



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIOR SERTIFIKAAT/ NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

NOVEMBER 2020

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 4 gegewensblaaie.

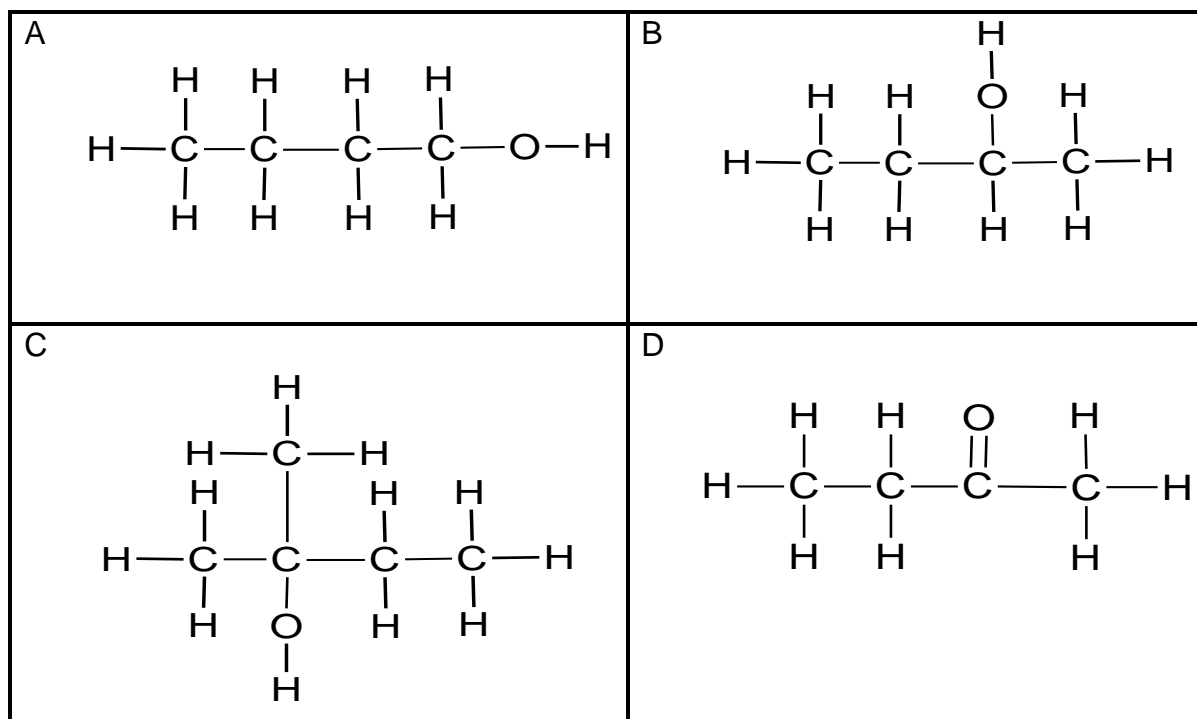
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 Watter EEN van die struktuurformules hieronder stel 'n sekondêre alkohol voor?



(2)

- 1.2 Aan watter homologe reeks behoort dichlorometaan?

- A Alkane
- B Alkohole
- C Haloalkane
- D Karboksielsure

(2)

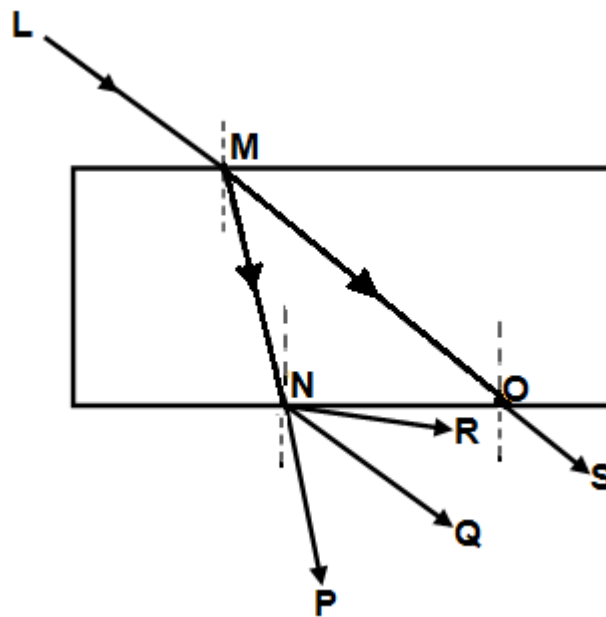
- 1.3 In watter EEN van die opsies hieronder is die intermolekulêre kragte van die swakste na die sterkste gerangskik?

- A Waterstofbindings, dipool-dipoolkragte, London-kragte
- B Waterstofbindings, London-kragte, dipool-dipoolkragte
- C Dipool-dipoolkragte, London-kragte, waterstofbindings
- D London-kragte, dipool-dipoolkragte, waterstofbindings

(2)

- 1.4 Alkene reageer met waterstof om ... te vorm.
- A alkane
 - B alkohole
 - C aldehiede
 - D alkyne (2)
- 1.5 In 'n elektrolitiese sel migreer die katione na die ...
- A katode en ondergaan reduksie.
 - B anode en ondergaan oksidasie.
 - C katode en ondergaan oksidasie.
 - D anode en ondergaan reduksie. (2)
- 1.6 In die selnotasie van 'n galvaniese sel verteenwoordig die dubbele vertikale lyne (//) 'n/die ...
- A faseskeier.
 - B soliede elektrode.
 - C gaselektrode.
 - D soutbrug. (2)
- 1.7 Neem die stellings hieronder in ag wanneer 'n invallende ligstraal vanaf 'n plat oppervlak weerkaats word.
- (i) Die invalshoek is gelyk aan die weerkaatsingshoek.
 - (ii) Die hoek gemeet tussen die oppervlak en die invallende straal is die invalshoek.
 - (iii) Die invalshoek is die hoek wat tussen die invallende straal en die normaal gevorm word.
- Watter stelling(s) is WAAR?
- A (i) en (ii)
 - B (i) en (iii)
 - C Slegs (ii)
 - D Slegs (i) (2)

- 1.8 Die diagram hieronder toon ligstraal **LM** invallend op 'n reghoekige glasprisma.



Watter EEN van die volgende verteenwoordig die KORREKTE uitgangstraal?

- A OS
- B NR
- C NQ
- D NP

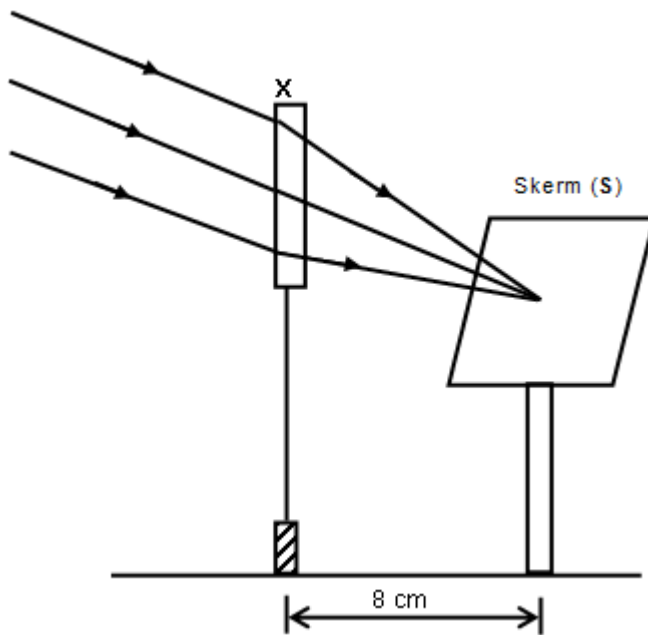
(2)

- 1.9 Watter kleur in die sigbare spektrum het die kleinste refraksiehoek tydens die dispersie van wit lig?

- A Groen
- B Violet
- C Rooi
- D Oranje

(2)

- 1.10 'n Leerder gebruik 'n lens (**X**) om die beeld van 'n goed verligte, afgeleë gebou op 'n skerm (**S**) te fokus, soos in die diagram hieronder getoon.



Die lens is ...

- A konkaaf met 'n fokuslengte van 4 cm.
- B konveks met 'n fokuslengte van 4 cm.
- C konkaaf met 'n fokuslengte van 8 cm.
- D konveks met 'n fokuslengte van 8 cm.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Organiese molekule kan in verskillende homoloë reekse geklassifiseer word wat deur hulle funksionele groep geïdentifiseer word.

2.1 Definieer die term *funksionele groep*. (2)

2.2 Neem die organiese molekule in die tabel hieronder in ag en beantwoord die vrae wat volg.

<p>A But-2-een</p>	<p>B</p> $ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} \\ & & & & & & \backslash \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $
<p>C</p> $ \begin{array}{cccc} & \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} - \text{O} \\ & & & \backslash \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	<p>D Pentan-2-oon</p>

Skryf die NAAM van die homoloë reeks van verbindings neer wat verteenwoordig word deur:

2.2.1 **A** (1)

2.2.2 **B** (1)

2.2.3 **C** (1)

2.3 Skryf die IUPAC-naam van die organiese verbindings neer wat verteenwoordig word deur:

2.3.1 **B** (2)

2.3.2 **C** (2)

2.4 Teken die strukturformules van die organiese verbindings wat verteenwoordig word deur:

2.4.1 **A** (2)

2.4.2 **D** (2)

2.5 Teken die strukturformules van die ISOMEER van die organiese verbindings wat verteenwoordig word deur:

2.5.1 **A** (2)

2.5.2 **C** (2)

2.6 Identifiseer die TIPE isomeer in:

2.6.1 VRAAG 2.5.1 (1)

2.6.2 VRAAG 2.5.2 (1)

2.7 Beskou verbinding **A**.

2.7.1 Is verbinding **A** versadig of onversadig? (1)

2.7.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 2.7.1. (1)
[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon organiese molekule met verskillende molekulêre massas en dampdrukke.

VERBINDING	MOLÊRE MASSA (g·mol ⁻¹)	DAMPDRUK (x 10 ² Pa)
1-propanol	60	21,0
1-butanol	74	6,2
1-pentanol	88	2,2

3.1 Definieer die term *dampdruk*. (2)

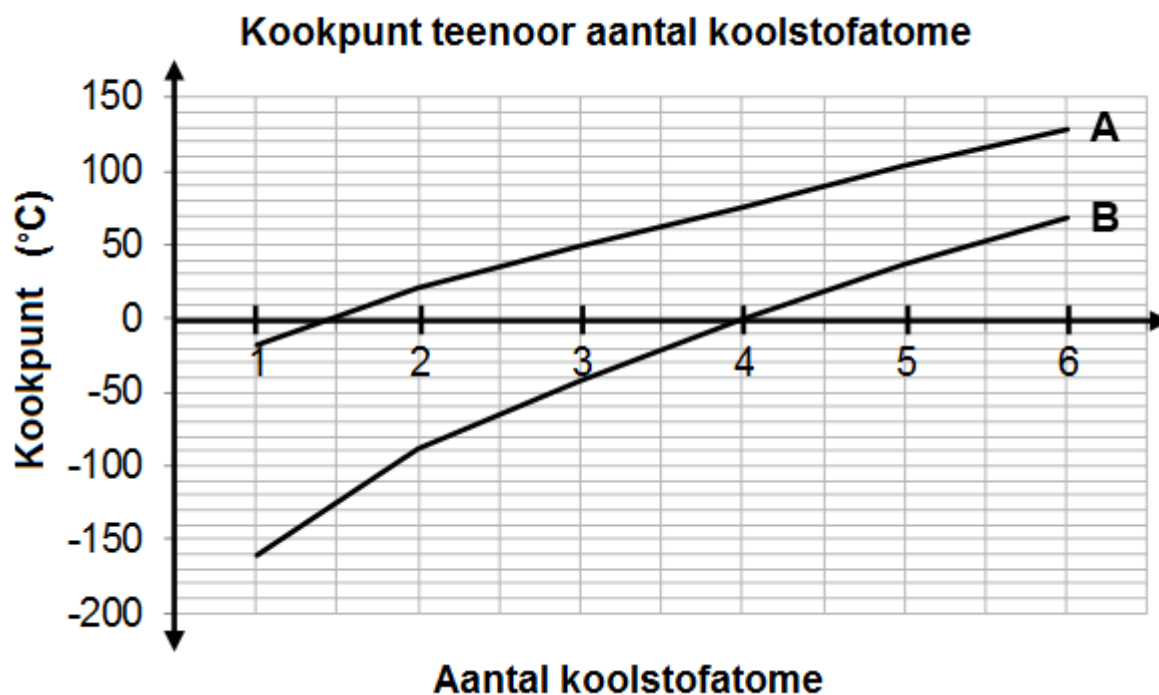
3.2 Gebruik die tabel hierbo om die vrae wat volg, te beantwoord.

3.2.1 Beskryf die tendens in die dampdruk van die verbindings hierbo. (1)

3.2.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2.1.

Verwys na KETTINGLENGTE/MOLÊRE MASSA, STERKTE VAN INTERMOLEKULÊRE KRAGTE en ENERGIE. (3)

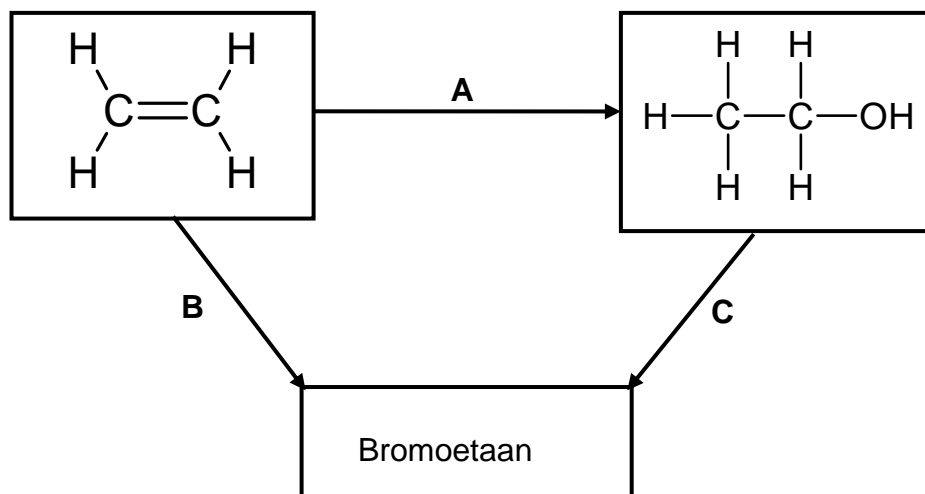
- 3.3 Neem die grafiek hieronder in ag wat die kookpunte van alkane en aldehiede aandui.



- 3.3.1 Identifiseer die homologe reeks wat onderskeidelik deur grafieke **A** en **B** voorgestel word. (2)
- 3.3.2 Verduidelik die verskil in die kookpunte van die twee homologe reekse wat deur grafieke **A** en **B** voorgestel word. Verwys na die TIPE en STERKTE van die intermolekulêre kragte. (3)
[11]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

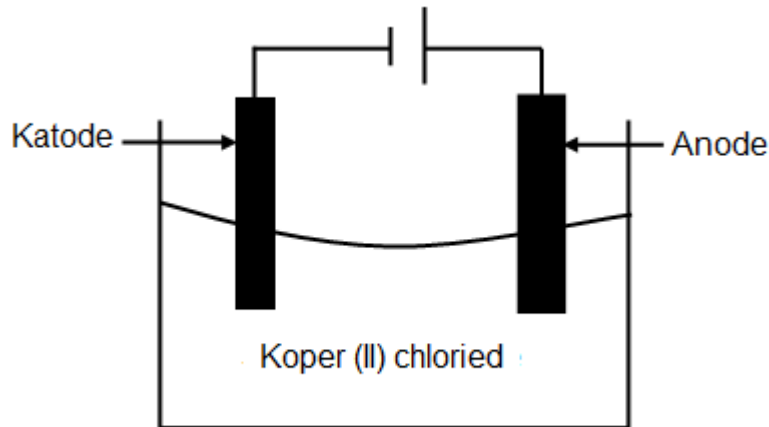
Gebruik die vloeiagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



- 4.1 Skryf die NAAM of TIPE reaksie neer wat deur die volgende letters verteenwoordig word:
- 4.1.1 **A** (1)
- 4.1.2 **B** (1)
- 4.1.3 **C** (1)
- 4.2 Buiten die alkeen word nog 'n reagens (reaktans) en 'n katalisator in reaksie **A** benodig. Skryf die NAAM of FORMULE neer van die:
- 4.2.1 Ander reagens (reaktans) (1)
- 4.2.2 Katalisator (1)
- 4.3 Gebruik STRUKTUURFORMULES om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir reaksie **B** neer te skryf. (3)
- 4.4 Skryf TWEE reaksietoestande vir reaksie **C** neer. (2)
- 4.5 Gebruik molekulêre formules om 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie van die alkeen in die vloeiagram in 'n oormaat suurstof neer te skryf. (3)
- 4.6 Skryf die NAAM van die organiese verbinding in die vloeiagram neer wat as 'n monomeer van politeen gebruik kan word. (1)
- [14]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder stel die elektrolise van koper(II)chloried voor.



- 5.1 Definieer die term *elektrolise*. (2)
- 5.2 Is die elektrolise van koper(II)chloried 'n spontane of 'n nie-spontane reaksie? (1)
- 5.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.2. (1)
- 5.4 Skryf die FORMULE van 'n elektroliet neer wat in die sel hierbo gebruik word. (1)
- 5.5 By watter elektrode sal die volgende waarnemings gemaak word? Skryf slegs ANODE of KATODE neer.
- 5.5.1 Gasborrels word gevorm. (1)
- 5.5.2 'n Bruinerige neerslag word gevorm. (1)
- 5.6 Definieer die term *reduseermiddel*. (2)
- 5.7 Vir die sel hierbo skryf neer die:
- 5.7.1 Oksidasiehalfreaksie (2)
- 5.7.2 Reduksiehalfreaksie (2)
- 5.7.3 Netto reaksie (2)

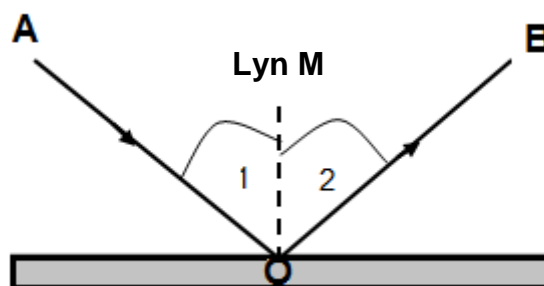
[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Die selnotasie $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) | \text{Cu(s)}$ verteenwoordig 'n galvaniese sel wat onder standaardtoestande funksioneer.
- 6.1.1 Definieer die term *galvaniese sel*. (2)
- 6.1.2 Teken 'n benoemde diagram om die Zn-Cu-sel voor te stel. Toon die vloerigting van die elektrone in die eksterne stroombaan. (5)
- 6.1.3 Skryf TWEE standaardtoestande neer waaronder die Zn-Cu-sel funksioneer. (2)
- 6.1.4 Na watter halfsel migreer (beweeg) die anione in die soutbrug? (1)
- 6.1.5 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.1.4. (2)
- 6.2 Die anode in die Zn-Cu-sel word deur 'n onbekende elektrode, **X**, vervang. Die voltmeter gee 'n lesing van 2,00 V.
- 6.2.1 Identifiseer elektrode **X** met gebruik van 'n berekening. (5)
- 6.2.2 Skryf die halfreaksie neer wat by die anode plaasvind. (2)
- 6.2.3 Watter elektrode sal 'n afname in massa ondervind? (1)
- 6.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.2.3. (2)
- [22]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Die diagram hieronder toon die weerkaatsing van 'n ligstraal wat 'n plat spieël met 'n invalshoek van 30° tref.



- 7.1.1 Wat is *weerkaatsing*? (2)

Gebruik die diagram om die NAME neer te skryf van:

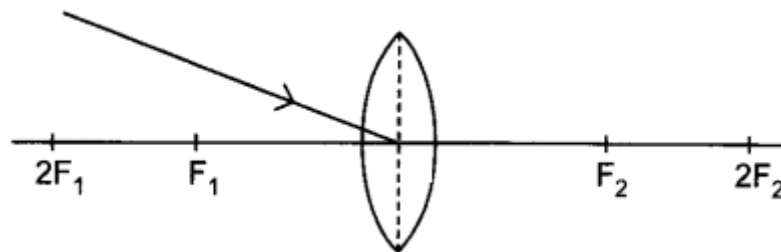
- 7.1.2 Straal **AO** (1)
- 7.1.3 Straal **OB** (1)
- 7.1.4 Lyn **M** (1)
- 7.1.5 Hoek 1 (1)
- 7.1.6 Hoek 2 (1)
- 7.2 Wat is die grootte van hoek 2? (1)
- 7.3 Hoe sal die spoed van lig beïnvloed word wanneer 'n ligstraal vanuit lug in water in beweging, loodreg op die oppervlak? (1)
- 7.4 'n Ligstraal beweeg teen 'n hoek vanuit lug in water in.
- 7.4.1 Watter medium, water of lug, het die hoogste optiese digtheid? (1)
- 7.4.2 Wat sal met die RIGTING van die ligstraal gebeur as dit die water binnedring? (1)
- 7.4.3 Skryf die NAAM van die verskynsel in VRAAG 7.4.2 neer. (1)
- 7.5 'n Ligstraal beweeg vanuit water na lug en tref die skeidingsvlak (grens) met 'n invalshoek kleiner as die grenshoek.
- 7.5.1 Definieer die term *grenshoek*. (2)
- 7.5.2 Watter waarneming sal gemaak word? (2)
- Die invalshoek in VRAAG 7.5 word sodanig verander dat die ligstraal totale interne weerkaatsing ondergaan.
- 7.5.3 Beskryf die verskynsel *totale interne weerkaatsing*. (2)
- 7.5.4 Is die invalshoek GROTER AS of KLEINER AS die grenshoek? (1)

[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

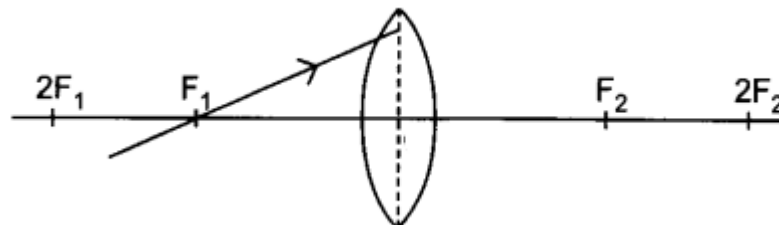
- 8.1 Definieer die term *dispersie*. (2)
- 8.2 Noem enige VIER kleure in sigbare lig. (4)
- 8.3 Noem DRIE eienskappe van die beeld wat in 'n vlakspieël gevorm word. (3)
- 8.4 Teken die diagramme hieronder in die ANTWOORDEBOEK oor en voltooi ELK om die pad van die straal nadat dit deur die lens beweeg het, te toon.

8.4.1



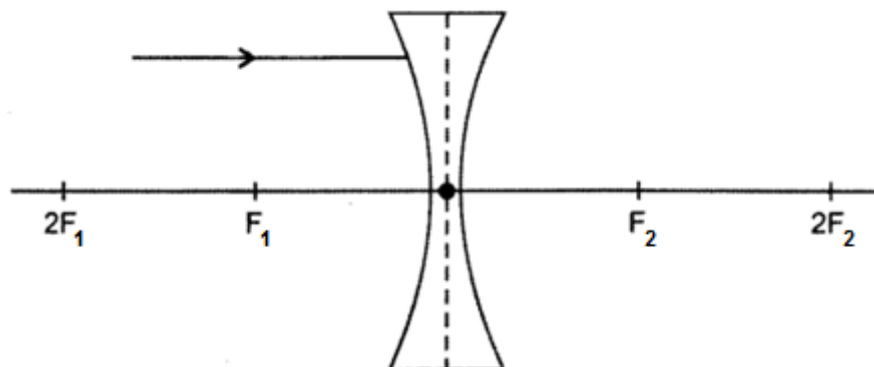
(1)

8.4.2



(2)

8.4.3

(2)
[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Definieer 'n *elektromagnetiese golf*. (2)
- 9.2 Watter eienskap van radiogolwe maak dit geskik om 'n sein oor lang afstande te stuur? (1)
- 9.3 Wat is 'n *foton*? (1)
- 9.4 Skryf die NAAM neer van die elektromagnetiese golf wat gebruik word:
- 9.4.1 Om vervalste geldnote op te spoor (1)
- 9.4.2 Om outomatiese deure oop en toe te maak (1)
- 9.4.3 In navigasiestelsels (1)
- 9.5 Wat is die verwantskap tussen die frekwensie van lig en die golflengte daarvan? (2)
- 9.6 Bereken die energie van lig met 'n golflengte van $4,06 \times 10^{-11}$ m. (5)

[14]**TOTAAL: 150**

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2**

**GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2**

TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Standaarddruk	p^θ	$1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Standaardtemperatuur	T^θ	$0^\circ\text{C}/273 \text{ K}$
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 3: FORMULES

$$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$$

$$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$$

$$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$$

TABLE 4: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS
TABEL 4: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(I)	(II)											(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 20 Ne
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 40 Ar
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 84 Kr
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 1,6 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 131 Xe
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 139 La	72 1,6 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 1,8 Tl 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 Ra 226	89 Ac															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

KEY/SLEUTEL

Atomic number
Atoomgetal

Electronegativity
Elektronegatiwiteit

29
Cu
63,5

Symbol
Simbool

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

TABEL 5A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

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

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reduserende vermoë

TABEL 5B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reaksies		E^{\ominus} (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 $\text{Hg}(\ell)$	+ 0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	\rightleftharpoons $\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^-$	\rightleftharpoons 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 reduserende vermoë