</math> ✓<br/> <math>= -1\,050 \text{ N}</math><br/>                 Grootte van krag = 1 050 N ✓</p> |
|--|---|
- (5)
- 4.3 Dieselfde as / Gelyk aan ✓ (1) [10]

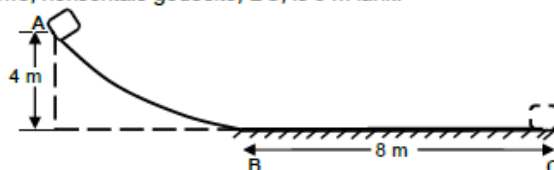
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

MEGANIKA: ARBEID, ENERGIE EN DRYWING	
Arbeid	Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n konstante krag $F$ is die produk van die grootte van die krag, die grootte van die verplasing en die hoek tussen die krag en die verplasing. In simbole: $W = F \Delta x \cos \theta$
Positiewe arbeid	Die kinetiese energie van die voorwerp neem toe.
Negatiewe arbeid	Die kinetiese energie van die voorwerp neem af.
Arbeid-energiestelling	Die netto (of totale) arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp OF die arbeid verrig op die voorwerp deur 'n resulterende (of netto) krag is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp. In simbole: $W_{\text{net}} = \Delta K = K_f - K_i$
Beginsel van behoud van meganiese energie	Die totale meganiese energie (som van gravitasie-potensiële energie en kinetiese energie) in 'n geslote sisteem bly konstant. ('n Sisteem is geslote wanneer die resulterende/netto eksterne krag wat op die sisteem inwerk, nul is.) In simbole: $E_M(\text{aanvanklik}) = E_M(\text{finaal})$ OF $(E_p + E_k)_{\text{aanvanklik}} = (E_p + E_k)_{\text{finaal}}$
Konserwatiewe krag	'n Krag waarvoor die arbeid verrig (om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg) onafhanklik is van die roete wat gevolg word. Voorbeelde is gravitasiekrag, die elastiese krag in 'n veer en elektrostatiese kragte (coulombkragte).
Nie-konserwatiewe krag	'n Krag waarvoor die arbeid verrig (om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg) afhanklik is van die roete wat gevolg word. Voorbeelde is wrywingskrag, lugweerstand, spanning in 'n tou, ens.
Drywing	Die tempo waarteen arbeid verrig of energie oorgedra word. In simbole: $P = \frac{W}{\Delta t}$ Eenheid: watt (W)

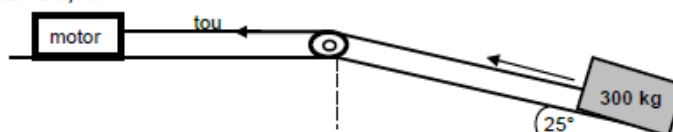
### VRAAG 1

- 1.1 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.

- 1.1.1 Stel die *beginsel van die behoud van meganiese energie* in woorde. (2)
- 1.1.2 Bly meganiese energie behoue soos die voorwerp vanaf A na C gly? Skryf slegs JA of NEE. (1)
- 1.1.3 Gebruik slegs ENERGIEBEGINSELS en bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die voorwerp uitgeoefen word soos dit langs BC beweeg. (6)
- 1.2 '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.



- 1.2.1 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  $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- 1.2.2 Bereken die gemiddelde drywing wat deur die motor gelewer word terwyl dit die krat teen die skuinsvlak optrek. (6)

[18]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

'n 5 kg-blok word uit rus vanaf 'n hoogte van 5 m losgelaat en gly langs 'n wrywinglose skuinsvlak na punt P af soos in die diagram hieronder aangetoon. Dit beweeg dan langs 'n wrywinglose horisontale gedeelte PQ en beweeg uiteindelik teen 'n tweede ruwe skuinsvlak op. Dit kom tot stilstand by punt R wat 3 m bokant die horisontaal is.

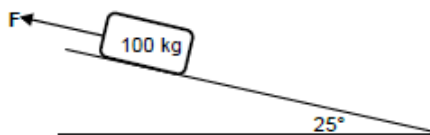


Die wrywingskrag, wat 'n nie-konserwatiewe krag is, tussen die oppervlak en die blok is 18 N.

- 2.1 Gebruik slegs ENERGIEBEGINSELS en bereken die spoed van die blok by punt P. (4)
  - 2.2 Verduidelik waarom die kinetiese energie by punt P dieselfde is as dié by punt Q. (2)
  - 2.3 Verduidelik die term *nie-konserwatiewe krag*. (2)
  - 2.4 Bereken die hoek ( $\theta$ ) van die skuinsvlak QR. (7)
- [15]

## VRAAG 3

Die diagram toon 'n swaar blok met massa 100 kg wat teen 'n ruwe  $25^\circ$ -skuinsvlak afgly. 'n Konstante krag F word parallel met die skuinsvlak op die blok toegepas, soos in die diagram aangetoon, sodat die blok teen 'n konstante snelheid afwaarts gly. Die grootte van die kinetiese wrywingskrag ( $f_k$ ) tussen die blok en die oppervlak van die skuinsvlak is 266 N.



- 3.1 Wrywing is 'n nie-konserwatiewe krag. Wat word met die term *nie-konserwatiewe krag* bedoel? (2)
- 3.2 'n Leerder sê dat die netto arbeid wat op die blok verrig word, groter as nul is.
  - 3.2.1 Is die leerder korrek? Antwoord slegs JA of NEE. (1)
  - 3.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2.1 deur fisikabeginsels te gebruik. (2)
- 3.3 Bereken die grootte van die krag F. (4)

Indien die blok uit rus laat los word sonder dat die krag F toegepas word, beweeg dit 3 m teen die skuinsvlak af.

- 3.4 Bereken die spoed van die blok aan die onderkant van die skuinsvlak. (6)
- [15]

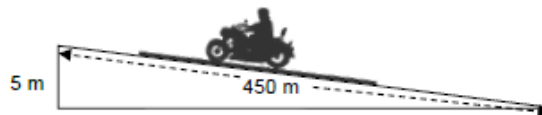
## VRAAG 4

Die baan vir 'n motorfietswedren bestaan uit 'n reguit, horisontale gedeelte wat 800 m lank is. 'n Deelnemer, soos die een in die prentjie, ry teen 'n sekere gemiddelde spoed en voltooi die 800 m-baan in 75 s. Om hierdie spoed te handhaaf, werk 'n konstante aandrywingskrag van 240 N op die motorfiets in.



- 4.1 Bereken die gemiddelde drywing wat die motorfiets vir hierdie beweging ontwikkel. (3)

'n Ander persoon oefen op dieselfde motorfiets op 'n baan met 'n helling. Die persoon begin uit rus en ry 'n afstand van 450 m teen die helling op wat 'n vertikale hoogte van 5 m het, soos getoon.



Die totale wrywingskrag wat op die motorfiets inwerk, is 294 N. Die gekombineerde massa van motorfiets en ryer is 300 kg. Die gemiddelde aandrywingskrag op die motorfiets terwyl dit teen die helling op beweeg, is 350 N. Beskou die motorfiets en ryer as 'n enkele sisteem.

- 4.2 Teken 'n benoemde vrye kragediagram vir die motorfiets-ryer-sisteem op die helling. (4)
  - 4.3 Stel die ARBEID-ENERGIE-stelling in woorde. (2)
  - 4.4 Gebruik energiebeginsels om die snelheid van die motorfiets aan die einde van die 450 m-rit te bereken. (6)
- [15]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

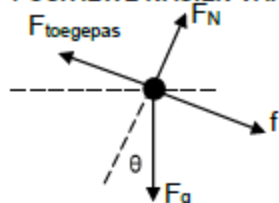
1.1.1 In 'n geslote sisteem ✓ bly die totale meganiese energie behoue/konstant. ✓ (2)

1.1.2 Nee ✓ (1)

1.1.3	<p><b>OPSIE 1</b> Langs AB <math>E_{\text{meganies by A}} = E_{\text{meganies by B}}</math> <math>(E_p + E_k)_A = (E_p + E_k)_B</math> <math>(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_A = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_B</math> <math>(10)(9,8)(4) + 0 = 0 + \frac{1}{2}(10)v^2</math> ✓ <math>v_f = 8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math></p>	<p><b>OPSIE 2</b> Langs AB <math>W_{\text{net}} = \Delta E_k</math> ✓ <math>F_g \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)</math> <math>(10)(9,8)(4) \cos 0^\circ = \frac{1}{2}(10)(v_f^2 - 0)</math> ✓ <math>v_f = 8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math></p>
Vervang $8,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in een van volgende opsies		
	<p>Langs BC <math>W_{\text{net}} = \Delta K</math> ✓ <math>f \Delta x \cos \theta = \Delta K</math> <math>f(8) \cos 180^\circ = \frac{1}{2}(10)(0 - 8,85^2)</math> ✓ <math>f = 48,95 \text{ N}</math> ✓</p>	<p>Langs BC <math>W_{\text{net}} = \Delta K + \Delta U</math> ✓ <math>f \Delta x \cos \theta = \Delta K + \Delta U</math> <math>f(8) \cos 180^\circ = \frac{1}{2}(10)(0 - 8,85^2) + 0</math> ✓ <math>f = 48,95 \text{ N}</math> ✓</p>

1.2.1  $f_k = \mu_k N$  ✓ =  $\mu_k mg \cos \theta$   
=  $(0,19)(300)(9,8) \cos 25^\circ$  ✓  
=  $506,26 \text{ N}$  ✓ (3)

1.2.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2.1.



$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_{\text{toegepas}} + (-F_g \sin \theta) + (-f) = 0$$

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

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

$$P_{\text{gen}} = F v_{\text{gen}} = 1748,76 \times 0,5 = 874,38 \text{ W}$$
 (6)  
[18]

### VRAAG 2

2.1  $\Delta U + \Delta K = 0$  ✓  
 $(5)(9,8)(5) + 0 + (0 + \frac{1}{2}(5v_f^2)) = 0$   
 $v_f = \sqrt{2 \times 9,8 \times 5}$   
=  $9,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓ (9,899  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) (4)

2.2 Geen wrywing nie OF zero resulterende krag ✓ end us geen verlies aan energie. ✓  
OF Slegs konserwatiwiewe kragte is teenwoordig. OF Meganiese energie bly behoue. (2)

2.3 Die krag waarvoor die arbeid verrig afhanklik van die pad is. ✓ ✓ (2)

2.4	<p><b>OPTION 1/OPSIE 1</b> <math>W_{\text{nc}} = \Delta U + \Delta K</math> ✓ <math>F \Delta x \cos \theta = \Delta U + \Delta K</math> <math>(18 \Delta x \cos 180^\circ) = (5)(9,8)(3 - 0) + \frac{1}{2}(5)(0 - 9,90^2)</math> ✓ <math>\Delta x = 5,4458 \text{ m}</math> ✓ <math>\theta = \sin^{-1} \frac{3}{5,4458}</math> ✓ <math>\theta = 33,43^\circ</math> ✓</p> <p><b>OPTION 2/OPSIE 2</b> <math>W_{\text{net}} = W_f + W_G</math> ✓ <math>W_{\text{net}} = f \Delta x \cos \theta + mg \sin \theta \Delta x \cos \theta</math> <math>= [(18) \Delta x \cos 180^\circ] + 5(9,8) \frac{3}{\Delta x} (\Delta x) \cos 180^\circ</math> ✓ <math>= -18 \Delta x - 147</math> <math>W_{\text{net}} = \Delta K</math> ✓ <math>\Delta K = \frac{1}{2}(5)(0 - 9,90^2)</math> ✓ <math>= -245,025</math> <math>-18 \Delta x - 147 = -245,025</math> <math>\Delta x = 5,4458 \text{ m}</math> ✓ <math>\theta = \sin^{-1} \frac{3}{5,4458}</math> ✓ <math>\theta = 39,43^\circ</math> ✓</p>
-----	---

(7)  
[15]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

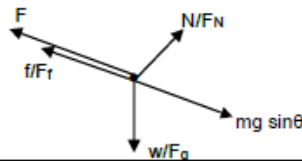
## VRAAG 3

3.1 Indien die arbeid verrig om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg afhanklik is van die pad wat gevolg word (is die krag nie-konserwatief). ✓✓ (2)

3.2.1 Nee ✓ (1)

3.2.2 Geen versnelling, dus netto krag is nul ✓ en dus is die netto arbeid verrig ( $F_{net}\Delta x \cos\theta$ ) ook nul. ✓ (2)

3.3  $F_f - (f + F) = 0$  ✓  
 OF  $F = mg \sin\theta - f_k$   
 OR  $F = mgsin\theta - 266$   
 $F = [100(9,8) \sin 25^\circ] - 266$  ✓  
 $F = 148,17 \text{ N}$  ✓



3.4 **OPSIE 1**  
 $W = F\Delta x \cos\theta$  OF  $W_{net} = W_f + W_g + W_N$  OF  $W_{net} = f_k \Delta x \cos 180^\circ + mgsin\theta \Delta x \cos 0^\circ + 0$   
 $= (266)(3)(-1) + [100(9,8) \sin 25^\circ (3)(1)] + 0 = 444,5 \text{ J}$   
 $W_{net} = \Delta E_k / \Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$  ✓  
 $444,5 = \frac{1}{2}(100)(v_f^2 - 0)$  ✓  $\therefore v_f = 2,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

**OPSIE 2**  
 $W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_k$  ✓  
 $f\Delta x \cos\theta = (mgh_f - mgh_i) + (\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2)$   
 $266\Delta x \cos 180^\circ = (0 - mgsin25^\circ \Delta x \cos 0^\circ) + (\frac{1}{2}mv_f^2 - 0)$   
 $266(3)(-1) = [-100(9,8) \sin 25^\circ (3)(1)] - \frac{1}{2}(100)(v_f^2 - 0)$  ✓  $\therefore v_f = 2,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

**OPSIE 3 (POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3.)**  
 $W_{net} = \Delta E_k$  ✓  
 $F_{net}\Delta x \cos\theta = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$   
 $(148,17) \cos 0^\circ = \frac{1}{2}(100)(v_f^2 - 0)$  ✓  $\therefore 444,51 = 50v_f^2$  ✓  $\therefore v_f = 2,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

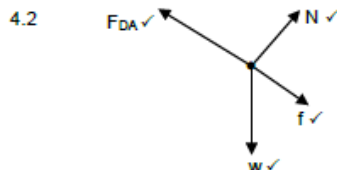
**OPSIE 4 (POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3.)**  
 $F_{net} = ma$  ✓  
 $148,17 = 100a$  ✓  
 $a = 1,48 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  ✓  
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$  ✓  
 $= 2(1,48)(3)$  ✓  $\therefore v_f = 2,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

(6)  
[15]

## VRAAG 4

4.1	<b>OPSIE 1</b> $V_{gem} = \frac{800}{75} = 10,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $P_{gem} = Fv_{gem}$ $P_{gem} = (240)(10,67)$ $= 2\,560,8 \text{ W (2,56 kW)}$ ✓	<b>OPSIE 2</b> $v_{ave} = \frac{800}{75} = 10,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\therefore$ Afstand beweeg in 1s = 10,67m $\therefore$ W(arbeid verrig in 1 s) = $F\Delta x \cos\theta$ ✓ $= (240)(10,67)(1)$ $= 2\,560,8 \text{ J s}^{-1}$ $\therefore P_{gem} = 2\,560,8 \text{ W (2,56 kW)}$ ✓
	<b>OPSIE 3</b> $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F\Delta x \cos\theta}{\Delta t} = \frac{(240)(800) \cos 0^\circ}{75}$ ✓ $= 2\,560 \text{ W}$ ✓	<b>OPSIE 4</b> $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F\Delta x \cos\theta}{\Delta t} = \frac{(240)(800) \cos 0^\circ}{75}$ ✓ $= 2\,560 \text{ W}$ ✓

(3)



Aanvaarde benoemings	
w	$F_g / F_w /$ gewig / mg / gravitasiekrag / 2 940 N
f	$F_{wrywing} / F_r /$ wrywing / 294 N / $f_k$
N	$F_N / F_{normaal} /$ normaalkrag
$F_D$	$F_{toegepas} / 350 \text{ N} /$ gem. dryfkrag / $F_{dryfkrag}$

(4)

4.3 Die netto/totale arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan ✓ die verandering in kinetiese energie van die voorwerp. ✓ (2)

4.4 **OPSIE 1**  
 $W_{nc} = \Delta U + \Delta K$  ✓  
 $W_f + W_D = \Delta U + \Delta K$   
 $(f\Delta x \cos\theta + F_D \Delta x \cos\theta) = mg(h_f - h_i) + \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$   
 $(294)(450)(\cos 180^\circ) + (350)(450)\cos 0^\circ = (300)(9,8)(5 - 0) + \frac{1}{2}(300)(v_f^2 - 0)$  ✓  
 $v_f = 8,37 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

**OPSIE 2**  
 $W_{net} = \Delta K$  ✓  
 $W_{net} = W_D + W_g + W_f + W_N$   
 $= (F_D \Delta x \cos\theta) + (mg \sin\alpha) \Delta x \cos\theta + (f\Delta x \cos\theta) + 0$   
 $W_{net} = [350(450)](\cos 0^\circ) + (300)(9,8) \left( \frac{5}{450} \right) (450)(\cos 180^\circ) + 294(450)(\cos 180^\circ)$  ✓  
 $= 157\,500 - 14\,700 - 132\,300 = 10\,500 \text{ J}$   
 $W_{net} = \Delta K \therefore 10\,500 = \frac{1}{2}(300)(v_f^2 - 0)$  ✓  $\therefore v_f = 8,37 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

(6)  
[15]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## DOPPLER EFFEK

GOLWE, KLANK EN LIG: DOPPLER-EFFEK	
Doppler-effek	Die verandering in frekwensie/toonhoogte van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium waarin die klank voortgeplant word, het. OF: Die verandering in frekwensie/toonhoogte van die klank waargeneem deur 'n luisteraar as gevolg van relatiewe beweging tussen klankbron en luisteraar.
Rooiverskuiwing	Waargeneem wanneer lig vanaf 'n voorwerp toeneem in golflengte (afname in frekwensie). 'n Rooiverskuiwing kom voor wanneer 'n ligbron weg beweeg vanaf 'n waarnemer.
Blouverskuiwing	Waargeneem wanneer lig vanaf 'n voorwerp afneem in golflengte (toename in frekwensie). 'n Blouverskuiwing kom voor wanneer 'n ligbron na 'n waarnemer toe beweeg.
Frekwensie	Die aantal vibrasies per sekonde. Simbool: $f$ Eenheid: hertz (Hz) of per sekonde ( $s^{-1}$ )
Golflengte	Die afstand tussen twee opeenvolgende in fase punte. Simbool: $\lambda$ Eenheid: meter (m)
Golfvergelyking	Spoed = frekwensie x golflengte In symbols: $v = f \lambda$

### VRAAG 1

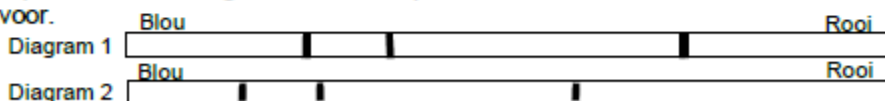
1.1 Die sirene van 'n stilstaande ambulans bring 'n noot met 'n frekwensie van 1 130 Hz voort. Wanneer die ambulans teen 'n konstante snelheid beweeg, neem 'n stilstaande waarnemer 'n frekwensie waar wat 70 Hz hoër is as dié wat deur die sirene voortgebring is.

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

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

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

1.2 '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. [11]

### VRAAG 2

Die Doppler-effek is op beide klank- en liggolwe van toepassing. Dit het ook baie belangrike toepassings in ons alledaagse lewe.

2.1 'n Toeter op 'n stilstaande trein stel klankgolwe met 'n frekwensie van 520 Hz vry, soos waargeneem deur 'n persoon wat op die perron staan. Aanvaar dat die spoed van klank in stil lug  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  is. Bereken die:

2.1.1 Golflengte van die klank deur die persoon waargeneem (2)

2.1.2 Golflengte van die klank deur die persoon waargeneem wanneer die trein na hom/haar teen 'n konstante spoed van  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  beweeg met die toeter wat steeds klank vrystel (6)

2.2 Verduidelik waarom die golflengte, bereken in VRAAG 2.1.1, verskil van dié wat in VRAAG 2.1.2 verkry is. (2)

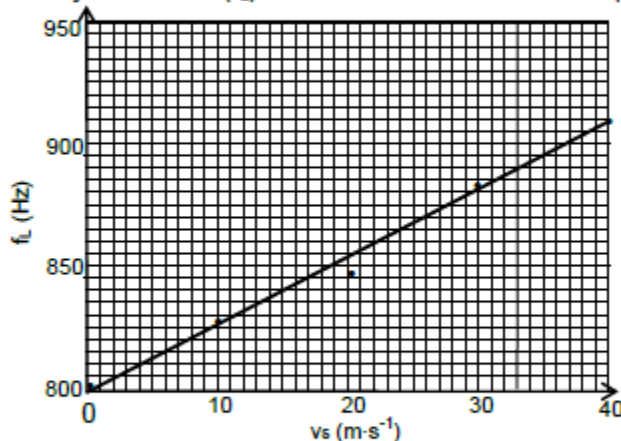
2.3 Gebruik jou kennis van die Doppler-effek om *rooi verskuiwings* te verduidelik. (2) [12]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

Die grafiek hieronder toon die verhouding tussen die skynfrekwensie ( $f_L$ ) van die klank wat deur 'n STILSTAANDE luisteraar gehoor word en die snelheid ( $v_s$ ) van die bron wat NA die luisteraar toe beweeg.

Grafiek wat skynfrekwensie ( $f_L$ ) teenoor snelheid van klankbron ( $v_s$ ) toon)



- 3.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 3.2 Gebruik die inligting in die grafiek om die spoed van klank in lug te bereken. (5)
- 3.3 Skets 'n grafiek van skynfrekwensie ( $f_L$ ) teenoor snelheid ( $v_s$ ) van die klankbron indien die bron van die luisteraar af WEGBEWEEG. Dit is nie nodig om numeriese waardes vir die grafiek te gebruik nie. (2)
- [9]

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1
- 1.1.1 Die skynbare verandering in waargenome frekwensie/toonhoogte/golflengte ✓ van klank as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar. ✓ (2)
- 1.1.2 Na ✓  
Waargenome frekwensie is groter as werklike frekwensie. ✓ (2)
- 1.1.3  $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$  OF  $f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s$  ✓  
 $\therefore 1200 \checkmark = \frac{343 \checkmark}{343 - v_s} (1130) \checkmark$   
 $\therefore v_s = 20,01 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$  (5)
- 1.2
- Die ster nader die aarde. ✓  
OF: Die aarde en ster nader mekaar of beweeg na mekaar toe. (2)
  - Die spektraallyne in diag. 2 word na blou gedeelte verskuif/ondergaan blouverskuiwing. ✓ [11]

### VRAAG 2

- 2.1.1  $v = f\lambda \checkmark$   
 $\lambda = \frac{340}{520}$   
 $= 0,65 \text{ m} \checkmark$  (2)
- 2.1.2  $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$   
 $f_L = \frac{340 \checkmark}{(340 - 15) \checkmark} (520) \checkmark$   
 $f_L = 544 \text{ Hz}$   
 $v = f\lambda$   
 $\lambda = \frac{340}{544} \checkmark$   
 $= 0,63 \text{ m} \checkmark$  (6)
- 2.2 Die golflengte in VRAAG 2.1.2 is korter omdat die golwe saamgepers word soos wat hulle die waarnemer nader. ✓✓ (2)
- 2.3 Die rooiverskuiwing kom voor wanneer die spektrum van 'n afgeleë ster wat weg van die aarde af beweeg na die rooi end van die spektrum verskuif word. ✓✓ (2)
- [12]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

3.1 Die Die skynbare verandering in waargenome frekwensie/toonhoogte/golflengte ✓ van klank as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer/luisteraar. ✓ (2)

3.2

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S \text{ OF } f_L = \frac{v}{v - v_S} f_S \checkmark$$

$$825 \checkmark = \frac{v}{v - v_S} (800) \checkmark$$

$$(1,03125)(v - 10) \checkmark = v$$

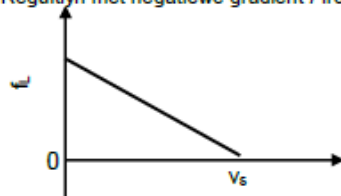
$$\therefore v = 330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Die volgende waardes is vir ander punte verkry:

$v_S$ (m·s <sup>-1</sup> )	Frequencies	$v$ (m·s <sup>-1</sup> )
$v_S = 20$	850	310
$v_S = 20$	845	375,56
$v_S = 30$	880	330
40	910	331

(5)

3.3 Reguitlyn met negatiewe gradiënt / frekwensie neem af (lineêr). ✓✓



(2)

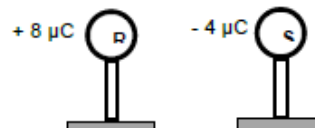
[9]

## ELEKTROSTATIKA

ELEKTRISITEIT EN MAGNETISME: ELEKTROSTATIKA	
Coulomb se wet	Die grootte van die elektrostatische krag wat een puntlading op 'n ander puntlading uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die groottes van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. In simbole: $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$
Elektriese veld	'n Gebied in die ruimte waarin 'n elektriese lading 'n krag ondervind.
Electric field at a point	Die elektriese veld by 'n punt is die elektrostatische krag wat per eenheidspositiewe-lading wat by daardie punt geplaas is, ondervind word. In simbole: $E = \frac{F}{q}$ Eenheid: N·C <sup>-1</sup>
Rigting van 'n elektriese veld	Die rigting van die elektriese veld by 'n punt is die rigting waarin 'n positiewe toetslading wat by die punt geplaas is, sal beweeg.

## VRAAG 1

Die diagram toon twee klein, identiese metaalsfere, R en S, wat elk op 'n houtstaander geplaas is. Sfeer R en S dra ladings van +8 μC en -4 μC onderskeidelik. Ignoreer die effekte van lug.



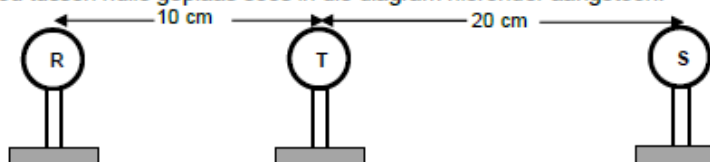
1.1 Verduidelik waarom die sfere op houtstaanders geplaas is. (1)

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

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

1.3 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 μC, nou tussen hulle geplaas soos in die diagram hieronder aangetoon.



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

1.5 Bereken die netto elektrostatische krag wat deur T ondervind word as gevolg van R en S. (6)

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

1.7 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]

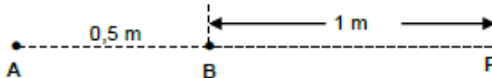
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 2

Twee identiese negatiewe gelaaiete sferes, A en B, met ladings van dieselfde grootte, word 0,5 m van mekaar in vakuüm geplaas. Die grootte van die elektrostatische krag wat een sfeer op die ander uitoefen, is  $1,44 \times 10^{-1}$  N.



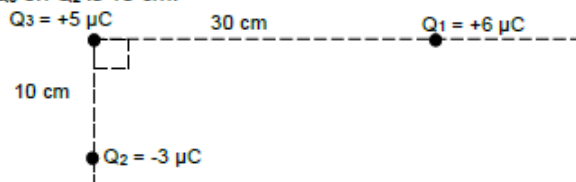
- 2.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 2.2 Bereken die: (4)
- 2.2.1 Grootte van die lading op elke sfeer (4)
- 2.2.2 Getal oormaat elektrone op sfeer B (3)
- 2.3 P is 'n punt op 'n afstand van 1 m vanaf sfeer B.



- 2.3.1 Wat is die rigting van die netto elektriese veld by punt P? (1)
- 2.3.2 Bereken die getal elektrone wat vanaf sfeer B verwyder moet word sodat die netto elektriese veld by punt P  $3 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  na regs is. (8)
- [18]

## VRAAG 3

Drie puntladings,  $Q_1$ ,  $Q_2$  en  $Q_3$ , wat ladings van  $+6 \mu\text{C}$ ,  $-3 \mu\text{C}$  en  $+5 \mu\text{C}$  onderskeidelik dra, word in 'n ruimte gerangskik soos in die diagram hieronder getoon. Die afstand tussen  $Q_3$  en  $Q_1$  is 30 cm en dit tussen  $Q_3$  en  $Q_2$  is 10 cm.

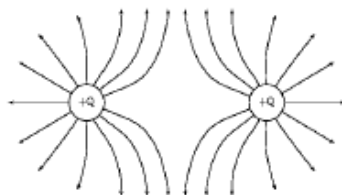


- 3.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die netto krag wat as gevolg van die teenwoordigheid van  $Q_1$  en  $Q_2$  op lading  $Q_3$  inwerk. (7)
- [9]

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1 Om te verseker dat lading nie na die grond lek nie of as isolasie. ✓ (1)
- 1.2 Netto lading =  $\frac{Q_R + Q_S}{2} = \frac{+8 + (-4)}{2} = 2 \mu\text{C}$  ✓ (2)
- 1.3 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2.



Riglyne vir skets:	
Korrekte rigting van veldlyne.	✓
Vorm van veld.	✓
Geen veldlyne kruis nie./Geen veldlyne binne-in sferes nie.	✓

- 1.4 (2)

### 1.5 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2.

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

$$F_{ST} = \frac{(9 \times 10^9)(1 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} = 0,45 \text{ N links} \quad \text{OF} \quad F_{TS} = \frac{1}{4} F_{RT} = \frac{1}{4} (1,8) = 0,45 \text{ N links}$$

$$F_{RT} = \frac{(9 \times 10^9)(1 \times 10^{-6})(2 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} = 1,8 \text{ N regs} \quad \text{OF} \quad F_{RT} = 4F_{ST} = 4(0,45) = 1,8 \text{ N regs}$$

$$F_{\text{net}} = F_{ST} + F_{RT} = 1,8 + (-0,45) = 1,35 \text{ N na sfeer S of regs} \checkmark \quad (6)$$

- 1.6 Krag ondervind ✓ per eenheidspositiewe-lading wat by daardie punt geplaas is. ✓ (2)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## 1.7 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.5.

### OPSIE 1

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

### OPSIE 2

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

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

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

(3)  
[19]

## VRAAG 2

2.1 Die (grootte van die elektrostatiese) krag wat een puntlading op 'n ander puntlading uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. ✓

(2)

2.2.1  $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$  ✓

$$144 \times 10^{-1} = \frac{(9 \times 10^9)Q^2}{(0,5)^2} \checkmark$$

$$Q = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \checkmark$$

(4)

2.2.2 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1.

$$Q = ne \checkmark$$

$$2 \times 10^{-6} = n(1,6 \times 10^{-19}) \checkmark$$

$$n = 1,25 \times 10^{13} \text{ electrons/elektrone} \checkmark$$

(3)

2.3.1 Links / Wes ✓

(1)

2.3.2 Take right as positive/Neem regs as positief

$$E_{\text{net}} = E_A + E_B \checkmark$$

$$(3 \times 10^4) = -\frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})}{(1,5)^2} + \frac{(9 \times 10^9)Q_{\text{final}}}{(1)^2} \checkmark$$

$$Q_{\text{final}} = 4,22 \times 10^{-6} \text{ C} \checkmark$$

$$Q = ne$$

$$4,22 \times 10^{-6} = n(1,6 \times 10^{-19}) \checkmark$$

$$n_f = 2,64 \times 10^{13} \text{ electrons/elektrone} \checkmark$$

electrons removed/elektrone verwyder

$$= (2,64 \times 10^{13} + 1,25 \times 10^{13}) \checkmark$$

$$= 3,89 \times 10^{13} \text{ electrons/elektrone} \checkmark$$

(8)  
[18]

## VRAAG 3

3.1 Die (grootte van die elektrostatiese) krag wat een puntlading op 'n ander puntlading uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. ✓

(2)

3.2  $F = k \frac{Q_1Q_2}{r^2} \checkmark$

$$F_{31} = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-6})(6 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \checkmark = 3 \text{ N to the left}$$

$$F_{32} = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{(0,1)^2} \checkmark = 13,5 \text{ N downwards}$$

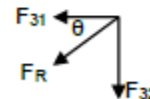
$$F_R = F_{31} + F_{32} \therefore F_R = \sqrt{(3)^2 + (13,5)^2} \checkmark = 13,83 \text{ N}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{13,5}{3} \checkmark = 77,47^\circ$$

Gebruik enige trigonometriese verhouding

$$\text{OF } \theta = \tan^{-1} \frac{3}{13,5} \checkmark = 12,53^\circ \therefore \text{Netto krag} = \underline{13,83 \text{ N in rigting } 192,53^\circ / 77,47^\circ} \checkmark$$

(7)  
[9]



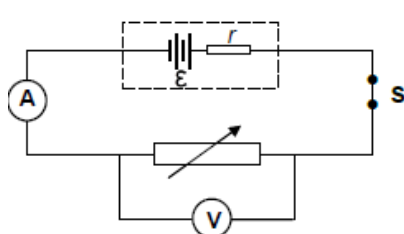
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ELEKTRISITEIT

ELEKTRISITEIT EN MAGNETISME: ELEKTRIESE STROOMBANE	
Ohm se wet	Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur. In simbole: $R = \frac{V}{I}$
Ohmiese geleiers	'n Geleier wat Ohm se wet gehoorsaam d.i. die verhouding van potensiaalverskil tot stroom bly konstant. (Die weerstand van die geleier bly konstant.)
Nie-ohmiese geleiers	'n Geleier wat nie Ohm se wet gehoorsaam nie d.i. die verhouding van potensiaalverskil tot stroom bly nie konstant nie. (Die weerstand van die geleier neem toe soos wat die stroom toeneem bv. 'n gloeilamp.)
Drywing	Die tempo waarteen arbeid verrig word of energie oorgedra word. In simbole: $P = \frac{W}{\Delta t}$ Eenheid: watt (W) Ander formules: $P = VI$ ; $P = I^2R$ ; $P = \frac{V^2}{R}$
kilowatt-uur (kWh)	Die gebruik van 1 kilowatt elektrisiteit vir 1 uur. Dit is die eenheid waarin elektrisiteit verkoop word.
Interne weerstand	Die weerstand in 'n battery wat 'n val in die potensialverskil van die battery veroorsaak wanneer daar 'n stroom in die stroombaan is.
emk	Maksimum energie oorgedra (arbeid verrig) deur 'n battery per coulomb-lading (of per eenheidslading) wat daardeur vloei. (Dit is die potensiaalverskil oor 'n battery wanneer daar GEEN stroom in die stroombaan is nie.)
Terminaal-potensiaalverskil	Die energie oorgedra of die arbeid verrig per coulomb-lading wat deur die battery gaan wanneer die battery stroom lewer. (Dit is die potensiaalverskil oor die battery wanneer daar 'n stroom in die stroombaan is.)

### VRAAG 1

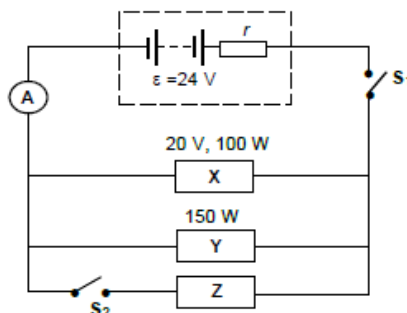
- 1.1 'n Groep leerders voer 'n eksperiment uit om die emk ( $\epsilon$ ) en interne weerstand ( $r$ ) van 'n battery te bepaal. Hulle skakel 'n battery aan 'n reostaat (verstelbare resistor), 'n lae weerstand-ammeter en 'n hoë weerstand-voltmeter soos in die diagram hieronder getoon.



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

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

- 1.1.1 Noem EEN faktor wat tydens die eksperiment konstant gehou moet word. (1)
- 1.1.2 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 1.1.2 geteken is om die volgende te bepaal:
- 1.1.3 Emk ( $\epsilon$ ) van die battery (1)
- 1.1.4 Interne weerstand van die battery, SONDER OM ENIGE VORM VAN DIE VERGELYKING  $\epsilon = I(R + r)$  TE GEBRUIK (3)
- 1.2 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.



# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

Met skakelaar  $S_1$  gesluit en  $S_2$  oop, werk die toestelle soos ontwerp. Bereken die:

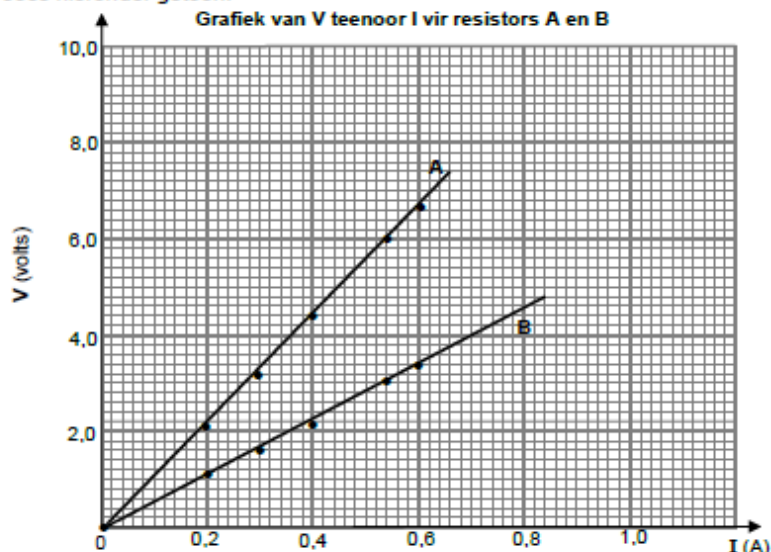
- 1.2.1 Stroom in X (3)  
 1.2.2 Weerstand van Y (3)  
 1.2.3 Interne weerstand van die battery (5)

Skakelaar  $S_2$  word nou ook gesluit.

- 1.2.4 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)  
 1.2.5 Verduidelik hoe jy by die antwoord op VRAAG 1.2.4. uitgekom het. (2)  
**[22]**

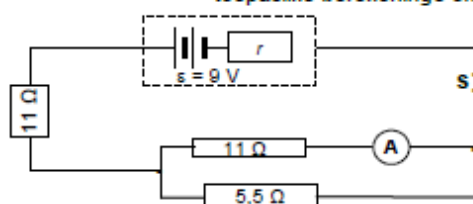
## VRAAG 2

2.1 Leerders wil 'n elektriese verwamer bou deur een van twee drade, A en B, van verskillende weerstande, te gebruik. Hulle voer eksperimente uit en teken die grafieke soos hieronder getoon.



2.1.1 Behalwe temperatuur, skryf TWEE ander faktore neer wat die leerders moet oorweeg om te verseker dat dit 'n regverdige toets is, wanneer hulle kies watter draad om te gebruik. (2)

2.1.2 Aanvaar dat alle ander faktore konstant gehou word en noem watter EEN van die twee drade die geskikste vir gebruik in die verwamer sal wees. Gebruik toepaslike berekeninge om aan te toon hoe jy by die antwoord uitgekom het. (8)



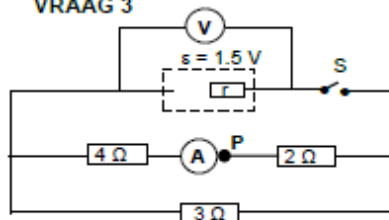
2.2 In die bygaande stroombaan is die lesing op ammeter A 0,2 A. Die battery het 'n emk van 9 V en interne weerstand  $r$ .

2.2.1 Bereken die stroom deur die 5,5 Ω-resistor. (3)

2.2.2 Bereken die interne weerstand van die battery. (7)

2.2.3 Sal die ammeterlesing TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY indien die 5,5 Ω-resistor verwyder word? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)  
**[22]**

## VRAAG 3



'n Sel met 'n onbekende interne weerstand,  $r$ , het emk ( $\epsilon$ ) van 1,5 V. Dit is in 'n kring verbind met drie resistors, 'n hoëweerstand-voltmeter, 'n lae weerstand-ammeter en 'n skakelaar S soos getoon. Wanneer skakelaar S gesluit word, gee die voltmeter 'n lesing van 1,36 V.

3.1 Watter terminaal van die ammeter stel punt P voor? Skryf slegs POSITIEF of NEGATIEF. (1)

3.2 Bereken die ammeterlesing. (3)

3.3 Bereken die interne weerstand van die sel. (7)

3.4 'n Addisionele resistor X word in parallel met die 3 Ω-resistor in die kring verbind. Sal die lesing van die ammeter TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY? Gee 'n rede. (4)  
**[15]**

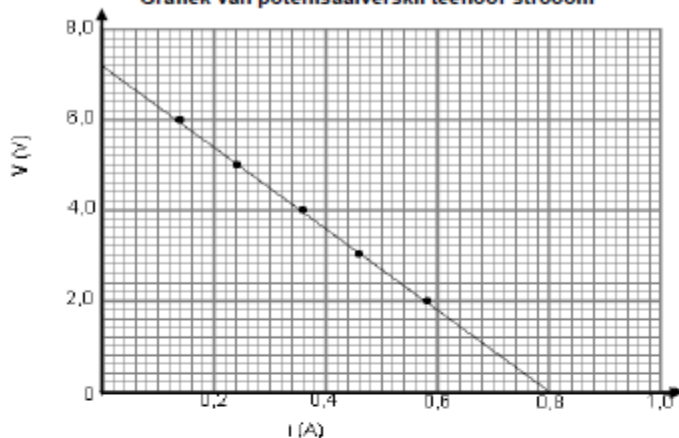
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

1.1.1 Hou die temperatuur (van battery) konstant. ✓ (1)

1.1.2 Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom



<b>Riglyne vir beste paslyn:</b>	
Alle punte korrek gestip (ten minste 4 punte).	✓✓
Korrekte beste paslyn getrek indien 3 gestipte punte gebruik is.	✓

(3)

1.1.3 7,2 V ✓  
(Aanvaar enige lesings tussen 7,0 V en 7,4 V OF die waarde van y-afsnit.) (1)

1.1.4 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.1.3.

$$\text{Helling} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0 - 7,2}{0,8 - 0} = -9 \therefore r = 9 \Omega \quad (3)$$

1.2.1  $P = VI \therefore 100 = 20(I) \therefore I = 5 \text{ A} \quad (3)$

1.2.2  $P = \frac{V^2}{R} \therefore R = \frac{(20)^2}{150} = 2,67 \Omega \quad (3)$

1.2.3 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 1.2.2.

$$P = VI \quad \text{OF} \quad P = I^2 R$$

$$\therefore I_{\text{isow}} = \frac{150}{20} = 7,5 \text{ A} \quad \therefore I_{\text{isow}} = \sqrt{\frac{150}{2,67}} = 7,5 \text{ A}$$

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

$$\epsilon = I(R + r) \therefore 24 = 12,5(R + r)$$

$$24 = V_{\text{ext}} + V_r \therefore 24 = 20 + 12,5(r) \therefore r = 0,32 \Omega \quad (5)$$

1.2.4 Toestel Z is 'n voltmeter. ✓ (1)

1.2.5 Toestel Z moet 'n voltmeter wees (OF 'n toestel met 'n baie hoë weerstand) omdat dit 'n baie hoë weerstand ✓ het en baie min stroom trek. ✓ (2)  
Die stroom deur X en Y sal dieselfde bly en dus kan die toestel werk soos gemerk. [22]

### VRAAG 2

2.1.1 Dieselfde lengte drade ✓  
Dieselfde dikte/deursnee-oppervlak van drade. ✓ (2)

2.1.2 Wire A (Resistor A)/Draad A ✓

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I} \quad (3)$$

$$R_A = \frac{4,4}{0,4} = 11 \Omega \quad (3)$$

$$R_B = \frac{2,2}{0,4} = 5,5 \Omega \quad (3)$$

$$E = I^2 R \Delta t \quad (3)$$

For the same time and current, the heating in A will be higher because its resistance is higher than that of B. ✓ (8)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

- 2.2.1
- |  |   |
|--|---|
| <b>OPTION 1/OPSIE 1</b><br>$I_{5,0} : I_{11,0}$<br>$2 : 1$<br>$I_{5,0} = (0,2)(2) \checkmark \checkmark$<br>$= 0,4 \text{ A} \checkmark$ | <b>OPTION 2/OPSIE 2</b><br>$V = IR$<br>$V_{11,0} = 0,2 \times 11$<br>$= 2,2 \text{ V} \checkmark$<br>$V_{5,0} = V_{11,0} = 2,2 \text{ V} \checkmark$<br>$I_{5,0} = \frac{2,2}{5,5}$<br>$= 0,4 \text{ A} \checkmark$ |
|--|---|
- (3)
- 2.2.2
- |   |   |
|---|---|
| <b>OPTION 1/OPSIE 1</b><br>$V = IR$<br>$I_{\text{tot}} = (0,4 + 0,2) \checkmark$<br>$= 0,6 \text{ A}$<br>$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \checkmark$<br>$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{11} + \frac{1}{5,5} \checkmark$<br>$R_p = 3,67 \Omega$<br>$R_T = R_p + R_A$<br>$= 3,67 + 11 \checkmark$<br>$= 14,67 \Omega$<br>$\epsilon = I(R + r) \checkmark$<br>$9 = 0,6(14,67 + r) \checkmark$<br>$r = 0,33 \Omega \checkmark$ | <b>OPTION 2/OPSIE 2</b><br>$I_{\text{tot}} = (0,4 + 0,2) \checkmark$<br>$= 0,6 \text{ A}$<br>$V_{\text{ext}} = V_{11,0} + V_{11} \checkmark$<br>$= [I_{\text{tot}}(R_{11}) + 2,2]$<br>$= 0,6(11) \checkmark + 2,2$<br>$= 8,8 \text{ V} \checkmark$<br>$\epsilon = V_{\text{ext}} + I_{\text{tot}}(r) \checkmark$<br>$9 = 8,8 + 0,6r \checkmark$<br>$r = 0,33 \Omega \checkmark$ |
|---|---|
- (7)
- 2.2.3 Verminder / neem af  $\checkmark$  (2)  
 Die totale weerstand neem af.  $\checkmark$  (22)
- VRAAG 3**
- 3.1 Negatief  $\checkmark$  (1)
- 3.2  $I_{2\Omega} = \frac{V}{R} \checkmark = \frac{1,36}{(4+2)} \checkmark = 0,23 \text{ A} \checkmark$  (3)
- 3.3 **POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2**
- |  |   |
|--|---|
| <b>OPSIE 1</b><br>$I_{3\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{1,36}{3} \checkmark = 0,45 \text{ A}$<br>$I_T = I_2 + I_3 = 0,23 + 0,45 \checkmark = 0,68 \text{ A}$<br>$V_{\text{int'waaier}} = \epsilon - V_{\text{ext}} \checkmark$<br>$= 1,5 - 1,36 \checkmark = 0,14 \text{ V}$<br>$V_{\text{int'oor}} = Ir \checkmark$<br>$0,14 = (0,68)r \checkmark \therefore r = 0,21 \Omega \checkmark$ | <b>OPSIE 2</b><br>$I_3 = \frac{V}{R} = \frac{1,36}{3} \checkmark = 0,45 \text{ A}$<br>$I_T = I_2 + I_3 = 0,23 + 0,45 \checkmark = 0,68 \text{ A}$<br>$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \checkmark \therefore \frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \checkmark \therefore R_p = 2 \Omega$<br>$\epsilon = I(R + r) \checkmark \therefore 1,5 = 0,68(2 + r) \checkmark \therefore r = 0,21 \Omega \checkmark$ |
|--|---|
- (7)
- 3.4 Verminder  $\checkmark$  Effektiewe weerstand oor parallele stroombaan verminder.  $\checkmark$  Terminale potensiaalverskil verminder.  $\checkmark$  Weerstand in ammetertak bly konstant.  $\checkmark$  (4)  
 (15)

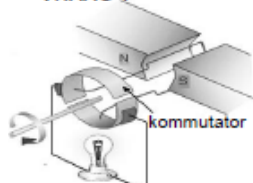
## ELEKTRIESE MASJIENE

ELEKTRISITEIT EN MAGNETISME: ELEKTRIESE MASJIENE	
Generator	'n Toestel wat meganiese energie omskakel in elektriese energie.
Faraday se wet van elektromagnetiese induksie	Die grootte van die geïnduseerde emk oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering in magnetiese vloedkoppeling met die geleier. (Wanneer 'n geleier in 'n magneetveld beweeg word, word 'n potensiaalverskil oor die geleier geïnduseer.)
Fleming se Regterhandreël vir generators	Hou die duim, wysvinger en middelvinger van die REGTERHAND onderling loodreg tot mekaar. As die wysvinger in die rigting van die magneetveld (N na S) wys en die duim in die rigting van die krag (beweging) wys, dan wys die middelvinger in die rigting van die geïnduseerde stroom
Elektriese motor	'n Toestel wat elektriese energie omskakel in meganiese energie.
Fleming se linkerhand reël vir elektriese motors	Hou die duim, wysvinger en middelvinger van die LINKERHAND onderling loodreg tot mekaar. As die wysvinger in die rigting van die magneetveld (N na S) wys en die middelvinger in die rigting van die konvensionele stroom wys, wys die duim in die rigting van die krag (beweging).
Konvensionele stroom	Vloei van ladings van positief na negatief.
WS	Wisselstroom Die rigting van die stroom verander elke halwe siklus.
GS	Gelykstroom Die rigting van die stroom bly konstant. (Die rigting van konvensionele stroom is van die positiewe na die negatiewe pool van die battery. Die rigting van elektronstroom is van die negatiewe na die positiewe pool van die battery.)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

Wortelgemiddelde-kwadraat-potensiaalverskil ( $V_{wgk}$ )	Die WS-potensiaalverskil wat dieselfde hoeveelheid energie lewer (lewer dieselfde hitte-effek) as 'n ekwivalente GS-potensiaalverskil.
Piek potensiaalverskil ( $V_{maks}$ )	Die maksimum potensiaalverskil bereik deur die wisselstroom wanneer dit fluktureer d.i. die piek van die sinusgolf wat die WS-potensiaalverskil voorstel.
Wortelgemiddelde-kwadraat-stroom ( $I_{wgk}$ )	Die WS-stroom wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik/oordra (lewer dieselfde hitte-effek) as 'n ekwivalente GS-stroom.
Piekstroom ( $I_{maks}$ )	Die maksimum stroom bereik deur die WS-stroom soos wat dit fluktureer d.i. die piek van die sinusgolf wat die WS-stroom voorstel.

## VRAAG 1

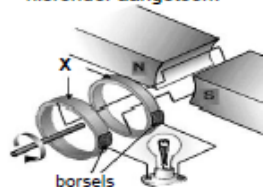


Die diagram hieronder verteenwoordig 'n vereenvoudigde weergawe van 'n elektriese masjien wat gebruik word om 'n gloeilamp te laat brand.

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

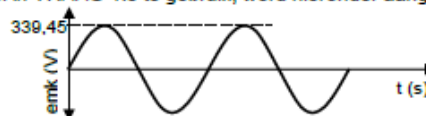
1.2 Noem EEN manier om hierdie gloeilamp helderder te laat brand. (1)

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



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

1.4 Die grafiek van uitset-emk teenoor tyd wat verkry is deur die toestel in VRAAG 1.3 te gebruik, word hieronder aangetoon.



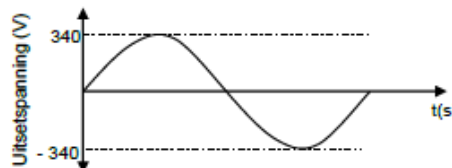
1.4.1 Definieer die term wortelgemiddeldekwadraat-waarde van 'n WS-spanning. (2)

1.4.2 Bereken die wgk-spanning. (3)

[8]

## VRAAG 2

Die grafiek hieronder toon die uitsetspanning vanaf 'n huishoudelike ws-generator vir een rotasiesiklus van die spoel.



2.1 'n 100 W-gloeilamp word aan hierdie generator verbind en dit gloei op sy maksimum helderheid. Gebruik die inligting in die grafiek en bereken die:

2.1.1 Weerstand van die gloeilamp (5)

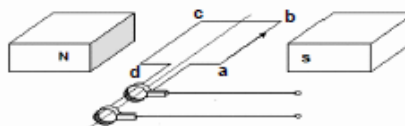
2.1.2 wgk-stroom deur die gloeilamp (3)

2.2 Gee EEN rede waarom ws-spanning bo gs-spanning vir alledaagse gebruik verkies word. (1)

[9]

## VRAAG 3

3.1 Die uitsetpotensiaalverskil van 'n WS-generator is 100 V teen 20 Hz. 'n Vereenvoudigde diagram van die generator word hieronder getoon. Die rigting van die stroom in die spoel is van a na b.



3.1.1 In watter rigting, KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS, roteer die spoel? (1)

3.1.2 Begin by die posisie wat in die diagram getoon word en skets 'n grafiek van die uitsetpotensiaalverskil teenoor tyd wanneer die spoel TWEE volledige siklusse voltooi. Dui duidelik die maksimum potensiaalverskil (100 V) en die tyd wat dit neem om die twee siklusse te voltooi, op die grafiek aan. (3)

3.1.3 Noem EEN manier waarop hierdie WS-generator gebruik kan word om 'n laer uitsetpotensiaalverskil te produseer. (1)

3.2 'n Elektriese toestel is 220 V, 1 500 W gemerk. Bereken die maksimum stroomuitset vir die toestel wanneer dit aan 'n 220 V-wisselstroombron gekoppel is. (5)

[10]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 1

- 1.1 Elektromagnetiese induksie ✓ (1)
- 1.2 Roteer die spoel vinniger./Verhoog die aantal winding./Verhoog die sterkte van die magneetveld. ✓ (1)
- 1.3 Sleepringe ✓ (1)
- 1.4 Dit is die waarde van die potensiaalverskil in 'n GS-stroombaan ✓ wat dieselfde verhitings effek het as 'n WS-stroombaan. ✓ (2)
- 1.4.1  $V_{wgt} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}} \checkmark = \frac{339,45}{\sqrt{2}} \checkmark \therefore V_{wgt} = 240,03 \text{ V} \checkmark$  (3)
- 1.4.2  $V_{wgt} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}} \checkmark = \frac{339,45}{\sqrt{2}} \checkmark \therefore V_{wgt} = 240,03 \text{ V} \checkmark$  (3)

## VRAAG 2

- 2.1
- 2.1.1
- |   |  |
|---|--|
| <p><b>OPSIE 1</b></p> $P_{gem} = \frac{V_{wgt}^2}{R} \checkmark \therefore 100 \checkmark = \frac{\left(\frac{340}{\sqrt{2}}\right)^2 \checkmark}{R} \checkmark$ $\therefore R = 578 \Omega \checkmark$ | <p><b>OPSIE 2</b></p> $V_{wgt} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}} = \frac{340}{\sqrt{2}} = 240,04$ $P_{gem} = \frac{V_{wgt}^2}{R} \checkmark \therefore 100 \checkmark = \frac{(240,04)^2 \checkmark}{R} \checkmark$ $\therefore R = 578 \Omega \checkmark$ |
|---|--|
- (5)
- 2.1.2
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>OPSIE 1</b></p> $P_{gem} = I_{wgt} V_{wgt} \checkmark$ $100 = I_{wgt} \frac{340}{\sqrt{2}} \checkmark \therefore I_{wgt} = 0,417 \text{ A} \checkmark$ | <p><b>OPSIE 2</b></p> $V_{wgt} = I_{wgt} R \checkmark$ $\frac{340}{\sqrt{2}} = I_{wgt}(578) \checkmark \therefore I_{wgt} = 0,417 \text{ A} \checkmark$ |
|--|---|
- (3)
- 2.2 Kan verhoog of verlaag word. / Kan met minder verlies in drywing oorgedra word. ✓ (1)

## VRAAG 3

- 3.1.1 Antikloksgewys ✓ (1)
- 3.1.2
- 
- |  |   |
|--|---|
| <b>Riglyne vir grafiek:</b>                |   |
| Twee volledige siklusse met korrekte vorm. | ✓ |
| Toon maksimum potensiaalverskil.           | ✓ |
| Toon tyd 0,1 s vir twee siklusse.          | ✓ |
- (3)
- 3.1.3 Afname in frekwensie / rotasiespoed ✓ (1)
- 3.2  $P_{gem} = V_{wgt} I_{wgt} \checkmark \therefore 1500 = (220)(I_{wgt}) \checkmark \therefore I_{wgt} = 6,82 \text{ A}$
- $I_{wgt} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}} \checkmark \therefore I_{maks} = \sqrt{2} (6,82) \checkmark = 9,65 \text{ A} \checkmark$  (5)

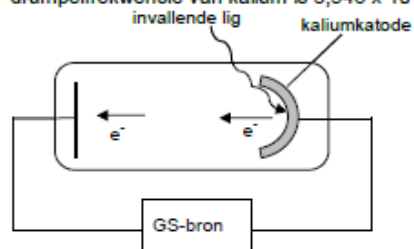
## OPTIESE VERSKYNSELS

MATERIE EN MATERIALE: OPTIESE VERSKYNSELS EN EIENSKAPPE VAN MATERIALE	
Foto-elektriese effek	Die proses waardeur elektrone uit 'n metaaloppervlak vrygestel word wanneer lig van geskikte frekwensie invallend op die oppervlak is.
Drumpelfrekwensie ( $f_0$ )	Die minimum frekwensie lig benodig om elektrone uit 'n sekere metaaloppervlak vry te stel.
Werkfunksie/ Arbeidfunksie ( $W_0$ )	Die minimum energie benodig om 'n elektron uit die oppervlak van 'n metaal vry te stel.
Foto-elektriese vergelyking	$E = W_0 + K_{maks}$ , waar $E = hf$ en $W_0 = hf_0$ en $K_{maks} = \frac{1}{2}mv^2_{maks}$
Atoomabsorpsiespektrum	Vorm wanneer sekere frekwensies straling uit elektromagnetiese straling wat deur 'n medium, bv. 'n koue gas, beweeg, geabsorbeer word.
Atoom-emissiespektrum	Vorm wanneer sekere frekwensies van elektromagnetiese straling uitgestraal word as gevolg van 'n atoom se elektrone wat 'n oorgang van 'n hoë energietoestand na 'n laer energietoestand maak.

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 1

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



1.2 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)

Die maksimum spoed van 'n vrygestelde foto-elektron is  $5,33 \times 10^5$  m·s<sup>-1</sup>.

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

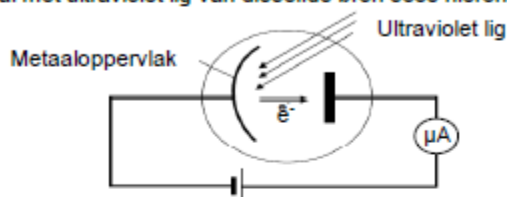
Die fotosel word nou met 'n ander fotosel met 'n rubidiumkatode vervang. Die maksimum spoed van die vrygestelde foto-elektron is  $6,10 \times 10^5$  m·s<sup>-1</sup> wanneer dieselfde ultraviolet-lig-bron gebruik word.

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

1.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 1.3. (3) [11]

## VRAAG 2

'n Leerder gebruik fotoselle om die maksimum kinetiese energie van vrygestelde foto-elektrone te bepaal. Een fotosel het 'n sesium-katode en die ander 'n natrium-katode. Elke fotosel word bestraal met ultraviolet lig van dieselfde bron soos hieronder aangetoon.



Die onvolledige uitslae verkry word in die tabel hieronder aangetoon

NAAM VAN DIE METAAL	ARBEIDSFUNKSIE VAN DIE METAAL (J)	MAKSIMUM KINETIESE ENERGIE VAN FOTO-ELEKTRONE (J)
Sesium	$3,36 \times 10^{-19}$	$2,32 \times 10^{-19}$
Natrium	$3,65 \times 10^{-19}$	$E_k$

2.1 Definieer die term *arbeidsfunksie van 'n metaal*. (2)

2.2 Gebruik die inligting in die tabel om die golflengte van die ultraviolet lig te bepaal wat in hierdie eksperiment gebruik word. (4)

2.3 Bereken die maksimum kinetiese energie,  $E_k$ , van 'n elektron wat vanaf die natriummetaal vrygestel word. (4)

2.4 Die intensiteit van die invallende ultraviolet lig word dan verhoog.

2.4.1 Gee 'n rede waarom hierdie verandering nie die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde foto-elektrone beïnvloed nie. (1)

2.4.2 Hoe beïnvloed die verhoogde intensiteit die lesing op die ammeter? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM, of BLY DIESELFDE neer. (1)

2.4.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 2.4.2. (2) [14]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

1.1 Die minimum frekwensie van lig benodig om elektrone vry te stel ✓ uit 'n metaaloppervlak. ✓ (2)

1.2  $E = W_0 + E_{k(max)}$  } ✓ Enige een  
 $E = W_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  }  
 $h\frac{c}{\lambda} = hf_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  }  
 $\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{\lambda} = (6,63 \times 10^{-34})(5,548 \times 10^{14}) + \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(5,33 \times 10^5)^2$  ✓  
 $\lambda = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$  ✓ (5)

1.3 Kleiner as ✓ (1)

### VRAAG 2

2.1 Die minimum energie benodig om 'n elektron ✓ uit die oppervlak van 'n metaal vry te stel. ✓ (2)

2.2  $E = W_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  } Any ONE OF/ENIGE EEN van ✓  
 $h\frac{c}{\lambda} = W_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  }  
 $\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{\lambda} = (3,36 \times 10^{-19}) + 2,32 \times 10^{-19}$  ✓  
 $\lambda = 3,50 \times 10^{-7} \text{ m}$  ✓ (4)

2.3  $E = W_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  } ✓  
**OR/OF** }  
 $h\frac{c}{\lambda} = W_0 + \frac{1}{2}mv_{max}^2$  }  
 $\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(3,50 \times 10^{-7})} = (3,65 \times 10^{-19}) + E_k$  ✓  
 $E = 2,03 \times 10^{-19} \text{ J}$  ✓ (4)

2.4.1 Verhoging van intensiteit verander nie die energie / frekwensie / golflengte van invallende fotone nie. ✓ OF: Die energie van 'n foton bly onveranderd (vir dieselfde frekwensie). (1)

2.4.2 Verhoog / neem toe ✓ (1)

2.4.3 Meer fotone (pakkies energie) tref die oppervlak van die metaal per eenheidstyd. ✓ Dus word meer foto-elektrone per eenheidstyd vrygestel ✓ (wat tot verhoogde stroom lei). (2)

[14]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAESTEL 2 ORGANIESE CHEMIE

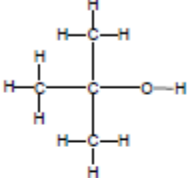
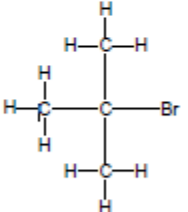
MATERIE EN MATERIALE: ORGANIESE MOLEKULE	
Addisiereaksie	'n Reaksie waarin 'ndubbelbinding in die uitgangstof breek en elemente daaraan toegevoeg word.
Addisie-polimeer	'n Polimeer wat gevorm word wanneer monomere (wat gewoonlik 'n dubbelbinding bevat) verbind deur 'n addisiereaksie.
Addisie-polimerisasie	'n Reaksie waarin klein molekule verbind om baie groot molekule te vorm deur byvoeging by dubbelbindings.
Alkohol	'n Organiese verbinding waarin H-atome in alkane vervang is met hidroksielgroepe (-OH-groepe). Algemene formule: $C_nH_{2n+1}OH$
Aldehyd	'n Organiese verbinding wat die algemene struktuur RCHO het waar R = H of alkiel. Algemene formule: RCHO (R = alkielgroep)
Alkaan	'n Organiese verbinding wat slegs C-H en C-C-enkelbindings bevat. Algemene formule: $C_nH_{2n+2}$
Alkeen	'n Organiese verbinding van koolstof en waterstof wat 'n koolstof-koolstofdubbelbinding bevat. Algemene formule: $C_nH_{2n}$
Alkielgroep	'n Groep wat vorm wanneer een H-atoom uit 'nalkaan verwyder word.
Alkyn	'n Organiese verbinding van koolstof en waterstof wat 'n koolstof-koolstoftrippelbinding bevat. Algemene formule: $C_nH_{2n-2}$
Dampdruk	Die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem.
Dehidrasie	Eliminasie van water uit 'n verbinding bv. 'n alkohol.
Dehidrohalogenasie	Die eliminasië van waterstof en 'nhalogen uit 'nhaloalkaan.
Dipool-dipoolkragte	Intermolekulêre kragte wat tussen polêre molekule voorkom d.i. molekule waarin daar 'n oneweredige verspreiding van lading is sodat die molekule 'n positiewe en 'n negatiewe kant het.
Eliminasie-reaksie	'n Reaksie waarin elemente van die uitgangstof verloor word en 'n dubbelbinding gevorm word.
Esterifikasie / Verestering	Die bereiding van 'n ester uit die reaksie van 'n karboksiesuur met 'n alkohol.
Funksionele groep	'n Binding of 'n atoom of 'n groep atome wat die fisiese en chemiese eienskappe van 'n groep organiese verbindings bepaal.
Funksionele isomere	Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende funksionele groepe.
Gekondenseerde struktuurformule	'n Formule wat die manier wys hoe atome in 'n molekule gebind is, maar TOON NIE ALLE bindingslyne nie.
Haloalkane (Alkielhaliede)	'n Organiese verbinding waarin een of meer H-atome in 'n alkaan met halogeenatome vervang is. Algemene formule: $C_nH_{2n+1}X$ (X = F, Cl, Br of I)
Halogenasie / halogenering	Die reaksie van 'n halogeen ( $Br_2$ , $Cl_2$ ) met 'n verbinding.
Homoloë reeks	'n Reeks organiese verbindings wat deur dieselfde algemene formule beskryf kan word en wat dieselfde funksionele groep het. OF 'n Reeks organiese verbindings waarin die een lid van die volgende verskil met 'n $CH_2$ -groep.
Hidrasie	Die addisie van water aan 'n verbinding.
Hidrogenasie / hidrogenering	Die addisie van waterstof aan 'n alkeen.
Hidrohalogenasie / hidrohalogenering	Die addisie van 'n waterstohalied aan 'n alkeen.
Hidrolise	Die reaksie van 'n verbinding met water.
Intermolekulêre kragte	Kragte tussen molekule wat fisiese eienskappe van verbindings bepaal.
IUPAC-benaming	'n Chemiese nomenklatuur (stel reëls) ontwikkel deur die Internasionale Vereniging van Suiwer en Toegepaste Chemie (IUPAC) om sistematiese name te genereer vir chemiese verbindings.

Karboonielgroep	Funksionele groep van ketone ( $>C=O$ )
Karboonielgroep	Funksionele groep van karboksiesure ( $-COOH$ )
Karboksiesuur	'n Organiese verbinding wat 'n karboonielgroep bevat ( $-COOH$ -groep). Algemene formule: $C_nH_{2n+1}COOH$ (or $RCOOH$ )
Kettingisomere	Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende tipes kettings.
Kondensasie-polimeer	'n Polimeer wat gevorm word deur twee monomere met verskillende funksionele groepe wat aan mekaar skakel in 'n kondensasie-reaksie waarin 'n klein molekule, gewoonlik water, verloor word.
Kondensasie-polimerisasie	Molekule van twee monomere met verskillende funksionele groepe ondergaan kondensasie-reaksies met die verlies van klein molekule, gewoonlik water.
Koolwaterstof	Organiese verbindings wat slegs uit waterstof en koolstof bestaan.

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

Kookpunt	Die temperatuur waarby die dampdruk van die stof gelyk is aan atmosferiese druk.
Kraking	Die chemiese proses waarin langer kettingkoolwaterstof-molekule afgebreek word in korter, meer bruikbare, molekule.
Londonkragte (dispersiekragte)	'n Swak intermolekulêre krag tussen nie-polêre molekule.
Makromolekuul	'n Molekuul wat uit 'n groot getal atome bestaan.
Molekulêre formule	'n Chemiese formule wat die soort atome en die aantal van elk in elke molekuul aandui, bv. CH <sub>4</sub> .
Monomeer	Klein organiese molekule wat kovalent aan mekaar gebind kan word in 'n herhalende patroon.
Onversadigde verbindings	Verbindings waarin een of meer meervoudige bindings voorkom tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings.
Organic chemistry	Chemie van koolstofverbindinge.
Polimeer	'n Groot molekuul wat uit kleiner monomeer-eenhede bestaan wat kovalent aan mekaar gebind is in 'n herhalende patroon.
Polymerisation	'n Chemiese reaksie waarin monomeemolekule verbind om 'n polimeer te vorm.
Posisie-isomere	Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting, substituent of funksionele groepe op die stamketting.
Primêre alkohol	Die C-atoom wat aan die hidroksielgroep gebind is, is aan EEN ander C-atoom gebind. Voorbeeld: $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{O}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
Primêre haloalkaan	Die C-atoom wat aan die halogeen gebind is, is aan EEN ander C-atoom gebind. Voorbeeld: $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{Br} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
Sekondêre alkohol	Die C-atoom wat aan die hidroksielgroep gebind is, is aan TWEE ander C-atome gebind. Voorbeeld: $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{O}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ &   \\ & \text{H} \end{array}$
Sekondêre haloalkaan	Die C-atoom wat aan die halogeen gebind is, is aan TWEE ander C-atome gebind. Voorbeeld: $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{Br} \\   &   \\ \text{H} & \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ &   \\ & \text{H} \end{array}$
Smeltpunt	Die temperatuur waarby vaste- en vloeistoffases van 'n stof in ewig is.
Struktuurformule	'n Struktuurformule van 'n verbinding toon aan watter atome aan mekaar gebind is in 'n molekuul. Atome word voorgestel deur hul chemiese simbole en lyne word gebruik om AL die bindings wat atome bymekaar hou voor te stel.
Strukturisomere	Organiese molekule met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende struktuurformules.
Substituent (tak)	'n Groep of tak wat aan die langste aaneenlopende ketting van C-atome geheg is in 'n organiese verbinding.
Substitusie reaksie	'n Reaksie waarin 'n atoom of 'n groep atome in 'n molekuul vervang word 'n ander atoom of groep atome.

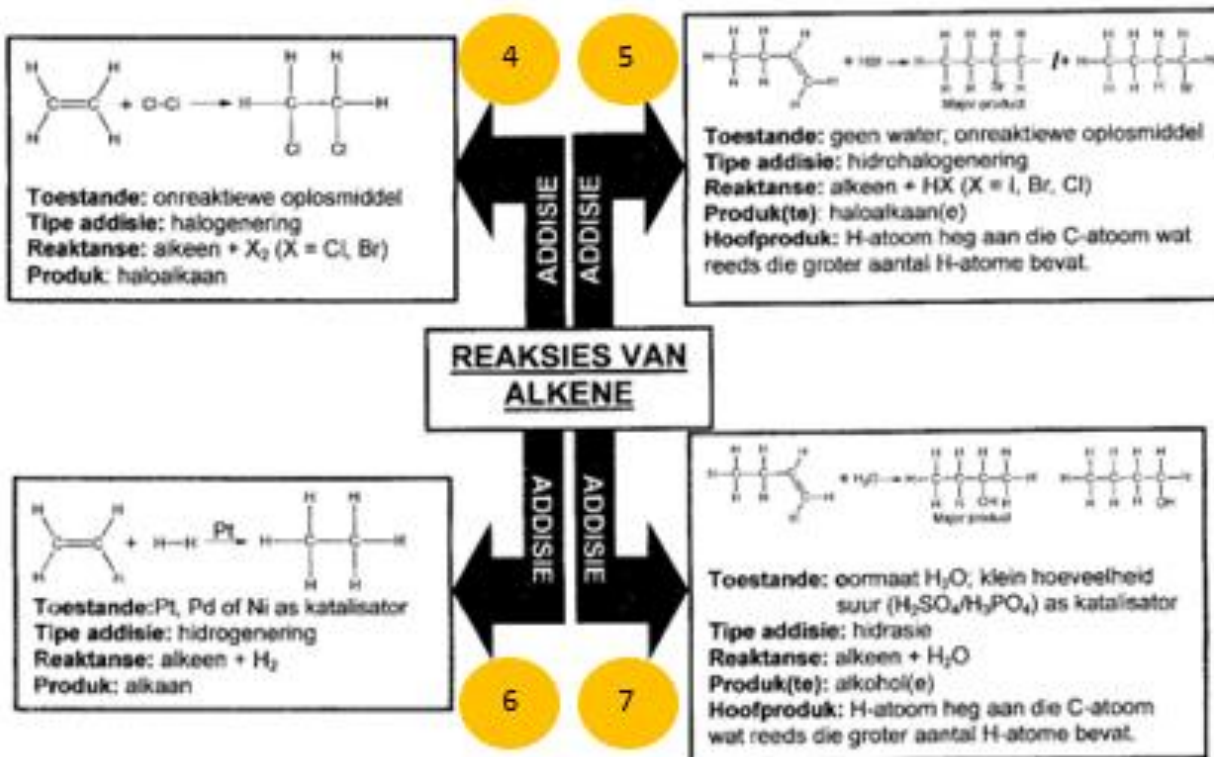
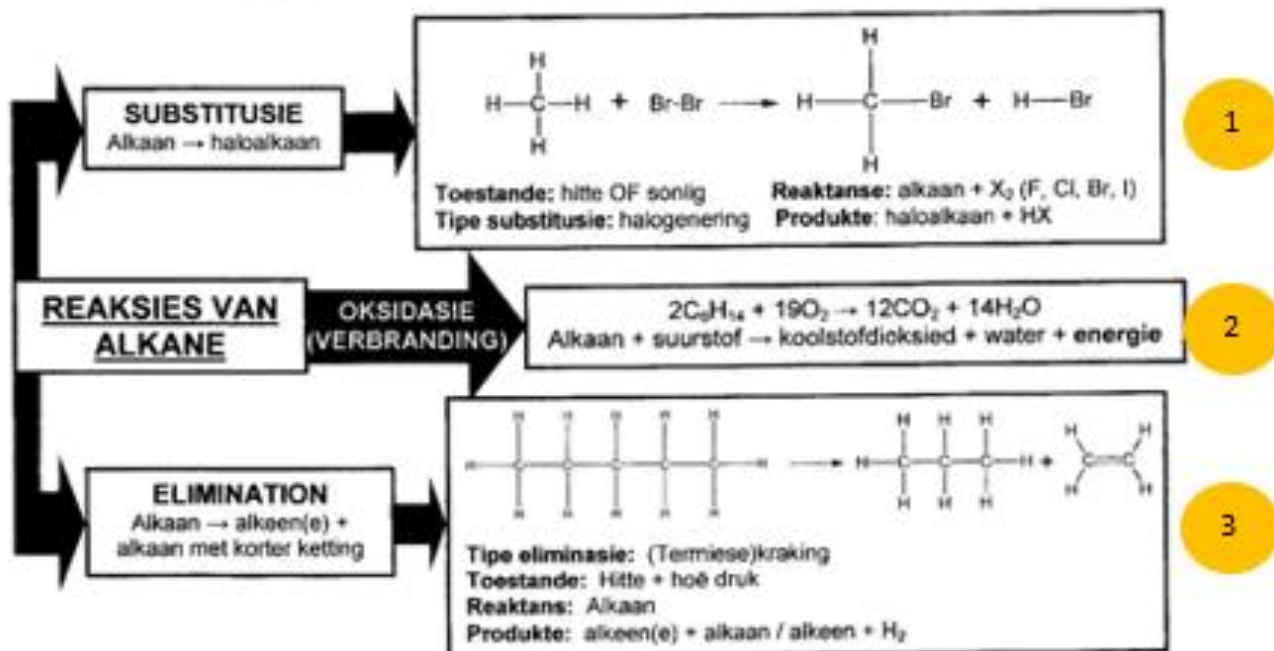
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

Tersiêre alkohol	<p>Die C-atoom wat aan die hidroksielgroep gebind is, is aan DRIE ander C-atome gebind.                  Voorbeeld:</p> 
Tersiêre haloalkaan	<p>Die C-atoom wat aan die halogeen gebind is, is aan DRIE ander C-atome gebind.                  Voorbeeld:</p> 
Van der Waalskrigte	'n Gekombineerde naam wat vir verskillende soorte intermolekulêre kragte gebruik word.
Versadigde verbindings	Verbindings waarin daar geen meervoudige bindings tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings is nie. OF Verbindings met slegs enkelbindings tussen C-atome.
Waterstofbinding	'n Sterk intermolekulêre krag wat voorkom tussne molekule waarin 'n H-atoom kovalent gebind is aan enigeen van 'n N, O of F-atoom.

Kliek op die volgende skakel vir tutor videos oor organiese chemie:

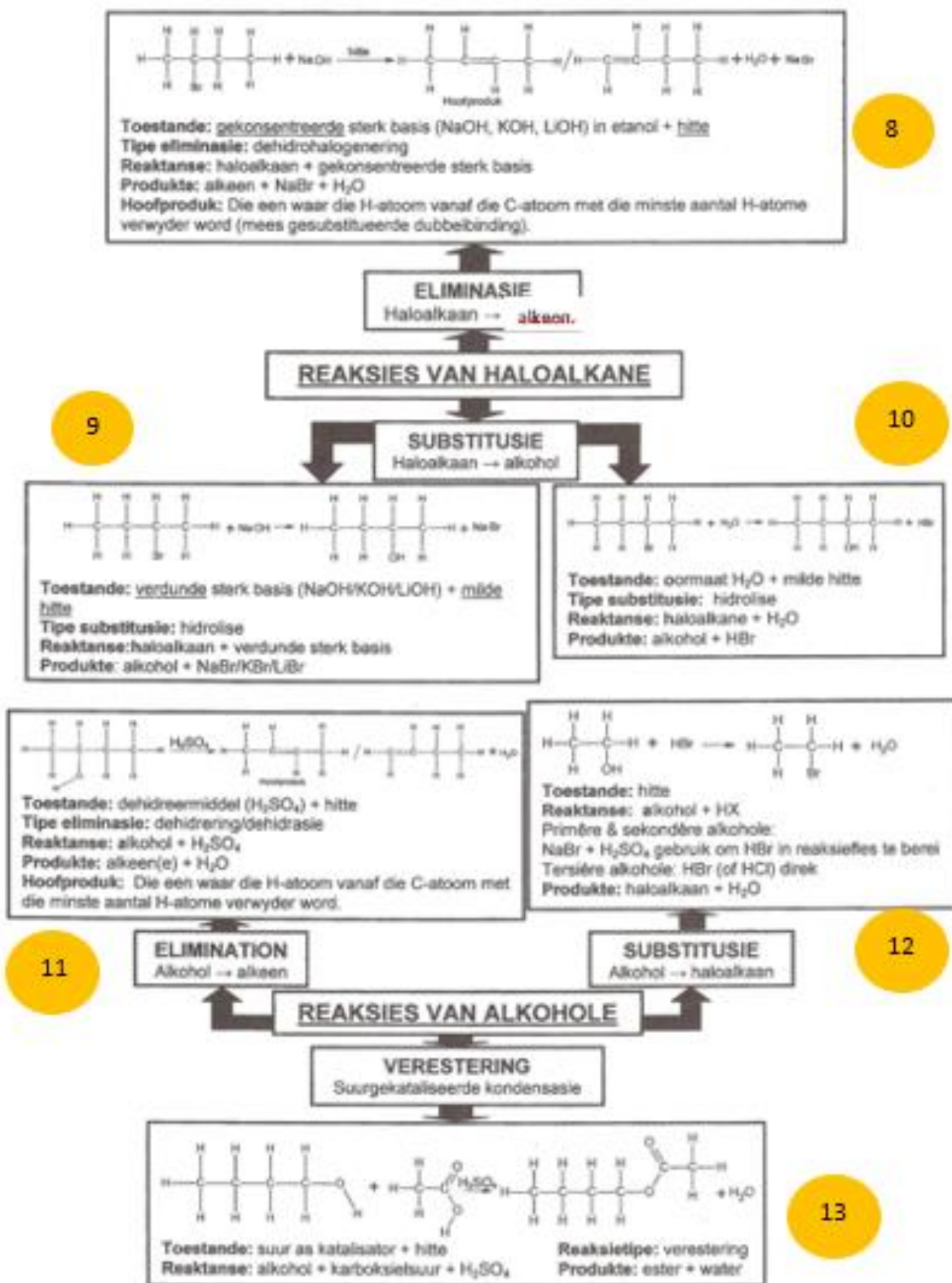
<https://sites.google.com/wced.info/cwedtutoring/recordings?authuser=0>

## ORGANIESE REAKSIES GRAAD 12



Reaksie 1 en 4: Toets om tussen Alkane en Alkene te onderskei

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik



# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## REAKSIETEMPO EN ENERGIE IN CHEMIESE REAKSIES

CHEMIESE VERANDERING: KWANTITATIEWE ASPEKTE VAN CHEMIESE VERANDERING	
Mol	Een mol van 'n stof is die stofhoeveelheid wat dieselfde getal deeltjies bevat as wat daar atome in 12 g koolstof-12 is.
Molêre gasvolume by STD	Die volume van een mol van 'n gas. (1 mol van enige gas beslaan 22,4 dm <sup>3</sup> by 0 °C (273 K) and 1 atmosfeer (101,3 kPa).
Molêre massa	Die massa van een mol van 'n stof. Simbool: M Eenheid: g·mol <sup>-1</sup>
Avogadro se wet	Onder dieselfde toestande van temperatuur en druk, beslaan dieselfde aantal mol van alle gasse dieselfde volume.

Konsentrasie	Die hoeveelheid opgeloste stof per liter/kubieke desimeter van die oplossing. In simbole: $c = \frac{n}{V}$ Eenheid: mol·dm <sup>-3</sup>
Empiriese formule	Die eenvoudigste heelgetal verhouding van atome teenwoordig in 'n verbinding.
Persentasie opbrengs	Opbrengs is die hoeveelheid produk wat uit 'n reaksie verkry is. Persentasie opbrengs = $\frac{\text{werklike massa}}{\text{berekende massa}} \times 100$
Persentasie suiwerheid	Persentasie suiwerheid = $\frac{\text{massa van suiwer chemikalie}}{\text{totale massa van monster}} \times 100$
Persentasie samestelling	Die persentasie van elke komponent in 'n stof. Persentasie van komponent = $\frac{\text{massa bydrae van komponent}}{\text{massa van alle komponente}} \times 100$
Beperkende reagens	Die stof wat ten volle opgebruik word wanneer die chemiese reaksie voltooi is.

CHEMIESE VERANDERING: ENERGIE EN VERANDERING	
Reaksiwarmte ( $\Delta H$ )	Die energie wat tydens 'n chemiese reaksie opneem of uitgegee word.
Eksotermiese reaksies	Reaksies wat energie vrystel. ( $\Delta H < 0$ )
Endotermiese reaksies	Reaksies wat energie opneem. ( $\Delta H > 0$ )
Aktiveringsenergie	Die minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind.
Geaktiveerde kompleks	Die onstabiele oorgangstoestand van reaktanse na produkte.

CHEMIESE VERANDERING: REAKSIETEMPO	
Reaksietyempo	Die verandering in konsentrasie van reaktanse of produkte per eenheidstyd. Tempo = $\frac{\Delta c}{\Delta t}$ Eenheid: mol·dm <sup>-3</sup> ·s <sup>-1</sup>
Botsingsteorie	'n Model wat reaksietyempo verduidelik as die gevolg van deeltjies wat met 'n sekere minimum energie bots.
Katalisator	'n Stof wat die tempo van 'n chemiese reaksie verhoog sonder om self 'n permanente verandering te ondergaan. ('n Katalisator verhoog die tempo van 'n reaksie deur 'n alternatiewe roete van laer aktiveringsenergie te verskaf. Dit verlaag dus die netto/totale aktiveringsenergie.)
Faktore wat reaksietyempo beïnvloed	Aard van reagerende stowwe, reaksie-oppervlak, konsentrasie (druk vir gasse), temperatuur en die teenwoordigheid van 'n katalisator.

CHEMIESE VERANDERING: CHEMIESE EWEWIG	
Oop stelsel	'n Sisteem wat voortdurende interaksie met sy omgewing het – dit ruil materie en energie met sy omgewing uit.
Geslote stelsel	'n Sisteem wat slegs energie, en nie materie nie, met sy omgewing uitruil.
Omkeerbare reaksie	'n Reaksie is omkeerbaar wanneer produkte weer in reaktanse omgeskakel kan word.
Chemiese ewewig	Dit is 'n dinamiese ewewig wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie.
Faktore wat die ewewigsposisie beïnvloed	Druk (slegs vir gasse), konsentrasie en temperatuur
Le Chatelier se beginsel	Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, stel die sisteem 'n nuwe ewewig in deur die reaksie wat die versteuring teenwerk, te bevoordeel.

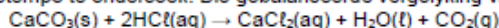
# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## REAKSIETEMPO

### VRAAG 1

- 1.1 Definieer die term *reaksietempo* in woorde. (2)

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

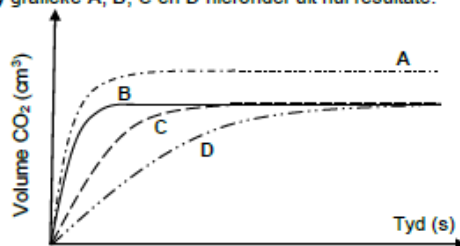


Hulle voer vier eksperimente onder verskillende toestande van konsentrasie, massa en temperatuur uit, soos in die tabel hieronder getoon. Hulle gebruik identiese apparaat in die vier eksperimente en meet die volume gas wat in elke eksperiment vrygestel word.

	EKSPERIMENT			
	1	2	3	4
Konsentrasie van suur (mol·dm <sup>-3</sup> )	1	0,5	1	1
Massa onsuier kalsiumkarbonaat (g)	15	15	15	25
Aanvanklike temperatuur van suur (°C)	30	30	40	40

- 1.2 In die ondersoek word die resultate van eksperimente 1 en 3 vergelyk. Skryf neer die:
- 1.2.1 Onafhanklike veranderlike (1)
- 1.2.2 Afhanklike veranderlike (1)
- 1.3 Gebruik die botsingsteorie om te verduidelik waarom die reaksietempo in eksperiment 4 hoër as dié in eksperiment 3 sal wees. (3)

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



- 1.4 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)
- 1.5 Wanneer die reaksie in eksperiment 4 voltooiing bereik, is die volume gas wat gevorm is 4,5 dm<sup>3</sup>. Aanvaar dat die molêre gasvolume by 40 °C gelyk is aan 25,7 dm<sup>3</sup>. Bereken die massa van die onsuierhede teenwoordig in die kalsiumkarbonaat. (5) [18]

### VRAAG 2

'n Groep leeders gebruik die reaksie van OORMAAT soutuur (HCl) met sink (Zn) om faktore wat reaksietempo beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Hulle gebruik dieselfde volume soutuur en 1,2 g sink in elk van vyf eksperimente. Die reaksiekondisies en temperatuurlesings voor en na voltooiing van die reaksie in elke eksperiment is in die tabel hieronder opgesom.

Eksperiment	REAKSIETOESTANDE				Tyd (s)
	Konsentrasie van HCl (mol·dm <sup>-3</sup> )	Temperatuur (°C)		Toestand van verdeeldheid van die 1,2 g Zn	
		Voor	Na		
1	0,5	20	34	stukke	50
2	0,5	20	35	poeier	10
3	0,8	20	36	poeier	6
4	0,5	35	50	stukke	8
5	0,5	20	34	stukke	11

- 2.1 Is die reaksie tussen soutuur en sink EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die data in die tabel te verwys. (2)
- 2.2 Gee 'n rede vir die verskil in reaksietempo waargeneem vir Eksperiment 1 en 2. (1)
- 2.3 Die leeders vergelyk die resultate van Eksperiment 1 en 3 om 'n gevolgtrekking te maak oor die effek van konsentrasie op reaksietempo. Gee 'n rede waarom dit nie 'n regverdige vergelyking is nie. (1)
- 2.4 Hoe vergelyk die tempo van die reaksie in Eksperiment 5 met dit in Eksperiment 1? Skryf VINNERIG AS, STADIGER AS of GELYK AAN neer. Skryf die faktor neer wat vir die verskil in reaksietempo verantwoordelik is en verduidelik volledig, met verwysing na die botsingsteorie, hoe hierdie faktor reaksietempo beïnvloed. (5)
- 2.5 Bereken die tempo waarteen die soutuur in Eksperiment 4 reageer in mol·s<sup>-1</sup>. (6) [15]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

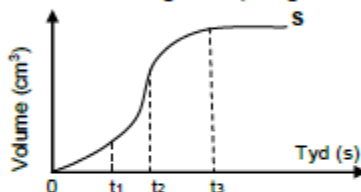
'n Groep leerders gebruik die reaksie van skoon magnesiumlint met verdunde soutsuur om faktore wat reaksietempo beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:  $\text{Mg}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MgCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$   $\Delta H < 0$

3.1 Is die reaksie hierbo EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.2 In een van die eksperimente word 5 g magnesiumlint by die verdunde soutsuuroplossing gevoeg.

3.2.1 Indien  $30 \text{ cm}^3$  verdunde soutsuuroplossing met 'n konsentrasie van  $1,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  binne 1 minuut OPGEBRUIK word, bereken die gemiddelde reaksietempo in  $\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ . (5)

Die volume waterstofgas wat as 'n funksie van tyd in hierdie eksperiment gevorm word, word deur grafiek S hieronder voorgestel. (Die grafiek is NIE volgens skaal geteken NIE.)

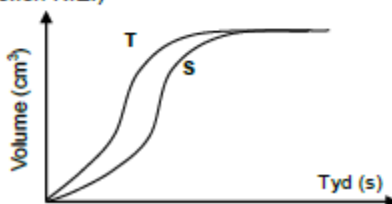


3.2.2 Hoe verander die tempo van die reaksie tussen:  
(Skryf VERHOOG, VERLAAG of GEEN VERANDERING NIE neer.)

(a)  $t_1$  en  $t_2$   
Gebruik die botsingsteorie om die antwoord te verduidelik. (4)

(b)  $t_2$  en  $t_3$   
Gee 'n rede vir die antwoord sonder om na die grafiek te verwys. (2)

3.3 In 'n ander eksperiment voeg hulle 5 g magnesium by  $30 \text{ cm}^3$  verdunde soutsuur met 'n konsentrasie van  $1,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ . Hulle verkry grafiek T hieronder. (Die grafiek is NIE volgens skaal geteken NIE.)



Gee TWEE moontlike redes waarom grafiek T van grafiek S verskil. (2) [15]

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

1.1 Verandering in konsentrasie van produkte / reaktantse per eenheidstyd. ✓✓ (2)

1.2.1 Temperatuur ✓ (1)

1.2.2 Reaksietempo / Volume gas gevorm per eenheidstyd ✓ (1)

1.3

- Groter massa / hoeveelheid / kontakoppervlak. ✓
- Meer effektiewe botsings per eenheidstyd. / Meer deeltjies bots met voldoende kinetiese energie en met die regte oriëntasie per eenheidstyd. ✓✓ (3)

Nasienriglyne		
Vergelyk Eksp. 1 met Eksp. 2	Die reaksie in <u>eksp. 1</u> is <u>vinniger</u> as in <u>eksp. 2</u> weens die <u>hoër suurkonsentrasie.</u>	✓
	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>	✓
Vergelyk Eksp. 1 met Eksp 3 & 4:	Die reaksie in <u>eksp. 3</u> is <u>vinniger</u> as dié in <u>eksp. 1</u> weens die <u>hoër temperatuur.</u>	✓
	Die reaksie in <u>eksp. 4</u> is <u>vinniger</u> as dié in <u>eksp. 1</u> weens die <u>hoër temperatuur/ groter reaksieoppervlak.</u> OF Grafiek <u>A</u> stel <u>eksp. 4</u> voor weens die <u>groter massa</u> $\text{CaCO}_3$ – <u>groter opbrengs</u> van $\text{CO}_2$ teen 'n <u>vinniger tempo.</u>	✓
	Dus is die <u>gradiënt</u> van die grafieke vir <u>eksp. 3 &amp; 4</u> <u>groter / steiler</u> as dié vir <u>eksp. 1.</u>	✓
Finale antwoord	C	✓ (6)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

1.5  $n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,5}{25,7} \checkmark = 0,18 \text{ mol}$   
 $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,18 \text{ mol} \checkmark$   
 $n(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} \therefore 0,18 = \frac{m}{100} \checkmark \therefore m(\text{CaCO}_3) = 18 \text{ g}$   
 $m(\text{CaCO}_3) \text{ ongereageer: } 25 - 18 \checkmark = 7,00 \text{ g} \checkmark$  (5)  
**[18]**

## VRAAG 2

- 2.1 Eksotermies  $\checkmark$  Temperatuur verhoog tydens reaksie. /  $T_1 < T_r \checkmark$  (2)  
 2.2 Groter reaksieoppervlak in eksperiment 2.  $\checkmark$  (1)  
 2.3 Meer as een onafhanklike veranderlike.  $\checkmark$   
 OF Verskillende konsentrasies en toestand van verdeeldheid. (1)  
 2.4 Vinniger as  $\checkmark$   
 'n Katalisator word in eksperiment 5 gebruik.  $\checkmark$   
  - 'n Katalisator verskaf 'n alternatiewe roete van laer aktiveringsenergie.  $\checkmark$
  - Meer molekule het voldoende kinetiese energie.  $\checkmark$
  - Meer effektiewe botsings per eenheidstyd.  $\checkmark$ (5)  
 2.5  $n(\text{Zn}) = \frac{m}{M} \checkmark = \frac{12}{65} \checkmark = 0,018 \text{ mol}$   
 $n(\text{HCl})_{\text{reageer}} = 2n(\text{Zn}) = 2(0,018) = 0,037 \text{ mol} \checkmark$   
 $\text{Rate} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,037}{8} \checkmark = 4,63 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$  (6)  
**[15]**

## VRAAG 3

- 3.1 Eksotermies  $\checkmark$   $\Delta H < 0$  / Energie word vrygestel.  $\checkmark$  (2)  
 3.2.1 

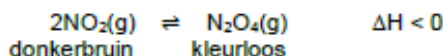
OPSIE 1	OPSIE 2
$n(\text{HCl}) = cV$ $= (1,5) \checkmark (30 \times 10^{-3}) \checkmark = 0,045 \text{ mol}$ $\text{Gem. tempo} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{0-45}{60-1} \checkmark$ $= 7,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	$\text{Gem. tempo} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0-15}{60-0} \checkmark$ $= 0,025 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ $\therefore \text{gem. tempo} = (0,025)(30 \times 10^{-3}) \checkmark \checkmark$ $= 7,5 \times 10^{-4} (\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark$

 (5)  
 3.2.2(a) Verlaag  $\checkmark$   
  - Die reaksie is eksotermies wat tot 'n verhoging in temperatuur lei.  $\checkmark$
  - Meer molekule het voldoende kinetiese energie.  $\checkmark$
  - Meer effektiewe botsings per eenheidstyd.  $\checkmark$ (4)  
 3.2.2(b) Verlaag  $\checkmark$   
 Konsentrasie van suur neem af.  $\checkmark$  OF Reaksieoppervlak van Mg verminder. (2)  
 3.3 ENIGE TWEE  
  - Hoër temperatuur  $\checkmark$
  - Groter reaksieoppervlak / toestand van verdeeldheid van Mg. / Gebruik Mg-poeier.  $\checkmark$
  - Byvoeging van katalisator. (2)  
**[15]**

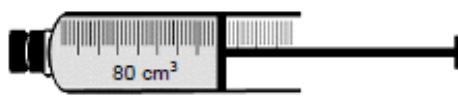
## CHEMIESE EWEWIG

### VRAAG 1

'n Sekere hoeveelheid stikstofdoksiedgas ( $\text{NO}_2$ ) word in 'n gasspuit by  $25^\circ\text{C}$  verseël. Wanneer ewewig bereik word, is die volume wat die reaksiemengsel in die gasspuit beslaan,  $80 \text{ cm}^3$ . Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie wat plaasvind, is:



- 1.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)  
 1.2 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  $25^\circ\text{C}$ . Bereken die aanvanklike getal mol  $\text{NO}_2(\text{g})$  wat in die gasspuit geplaas is. (8)

- 1.3  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.



- 1.3.1 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)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

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.

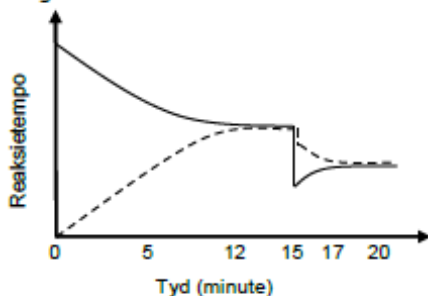


- 1.3.2 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die kleurverandering wat in die gasspuit waargeneem word, te verduidelik. (3)
- 1.4 Die temperatuur van die ewewigmengsel in die gasspuit word nou verhoog en 'n nuwe ewewig word ingestel. Hoe sal elk van die volgende beïnvloed word?
- 1.4.1 Kleur van die reaksiemengsel  
Skryf slegs DONKERDER, LIGTER of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 1.4.2 Waarde van die ewewigskonstante ( $K_c$ )  
Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer. (1)
- [16]

## VRAAG 2

Suiwer waterstofjodied, verseël in 'n 2 dm<sup>3</sup>-houer by 721 K, ontbind volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$   $\Delta H = +26 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Die grafiek hieronder dui aan hoe reaksietempo met tyd vir hierdie omkeerbare reaksie verander.



- 2.1 Skryf die betekenis neer van die term *omkeerbare reaksie*. (1)
- 2.2 Hoe verander die konsentrasie van die reaktans tussen die 12<sup>de</sup> en die 15<sup>de</sup> minuut? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of GEEN VERANDERING neer. (1)
- 2.3 Die tempo's van beide die voorwaartse en terugwaartse reaksies verander skielik by  $t = 15$  minute.
- 2.3.1 Gee 'n rede vir die skielike verandering in reaksietempo. (1)
- 2.3.2 Verduidelik volledig hoe jy by die antwoord op VRAAG 2.3.1 uitgekam het. (3)

Die ewewigskonstante ( $K_c$ ) vir die voorwaartse reaksie is 0,02 by 721 K.

- 2.4 By ewewig word gevind dat daar 0,04 mol HI(g) in die houer teenwoordig is. Bereken die konsentrasie van H<sub>2</sub>(g) by ewewig. (6)
- 2.5 Bereken die ewewigskonstante vir die terugwaartse reaksie. (1)
- 2.6 Die temperatuur word nou na 800 K verhoog. Hoe sal die waarde van die ewewigskonstante ( $K_c$ ) vir die voorwaartse reaksie verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)
- [14]

## VRAAG 3

Aanvanklik word oormaat NH<sub>4</sub>HS(s) in 'n 5 dm<sup>3</sup>-houer by 218 °C geplaas. Die houer word verseël en die reaksie word toegelaat om ewewig te bereik volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:  $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$   $\Delta H > 0$

- 3.1 Skryf Le Chatelier se beginsel neer. (2)
- 3.2 Watter effek sal elk van die volgende veranderinge op die hoeveelheid NH<sub>3</sub>(g) by ewewig hê? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE neer.
- 3.2.1 Meer NH<sub>4</sub>HS(s) word bygevoeg (1)
- 3.2.2 Die temperatuur word verhoog (1)
- 3.3 Die ewewigskonstante vir hierdie reaksie by 218 °C is  $1,2 \times 10^{-4}$ . Bereken die minimum massa NH<sub>4</sub>HS(s) wat in die houer verseël moet word om ewewig te verkry. (6)

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

- 3.4 Hoe sal hierdie verandering die getal mol H<sub>2</sub>S(g) wat berei word, beïnvloed? Verduidelik die antwoord volledig. (3)
- [13]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1 Die tydstip in 'n chemiese reaksie wanneer die tempo van die voorwaartse reaksie gelyk is aan die tempo van die terugwaartse reaksie. ✓✓  
 OF Die tydstip 'n chemiese reaksie wanneer die konsentrasies / hoeveelhede van reaktanse en produkte konstant bly. (2)

1.2

**OPSIE 1**

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark \therefore 171 \checkmark = \frac{[N_2O_4]}{(0,2)^2} \checkmark \therefore [N_2O_4] = 171 \times (0,2)^2 = 6,84 \text{ mol-dm}^{-3}$$

	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	
Aanvanklike hoeveelheid (mol)	1,11 ✓	0	
Verandering (mol) <i>afrek</i> ✓	1,094	0,55 ✓	verhouding ✓
Hoeveelheid by ewewig (mol/l)	0,016	0,55	
Ewewigskonsentrasie (mol-dm <sup>-3</sup> )	0,2	6,84	x 0,08 ✓

**OPSIE 2**

$$K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} \checkmark \therefore 171 \checkmark = \frac{[N_2O_4]}{(0,2)^2} \checkmark \therefore [N_2O_4] = 171 \times (0,2)^2 = 6,84 \text{ mol-dm}^{-3}$$

Ewewigsmolhoeveelhede:  
 $n(N_2O_4) = (6,84)(0,080) = 0,55 \text{ mol}$   
 $n(NO_2) = (0,2)(0,080) = 0,016 \text{ mol}$  } ✓ x 0,08 dm<sup>3</sup>  
 $n(N_2O_4 \text{ gevorm}) = 0,55 - 0 = 0,55 \text{ mol} \checkmark$   
 Verhouding:  $n(NO_2 \text{ reageer}) = 2n(N_2O_4 \text{ gevorm}) = 2(0,55) = 1,094 \text{ mol} \checkmark$   
 Aanvanklike  $n(NO_2) = 0,016 + 1,094 \checkmark = 1,11 \text{ (mol)} \checkmark$

(8)

- 1.3.1 Konsentrasie van gasse verhoog. / Molekule is digter op mekaar of beweeg nader aan mekaar. ✓ (1)
- 1.3.2
- Toename in druk bevoordeel reaksie wat tot kleiner aantal mol gas lei. ✓
  - Voorwaartse reaksie word bevoordeel. ✓
  - Aantal mol N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> / kleurlose gas verhoog. ✓  
 OF Aantal mol NO<sub>2</sub> / bruin gas verminder. ✓
- (3)
- 1.4.1 Donkerder ✓ (1)
- 1.4.2 Verlaag ✓ (1)

[16]

### VRAAG 2

- 2.1 'n Reaksie is omkeerbaar wanneer produkte weer in reaktanse omgeskakel kan word. ✓ (1)
- 2.2 Geen verandering ✓ (1)
- 2.3.1 Temperatuur verlaag ✓ (1)
- 2.3.2
- Verlaging in temperatuur verlaag die tempo van beide die voor- en terugwaartse reaksies. ✓
  - Verlaging in temperatuur bevoordeel die eksotermiese reaksie. ✓
  - Die tempo van die terugwaartse eksotermiese reaksie is vinniger of die terugwaartse reaksie word bevoordeel. ✓
- (3)

2.4

**OPTION 1/OPSIE 1**

At equilibrium/by ewewig:  $[H_2] = [I_2] \checkmark$

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} \checkmark$$

$$\therefore 0,02 \checkmark = \frac{(x)(x)}{\left(\frac{0,04}{2}\right)^2} \checkmark \quad \begin{array}{l} \text{Divide by } 2 \text{ dm}^3 \checkmark \\ \text{Deel deur } 2 \text{ dm}^3 \end{array}$$

$$\therefore x = [H_2] = 2,83 \times 10^{-3} \text{ mol-dm}^{-3} \checkmark \quad (0,0028 \text{ mol-dm}^{-3})$$

**OPTION 2/OPSIE 2**

	HI	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	
Initial quantity (mol) Aanvangshoeveelheid (mol)	x	0	0	
Change (mol) Verandering (mol)	x - 0,04	$\frac{x - 0,04}{2}$	$\frac{x - 0,04}{2}$	ratio ✓ verhouding
Quantity at equilibrium (mol) Hoeveelheid by ewewig (mol)	0,04	$\frac{x - 0,04}{2}$	$\frac{x - 0,04}{2}$	
Equilibrium concentration (mol·dm <sup>-3</sup> ) Ewewigskonsentrasie (mol·dm <sup>-3</sup> )	0,02	$\frac{x - 0,04}{4}$	$\frac{x - 0,04}{4}$	Divide by 2 dm <sup>3</sup> ✓ Deel deur 2 dm <sup>3</sup>

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]} \checkmark$$

$$\therefore 0,02 \checkmark = \frac{\left(\frac{x - 0,04}{4}\right)\left(\frac{x - 0,04}{4}\right)}{(0,02)^2} \checkmark$$

$$\therefore x = 0,05$$

$$[H_2] = \frac{x - 0,04}{2}$$

$$= \frac{0,05 - 0,04}{2}$$

$$= 2,83 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$$

No K<sub>c</sub> expression, correct substitution/Geen K<sub>c</sub>-uitdrukking, korrekte substitusie: Max./Maks.  $\frac{5}{6}$

Wrong K<sub>c</sub> expression/Verkeerde K<sub>c</sub>-uitdrukking: Max./Maks.  $\frac{2}{6}$

**(6)**

2.5  $K_c = \frac{1}{0,02} = 50 \checkmark$  (1)

2.6 Toeneem ✓ (1)

**[14]**

**VRAAG 3**

3.1 Wanneer die ewewig in 'n geslote sisteem versteur word, sal die sisteem 'n nuwe ewewig instel ✓ deur die reaksie te bevoordeel wat die versteuring teenwerk. ✓ (2)

3.2.1 Bly dieselfde ✓ (1)

3.2.2 Vermeerder ✓ (1)

3.3

**OPSIE 1**

$K_c = [NH_3][H_2S] \checkmark$

$\therefore 1,2 \times 10^{-4} \checkmark = [NH_3][H_2S]$

$\therefore [NH_3] = [H_2S] = 0,011 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

$n(NH_3) = cV = (0,011)(5) \checkmark$

$= 0,06 \text{ mol (0,06 mol)}$

$n(NH_4HS) = n(NH_3) = 0,06 \text{ mol} \checkmark$

$m(NH_4HS) = nM = (0,06)(51) \checkmark = 2,81 \text{ g} \checkmark$

**OPSIE 2**

	NH <sub>4</sub> HS	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	
Aanvanklike hoeveelheid (mol)		0	0	
Verandering (mol)	x	x	x	
Hoeveelheid by ewewig (mol)	-	x	x	
Ewewigskonsentrasie (mol·dm <sup>-3</sup> )	-	$\frac{x}{5}$	$\frac{x}{5}$	Deel deur 5 ✓

$K_c = [NH_3][H_2S] \checkmark$   
 $\therefore 1,2 \times 10^{-4} \checkmark = \left(\frac{x}{5}\right)\left(\frac{x}{5}\right) \therefore x = 0,0547 \text{ mol}$   
 $m(NH_4HS) = nM = (0,0547) \checkmark (51) \checkmark = 2,79 \text{ g} \checkmark$

**(6)**

3.4 Verminder ✓

- Toename in druk bevoordeel reaksie wat tot die kleiner aantal mol gas lei. ✓ (3)
- Die terugwaartse reaksie word bevoordeel. ✓ **[13]**

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## SURE & BASISSE

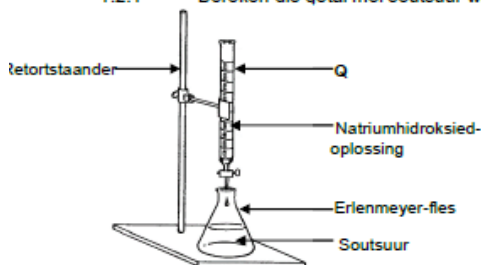
CHEMIESE VERANDERING: SURE EN BASISSE	
Suur-basisindikator	'n Kleurstof wat gebruik word om tussen suur- en basiese oplossings te onderskei deur middel van die kleurverandering wat dit ondergaan in hierdie oplossings.
Amfiprotiese stof/amfoliet	'n Stof wat as of 'n suur of 'n basis kan optree in 'n reaksie.
Arrheniusteorie	'n Suur is 'n stof wat waterstofione ( $H^+$ ) / hidroniumione ( $H_3O^+$ ) vorm wanneer dit in water oplos. 'n Basis is 'n stof wat hidroksiedione ( $OH^-$ ) vorm wanneer dit in water oplos.
Self-ionisasie van water	'n Reaksie waarin water met homself reageer om ione (hidroniumione en hidroksiedione) te vorm.
Gekonsentreerde suur/basis	Bevat 'n groot hoeveelheid (aantal mol) suur / basis in verhouding tot die volume water.
Gekonjugeerde suur-basispaar	Twee verbindings of ione wat van mekaar verskil in die teenwoordigheid van 'n een $H^+$ -ioon. Voorbeeld: $CO_3^{2-}$ en $HCO_3^-$ OF $HCl$ en $Cl^-$
Gekonjugeerde suur en basis	'n Gekonjugeerde suur het een $H^+$ -ioon meer as sy gekonjugeerde basis. Voorbeeld: $HCO_3^-$ is die gekonjugeerde suur van basis $CO_3^{2-}$ . $CO_3^{2-}$ is die gekonjugeerde basis van suur $HCO_3^-$ .
Verdunde sure/basisse	Bevat 'n klein hoeveelheid (aantal mol) suur/basis in verhouding tot die volume water.
Diprotiese suur	'n Suur wat twee protone kan skenk. Voorbeeld: $H_2SO_4$
Dissosiasie	Die proses waardeur ioniese verbindings in ione opbreek.
Eindpunt	Die punt in 'n titrasie waar 'n indikator van kleur verander.
Ekwivalentpunt	Die punt in reaksie waar ekwivalente hoeveelhede suur en basis volledig reageer het.
Hidrolise	Die reaksie van 'n sout met water. OF die reaksie van 'n ioon met water om die gekonjugeerde suur en 'n hidroksiedioon te vorm, of die gekonjugeerde basis en 'n hidroniumioon te vorm.
Ionisasie	Die proses waarin ione gedurende 'n chemiese reaksie gevorm word.
Ioonproduk vir water	Die produk van die ione wat tydens self-ionisasie van water vorm. $[H_3O^+][OH^-]$
Ionisasie-konstante vir water ( $K_w$ )	De ewewigswaarde van die ioonproduk van water. $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$ by $25^\circ C$
$K_a$ -waarde	Ionisasie-konstante vir 'n suur.
$K_b$ -waarde	Dissosiasie-of ionisasie-konstante vir 'n basis.
Lowry-Brønstedteorie	'n Suur is 'n protonskenker ( $H^+$ -ioon-skenker). 'n Basis is 'n proton-ontvanger ( $H^+$ -ioon-ontvanger).
Monoprotiese suur	'n Suur wat een proton kan skenk. Voorbeeld: $HCl$
Neutralisasie	Die reaksie van 'n suur met 'n basis om 'n sout (ioniese verbinding) en water te vorm.
pH	Die negatiewe van die logaritme van die hidroniumioonkonsentrasie in $mol \cdot dm^{-3}$ . In simbole: $pH = -\log[H_3O^+]$ Eenheid: geen
pH-skaal	'n Skaal van 0 – 14 wat as maatstaf van die suurheid of alkaliniteit van oplossings gebruik word waar $pH = 7$ neutraal is, $pH > 7$ basies is en $pH < 7$ suur is.
Sout	Die ioniese verbinding wat die produk is van 'n neutralisatie-reaksie.
Standaard-oplossing	'n Oplossing waarvan die konsentrasie presies bekend is.
Sterk basisse	Dissosieer volledig in water om 'n hoë konsentrasie $OH^-$ -ione te vorm. Voorbeelde: natriumhidroksied ( $NaOH$ ) en kaliumhidroksied ( $KOH$ )

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 1

- 1.1 Salpetersuur ( $\text{HNO}_3$ ), 'n belangrike suur wat in die nywerheid gebruik word, is 'n sterk suur.
- 1.1.1 Gee 'n rede waarom salpetersuur as 'n sterk suur geklassifiseer word. (1)
- 1.1.2 Skryf die NAAM of FORMULE van die gekonjugeerde basis van salpetersuur neer. (1)
- 1.1.3 Bereken die pH van 'n  $0,3 \text{ mol-dm}^{-3}$ -salpetersuurooplossing. (3)

- 1.2 'n Laboratoriumtegnikus wil die persentasie suiwerheid van magnesiumoksied bepaal. Hy los 'n  $4,5 \text{ g}$ -monster van die magnesiumoksied in  $100 \text{ cm}^3$  soutsuur met 'n konsentrasie van  $2 \text{ mol-dm}^{-3}$  op.
- 1.2.1 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.

- 1.2.2 Skryf die naam van apparaat Q in die diagram hierbo neer. (1)

- 1.2.3 Die volgende indikatortabelle is vir die titrasie beskikbaar:

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

Watter EEN van die indikatortabelle (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)

- 1.2.4 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)
- 1.2.5 By die eindpunt van die titrasie vind hy dat  $21 \text{ cm}^3$  van 'n  $0,2 \text{ mol-dm}^{-3}$ -natriumhidroksiedoplossing die OORMAAT soutsuur geneutraliseer het. Bereken die getal mol soutsuur in oormaat. (3)
- 1.2.6 Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen soutsuur en magnesiumoksied is:  $\text{MgO(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- Bereken die persentasie suiwerheid van die magnesiumoksied. Aanvaar dat slegs die magnesiumoksied in die  $4,5 \text{ g}$ -monster met die suur gereageer het. (5)

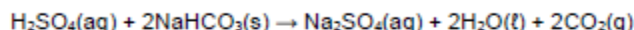
[21]

## VRAAG 2

- 2.1 Swawelsuur is 'n diprotiese suur.
- 2.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)
- 2.1.2 Gee 'n rede waarom daar na swawelsuur as 'n *diprotiese suur* verwys word. (1)
- 2.2 Die waterstofkarbonaat-ion kan as beide 'n suur en 'n basis optree. Dit reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:
- $$\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
- 2.2.1 Skryf een woord vir die onderstreepte frase neer. (1)
- 2.2.2  $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$  tree as 'n basis in die reaksie hierbo op. Skryf die formule van die gekonjugeerde suur van  $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$  neer. (1)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

- 2.3 'n Leerder mors per ongeluk 'n bietjie swawelsuur, met konsentrasie  $6 \text{ mol-dm}^{-3}$ , uit 'n fles op die laboratoriumbank. Haar onderwyser vra haar om die suur wat gemors het, te neutraliseer deur natriumwaterstofkarbonaat-poeier daarop te strooi. Die reaksie wat plaasvind, is: (Aanvaar dat die  $\text{H}_2\text{SO}_4$  volledig ioniseer.)



Die opbruising, as gevolg van die vorming van koolstofdiksied, stop nadat die leerder 27 g natriumwaterstofkarbonaat by die gemorste suur gevoeg het.

- 2.3.1 Bereken die volume van die swawelsuur wat gemors is. Aanvaar dat al die natriumwaterstofkarbonaat met al die suur reageer. (6)

Die leerder verdun nou 'n bietjie van die  $6 \text{ mol-dm}^{-3}$ -swawelsuurooplossing in die fles tot  $0,1 \text{ mol-dm}^{-3}$ .

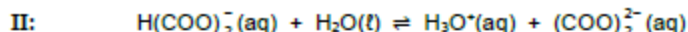
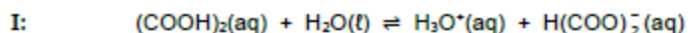
- 2.3.2 Bereken die volume van die  $6 \text{ mol-dm}^{-3}$ -swawelsuurooplossing wat nodig is om  $1 \text{ dm}^3$  van die verdunde suur te berei. (2)

Gedurende 'n titrasie word  $25 \text{ cm}^3$  van die  $0,1 \text{ mol-dm}^{-3}$ -swawelsuurooplossing in 'n Erlenmeyer-fles geplaas en met 'n  $0,1 \text{ mol-dm}^{-3}$ -natriumhidroksied-oplossing getitreer.

- 2.3.3 Die leerder gebruik broomtimolblou as indikator. Wat is die doel van hierdie indikator? (1)

## VRAAG 3

Anhidriese oksaalsuur is 'n voorbeeld van 'n suur wat twee protone kan skenk en ioniseer dus in twee stappe soos deur die vergelykings hieronder voorgestel:



- 3.1 Skryf neer:

3.1.1 EEN woord vir die onderstreepte frase in die sin hierbo (1)

3.1.2 Die FORMULE van elk van die TWEE basisse in reaksie II (2)

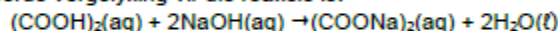
3.1.3 Die FORMULE van die stof wat as amfoliet in reaksie I en II optree. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.2 Gee 'n rede waarom oksaalsuur 'n swak suur is. (1)

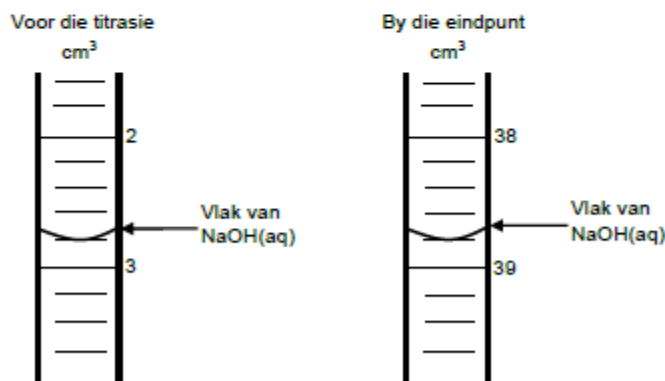
3.3 'n Standaardoplossing van  $(\text{COOH})_2$  van konsentrasie  $0,20 \text{ mol-dm}^{-3}$  word berei deur 'n sekere hoeveelheid  $(\text{COOH})_2$  in water in 'n  $250 \text{ cm}^3$  volumetriese fles op te los. Bereken die massa  $(\text{COOH})_2$  wat nodig is om die standaardoplossing te berei. (4)

3.4 Gedurende 'n titrasie word  $25 \text{ cm}^3$  van die standaardoplossing van  $(\text{COOH})_2$ , wat in VRAAG 3.3 berei is deur 'n natriumhidroksiedoplossing uit 'n buret geneutraliseer.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die diagramme hieronder toon die buretlesing voor die begin van die titrasie en by die eindpunt daarvan onderskeidelik.



3.4.1 Gebruik die buretlesings en bereken die konsentrasie van die natriumhidroksiedoplossing. (5)

3.4.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer wat verduidelik waarom die oplossing 'n pH groter as 7 by die eindpunt het. (3)

[18]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1.1 Ioniseer / dissosieer volledig in water. ✓ (1)
- 1.1.2  $\text{NO}_3^-$  / Nitraatioon ✓ (1)
- 1.1.3  $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] - \log[\text{H}^+] \checkmark = -\log(0,3) \checkmark = 0,52 \checkmark$  (3)
- 1.2.1  $c = \frac{n}{V} \checkmark \therefore 2 = \frac{n}{0,1} \checkmark \therefore n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ mol} \checkmark$  (3)
- 1.2.2 Buret ✓ (1)
- 1.2.3 B ✓ Titrasie van 'n sterk suur en sterk basis. ✓✓ (3)
- 1.2.4 Die aantal mol suur in die fles bly konstant. ✓ (1)
- 1.2.5  $c = \frac{n}{V} \checkmark \therefore 0,2 = \frac{n}{0,021} \checkmark \therefore n = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol} \checkmark$   
 $n(\text{HCl})_{\text{ormas}} = n(\text{NaOH}) = 4,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$  (3)

1.2.6	OPSIE 1	OPSIE 2
	$n(\text{HCl gereageer}):$ $0,2 - 4,2 \times 10^{-3} \checkmark = 0,196 \text{ mol}$	$n(\text{HCl gereageer}):$ $0,2 - 4,2 \times 10^{-3} \checkmark = 0,196 \text{ mol}$
	$n(\text{MgO gereageer}):$ $\frac{1}{2}n(\text{HCl}) = \frac{1}{2}(0,196) = 9,8 \times 10^{-2} \text{ mol} \checkmark$	$n(\text{HCl gereageer}) = \frac{m}{M} \therefore 0,196 = \frac{m}{36,5}$
	$n(\text{MgO gereageer}) = \frac{m}{M} \therefore 0,098 = \frac{m}{40} \checkmark$ $\therefore m = 3,92 \text{ g}$	$\therefore m(\text{HCl gereageer}) = 7,154 \text{ g}$
	$\% \text{ suiwerheid} = \frac{3,92}{4,5 \times 100} \checkmark = 87,11\% \checkmark$	$40 \text{ g MgO} \checkmark \dots\dots\dots 73 \text{ g HCl} \checkmark$ $x \text{ g MgO} \dots\dots\dots 7,154 \text{ g} \therefore x = 3,92 \text{ g}$ $\% \text{ suiwerheid} = \frac{3,92}{4,5 \times 100} \checkmark = 87,11\% \checkmark$
		(5) [21]

### VRAAG 2

- 2.1.1 'n Suur is 'n protoskenker /  $\text{H}^+$ -skenker/donor. ✓ (1)
- 2.1.2 Dit ioniseer om 2 protone te vorm vir elke  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -molekuul. / Dit ioniseer om 2 mol  $\text{H}^+$ -ione te vorm. ✓  
 OF Dit doneer 2  $\text{H}^+$ -ione per  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -molekuul. (1)
- 2.2.1 Amfiprotiese stof / Amfoliet ✓ (1)
- 2.2.2  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ✓ (1)

- 2.3.1  $n(\text{NaHCO}_3) = \frac{m}{M} \checkmark$   
 $= \frac{27}{84} \checkmark$   
 $= 0,32 \text{ mol} \quad (0,0321485 \text{ mol})$
- $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2}n(\text{NaHCO}_3) = \frac{1}{2}(0,32) \checkmark = 0,16 \text{ mol} \quad (0,01607142 \text{ mol})$
- $c = \frac{n}{V} \checkmark$   
 $6 = \frac{0,16}{V} \checkmark$   
 $\therefore V = 0,03 \text{ dm}^3 \checkmark \quad (30 \text{ cm}^3/0,027 \text{ dm}^3/27 \text{ cm}^3)$  (8)

- 2.3.2  $n_a(\text{initial/aanvanklik}) = n_a(\text{final/finaal})$   
 $c_a v_a(\text{initial/aanvanklik}) = c_a v_a(\text{final/finaal})$   
 $\therefore (6)v_a = (0,1)(1) \checkmark$   
 $\therefore v_a = 0,02 \text{ dm}^3 \checkmark \quad (20 \text{ cm}^3/0,0167 \text{ dm}^3/16,7 \text{ cm}^3)$  (2)

- 2.3.3 Dui aan wanneer neutralisasie plaasvind. ✓ (1)

- 2.3.4  $n_a(\text{initial/aanvanklik}) = c_a v_a$   
 $= (0,1)(25 \times 10^{-3}) \checkmark$   
 $= 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- $n_b(\text{reacted/gereageer}) = c_b v_b$   
 $= (0,1)(30 \times 10^{-3}) \checkmark$   
 $= 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- $\frac{n_a}{n_b} = \frac{1}{2}$   
 $\therefore n_a(\text{neutralised/geneutraliseer}) = \frac{1}{2}n_b = \frac{1}{2}(3 \times 10^{-3}) \checkmark = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- $n_a(\text{left/oorgebly}) = n_a(\text{initial/aanvanklik}) - n_a(\text{neutralised/geneutraliseer})$   
 $= 2,5 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-3} \checkmark$   
 $= 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$
- $c_a = \frac{n}{V}$   
 $= \frac{1 \times 10^{-3}}{(25 \times 10^{-3} + 30 \times 10^{-3})} \checkmark$   
 $= 0,018 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
- $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \checkmark$   
 $= -\log(2 \times 0,018) \checkmark$   
 $= 1,44 \checkmark$  (8) [22]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

- 3.1.1 Diproties ✓ (1)
- 3.1.2  $\text{H}_2\text{O}$  ✓ en  $(\text{COO})_2^{2-}$  ✓ (2)
- 3.1.3  $\text{H}(\text{COO})_2^- / \text{HC}_2\text{O}_4^-$  ✓ Dit reageer as basis in reaksie I en as suur in reaksie II. ✓ (2)
- 3.2 Ioniseer / dissosieer onvolledig / gedeeltelik. ✓ (1)
- 3.3
- |   |   |
|---|---|
| <p><b>OPSIE 1</b></p> $c = \frac{m}{MV} \quad \therefore 0,2 = \frac{m}{0,25 \times 90}$ $\therefore m = 4,5 \text{ g}$ | <p><b>OPSIE 2</b></p> $c = \frac{n}{V} \quad \therefore 0,2 = \frac{n}{0,25} \quad \therefore n = 0,05 \text{ mol}$ $n = \frac{m}{M} \quad \therefore 0,05 = \frac{m}{90} \quad \therefore m = 4,5 \text{ g}$ |
|---|---|
- (4)
- 3.4.1
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>OPSIE 1</b></p> $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$ $\frac{0,2 \times 25}{c_b \times 36} = \frac{1}{2} \quad \therefore c_b = 0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ | <p><b>OPSIE 2</b></p> $n((\text{COOH})_2) = cV = (0,2)(0,025) = 0,005 \text{ mol}$ $n(\text{NaOH}) = 2(0,005) = 0,01 \text{ mol}$ $c = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,0036} = 0,28 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ |
|--|---|
- (5)
- 3.4.2  $(\text{COO})_2^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons (\text{COOH})_2(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$  ✓ Bal. ✓ (3)

[18]

## ELEKTROCHEMIESE SELLE

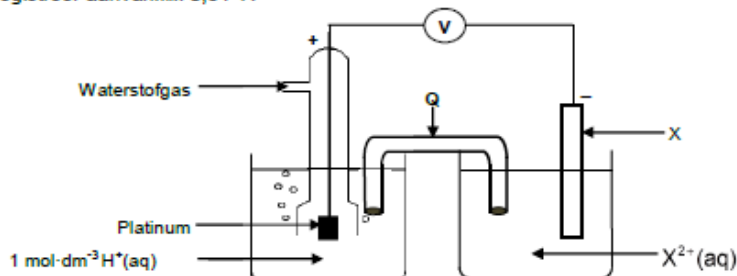
CHEMIESE VERANDERING: ELEKTROCHEMIESE REAKSIES	
Galvaniese sel	'n Sel waarin chemiese energie omgeskakel word na elektriese energie. 'n Galvaniese (voltaïese) sel het selfonderhoudende elektrode reaksies.
Elektrolitiese sel	'n Sel waarin elektriese energie omgeskakel word na chemiese energie.
Redoksreaksie	'n Reaksie waarin 'n elektronoordrag plaasvind.
Oksidasie	'n Verlies aan elektrone. / 'n Toename in oksidasiegetal.
Reduksie	'n Wins aan elektrone. / 'n Afname in oksidasiegetal.
Oksideermiddel	'n Stof wat gereduseer word/elektrone opneem / waarvan die oksidasiegetal afneem.
Reduseermiddel	'n Stof wat geoksideer word / elektrone verloor / waarvan die oksidasiegetal toeneem.
Anode	Die elektrode waar oksidasie plaasvind.
Katode	Die elektrode waar reduksie plaasvind.
Elektroliet	'n Oplossing wat elektrisiteit gelei deur die beweging van ione.
Elektrolise	Die chemiese proses wat elektriese energie omskakel chemiese energie. OF Gebruik van elektriese energie om chemiese verandering te weeg te bring.
Soutbrug	Die verbinding tussen twee halfselle wat elektriese neutraliteit in die sel verseker. OF 'n Komponent wat in 'n galvaniese sel gebruik word om die stroombaan te voltooi.
Elektrodes	'n Elektriese geleier wat in 'n galvaniese sel gebruik word om kontak te maak met die nie-metaal gedeelte van die stroombaan d.i. die elektroliet.
Selnotasie	'n Kort manier om 'n galvaniese sel voor te stel. Wanneer 'n selnotasie gekryf word, moet die volgende konvensie gebruik word: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Die <math>\text{H}_2 \text{H}^+</math>-halfsel word net soos enige ander halfsel behandel.</li> <li>o Selterminale (elektrodes) word aan die buitekante van die selnotasie gekryf.</li> <li>o Aktiewe elektrodes: reduseermiddel   geoksideerde spesie    oksideermiddel   gereduseerde spesie</li> <li>o Onaktiewe elektrodes (gewoonlik Pt of C): Pt   reduseermiddel   geoksideerde spesie    oksideermiddel   gereduseerde spesie   Pt</li> </ul> <p>Voorbeeld: <math>\text{Pt}   \text{Cl}^-(\text{aq})   \text{Cl}_2(\text{g})    \text{F}_2(\text{g})   \text{F}^-(\text{aq})   \text{Pt}</math></p>
Algehele selreaksie	Die reaksie wat verkry word deur twee halfreaksies te kombineer.
Positive value of the standard emf	Die reaksie is spontaan onder standard toestande.
Standaard toestande vir 'n galvaniese sel	Temperatuur: $25^\circ\text{C} / 298 \text{ K}$ Konsentrasie: $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ Druk (slegs gasse): $101,3 \text{ kPa} / 1 \text{ atmosfeer}$
Standaard waterstofelektrode	Die verwysingselektrode wat gebruik is om die Tabel van Standaardreduksiepotensiale saam te stel. Die waterstofhalfsel het 'n toegekende standaardreduksiepotensiaal van $0 \text{ V}$ . Halfselnotasie: $\text{Pt}   \text{H}_2(\text{g})   \text{H}^+(\text{aq})$ Halfreaksie: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$
Elektroplatering	Die bedekking van 'n voorwerp met 'n metaal deur dit die katode in 'n elektrolitiese sel te maak.

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## GALVANIESE/VOLTAIESE SELLE

### VRAAG 1

'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.



- 1.1 Behalwe vir konsentrasie, skryf TWEE toestande neer wat nodig is vir die waterstofhalfsel om onder standaardtoestande te funksioneer. (2)
- 1.2 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)
- 1.3 Skryf neer die:
  - 1.3.1 NAAM van komponent Q (1)
  - 1.3.2 Standaardreduksiepotensiaal van die  $X|X^{2+}$ -halfsel (1)
  - 1.3.3 Halfreaksie wat by die katode van hierdie sel plaasvind (2)
- 1.4 Die waterstofhalfsel word nou deur 'n  $M|M^{2+}$ -halfsel vervang. Die selnotasie van hierdie sel is:  $M(s) | M^{2+}(aq) || X^{2+}(aq) | X(s)$   
Die aanvanklike lesing op die voltmeter is nou 2,05 V.
  - 1.4.1 Identifiseer metaal M. Toon aan hoe jy by die antwoord uitgekome het. (5)
  - 1.4.2 Is die selreaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 1.5 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)

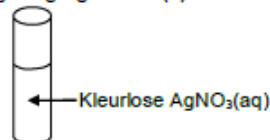
[15]

### VRAAG 2

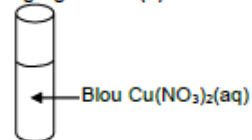
'n Leerder voer twee eksperimente uit om die reaksie tussen koper (Cu) en 'n silwemitraatoplossing,  $AgNO_3(aq)$ , te ondersoek.

**Eksperiment 1:** Die leerder plaas 'n klein hoeveelheid koperpoeier (Cu) in 'n proefbuis wat silwemitraatoplossing,  $AgNO_3(aq)$ , bevat. Die oplossing verander na 'n rukkjie van kleurloos na blou.

Voor byvoeging van Cu(s)



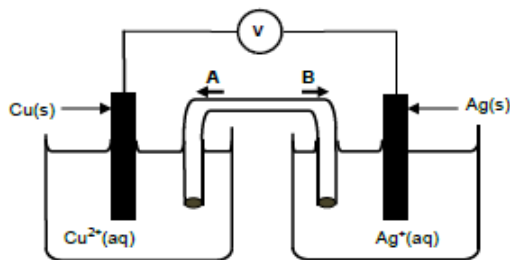
Na byvoeging van Cu(s)



- 2.1 Definieer die term *oksideermiddel*. (2)
- 2.2 Verduidelik hoekom die oplossing blou word deur te verwys na die relatiewe sterkte van oksideermiddels. (4)

### Eksperiment 2

Die leerder stel nou 'n galvaniese sel op, soos hieronder getoon. Die sel funksioneer onder standaardtoestande.



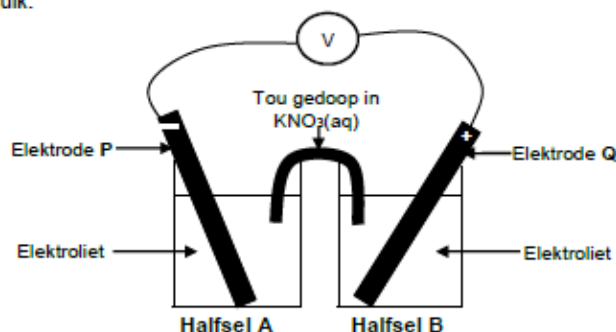
- 2.3 Skryf die energieomsetting neer wat in hierdie sel plaasvind. (1)
- 2.4 In watter rigting (A of B) sal die ANIONE in die soutbrug beweeg? (1)
- 2.5 Bereken die emk van die sel hierbo onder standaardtoestande. (4)
- 2.6 Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die netto sel-reaksie neer wat in hierdie sel plaasvind. (3)
- 2.7 Hoe sal die byvoeging van 100 cm<sup>3</sup> van 'n 1 mol·dm<sup>-3</sup>-silwemitraatoplossing by die silwerhalfsel, die aanvanklike emk van hierdie sel beïnvloed? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)

[16]

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

## VRAAG 3

Leerders stel 'n elektrochemiese sel, in die vereenvoudigde diagram hieronder voorgestel, op deur magnesium- en loodelektrodes te gebruik. Nitraatoplossings word in beide halfselle as elektroliete gebruik.



- 3.1 Watter tipe reaksie (NEUTRALISERING, REDOKS of PRESIPITASIE) vind in hierdie sel plaas? (1)
  - 3.2 Watter elektrode, P of Q, is magnesium? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
  - 3.3 Skryf neer die:
    - 3.3.1 Standaardtoestande waaronder hierdie sel funksioneer (2)
    - 3.3.2 Selnotasie vir hierdie sel (3)
    - 3.3.3 NAAM of FORMULE van die oksideermiddel in die sel (1)
  - 3.4 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel hierbo onder standaardtoestande. (4)
  - 3.5 Hoe sal die voltmeterlesing verander indien die:
    - 3.5.1 Grootte van elektrode P verhoog word (1)
    - 3.5.2 Beginkonsentrasie van die elektroliet in halfsel B verhoog word (1)
- [15]**

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1 Druk: 1 atmosfeer (atm) / 101,3 kPa /  $1,013 \times 10^5$  Pa ✓  
Temperatuur: 25 °C / 298 K ✓ (2)
  - 1.2 Platinum is onreaktief / reageer nie met  $H^+$ -ione OF suur nie. ✓  
Platinum is 'n geleier van elektrisiteit. ✓ (2)
  - 1.3.1 Soutbrug ✓ (1)
  - 1.3.2 - 0,31 V ✓ (1)
  - 1.3.3  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$  ✓✓ (2)
  - 1.4.1  $E_{sel}^{\ominus} = E_{reduksie}^{\ominus} - E_{oksidasie}^{\ominus} \checkmark \therefore 2,05 \checkmark = -0,31 \checkmark - E_{M/M^{2+}}^{\ominus} \therefore E_{M/M^{2+}}^{\ominus} = -2,36$  (V) ✓  
 $\therefore$  M is magnesium/ Mg. ✓ (5)
  - 1.4.2 Eksotermies ✓ (1)
  - 1.5 Die selreaksie bereik ewewig. ✓ (1)
- [15]**

### VRAAG 2

- 2.1 'n Stof wat gereduseer word. ✓✓  
OF 'n Stof wat elektrone opneem. OF 'n Stof waarvan die oksidasiegetal afneem. (2)
  - 2.2  $Ag^+$  is 'n sterker oksideermiddel ✓ as  $Cu^{2+}$  ✓ en sal Cu oksideer ✓ na (blou)  $Cu^{2+}$ -ione. ✓  
OF  $Cu^{2+}$  is 'n swakker oksideermiddel ✓ as  $Ag^+$  ✓ en Cu sal geoksideer word na ✓ na (blou)  $Cu^{2+}$ -ione. ✓ (4)
  - 2.3 Chemiese energie na elektriese energie ✓ (1)
  - 2.4 A ✓ (1)
  - 2.5  $E_{sel}^{\ominus} = E_{reduksie}^{\ominus} - E_{oksidasie}^{\ominus} \checkmark = -0,8 \checkmark - 0,34 \checkmark = 0,46$  V ✓ (4)
  - 2.6  $Cu + 2Ag^+(aq) \checkmark \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s) \checkmark$  Balansering ✓ (3)
  - 2.7 Bly dieselfde ✓ (1)
- [16]**

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

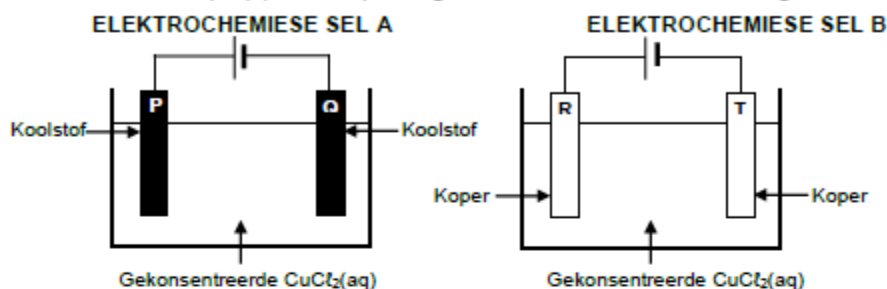
## VRAAG 3

- 3.1 Redoksreaksie ✓ (1)
- 3.2 P ✓  
Negatiewe elektrode./Mg is 'n sterker reduseermiddel/word geoksideer/verloor elektrone. ✓ (2)
- 3.3.1 (Temperatuur):  $25\text{ }^{\circ}\text{C}/298\text{ K}$  ✓ EN (Konsentrasie):  $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  ✓ (2)
- 3.3.2  $\text{Mg(s)} | \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) || \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) | \text{Pb(s)}$  ✓ OF  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} || \text{Pb}^{2+} | \text{Pb}$  (3)
- 3.3.3  $\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 / \text{lood(II)-ione}$  ✓ (1)
- 3.4  $E_{\text{sel}}^{\circ} = E_{\text{reduksie}}^{\circ} - E_{\text{oksidasie}}^{\circ} = -0,13 - (-2,38) = 2,23\text{ V}$  ✓ (4)
- 3.5.1 Bly dieselfde ✓ (1)
- 3.5.2 Verhoog ✓ (1)
- [15]

## ELEKTROLITIESE SELLE

### VRAAG 1

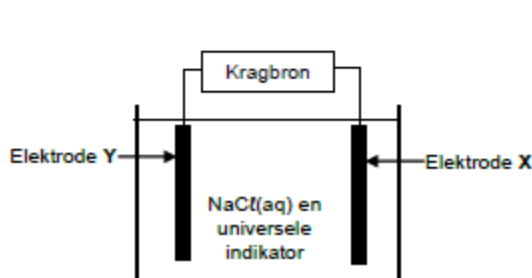
Die vereenvoudigde diagramme hieronder stel twee elektrochemiese selle, A en B, voor. 'n Gekonsentreerde koper(II)chloriedoplossing word in beide selle as elektroliet gebruik.



- 1.1 Is A en B ELEKTROLITIESE of GALVANIESE selle? (1)
- 1.2 Watter van die elektrodes (P, Q, R of T) sal 'n massatoename toon? Skryf 'n halfreaksie neer om die antwoord te motiveer. (4)
- 1.3 Skryf die NAAM of FORMULE neer van die produk wat gevorm word by:  
1.3.1 Elektrode P (1)  
1.3.2 Elektrode R (1)
- 1.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 1.3.2 volledig deur na die relatiewe sterktes van die betrokke reduseermiddels, te verwys. (3)
- [10]

### VRAAG 2

Die apparaat hieronder word gebruik om die elektrolise van 'n gekonsentreerde natriumchloriedoplossing te demonstreer. Beide elektrodes is van koolstof gemaak. 'n Paar druppels universele indikator word by die elektroliet gevoeg. Die vergelyking vir die netto selreaksie is:  $2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NaOH}(\text{aq})$



Aanvanklik het die oplossing 'n groen kleur. Universele indikator word rooi in suur oplossings en pers in alkaliese oplossings.

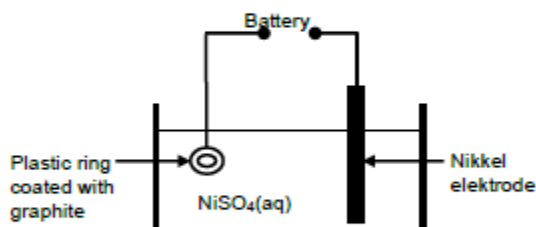
- 2.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)
- Wanneer die kragbron aangeskakel word, verander die kleur van die elektroliet rondom elektrode Y van groen na pers.
- 2.2 Skryf neer die halfreaksie wat by elektrode Y plaasvind. (2)

# Kaapse Wynland Onderwys Distrik

- 2.3 Skryf neer die NAAM of FORMULE van die gas wat by elektrode X vrygestel is. (1)
- 2.4 Verwys na die Tabel van Standaard-reduksiepotensiale om te verduidelik hoekom waterstofgas, en nie natrium nie, by die katode van hierdie sel gevorm word. (2) [7]

## VRAAG 3

Die diagram hieronder toon 'n vereenvoudigde elektrolitiese sel wat gebruik kan word om 'n plastiekring met nikkel te elektroplateer. Voor elektroplatering word die ring met 'n grafietlagie bedek.



- 3.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)
- 3.2 Gee EEN rede waarom die plastiekring voor elektroplatering met grafiet bedek moet word. (1)
- 3.3 Skryf die halfreaksie neer wat by die plastiekring plaasvind. (2)
- 3.4 Skryf die NAAM of FORMULE neer van die reduseermiddel in die sel. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.5 Watter elektrode, die RING of NIKKEL, is die katode? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- Die nikkel-elektrode word nou met 'n koolstofstafie vervang.
- 3.6 Hoe sal die konsentrasie van die elektroliet tydens elektroplatering verander? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of GEEN VERANDERING NIE neer. Gee 'n rede vir die antwoord. (2) [11]

## ANTWOORDE

### VRAAG 1

- 1.1 Elektrolities ✓ (1)
- 1.2 Q ✓ & T ✓  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$  ✓✓ (4)
- 1.3.1  $\text{Cl}_2$  / chloorgas ✓ (1)
- 1.3.2  $\text{Cu}^{2+}$ -ione / koper(II)-ione /  $\text{CuCl}_2$  / koper(II)chloried ✓ (1)
- 1.4 Cu is 'n sterker reduseermiddel ✓ as  $\text{Cl}^-$ -ione ✓ en Cu sal geoksideer word ✓ na  $\text{Cu}^{2+}$ . (3)  
OF  $\text{Cl}^-$ -ione is 'n swakker oksideermiddel ✓ as Cu ✓ en Cu sal geoksideer word ✓ na  $\text{Cu}^{2+}$ . [10]

### VRAAG 2

- 2.1 'n Oplossing wat elektrisiteit gelei deur die beweging van ione. ✓✓ (2)
- 2.2.1  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$  ✓✓ (2)
- 2.2.2 Chloorgas /  $\text{Cl}_2$  ✓ (1)
- 2.3  $\text{H}_2\text{O}$  is 'n sterker oksideermiddel ✓ as  $\text{Na}^+$  en sal gereduseer word ✓ na  $\text{H}_2$ . (2) [7]

### VRAAG 3

- 3.1 'n Oplossing wat elektrisiteit gelei deur die beweging van ione. ✓✓ (2)
- 3.2 Plastiek is 'n nie-geleier van elektrisiteit. / Grafiet is 'n geleier. ✓ (1)
- 3.3.1  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$  ✓✓ (2)
- 3.3.2 Ni / nikkel ✓ Ni word geoksideer. ✓  
OF Ni verloor elektrone. OF Ni is die anode. OF Ni is die positiewe elektrode. (2)
- 3.4 Ring ✓ Reduksie vind by die katode plaas. ✓ OF Negatiewe elektrode. (2)
- 3.5 Verminder ✓  
 $\text{Ni}^{2+}$ -ione in die elektroliet sal gereduseer word (na Ni). ✓ (2)  
OF  $\text{Ni}^{2+}$  verander na Ni [11]