



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

TEGNIIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

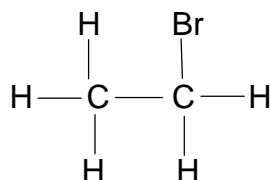
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies op jou ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in jou ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in jou ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige apparaat gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE bewerkings.
10. Rond jou finale numeriese antwoord af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
11. Gee kort verduidelikings, motiverings, ensovoorts, waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAAG

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

1.1 Bestudeer die struktuurformule van die organiese verbinding hieronder.



Die homoloë reeks waaraan hierdie verbinding behoort, is ...

A alkane.

B ketone.

C aldehyede.

D haloalkane.

(2)

1.2 Beskou die reaksie:



Die tipe reaksie wat hier plaasvind is ...

A addisie.

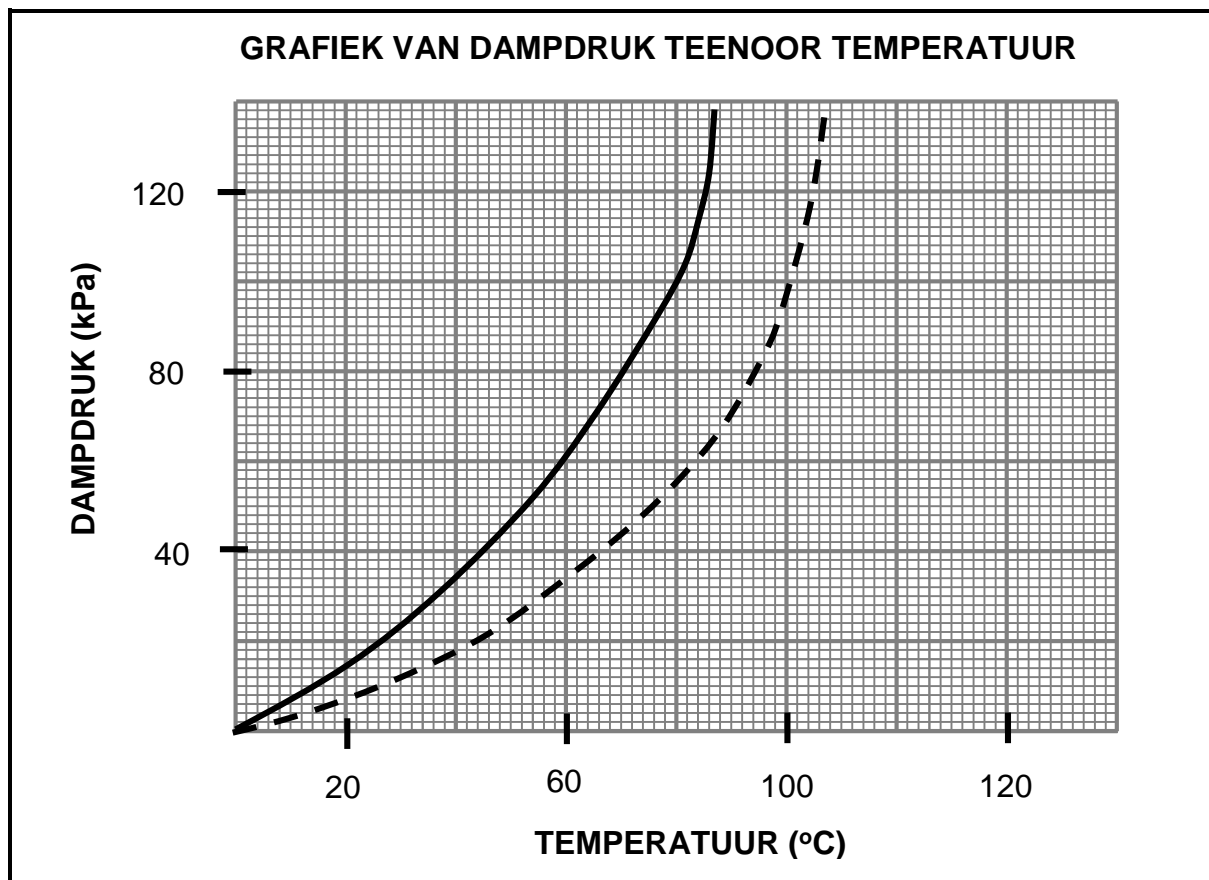
B hidrasie.

C substitusie.

D verbranding.

(2)

- 1.3 Bestudeer die dampdruk teenoor temperatuur grafieke vir 'n sekondêre en 'n tersiêre alkohol. Albei verbindings se molekulêre formule is $C_4H_{10}O$. Die atmosferiese druk is 100 kPa.



Watter EEN van die volgende is die kookpunt van die TERSIÊRE alkohol?

- A 80 °C
- B 70 °C
- C 100 °C
- D 110 °C

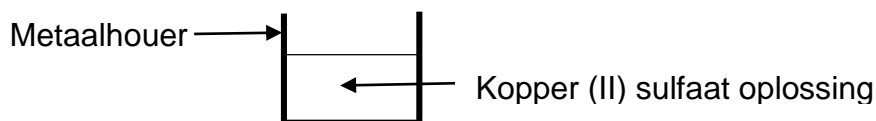
(2)

- 1.4 In 'n redoksreaksie sal 'n reduseermiddel altyd:

- A Elektrone verloor
- B Elektrone bykry
- C Reduksie ondergaan
- D 'n Afname in oksidasiegetal ondergaan

(2)

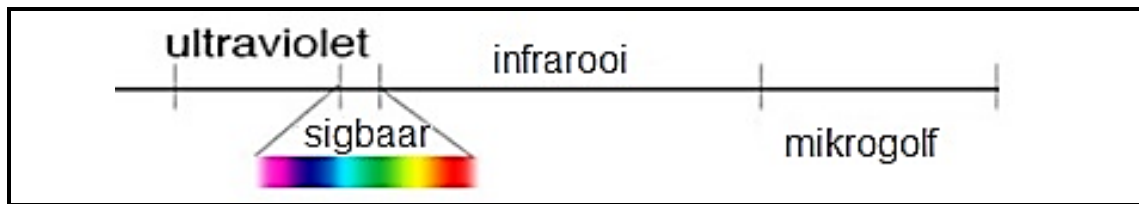
- 1.5 'n Tegniiese wetenskappe leerder wil 'n koper (II) sullfaat oplossing CuSO_4 in 'n metaal houer stoor. Die houer moet nie begin lek as gevolg van 'n chemiese reaksie tussen die metaal en die oplossing nie.



Watter EEN van die volgende metale moet die leerder gebruik vir die houer?

- A Al
 - B Ni
 - C Ag
 - D Sn (2)
- 1.6 Watter EEN van die volgende verduidelik KORREK die energie verandering in elektrolitiese sel?
- A Elektriese energie verander na chemiese energie.
 - B Elektriese energie verander na meganiese energie.
 - C Chemiese energie verander na elektriese energie.
 - D Chemiese energie verander na meganiese energie (2)
- 1.7 Die beeld van 'n kers kan 5 cm agter 'n platspieël gevorm word.
- Die afstand tussen die spieël en die kers is ...
- A 0 cm.
 - B 5 cm.
 - C langer as 5 cm.
 - D korter as 5 cm. (2)
- 1.8 Die buiging van lig as dit van een medium na 'n ander beweeg word ... genoem.
- A dispersie
 - B diffraksie
 - C breking
 - D weerkaatsing (2)

1.9 Beskou die gedeelte van die elektromagnetiese spektrum hieronder.

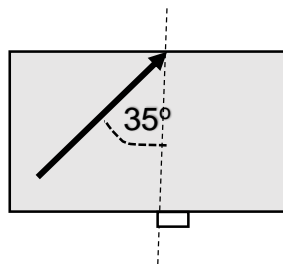


Watter EEN van die elektromagnetiese stralings, wat in die bostaande diagram getoon word, het die langste golflengte?

- A Infrarooi
- B Ultraviolet
- C Mikrogolf
- D Sigbare lig

(2)

1.10 'n Ligstraal beweeg van glas na lig soos in die onderstaande diagram getoon.



Die grenshoek vir glas is 38° .

Die ligstraal sal die volgende ondergaan:

- A Weerkaatsing
- B Totale interne weerkaatsing
- C Breking na die normaal
- D Breking weg van die normaal

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die letters **A** tot **F** verteenwoordig ses organiese verbindings.

A	$\text{HC} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	B	Politeen
C	2-chloro-2-metielpropaan	D	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
E	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	F	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array}$

2.1 Skryf die LETTER wat die volgende verteenwoordig neer:

2.1.1 'n Koolwaterstof (1)

2.1.2 'n Keton (1)

2.1.3 'n Verbinding waarvan die algemene formule $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ is. (1)

2.2 Skryf die NAAM van die homoloë reeks waaraan ELK van die volgende behoort neer:

2.2.1 Verbinding **A** (1)

2.2.2 Verbinding **D** (1)

2.2.3 Verbinding **F** (1)

2.3 Skryf die struktuurformule van verbinding **C** neer. (2)

2.4 Skryf die IUPAC naam vir elk van die volgende neer:

2.4.1 Verbinding **E** (2)

2.4.2 Verbinding **F** (3)

2.5 Skryf die gekondenseerde struktuurformule van 'n posisionele isomeer van verbinding **A** neer. (2)

- 2.6 Verbinding **D** word berei indien 'n karboksielsuur en 'n alkohol in die teenwoordigheid van gekonsentreerde swawelsuur geplaas word.

Skryf neer die:

2.6.1 Struktuurformule van die karboksielsuur (2)

2.6.2 IUPAC naam van verbinding **D** (2)

- 2.7 Verbinding **B** is 'n makromolekule waaruit sintetiese materiale uit organiese verbindings geproduseer word.

2.7.1 Definieer die term *makromolekule*. (2)

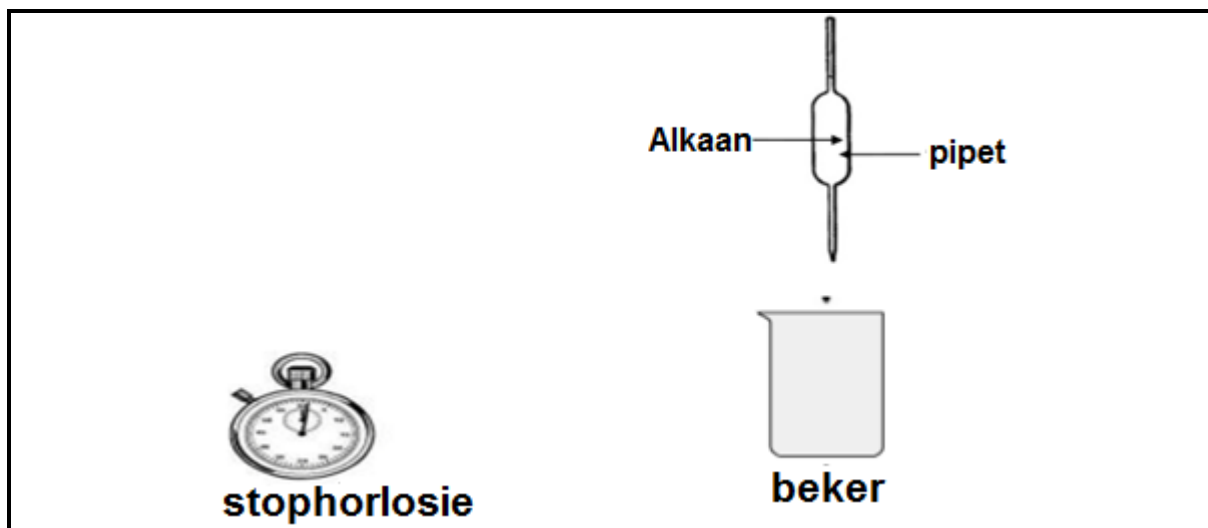
2.7.2 Skryf 'n enkele term vir die onderstreepte frase neer. (1)

2.7.3 Skryf die struktuurformule vir politeen neer. (2)

[24]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Tydens 'n ondersoek om die viskositeit van alkane te vergelyk, het leerders 'n stophorlosie gebruik om die tyd te neem wat dit 'n VASTE volume van elke alkaan neem om uit die pipet soos in die diagram hieronder getoon te vloei.



Die leerders se uitslae word in die tabel hieronder opgeteken.

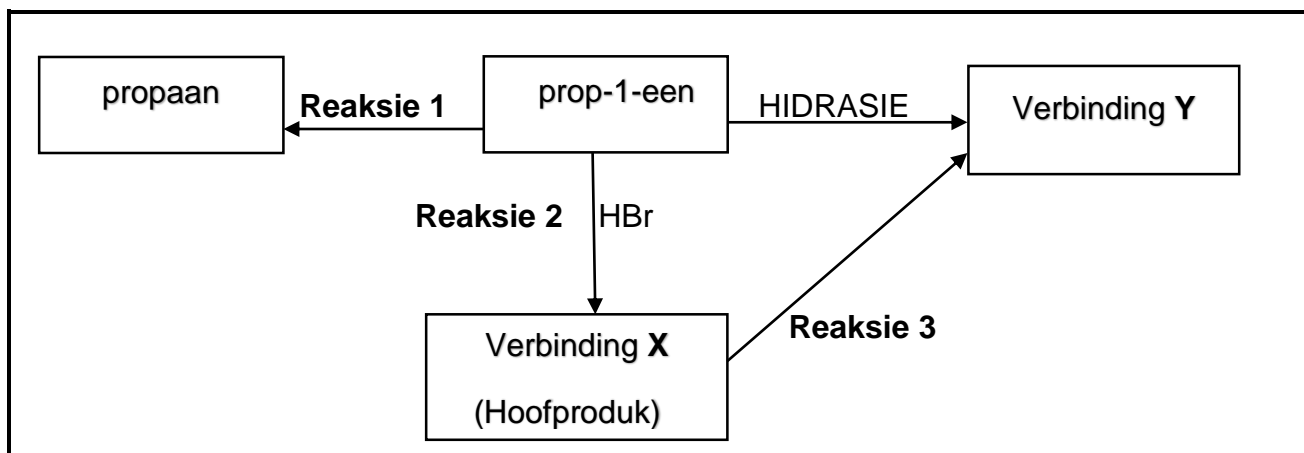
VERBINDING	ALKAAN	VLOEITYD (minute)
A	2,2 – dimetielpropan	0,214
B	2 – metielbutaan	0,297
C	pentaan	0,350

- 3.1 Definieer die term *viskositeit*. (2)
- 3.2 Watter alkaan (**A**, **B** of **C**) het die HOOGSTE viskositeit? (1)
- 3.3 Verduidelik volledig die antwoord in VRAAG 3.2. (3)
- 3.4 Watter alkaan (**A**, **B** of **C**) het die HOOGSTE dampdruk? (1)
- 3.5 Verbindings **A** en **B** het LAER kookpunte as verbinding **C**.
Skryf 'n definisie van *kookpunt* neer. (2)
- 3.6 Verbinding **C** is 'n komponent van petrol.
Skryf neer 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen verbinding **C** en 'n oormaat suurstof neer. (3)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon hoe prop-1-een omgesit kan word in ander organiese verbindings.



4.1 Is propaan 'n VERSADIGDE of ONVERSADIGDE verbinding? (1)

4.2 Skryf die TIPE ADDISIE reaksie wat deur die volgende verteenwoordig word, neer:

4.2.1 **Reaksië 1** (1)

4.2.2 **Reaksië 2** (1)

4.3 Vir **Reaksië 1** skryf neer die:

4.3.1 Naam van die katalisator wat gebruik word (1)

4.3.2 Naam of Formule van die anorganiese reaktant wat gebruik is (1)

4.4 Vir **Reaksië 3** skryf neer die:

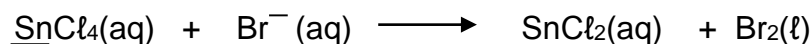
4.4.1 EEN reaksie voorwaarde (1)

4.4.2 Gebalanseerde vergelyking deur struktuurformules vir die organiese reaktante te gebruik. (6)

[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

5.1 Beskou die reaksie wat deur die volgende gebalanseerde vergelyking getoon word.



5.1.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektron oordrag. (2)

5.1.2 Skryf die oksidasie getal van die onderstreepte stowwe in die vergelyking neer. (1)

5.1.3 Toon deur berekening of die reaksie spontaan is. (5)

5.2 Die volgende reaksie vind spontaan plaas in galvaniese selle **P**, **Q**, **R** en **S**.

SEL	NETTO SEL REAKSIE
P	$\text{Ni} + \text{Au}^{3+} \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Au}$
Q	$\text{Mn} + \text{Ni}^{2+} \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Ni}$
R	$\text{Al} + \text{Mn}^{2+} \longrightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Mn}$
S	$\text{Al} + \text{Au}^{3+} \longrightarrow \text{Au} + \text{Al}^{3+}$

Watter sel (**P**, **Q**, **R** of **S**) sal die HOOGSTE EMK produseer?

Verduidelik jou antwoord sonder om enige berekeninge te doen. (3)

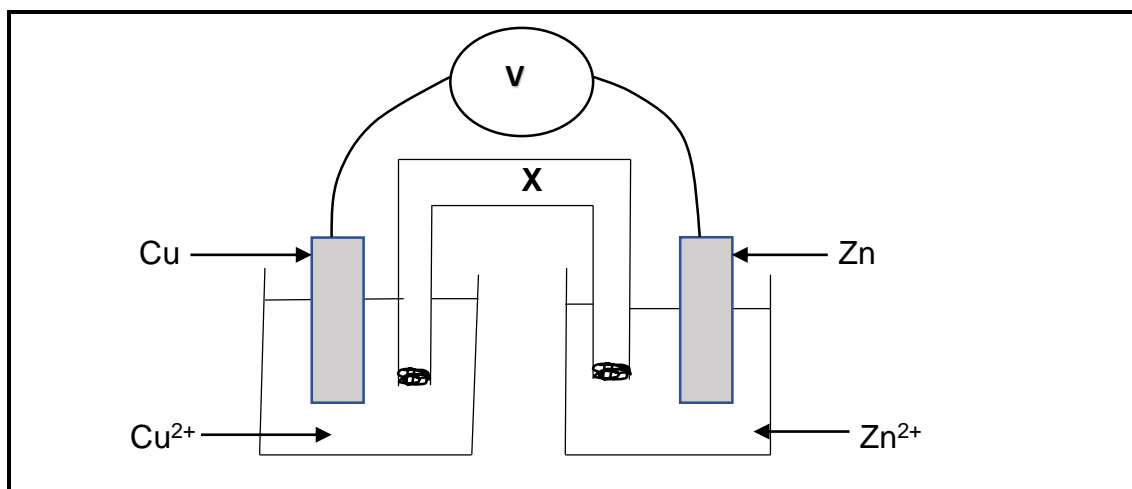
5.3 'n Ander galvanies sel, **T**, word opgestel deur Ni/ Ni²⁺ en Al/ Al³⁺ halfselle te gebruik.

Vir sel **T**.

5.3.1 Watter elektrode is die anode (Ni of Al)? (1)

5.3.2 Skryf die gebalanseerde netto ioniese vergelyking vir die reaksie wat plaasvind neer. (3)

- 5.4 Die diagram hieronder toon 'n galvaniese sel wat onder standaard toestande opgestel is.



Skryf neer die:

5.4.1 Energie veranderinge wat plaasvind wanneer die sel in werking is (2)

5.4.2 TWEE standaard toestande vir hierdie sel (2)

5.4.3 TWEE funksies van komponent **X** (2)

5.4.4 Sel-notasie (3)

- 5.5 Brandstof-selle en biodiesel kan as alternatiewe energiebronne vir petrol en petroleum diesel gebruik word.

Skryf neer EEN:

5.5.1 Voordeel om biodiesel in plaas van petrol te gebruik. (1)

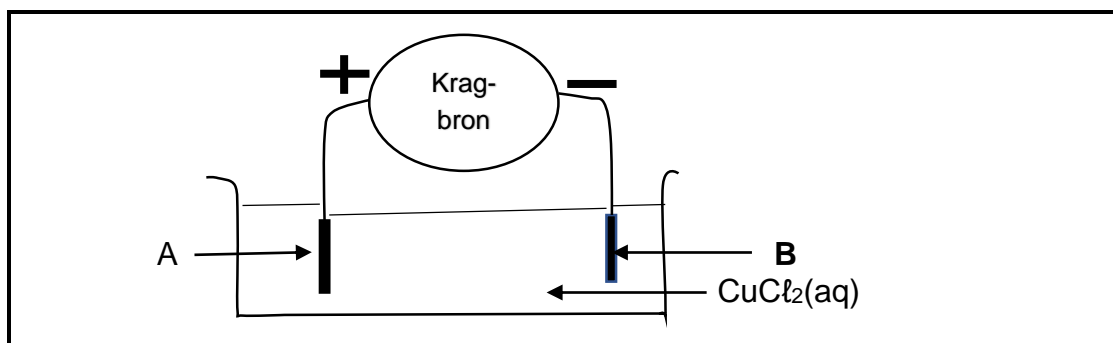
5.5.2 Nadeel om biodiesel in motors te gebruik. (1)

[26]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Beskou die elektro-chemiese-sel hieronder wat gebruik word vir die elektrolise van 'n koper (II) chloried oplossing.

Grafiet stawe word gebruik as elektrodes.



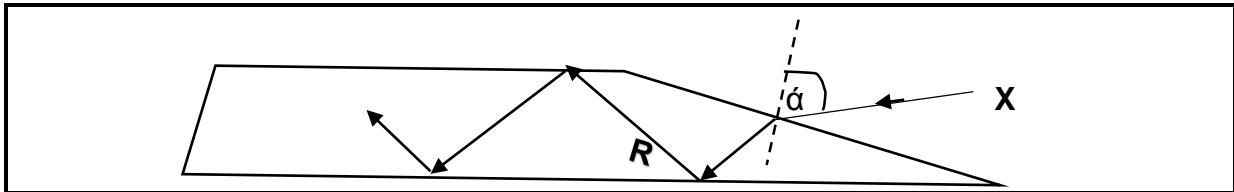
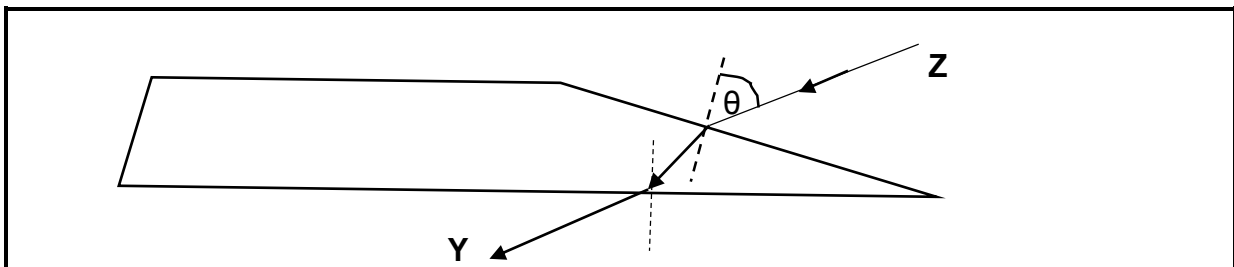
- 6.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)
- 6.2 Is die kragbron WS of GS? (1)
- 6.3 In watter rigting sal die Cu^{2+} -ione beweeg in die oplossing?
Skryf slegs NA **A** of NA **B** neer. (1)
- 6.4 Gee 'n rede waarom die koper(II)chloried kristalle in die oplossing opgelos moet word voor elektrolise. (2)
- 6.5 Skryf neer:
- 6.5.1 EEN waarneembare verandering by anode **A** (1)
- 6.5.2 Die NAAM of FORMULE van die oksideermiddel (1)
- 6.6 Skryf die half-reaksie wat plaasvind by elektrode **B** neer. (2)

[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die diagramme hieronder (**A** en **B**) toon twee verskynsels wat plaasvind indien 'n ligstraal 'n glasprisma tref.

Bestudeer die straaldiagramme en beantwoord die vrae wat volg.

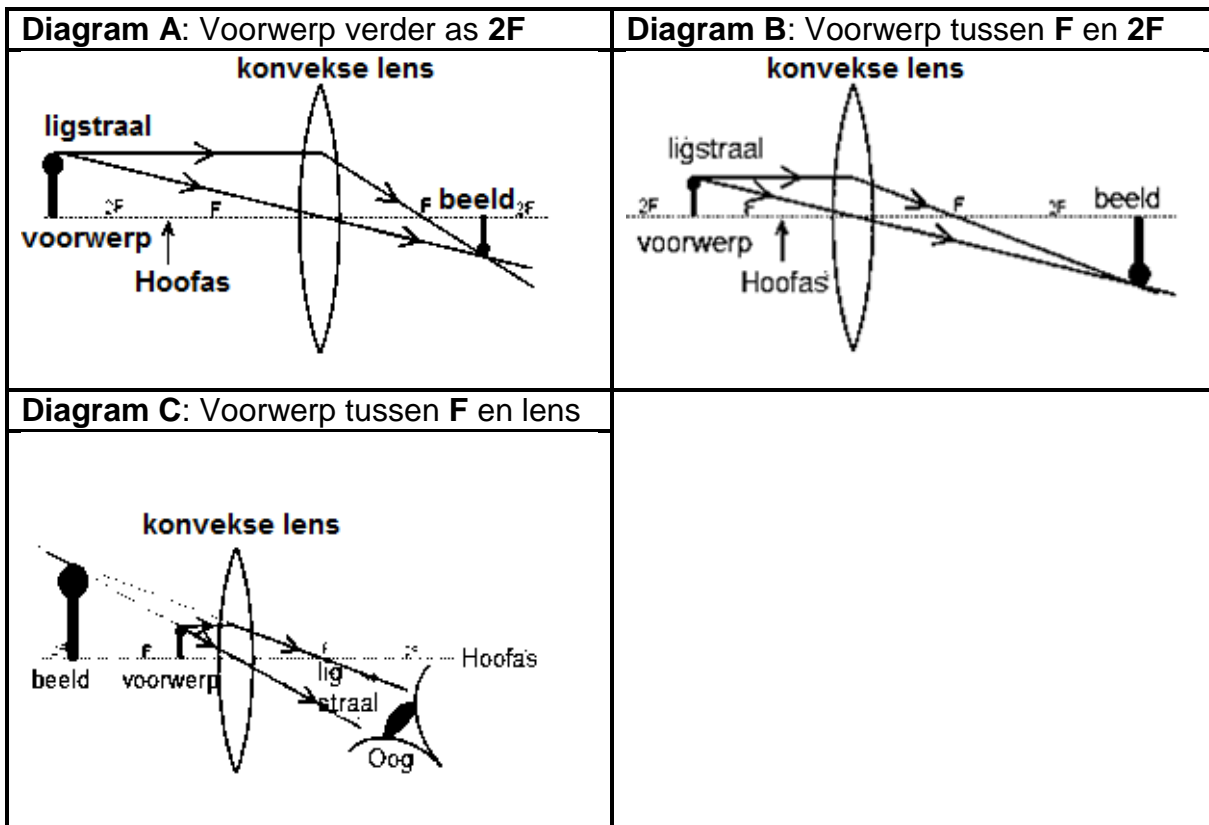
DIAGRAM A**DIAGRAM B**

- 7.1 Definieer die term *weerkaatsing*. (2)
- 7.2 Skryf neer die NAAM van:
- 7.2.1 Straal **X** (1)
- 7.2.2 Straal **R** (1)
- 7.2.3 Straal **Y** (1)
- 7.2.4 Hoek θ in diagram **B** (1)
- 7.2.5 Die verskynsel wat in **diagram A** plaasvind (1)
- 7.2.6 Die verskynsel getoon in **diagram B** (1)
- 7.3 Noem TWEE voorwaardes vir die verskynsel om in die prisma in **diagram A** plaas te vind. (2)
- 7.4 Word straal **Z** WEG VAN of NA die normaal gebuig soos dit uit die prisma beweeg?
Gee 'n rede. (3)
- 7.5 Hoe vergelyk die hoek θ in **diagram B** in grootte met die hoek α in **diagram A**?
Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer.
Verduidelik die antwoord. (3)

[16]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Groep leerders ondersoek die effek van die vermindering van die afstand tussen 'n voorwerp en 'n konvekse lens op die hoogte van die beeld wat gevorm word. Hulle plaas die voorwerp op verskillende posisies vanaf die lens soos in die diagramme hieronder getoon. Hulle meet die hoogte van die beeld wat by elke posisie gevorm word.



8.1 Behalwe vir die groter hoogte van die beeld wat in diagram **C** gevorm word, skryf neer TWEE ander eienskappe van die beeld in diagram **C** neer. (2)

8.2 Vir hierdie ondersoek, skryf neer:

8.2.1 Die onafhanklike veranderlike (2)

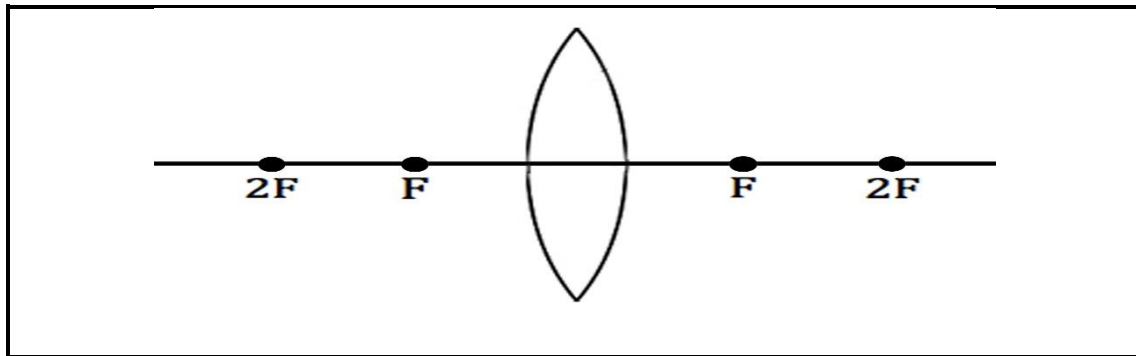
8.2.2 TWEE maatreëls wat die leerders in ag moet neem om 'n regverdig toets te verseker. (2)

Die leerders maak die volgende gevolgtrekking: “Soos die afstand tussen die lens en die voorwerp verminder, neem die hoogte van die beeld toe”

8.3 Is die leerders die gevolgtrekking oor die algemeen KORREK? (JA of NEE)

Verduidelik jou antwoord. (2)

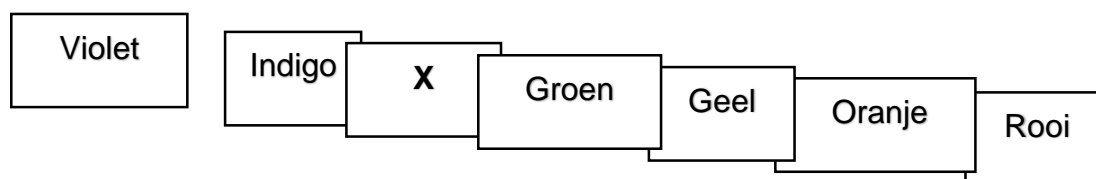
- 8.4 In die diagram hieronder is die brandpuntafstand (F) van die lens 30 mm. Teken 'n straal diagram om die posisie van die gevormde beeld te bepaal indien 'n voorwerp van hoogte 20 mm op 'n afstand $2F$ geplaas word.



(4)
[12]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 9.1 Die diagram hieronder toon die spektrum wat verkry word deur die dispersie van wit lig.



- 9.1.1 Definieer die term *dispersie*. (2)
- 9.1.2 Skryf neer die naam van die kleur van lig wat as **X** gemerk is. (1)
- 9.1.3 Watter kleur van sigbare lig het die hoogste frekwensie? (1)
- 'n Foton in 'n liggolf het $7,0 \times 10^{-19}$ J energie.
- 9.1.4 Definieer die term *foton*. (2)
- 9.1.5 Bereken die golflengte van die golf. (5)
- 9.2 'n Elektromagnetiese golf word hieronder gedefinieer. Skryf die woord wat uitgelaat is, neer.
- 'n Elektromagnetiese golf is 'n *veranderende ... veld en 'n veranderende magneetveld wat gelyktydig loodreg tot mekaar beweeg en in die rigting van voortplanting beweeg*. (1)
- 9.3 Vier van die sewe elektromagnetiese stralings word hieronder gelys:

Ultraviolet strale	Mikrogolwe	Sigbare lig	Infrarooi lig
--------------------	------------	-------------	---------------

Skryf, vanuit die lys hierbo, die NAAM van die elektromagnetiese straling neer wat:

- 9.3.1 Gebruik word in nagsig toestelle (1)
- 9.3.2 Lei tot velskade indien jy lank aan sonlig blootgestel word (1)
- 9.3.3 Het fotone met die laagste energie (1)
- 9.4 Noem DRIE elektromagnetiese stralings wat NIE in die lys in VRAAG 9.3 getoon word nie. (3)

[18]**TOTAAL: 150**

4.3 INLIGTINGSBLAD – VRAESTEL 2

TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Standarddruk	p^{θ}	$1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Standardtemperatuur	T^{θ}	273 K
Spoed van lig in 'n vakuum	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck se konstante	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

TABEL 2: GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$E = hf$ of $E = h \frac{c}{\lambda}$	

TABEL 2: FORMULES

$E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{katode}}^{\theta} - E_{\text{anode}}^{\theta}$
$E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{reduksie}}^{\theta} - E_{\text{oksidasie}}^{\theta}$
$E_{\text{sel}}^{\theta} = E_{\text{oksideermiddel}}^{\theta} - E_{\text{reduseermiddel}}^{\theta}$

TABEL 4A: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

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

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

TABEL 4B: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies			E° (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Li	- 3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	K	- 2,93
$\text{Cs}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cs	- 2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Ba	- 2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Sr	- 2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Ca	- 2,87
$\text{Na}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Na	- 2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Mg	- 2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Al	- 1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Mn	- 1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cr	- 0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	- 0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Zn	- 0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cr	- 0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Fe	- 0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cr^{2+}	- 0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cd	- 0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Co	- 0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Ni	- 0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Sn	- 0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Pb	- 0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Fe	- 0,06
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+ 0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Sn^{2+}	+ 0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cu^+	+ 0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cu	+ 0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$	\rightleftharpoons	4OH^-	+ 0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,45
$\text{Cu}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Cu	+ 0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	2I^-	+ 0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	H_2O_2	+ 0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Fe^{2+}	+ 0,77
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+ 0,80
$\text{Ag}^+ + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Ag	+ 0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{Hg}(\text{l})$	+ 0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	2Br^-	+ 1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	Pt	+ 1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+ 1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	2Cl^-	+ 1,36
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+ 1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	$2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^-$	\rightleftharpoons	Co^{2+}	+ 1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons	2F^-	+ 2,87

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reducerende vermoë