



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2019

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

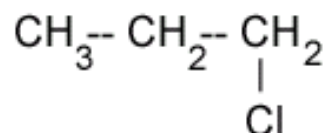
Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

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

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

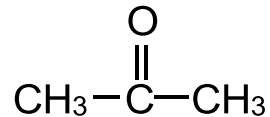
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E.

- 1.1 Die organiese verbinding hieronder is 'n voorbeeld van 'n ...



- A primêre haloalkaan.
- B sekondêre haloalkaan.
- C tersiêre haloalkaan.
- D vertakte haloalkaan. (2)

- 1.2 Die IUPAC-naam van die volgende verbinding is ...



- A propanoon.
- B propanol.
- C propanoësuur.
- D propanol. (2)

- 1.3 Eteen kan in ander koolstof-bevattende verbindings deur gebruik te maak van die reaktante getoon in die vloedigram hieronder omgeskakel word.



Reaksie 1

Reaksie 2

Verbindings X en Y is onderskeidelik:

	X	Y
A	bromoetaan	metanol
B	bromoetaan	etanol
C	bromoeteen	etanoësuur
D	bromoeteen	etaanhidroksied

(2)

- 1.4 In watter EEN van die volgende opsies is die drie gelyste verbindings in toenemende volgorde van dampdruk?

- A propanoësuur, pentaan, butan-1-ol
- B propanoësuur, butan-1-ol, pentaan
- C pentaan, butan-1-ol, propanoësuur
- D butan-1-ol, propanoësuur, pentaan
- (2)

- 1.5 'n Elektrochemiese sel word opgestel om 'n nikkel-voorwerp met silwer te plateer. Watter EEN van die kombinasies hieronder toon die KORREKTE metaal wat as die positiewe elektrode en elektrolitiese oplossing in die elektrochemiese sel gebruik word?

	METAAL GEBRUIK VIR POSITIEWE ELEKTRODE	ELEKTROLITIESE OPLOSSING
A	silwer	silwernitraat
B	silwer	nikkelsulfaat
C	nikkel	silwernitraat
D	nikkel	nikkelsulfaat

(2)

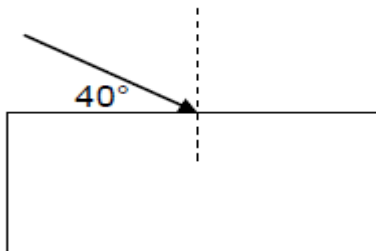
1.6 Die sel-notasie vir 'n standaard Zn-Cu elektrochemiese-sel is:

- A $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s}) // \text{Zn}(\text{s}) / \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- B $\text{Zn}(\text{s}) / \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) // \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$
- C $\text{Cu}(\text{s}) / \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) // \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})$
- D $\text{Zn}(\text{s}) / \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) // \text{Cu}(\text{s}) / \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ (2)

1.7 Watter EEN van die volgende eienskappe demonstreer die golfgeaardheid van lig?

- A Ligbreking (Lig kan gebreek word)
- B Lig beweeg teen 'n spoed van $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- C Wit lig kan in sy samestellende kleure opgebreek word
- D Lig word gediffrakteer wanneer dit deur 'n nou spleet beweeg (2)

1.8 'n Ligstraal tref 'n reghoekige Perspekblok sodat die hoek tussen die straal en die kant van die blok 40° is, soos in die diagram hieronder getoon.



Watter EEN van die onderstaande stellings is korrek?

- A Die invalshoek is 50°
- B Die brekingshoek is 40°
- C Die invalshoek is 40°
- D Die brekingshoek is 50° (2)

- 1.9 'n Ligstraal val skuins op die middel van die reguitkant van 'n halfsirkel glasblok. Watter EEN van die volgende diagramme verteenwoordig die pad wat die ligstraal deur die glasblok sal volg?

**A****B****C****D**

(2)

- 1.10 Optiese vesels word in telekommunikasie gebruik want lig kan ... word.

- A ekstern weerkaats
- B intern weerkaats
- C ekstern gebuig
- D intern gebuig

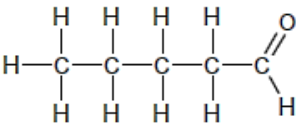
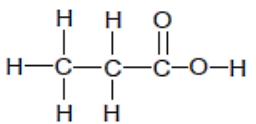
(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Organiese chemie is die chemie van organiese molekules wat in homoloë reekse ingedeel word wat deur die funksionele groepe geïdentifiseer word.

2.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)

2.2 Bestudeer die organiese molekules hieronder gelys.

A	Heks-2-een	B	
C	3-chlorobut-1-een	D	

2.2.1 Definieer die term *isomere* in woorde. (2)

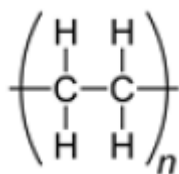
2.2.2 Teken die struktuurformule vir 'n posisionele isomeer van **A**. (2)

2.2.3 Skryf die struktuurformule van die funksionele groep van **B** neer en skryf langsaan die naam van die homoloë reeks waaraan **B** behoort neer. (2)

2.2.4 Teken die struktuurformule van verbinding **C**. (2)

2.2.5 Skryf die struktuurformule van EEN funksionele isomeer van verbinding **D** neer. (2)

2.3 Die diagram hieronder toon die struktuurformule van poliëtileen. Hierdie is die industriële organiese produk wat gebruik word tydens die voorbereiding van plastiek.



2.3.1 Beskryf die term *monomeer*. (2)

2.3.2 Skryf die IUPAC-naam van die monomeer wat poliëtileen vorm neer. (2)

2.3.4 Gee TWEE gebruike van poliëtileen. (2)

[18]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die tabel hieronder toon die dampdruk vir verskeie organiese verbindings by 25 °C.

Verbinding	Molêre massa (g.mol ⁻¹)	Dampdruk (X 10 ² Pa)
Pentaan	72	573,0
Heksaan	86	160,0
Heptaan	100	48,0
Propan-1-ol	60	21,0
Propan-2-ol	60	44,0
Butan-1-ol	74	6,2
Butan-2-ol	74	18,3
Pent-1-ol	88	2,2
Pent-2-ol	88	8,04
Etanoësuur	60	15,3
Propanoon	58	240,0

- 3.1 Skryf die algemene formule vir die homoloë reeks waaraan heptaan behoort neer. (1)
- 3.2 Teken die struktuurformule van propanoon. (2)
- 3.3 Gee die IUPAC-naam van die isomeer van propanoon. (2)
- 3.4 Vanuit die bostaande tabel, skryf die naam van die intermolekulêre kragte wat betrokke in die volgende is, neer:
- 3.4.1 Alkohole (1)
- 3.4.2 Alkane (1)
- 3.5 Noem en verduidelik die verwantskap tussen dampdruk en die sterkte van intermolekulêre kragte. (2)
- 3.6 Watter van die volgende verbindings het die hoogste kookpunt?

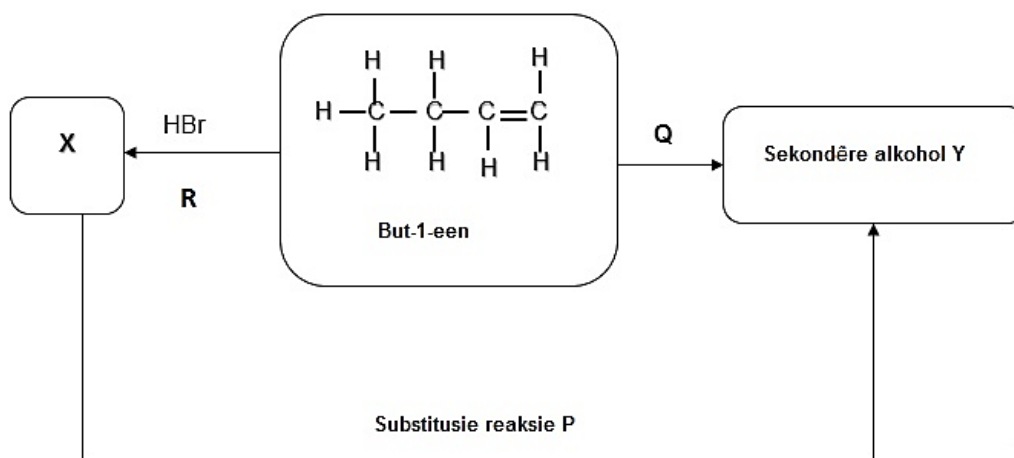
Etanoësuur **OF** Propan-1-ol

Verwys na die intermolekulêre kragte en energie om redes vir jou antwoord ten opsigte van hierdie verskil te verskaf.

(4)
[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon 'n paar organiese reaksies wat plaasgevind het.

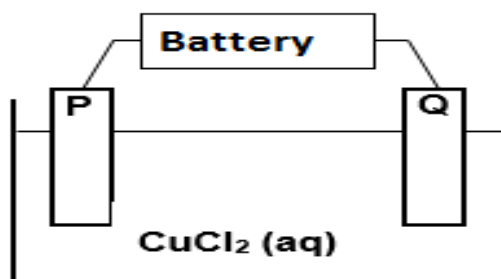


- 4.1 Noem die tipe organiese reaksie wat deur **reaksie Q** in die diagram getoon word. (1)
- 4.2 Noem die reaksie-voorwaarde(s) wat nodig is vir **reaksie P**, wat die hidrohalogenerings reaksie wat verbinding **X** vorm is, om plaas te vind. (2)
- 4.3 Gee die IUPAC-naam vir verbinding **X**. (2)
- 4.4 Deur gebruik te maak van struktuurformules, skryf die vergelyking wat **reaksie R**, wat 'n hidrohalogenerings reaksie is, verteenwoordig neer. (3)
- 4.5 Teken die struktuurformule van die produk **Y** en gee sy IUPAC-naam. (3)
- 4.6 Skryf neer 'n gebalanseerde vergelyking vir die algehele verbranding van buteen (C_4H_8) in suurstof neer. (3)
- 4.7 Gee die naam van die substitusiereaksie wat deur **reaksie P** verteenwoordig word. (2)

[16]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

In die elektrolitiese sel wat hieronder verteenwoordig word, word twee KOOLSTOFSTAWE as elektrodes gebruik en 'n gekonsentreerde koper(II)chloried word as 'n **elektroliet** gebruik.



Wanneer die sel funksioneer word 'n gas by elektrode **P** vrygestel terwyl elektrode **Q** met 'n rooi-bruin laag bedek is.

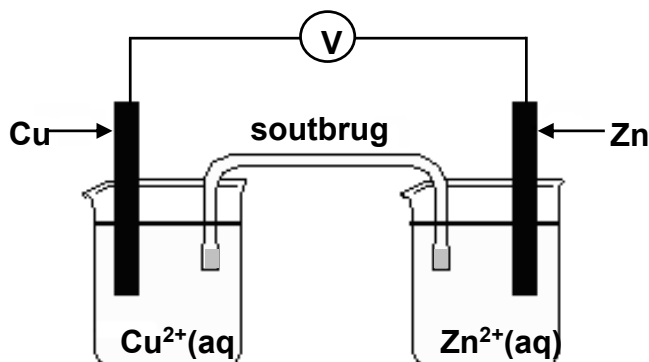
- 5.1 Definieer die term *elektroliet*. (2)
- 5.2 Noem TWEE standaardtoestande vir die elektrolitiese sel wanneer dit in werking is. (2)
- 5.3 Skryf die half-reaksie neer om die waarneming te verduidelik by:
 - 5.3.1 Elektrode **P** (2)
 - 5.3.2 Elektrode **Q** (2)
- 5.4 Watter energie-omsetting vind in hierdie sel plaas? (2)
- 5.5 Watter elektrode, **P** of **Q**, is die katode? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 5.6 Die koolstofstawe in die bogenoemde sel word met KOPERSTAWE vervang. Die volgende waarnemings word by elektrode **P** gemaak:
 - Geen gas word vrygestel nie
 - Die oppervlakte lyk grof en weggevreet
 - 5.6.1 Verwys na die RELATIEWE STERKTE VAN DIE REDUSEER-MIDDELS om hierdie waarnemings te verduidelik. (3)
 - 5.6.2 Sal hierdie elektrolitiese sel 'n '**spontane**' of '**nie-spontane**' proses lewer terwyl dit in werking is? (1)

[16]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die potensiaalverskil van 'n galvaniese sel word tydens 'n eksperiment deur leerders gemeet. Leerders besluit toe om die eksperimentele waardes te VERGELYK met die gemete potensiaalverskil se waarde.

Hulle stel die galvaniese sel op soos hieronder getoon word.



Die voltmeter meet 'n aanvanklike lesing van 0,9 V.

- 6.1 Skryf die energie-omsetting (omskakeling) wat in hierdie sel plaasvind neer. (2)
- 6.2 Watter gedeelte van die sel is verantwoordelik vir die vloeï van elektrone wanneer die sel in werking is? (2)
- 6.3 Noem EEN funksie van die soutbrug behalwe dat dit die stroombaan voltooi. (2)
- 6.4 Skryf die half-reaksie wat by die anode plaasvind neer. (2)
- 6.5 In watter rigting sal die elektrone in die eksterne stroombaan terwyl hierdie sel 'n stroom lewer vloei? Skryf sleg van Cu na Zn of van Zn na Cu. (1)
- 6.6 Skryf die gebalanseerde netto (algehele) sel reaksie neer. (3)
- 6.7 Gebruik die Tabel van Standaard-reduksiepotensiaal en bereken die aanvanklike potensiaalverskil (emk) van die boegenoemde sel by STANDAARDTOESTANDE. (4)
- 6.8 Vanuit die resultate wat die leerders verkry het, word die afleiding gemaak dat die potensiaalverskil wat gemeet is, van die berekende potensiaalverskil verskil.
Gee moontlike redes vir hierdie verskil in die waardes. (3)

- 6.9 Suid-Afrika ondervind op die oomblik 'n elektrisiteitskrisis. Daar is 'n kommerwekkende tekort aan steenkool wat tradisioneel as 'n bron van elektrisiteit opwekking in die land gebruik was. Eskom se netwerk is so opgestel dat alternatiewe vorms van energie gebruik kan word. Daar is opsigtelike windplase in meeste dele van die land wat as 'n alternatiewe vorm van herwinbare energie gebruik word. Die gewildste van hierdie tipe vorms van herwinbare energie is **fotovoltaïese** selle wat silikoonselle gebruik om ligstrale van die son vas te vang en dus staan hulle in die algemeen bekend as sonpanele. Aardverwarming is ook 'n ander universele krisis wat ondersoek kan word deur hernubare energie as 'n vorm van elektrisiteit te gebruik.



- 6.9.1 Noem TWEE omgewingsbedreigings wanneer sonpanele tydens die konstruksie-fase geïnstalleer word. (2)
- 6.9.2 Wat is die ekonomiese voordele van die gebruik van sonpanele? (2)
- [23]

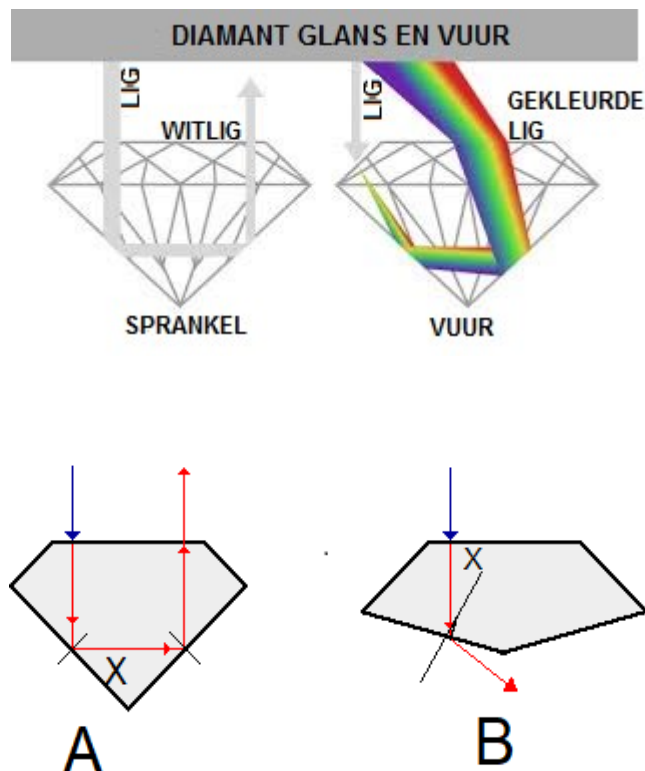
VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

“'n Diamant se waarde word deur vier spesifieke faktore, wat op 'n aantal wyses kombineer, beoordeel. Die vier faktore is as volg (In Engels die 4 C's):

- Karaatgewig ('carat weight')
- Helderheid ('clarity')
- Kleur ('colour')
- Snit ('cut')

Uit hierdie vier faktore word snit die meeste deur die mens beïnvloed. Die ander drie word deur die natuur bepaal. Die snit of maak van 'n diamant sal grootliks sy vuur en sprankel beïnvloed, want dit is die diamantslyper se vaardigheid wat die diamant se sprankel/skoonheid vrystel.” Geologie 306 toon die pad van 'n straal deur 'n diamantkristal.

Diagramme **A** en **B** hieronder toon twee verskillende snitte van diamante en die manier waarop elke geslypte diamant lig deurlaat.



7.1 Noem die *Weerkaatsingswet*/die wet van Weerkaatsing. (2)

7.2 Identifiseer die volgende:

7.2.1 Verskynsel wat in diagram **A** geïllustreer word (1)

7.2.2 Verskynsel wat in diagram **B** geïllustreer word (1)

7.3 Noem TWEE fundamentele toepassings van die verskynsel wat in diagram **A** hierbo geïllustreer word. (2)

7.4 Watter TWEE voorwaardes is van toepassing sodat lig soos in diagram **A** getoon optree? (2)

7.5 Die grenshoek vir diamant is 24° .

7.5.1 Definieer die term *grenshoek*. (2)

7.5.2 Gee die moontlike waarde vir hoek **X** in diagram **B**. Kies jou antwoord uit die waardes wat hieronder gegee is.

22°	24°	26°	(2)
------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----

7.6 Mnr. I.A.M. Cheap wil graag vir sy vrou 'n diamant koop. Watter snit (**A** of **B**) dink jy sal sy vrou verkies? Gee 'n duidelike rede vir jou keuse. (2)

7.7 In die diagram '**Diamant Glans & Vuur**' hierbo sien ons dat witlig in die sewe primêre kleure van die spektrum verander word.

7.7.1 Definieer *die verskynsel wat hierdie sewe kleure van die spektrum voortbring*. (2)

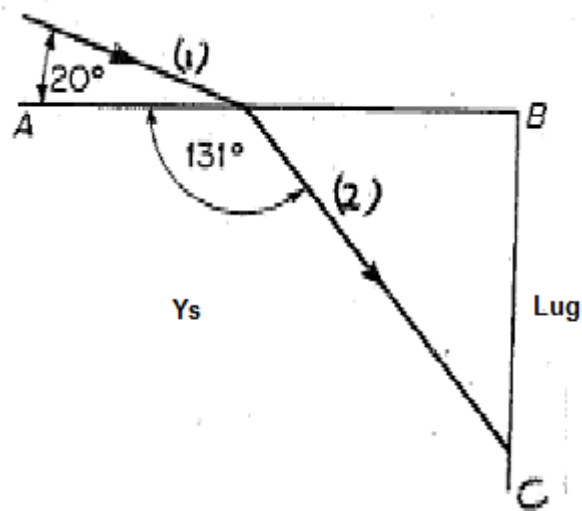
7.7.2 Watter kleur word die minste in die spektrum gebreek? (1)

7.7.3 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 7.7.2 hierbo in term van die frekwensie van lig. (2)

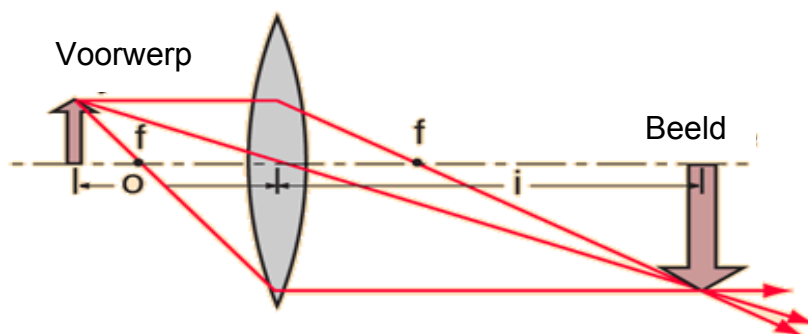
[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die onderstaande diagram toon die pad van 'n ligstraal deur een hoek van 'n blokkie ys.



- 8.1 Definieer die term *breking van lig*. (2)
- 8.2 Gee die name van die ligstrale wat 1 en 2 in die bostaande diagram gemerk is. (2)
- 8.3 Gee die waarde van die volgende hoeke:
- 8.3.1 Die invalshoek op die oppervlakte AB (1)
- 8.3.2 Die brekingshoek op die oppervlakte AB (2)
- 8.4 Die onderstaande diagram toon dat 'n voorwerp tussen $2F$ en F vanaf die lens geplaas word. Straaldiagramme word gebruik om die posisie en beeldgrootte te bepaal.

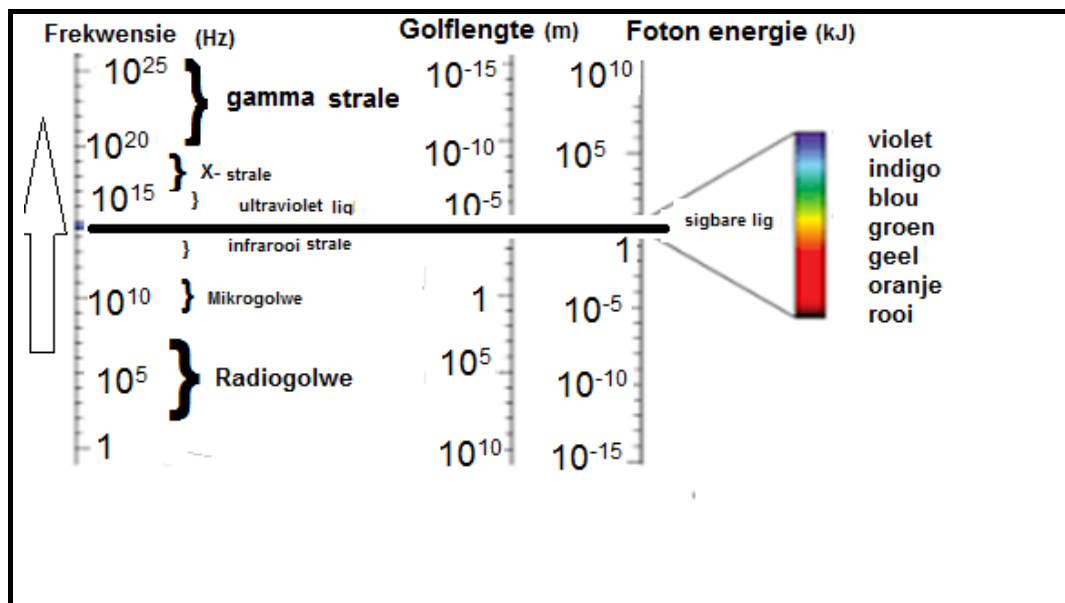


- 8.4.1 Noem DRIE kenmerke van die beeld wat in die diagram gevorm is. (3)
- 8.4.2 Noem TWEE praktiese toepassings van die bostaande beeld wat gevorm is. (2)

[12]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die diagram hieronder toon verskillende stralings van die elektromagnetiese spektrum. Hulle is volgens hul toenemende frekwensies gerangskik.



- 9.1 Definieer 'n *elektromagnetiese golf*. (2)
- 9.2 Gee DRIE industriële toepassings van elektromagnetiese straling. (3)
- 9.3 Waarom word ultravioletstrale as skadelike strale beskou? (2)
- 9.4 Bereken die energie van 'n foton van elektromagnetiese golwe met 'n golflengte van 650 nm. (5)
- 9.5 Veronderstel 'n elektromagnetiese golf met 'n golflengte van 665 nm is beskikbaar om te gebruik. Hoe sal die energie van hierdie foton vergelyk met die een in VRAAG 9.4 gebruik? (Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.) (1)

[13]**TOTAAL: 150**

**DATA TABLES FOR TECHNICAL SCIENCE GRADE 12
PAPER 2
GEGEWENSTABELLE VIR TEGNIJSE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2**

TABLE/TABEL 1: PHYSICAL CONSTANTS/FISIJESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure <i>Standaard druk</i>	p^{θ}	$1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Standard temperature <i>Standaard temperatuur</i>	T^{θ}	273 K
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

TABLE/TABEL 2: WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

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

TABLE/TABEL 3: ELECTROCHEMISTRY/ELEKTROCHEMIE

$E^{\theta}_{\text{cell}} = E^{\theta}_{\text{cathode}} - E^{\theta}_{\text{anode}} \quad /$	$E^{\theta}_{\text{sel}} = E^{\theta}_{\text{katode}} - E^{\theta}_{\text{anode}}$
$E^{\theta}_{\text{cell}} = E^{\theta}_{\text{reduction}} - E^{\theta}_{\text{oxidation}} \quad /$	$E^{\theta}_{\text{sel}} = E^{\theta}_{\text{reduksie}} - E^{\theta}_{\text{oksidasie}}$
$E^{\theta}_{\text{cell}} = E^{\theta}_{\text{oxidising agent}} - E^{\theta}_{\text{reducing agent}}$	$E^{\theta}_{\text{sel}} = E^{\theta}_{\text{oksideermiddel}} - E^{\theta}_{\text{reduseermiddel}}$

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reducerende vermoë

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

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

TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
<div> <div>KEY/SLEUTEL</div> <div> <div>Atomic number Atoomgetal</div> <div>Electronegativity Elektronegatiwiteit</div> <div>Approximate relative atomic mass Benaderde relatiewe atoommassa</div> <div>Symbol Simbool</div> </div> </div>																	
2,1 1 H 1	1,0 3 Li 7	1,5 4 Be 9															2 He 4
0,9 11 Na 23	1,2 12 Mg 24											2,0 5 B 11	2,5 6 C 12	3,0 7 N 14	3,5 8 O 16	4,0 9 F 19	10 Ne 20
0,8 19 K 39	1,0 20 Ca 40	1,3 21 Sc 45	1,5 22 Ti 48	1,6 23 V 51	1,6 24 Cr 52	1,5 25 Mn 55	1,8 26 Fe 56	1,8 27 Co 59	1,8 28 Ni 59	1,9 29 Cu 63,5	1,6 30 Zn 65	1,6 31 Ga 70	1,8 32 Ge 73	2,0 33 As 75	2,4 34 Se 79	2,8 35 Br 80	36 Kr 84
0,8 37 Rb 86	1,0 38 Sr 88	1,2 39 Y 89	1,4 40 Zr 91	1,6 41 Nb 92	1,8 42 Mo 96	1,9 43 Tc 96	2,2 44 Ru 101	2,2 45 Rh 103	2,2 46 Pd 106	1,9 47 Ag 108	1,7 48 Cd 112	1,7 49 In 115	1,8 50 Sn 119	1,9 51 Sb 122	2,1 52 Te 128	2,5 53 I 127	54 Xe 131
0,7 55 Cs 133	0,9 56 Ba 137	57 La 139	1,6 72 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	1,8 81 Tl 204	1,8 82 Pb 207	1,9 83 Bi 209	2,0 84 Po	2,5 85 At	86 Rn
0,7 87 Fr	0,9 88 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				