



VAK EN GRAAD	Fisiese Wetenskappe Graad 12	
KWARTAAL 1	Week 5	
ONDERWERP	Organiese chemie (Benaming)	
DOEL VAN LES	<p>Die fokus van hierdie les sal op die volgende wees:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definieer organiese molekules, funksionele groep, koolwaterstof, homoloë reekse, versadigde verbinding, onversadigde verbinding en strukturele isomeer.</li><li>• Skryf gekondenseerde, strukturele en molekulêre formules (maks 8 C atome, 1 funksionele groep per molekule) vir alkane (geen ringe), alkene (geen ringe), alkyne, alkohole, haloalkane (geen ringe), karboksiesure, aldehiede, ketone, esters</li><li>• Skryf IUPAC-name vir strukturele/ gekondenseerde struktuurformules vir verbindings uit bogenoemde reekse.</li><li>• Skryf IUPAC-name uit strukturele of verkorte struktuurformules vir gelyste verbindings (een funksionele groep per molekule, maksimum twee funksionele groepe vir haloalkane).</li><li>• Identifiseer alkielsubstituente (metiel- en etiel-); maksimum DRIE alkiel-substituente.</li><li>• Identifiseer verbindings wat versadigde, onversadigde, strukturele isomere is (ketting, posisionele, funksionele).</li></ul>	
BRONNE	<b>Papier bronne</b>	<b>Digitale bronne</b>
	<p>Leerders word na die volgende verwys:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organiese Chemie onderwerp in die handboek of studiegids (bv. Answer Series) wat die leerders byderhand het.</li><li>• Eksamenriglyn (bladsy 15-17)</li><li>• Mind the Gap Chemie boek (bladsy 1-15)</li><li>• Vorige NSS-eksamenvraestelle (verwys na Vraestel 2 vraag 2)</li></ul>	<p>Verwys na die toepaslike digitale bronne:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• WKOD ePortal <a href="https://wcedportal.co.za">https://wcedportal.co.za</a></li><li>• Vorige NSS-eksamenvraestelle (Vraestel 2 verwys na vraag 2) <a href="https://wcedonline.westerncape.gov.za/grade-12-question-papers">https://wcedonline.westerncape.gov.za/grade-12-question-papers</a></li><li>• Telematika <a href="https://wcedonline.westerncape.gov.za/edumedia/revision-dvds-telematics">https://wcedonline.westerncape.gov.za/edumedia/revision-dvds-telematics</a></li><li>• Mind the Gap <a href="https://wcedonline.westerncape.gov.za/mind-gap">https://wcedonline.westerncape.gov.za/mind-gap</a></li><li>• HeyScience-toep vir Fisiese Wetenskappe in Play Store</li></ul>

INLEIDING	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiese chemie is die chemie van koolstofverbindings in lewende en nie-lewende stelsels. Organiese molekules is molekules wat koolstofatome bevat. Organiese verbindings het gewoonlik 'n ruggraat (ketting) van gekoppelde koolstofatome waaraan ander atome heg.</li> <li>Die organiese verbindings wat ons bestudeer bestaan uit Koolstof, Waterstof, Suurstofatome en die Halogene (-Br, -Cl, -I), wat dikwels gesamentlik voorgestel word as -X).</li> </ul> <p style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c}   \\ - \text{C} - \\   \end{array}</math> Koolstof is altyd omring deur PRESIES vier bindings </p> <p style="text-align: center;"> <math>- \text{O} -</math> Suurstof is altyd omring deur PRESIES twee bindings </p> <p style="text-align: center;"> <math>- \text{H}</math> Waterstof is altyd verbind aan PRESIES een binding </p> <p style="text-align: center;"> <math>- \text{X}</math> Halogeen is altyd verbind aan PRESIES een binding </p>
KONSEPTE EN VAARDIGHEDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definieer <b>organiese molekules</b> as molekules wat koolstofatome bevat. (volgens die eksamenriglyn bladsy 15)</li> <li><b>Koolwaterstof:</b> Organiese verbindings wat slegs uit waterstof en koolstof bestaan.</li> <li><b>Homoloë reeks:</b> 'n Reeks organiese verbindings wat beskryf kan word met dieselfde algemene formule OF waarin een lid van die volgende verskil met 'n CH<sub>2</sub>-groep.</li> </ul> <p><b>Organiese molekulêre strukture - funksionele groepe, versadigde en onversadigde strukture, isomere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skryf saam gekondenseerde struktuurformules, struktuurformules en molekulêre formules (tot 8 koolstofatome, een funksionele groep per molekule) neer vir: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Alkane (geen ringstrukture nie)</li> <li>o Alkene (geen ringstrukture nie)</li> <li>o Alkyne</li> <li>o Halo-alkane (primêre, sekondêre en tersiêre haloalkane; geen ringstrukture nie)</li> </ul> </li> </ul>

- o Alkohole (primêre, sekondêre en tersiêre alkohole)
- o Karboksielsure
- o Esters
- o Aldehyede
- o Ketone

Die volgende tabel bevat die sistematiese name vir die eerste agt reguit kettingalkane. Dit is belangrik om jouself van hierdie name te vergewis, want dit sal die basis wees vir die benoeming van baie ander organiese molekules:

**Tabel 1:**

Aantal koolstofatome	Naam van alkaan
1	Metaan
2	Etaan
3	Propaan
4	Butaan
5	Pentaaan
6	Heksaan
7	Heptaan
8	Oktaan

Alkane voorbeeld:

Alkane het die algemene formule  $C_nH_{2n+2}$

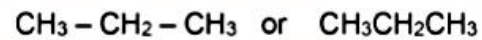
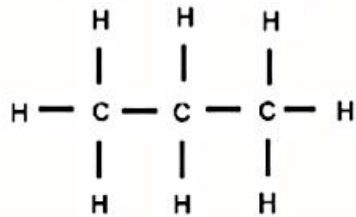
In propaan  $n = 3$  en dus is die algemene formule  $C_3H_{2(3)+2} = C_3H_8$

In 'n struktuurformule word al die bindings in die verbinding word getoon.

As een van hierdie bindings weggelaat word, word dit 'n **verkorte struktuurformule** genoem.

Bv. **struktuurformule** van propaan

moontlike **verkorte struktuurformule** van propaan



Ken die volgende definisies / terme:

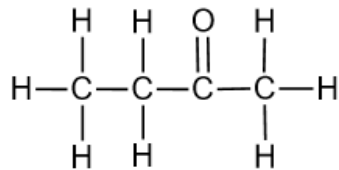
**Molekulêre formule:** 'n Chemiese formule wat die tipe atome en die korrekte aantal elk in 'n molekule aandui.

Voorbeeld:  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

**Strukturele formule:** 'n Strukturele formule van 'n verbinding toon aan watter atome binne die molekule geveg is.

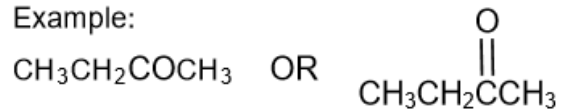
Atome word deur hul chemiese simbole voorgestel en lyne word gebruik om AL die bindings wat die atome bymekaar hou, voor te stel.

**Voorbeeld:**



**Gekondenseerde struktuurformule:** Hierdie notasie toon die manier waarop atome in die molekule aanmekaar gebind is, maar WYS NIE ALLE bindingslyne nie.

Example:



	Homoloë reeks	Algemene formule	Funksienele groep	Agtervoegsel	Voorbeeldnaam	Strukturele formule	Gekondenseerde formule	Molekulêre formule
Koolwaterstowwe	Alkane	$C_nH_{2n+2}$		-ane	propaan		$CH_3CH_2CH_3$	$C_3H_8$
	Alkene	$C_nH_{2n}$		-ene	propeen		$CH_2=CHCH_3$	$C_3H_6$
	Alkane	$C_nH_{2n-2}$		-yne	propyn		$CH\equiv CCH_3$	$C_3H_4$
Haloalkane/ alkielhaliede	$C_nH_{2n+1}X$ (X = F, Cl, Br, I)		-ane	2-bromopropaan		$CH_3CHBrCH_3$	$C_3H_7Br$	
Alkohole	$C_nH_{2n+1}OH$		-ol	propaan-2-ol		$CH_3CHOHCH_3$	$C_3H_7OH$	
Aldehiede	$C_nH_{2n}O$ n = 1, 2, ...		-el	propanaal		$CH_3CH_2CHO$	$C_3H_6O$	
Ketone	$C_nH_{2n}O$ n = 3, 4, ...		-one	propanoon		$CH_3COCH_3$	$C_3H_6O$	
Karbolsure	$C_nH_{2n}O_2$ n = 1, 2, ...		-iese suur	propaanoësuur		$CH_3CH_2COOH$	$C_3H_6O_2$	
Esters	$C_nH_{2n}O_2$ n = 2, 3, ...		-oaat	etielmetanoaat		$CH_3CH_2OOCH$	$C_3H_6O_2$	

**Versadigde verbindings:** Verbindings waarin daar geen veelvuldige bindings tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings is nie.

**Onversadigde verbindings:** Verbindings met een of meer meervoudige bindings tussen C-atome in hul koolwaterstofkettings. Bv. Alkene en alkyne

**Funksionele groep:** 'n Binding of 'n atoom of 'n groep atome wat die fisiese en chemiese eienskappe van 'n groep organiese verbindings bepaal.

**Tabel 3:**

Homoloë reeks	Struktuur van funksionele groep	
	Struktuur	Naam/beskrywing
Alkane	$\begin{array}{c}   &   \\ -C & -C- \\   &   \end{array}$	Slegs C-H en C-C-enkelbindings
Alkene	$\begin{array}{c} \diagup & \diagdown \\ C & =C \\ \diagdown & \diagup \end{array}$	Koolstof-koolstof-dubbelbinding
Alkyne	$-C \equiv C-$	Koolstof-koolstof-drievoudige binding
Haloalkane	$\begin{array}{c}   \\ -C-X \\   \\ (X = F, Cl, Br, I) \end{array}$	Halogeenatoom gebind aan 'n versadigde C-atoom
Alkohole	$\begin{array}{c}   \\ -C-O-H \\   \end{array}$	Hidroksielgroep gebind aan 'n versadigde C-atoom
Aldehiede	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-H \end{array}$	Formielgroep
Ketone	$\begin{array}{c}   & O &   \\ -C & -C & -C- \\   & &   \end{array}$	Karbonielgroep gebind aan twee C-atome
Karboksielsure	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C-O-H \end{array}$	Karboksielgroep
Ester	$\begin{array}{c} O &   \\    &   \\ -C & -O-C- \\ &   \end{array}$	-

## IUPAC-benaming en formules

Organiese verbindings word benoem volgens die IUPAC (Internasionale Vereniging van Suiwer en Toegepaste Chemie) - stelsel.

Elke IUPAC-naam bestaan uit drie dele: voorvoegsel, wortel en agtervoegsel.

**Tabel 4:**

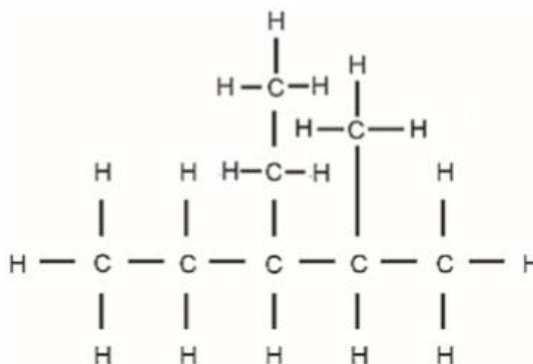
Voorvoegsel	Wortel	Agtervoegsel
Posisie en name van substituent (sykettings), alfabeties gelys.  <b>Voorbeeld:</b> Die nommering van die koolstofketting:  By die benaming van die organiese verbinding word die langste koolstofketting so genommer dat die -OH funksionele groep word geheg aan die koolstof wat die kleinste getal kry. Daarom word die organiese verbinding in hierdie voorbeeld butan-2-ol genoem.	Aantal C-atome in die hoof C-ketting.  Bepaal die wortel van die naam aan die hand van die aantal C-atome in die langste (hoof) C-ketting.  1 = met- 2 = et- 3 = prop- 4 = but- 5 = pent- 6 = hex- 7 = hept- 8 = okt- 9 = non-	Bepaal deur die homoloë reeks. (Verwys na Tabel 2)  Agtervoegsel: Alkanes -ane Alkene -ene Alkyne -yne Haloalkanes -aan Alkohole -ol Aldehiede -al Ketone -oon Karboksielsure -oënsuur Esters -oat

Jy behoort die volgende te kan doen:

- Skryf die IUPAC-naam neer as die struktuurformule of die gekondenseerde struktuurformule vir verbindings uit die homoloë reeks wat gegee word, beperk tot een funksionele groep per verbinding, behalwe haloalkane. Vir haloalkane, maksimum twee funksionele groepe per molekule.



Voorbeeld: Gee die IUPAC naam van die volgende organiese verbinding



**Stap 1:** Identifiseer die funksionele groep en die homoloë reeks waaraan hierdie verbinding behoort.

ALKANE

**Stap 2:** Soek die langste C-ketting en tel die C-atome daarin, begin aan die kant naaste aan die funksionele groep. Ons begin met die nommer vanaf die kant wat die naaste aan 'n plaasvervanger is.

*Ons begin met die nommer vanaf die kant wat die naaste aan 'n plaasvervanger is*

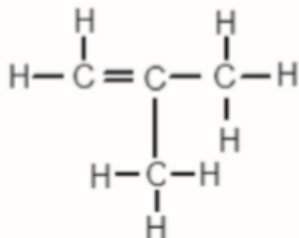
**Stap 3:** Kyk na die substituent. Tel die C-atome in elke substituent, bepaal die voorvoegsel en eindig dit op -iel. (Identifiseer alkiel-substituent (metiel- en etiel-) in 'n ketting tot 'n maksimum van DRIE alkiel-substituent in die moederketting.)

*Die alkielgroepe moet alfabeties gelys word, dus skryf ons die etiel voor die metiel.*

*IUPAC naam: 3-etiel-2-metielpentaan*

- Skryf die struktuurformule neer as die IUPAC-naam vir bogenoemde homoloë reeks gegee word.

**Voorbeeld:** Skryf die struktuurformule van 2-metielprop-1-een neer



**Stap 1:** Identifiseer die funksionele groep en die homologe reeks waaraan hierdie verbinding behoort.

Homoloë reeks: *ALKENE*

Funksionele groep: *dubbel binding tussen koolstowwe (prop-1-een)*

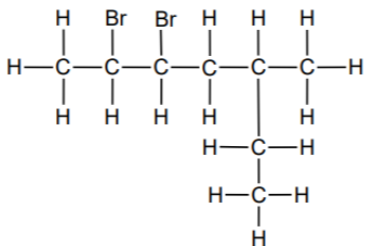
**Stap 2:** Skryf die langste C-ketting en plaas die dubbel binding tussen C-atome 1 en 2.

**Stap 3:** Plaas die metielsubstituent op die tweede koolstof (2-metiel)

Neem kennis van die volgende:

- By die benaming van haloalkane kry die halogeenatome nie voorkeur bo alkielgroepe nie - die nommering moet begin vanaf die einde wat die naaste aan die eerste substituent is, dit mag die alkielgroep of die halogen wees. In haloalkane, waar bv. 'n Br en 'n Cl dieselfde getal het as hulle van verskillende punte van die ketting genommmer is, kry Br alfabetiese voorkeur.
- Wanneer IUPAC-name geskryf word, verskyn substituenten as voorvoegsels wat alfabeties geskryf is (broom, chloor, etiel, metiel), en ignoreer die voorvoegsels di- en tri.

**Voorbeeld:** Skryf die IUPAC-naam van die volgende organiese verbinding neer



**IUPAC naam:** *2,2-dibromo-5-metielheptaan*

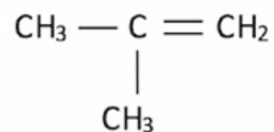
**Belangrike punte om te oorweeg wanneer jy hierdie onderwerp bestudeer:**

Algemene stappe vir die benaming van IUPAC van alle organiese verbindings

**Stap 1:**

- Identifiseer die funksionele groep in die verbinding en die homoloë reeks waaraan dit behoort. Dit bepaal die agtervoegsel (einde).

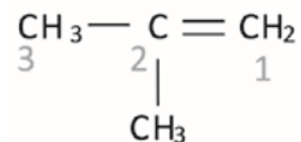
**Voorbeeld:** Benoeming van 2-metielprop-1-een



- In hierdie geval is daar slegs koolstowwe en waterstowwe met 'n dubbele binding tussen die koolstowwe. Dit dui aan dat hierdie verbinding 'n alkeen is en sal eindig met die agtervoegsel -een

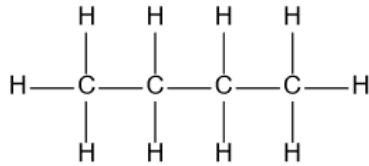
**Stap 2:**

- Soek die langste ketting van koolstofatome. Dit moet die funksionele groep insluit en hoef nie reguit te wees nie.
- Nummer die koolstofatome in hierdie ketting vanaf die kant die naaste aan die funksionele groep, bv. 'n dubbel- of drievoudige binding, 'n hidroksielgroep, 'n karbonielgroep of 'n karboksielgroep.
- In die geval van alkane of haloalkane, begin die nommer van die koolstof wat die naaste aan 'n substituent (syketting) is, bv. 'n alkielgroep of halogeenatoom.
- Dui die posisie van die funksionele groep aan (behalwe in die geval van alkane). Vir alkene en alkyne, gee die kleinste getal C-atome waartussen die dubbel- of drievoudige binding bestaan. voorbeeld: Benaming van 2-metielprop-1-een

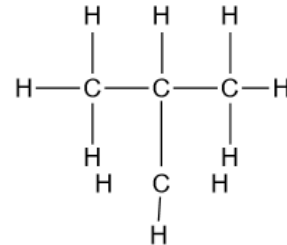




o **Kettingisomere:** Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende soorte kettings, bv. butaan en 2-metielpropaan.

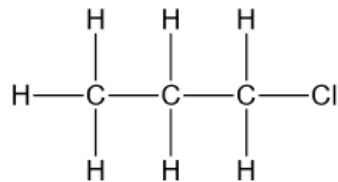


Butaan  
 $\text{C}_4\text{H}_{10}$

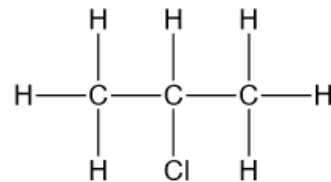


2-metielpropaan  
 $\text{C}_4\text{H}_{10}$

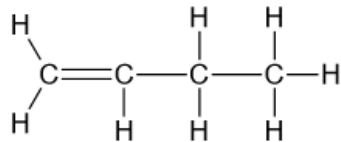
o **Posisionele isomere:** Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting, substituate of funksionele groepe in die moederketting, bv. 1-chloropropaan en 2-chloropropaan of but-2-een en but-1-een



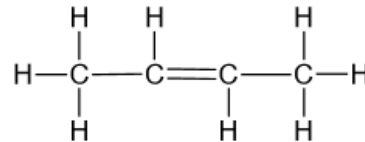
1-chloropropaan  
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$



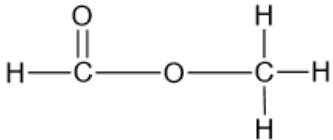
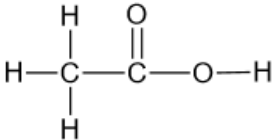
2-chloropropaan  
 $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$



but-1-een  
 $\text{C}_4\text{H}_8$



but-2-een  
 $\text{C}_4\text{H}_8$

	<p>o <b>Funksionele isomere:</b> Dieselfde molekulêre formule, maar verskillende funksionele groepe, byvoorbeeld metielmetanoaat en etanoësuur.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>metiel metanoaat C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>etanoësuur C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></p> </div> </div> <p><b>Onthou asseblief die volgende:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Getalle en letters van die alfabet word deur 'n koppelteken geskei. (bv. 2-metielpropan)</li> <li>• Getalle word deur die komma geskei, en daar is geen spasie tussen die substituent(e) en die hoofketting. (bv. 2,2-dichloropentaan)</li> <li>• By die benaming van haloalkane het die halogeenatome geen voorkeur bo alkielgroepe nie - die nommering moet begin vanaf die kant wat die naaste aan die eerste substituent is, die alkielgroep of die halogeen. In haloalkane, waar bv. 'n Br en 'n Cl dieselfde getal het as hulle van verskillende kante van die ketting genommer is, kry Br alfabetiese voorkeur.</li> <li>• By die skryf van IUPAC-name verskyn substituent(e) as voorvoegsels wat alfabeties geskryf is (broom, chloor, etiel, metiel), maar die voorvoegsels di- en tri- moet nie gebruik word om die alfabetiese volgorde te bepaal nie.</li> <li>• In molekules waar die funksionele groep <b>ALTYD</b> op die eerste koolstof is (soos in die geval van karboksiesure, aldehiede, word daar <b>GEEN</b> getal bygevoeg om die posisie van die funksionele groep aan te dui nie (bv. Etanoësuur of pentanaal.)</li> </ul>
AKTIWITEITE/ ASSESSERING	<p><i>Leeders word verwys na aktiwiteite / assessering van Organiese Chemie wat hulle kan voltooi / doen in hul Fisiese Wetenskappe-handboeke of studiegids.</i></p> <p>Informeel assesseringsaktiwiteite in Mind the Gap:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturele isomere: Aktiwiteit 1 (bladsy 4)</li> <li>• IUPAC-benaming: Aktiwiteit 2 (bladsy 12-13)</li> <li>• Strukturele isomere en IUPAC-benaming: Aktiwiteit 3 en 4 (bladsy 13-15)</li> </ul>
KONSOLIDASIE	<p>In hierdie onderwerp het ons die benaming van organiese verbindings (van verskillende homoloë reekse) bekendgestel. Ons het ook gekyk na die drie verskillende soorte strukturele isomere, byvoorbeeld ketting-, posisionele- en funksionele isomere.</p> <p>Konsolidasie-aktiwiteite is hieronder ingesluit.</p>

WAARDES	Die toenemend groter aantal organiese verbindings wat elke verbygaande dag geïdentifiseer word, en die feit dat baie van hierdie verbindings isomere van ander verbindings is, vereis dat 'n sistematiese benamingstelsel ontwikkel word. Die doel van die IUPAC-stelsel van nomenklatuur is om 'n internasionale standaard vir die benaming van verbindings daar te stel om kommunikasie te vergemaklik. Die doel van die stelsel is om elke struktuur 'n unieke en ondubbelsinnige naam te gee, en om elke naam met 'n unieke en ondubbelsinnige struktuur te korreleer. Net soos elke spesifieke verbinding 'n unieke molekulêre struktuur het wat deur 'n struktuurformule voorgestel kan word, moet elke verbinding 'n kenmerkende en unieke naam kry.
---------	---

## **KONSOLIDASIE-AKTIWITEIT**

### **VRAAG 1**

1.1 Definieer die term funksionele groep van 'n organiese verbindings. (2)

1.2 Skryf die volgende neer:

1.2.1 Strukturele formule van die funksionele groep aldehiede (1)

1.2.2 Naam van die funksionele groep van karboksielsure (1)

1.3 Die IUPAC-naam van 'n organiese verbinding is 2,4-dimetielheksan-3-oon.

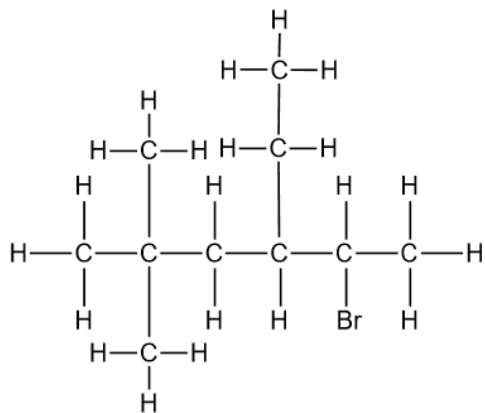
Skryf die volgende neer vir hierdie verbinding:

1.3.1 Homoloë reekse waaraan dit behoort (1)

1.3.2 Struktuurformule (3)

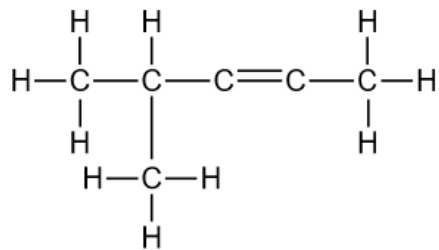
1.4 Skryf die IUPAC-name van die volgende verbindings neer:

1.4.1



(3)

1.4.2



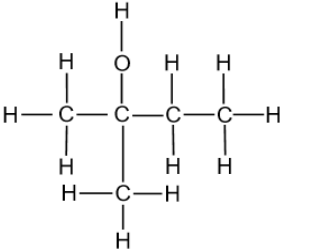
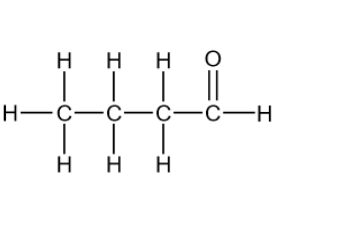
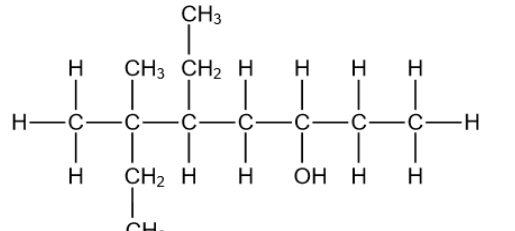
(2)

**[13]**



## VRAAG 2

Die letters **A** tot **E** in die onderstaande tabel stel ses organiese verbindings voor.

<b>A</b>		<b>B</b>	
<b>C</b>	Butan-1-ol	<b>D</b>	Butan-2-one
<b>E</b>			

2.1 Skryf die LETTER neer wat ELK voorstel:

2.1.1 'n Tersiêre alkohol (1)

2.1.2 'n Aldehyd (1)

2.1.3 'n Keton (1)

2.1.4 'n Funksionele isomeer van verbinding B (1)

2.2 Skryf die IUPAC-naam neer van:

2.2.1 Verbinding B (1)

2.2.2 Verbinding E (4)

2.3 Definieer posisionele isomere. (2)

2.4 Skryf die STRUKTURELE FORMULE neer van:

2.4.1 'n Posisionele isomeer van verbinding C (2)

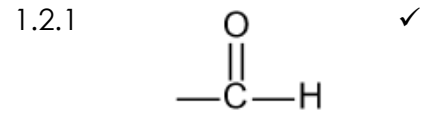
2.4.2 Verbinding D (2)

2.4.3 Die organiese suur wat met verbinding C reageer om butielpropanoaat te vorm (2)

**[17]**

**KONSOLIDASIE-AKTIWITEIT NASIENRIGLYN**  
**VRAAG 1**

1.1 'n Binding / 'n atoom / 'n groep atome wat die (fisiese en chemiese) eienskappe van 'n groep organiese verbindings bepaal. ✓✓  
 (2)



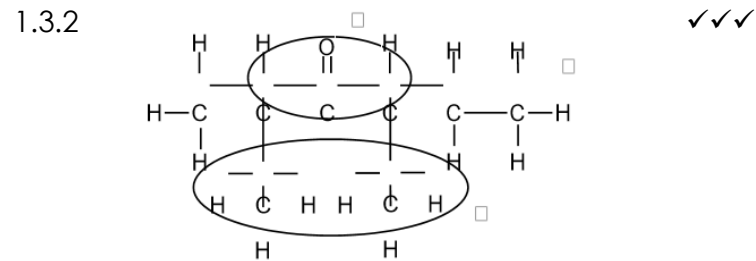
(1)

1.2.2 KARBOKSIEL (GROEP) ✓

(1)

1.3.1 KETON ✓

(1)



1.4.1 5-broom-4-etiel-2,2-dimetielheksaan ✓✓✓

(3)

1.4.2 4-metielpent-2-yn ✓✓

(2)

**[13]**

**VRAAG 2**

2.1.1 A ✓

(1)

2.1.2 B ✓

(1)

2.1.3 D ✓

(1)

2.1.4 D ✓

(1)

2.2.1 Butanaal ✓

(1)

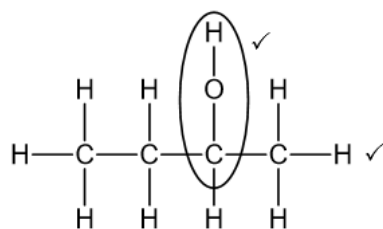
2.2.2 5-etiesel-6,6-dimetieseloktaan-3-ol ✓✓✓✓

(4)

2.3 Verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende posisies van die syketting / substituent / funksionele groep op die stamketting. ✓✓

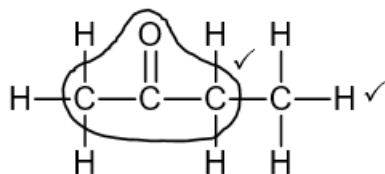
(2)

2.4.1



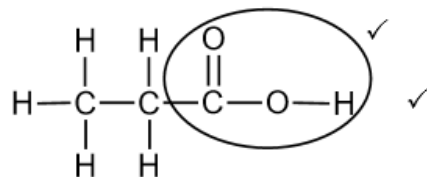
(2)

2.4.2



(2)

2.4.3



(2)

[17]