

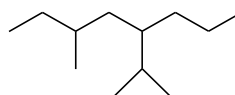
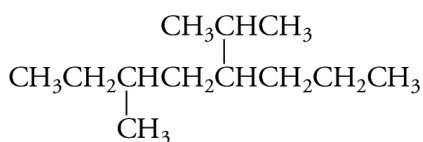
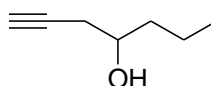
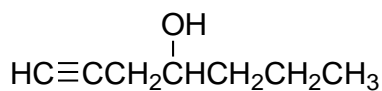
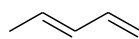
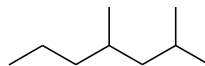
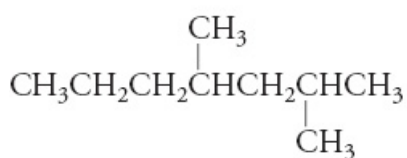
Bloc 4. Fonaments de Química Orgànica

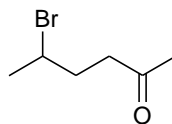
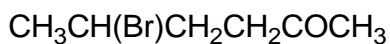
SOLUCIONS

4.1 Completeu la taula següent:

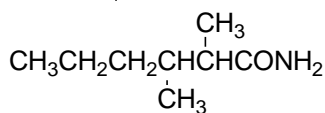
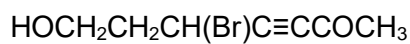
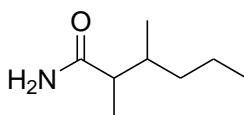
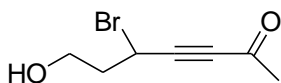
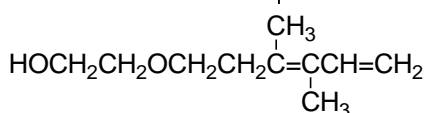
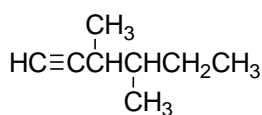
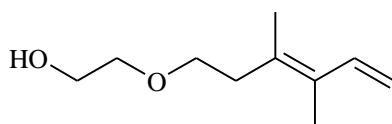
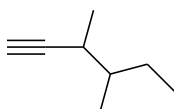
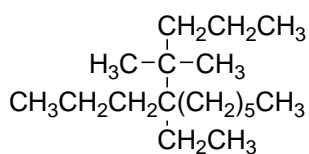
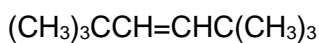
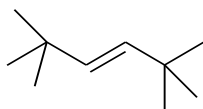
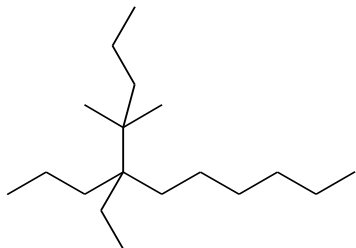
Estructura de Lewis	Fórmula condensada	Estructures línies i angles
$ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	CH ₃ CH ₂ CH ₃	
$ \begin{array}{c} \text{H} \ddot{\text{O}} \text{C} \ddot{\text{O}} \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O}=\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HC}=\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{HC}=\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{H} \end{array} $	
$ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{F} & \text{H} \end{array} $	CH ₃ CH ₂ CHFCH ₃	
$ \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \text{H} \end{array} $	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	

4.2 Convertiu les següents fórmules condensades en estructures de línies i angles





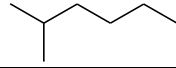
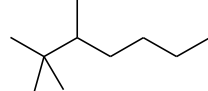
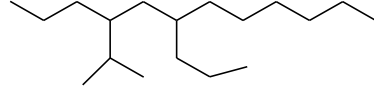
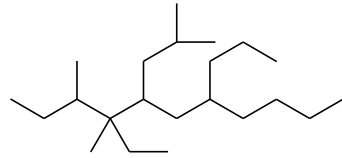
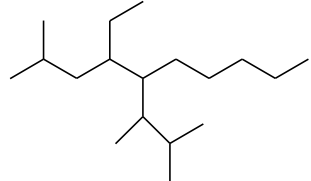
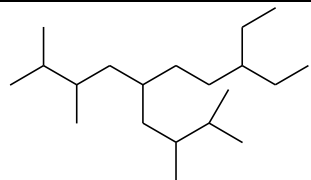

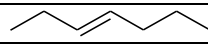
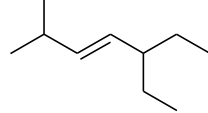
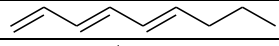
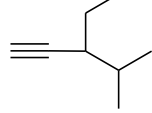
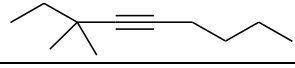

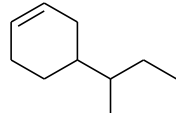
4.3 Convertiu les següents estructures de línies i angles en fórmules condensades.



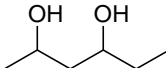
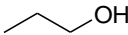
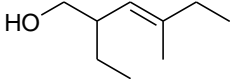
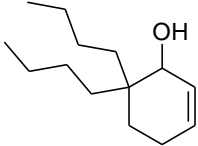
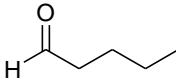
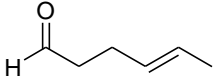
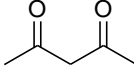
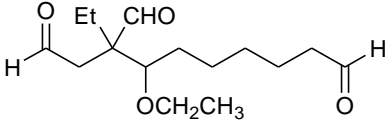
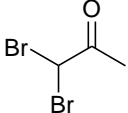
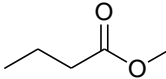
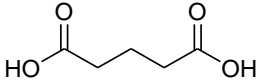
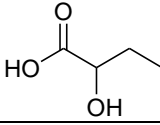
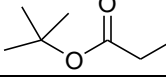
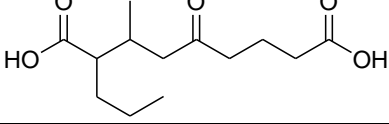
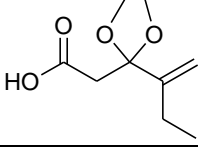
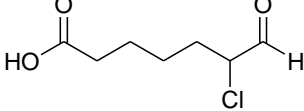
4.4 Identifiqueu el grup o grups funcionals en cadascun dels següents compostos.

 aldehyd	 amina aldehyd	 alcohol amida alcohol	 haloalcà (clorur d'alquil)
 amina èter		 cetona alcohol	

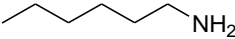

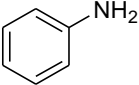
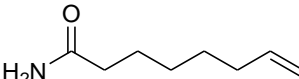
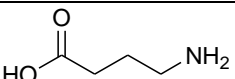
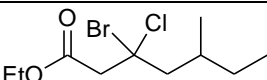
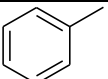
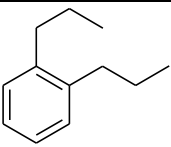
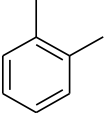

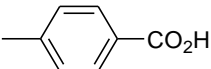
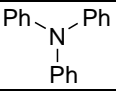
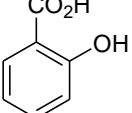
4.5 Formuleu els següents compostos:

2-metilhexà	
2,2,3-trimetilheptà	
4-isopropil-6-propildodecà	
4-etil-5-isobutil-3,4-dimetil-7-propilundecà	
5-(1,2-dimetilpropil)-4-etil-2-metildecà	
5-(2,3-dimetilbutil)-8-etil-2,3-dimetildecà	
cicloheptà	
3-heptè	
5-etil-2-metil-3-heptè	
1,3,5-nonatriè	
3-etil-4-metil-1-pentí	
3,3-dimetil-4-noní	
1,5-hexadien-3-í	$\text{CH}_2=\text{CHC}\equiv\text{CCH}=\text{CH}_2$
1,4-cicloheptadiè	
4-sec-butilciclohexè	

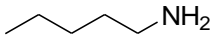
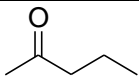
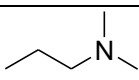

4.6 Formuleu els següents compostos:

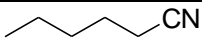
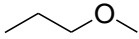
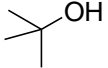
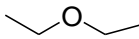
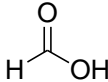

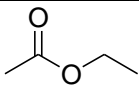
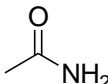
2,4-hexandiol	
alcohol propílic	
2-etil-4-metil-3-hexen-1-ol	
6,6-dibutyl-2-ciclohexenol	
pentanal	
4-hexenal	
2,4-pentandiona	
3-etil-4-etoxi-3-formildecandial	
1,1-dibromopropanona	
butanoat de metil	
àcid pentandioic	
àcid 2-hidroxibutanoic	
propionat de <i>tert</i> -butil	
àcid 3-metil-5-oxo-2-propilnonandioic	
àcid 4-etil-3,3-dimetoxi-4-pentenoic	
àcid 6-cloro-6-formilhexanoic	

4.7 Formuleu els següents compostos:

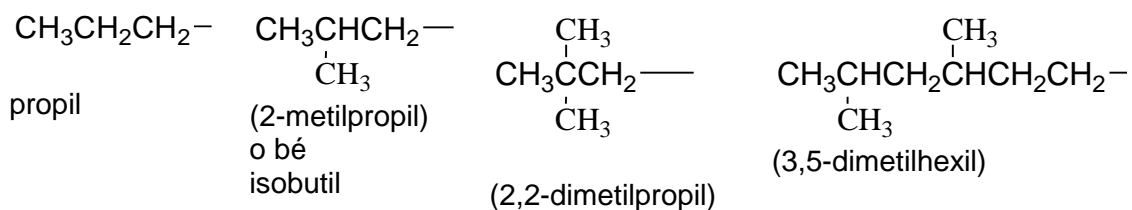
hexilamina	
N-etilbutilamina	
anilina	
7-octenamida	
àcid 4-aminobutanoic	
3-bromo-3-cloro-5-metilheptanoat d'etil	
toluè	
o-dipropilbenzè	
1,2-dimetilbenzè	
p-etilfenol	
àcid p-metilbenzoic	
trifenilamina	
àcid 2-hidroxibenzoic	

4.8 Doneu el nom comú i IUPAC dels següents compostos:

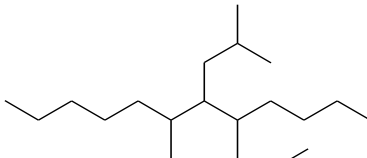
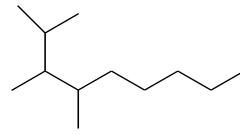
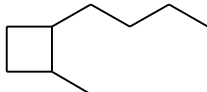
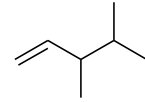
	IUPAC	COMÚ
	1-pentanamina	pentilamina
	2-pentanona	metil propil cetona o bé cetona metil propílica
	N,N-dimetil-1-propanamina	dimetilpropilamina
	bromoetà	bromur d'etil

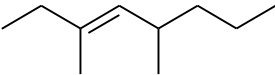
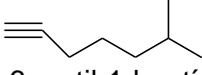
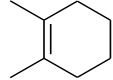
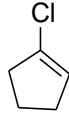
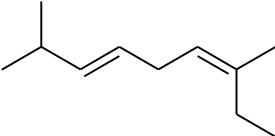
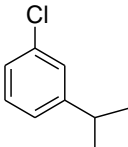
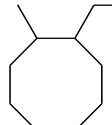
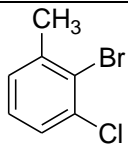
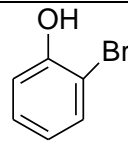
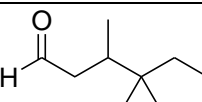
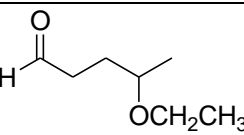
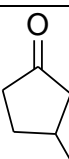
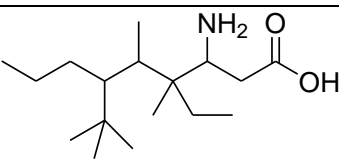
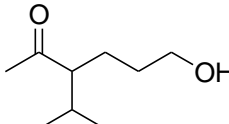
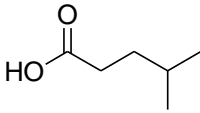
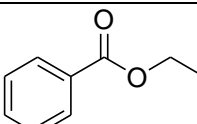
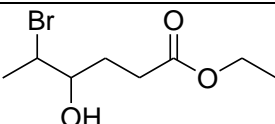
	IUPAC	COMÚ
	hexannitril	cianur de pentil
	1-metoxipropà	metil propil èter o bé èter metil propílic
	2-metil-2-propanol o bé <i>tert</i> -butanol	alcohol <i>tert</i> -butílic
	etoxietà	dietil èter o bé èter dietílic
	àcid metanoic	àcid fòrmic
	propanona	dimetil cetona o bé cetona dimetílica o bé acetona
	etanoat d'etil	acetat d'etil
	etanamida	acetamida

4.9 Anomeneu els següents grups alquil:



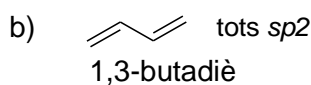
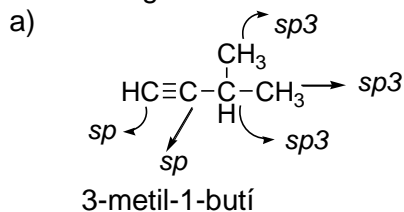
4.10 Anomeneu els següents compostos:

	
6-isobutil-7-metil-5-propildodecà	2,3,4-trimetilnonà
	

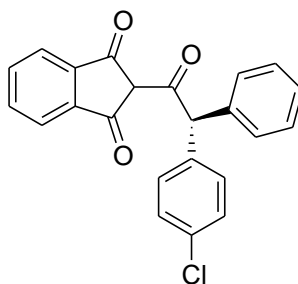
1-butil-2-metilciclobutà	3,4-dimetil-1-pentè
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2-pentí	 3,5-dimetil-3-octè
 6-metil-1-heptí	 1,2-dimetilciclohexè
 1-clorociclopentè	 2,7-dimetil-3,6-nonadiè
 1-cloro-3-isopropilbenzè o bé <i>meta</i> -cloroisopropilbenzè	 1-etil-2-metilciclooctà
 2-bromo-1-cloro-3-metilbenzè o bé 2-bromo-3-clorotoluè	 2-bromofenol o bé <i>orto</i> -bromofenol
 3,4,4-trimetilhexanal	 4-etoxipentanal
 3-metilciclopentanona	 Àcid 3-amino-6- <i>tert</i> -butil-4-etil-4,5-dimetilnonanoic
 6-hidroxi-3-isopropil-2-hexanona	 Àcid 4-metilpentanoic
 Benzoat d'etil	 5-bromo-4-hidroxihexanoat d'etil

 <p>2,3-dimetilhexanamida</p>	 <p>4-bromohexannitril</p>
--	--

4.11 Indiqueu quin tipus d'hibridació presenten cadascun dels àtoms de carboni de les molècules següents:



4.12 La clorofacina és un anticoagulant antagonista de la vitamina K de la família de les indandiones que apareix en la formulació de diversos raticides comercials. Tenint en compte que la clorofacina presenta l'estructura següent, contesteu a les preguntes que s'indiquen a continuació.

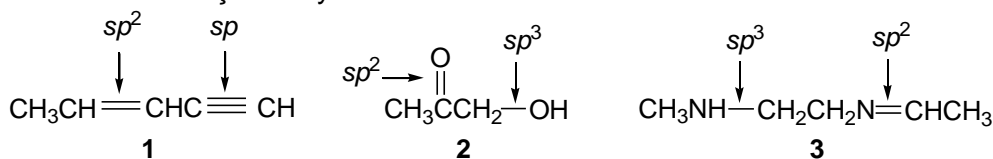


a) Escriviu la seva fórmula molecular $C_{23}H_{15}ClO_3$

b) Quants carbonis amb hibridació sp^3 , sp^2 i sp presenta aquesta estructura?

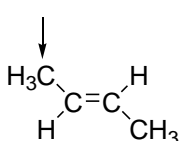
sp^3 : 2
 sp^2 : 21
 sp : 0

4.13 Indiqueu la hibridació dels àtoms de carboni de cadascuna de les molècules següents. Quin dels enllaços senyalats en cada molècula és més curt?

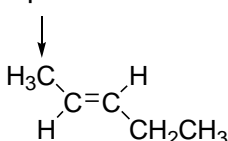


1: sp més curt que sp^2 ; **2:** sp^2 més curt que sp^3 ; **3:** sp^2 més curt que sp^3

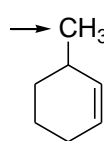
4.14 En les molècules següents, els dos àtoms senyalats queden en el mateix pla que els dos àtoms de carboni que tenen hibridació sp^2 ?



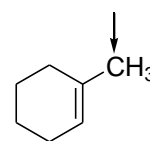
Queden en el mateix pla



No queden en el mateix pla



No queden en el mateix pla

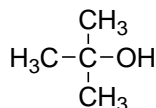


Queden en el mateix pla

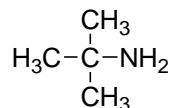
4.15 Classifiqueu els següents alcohols en primaris, secundaris o terciaris:

- a) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$ primari
b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ secundari
c) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ secundari, primari
d) $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ terciari

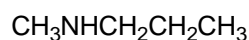
4.16 Anomeneu els compostos següents i classifiqueu-los com a primaris, secundaris o terciaris.



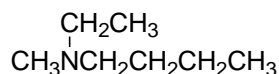
Alcohol terciari
2-metil-2-propanol
(Alcohol *tert*-butílic)



Amina primària
tert-butilamina

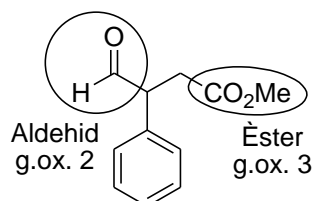
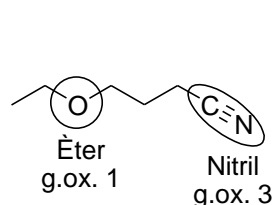
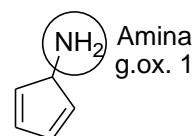
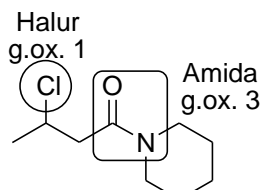
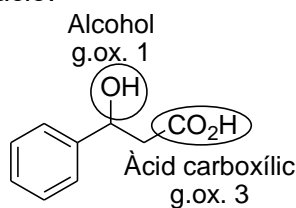


Amina secundària
N-metil-1-propanamina



Amina terciària
N-etil-*N*-metil-1-butanamina

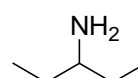
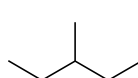
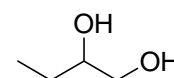
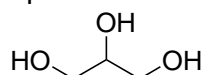
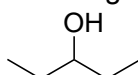
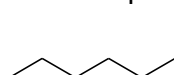
4.17 Identifiqueu els grups funcionals dels compostos següents i indiqueu el seu grau d'oxidació.

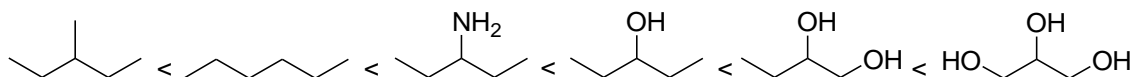


4.18 Donats l'1-propanol, l'1-fluoropropà i l'etil metil èter, responeu a les següents preguntes:

- a) Quin o quins d'aquests compostos pot formar ponts d'hidrogen entre les seves molècules? 1-propanol
b) Quin o quins d'aquests compostos pot formar ponts d'hidrogen amb un dissolvent com l'etanol? 1-propanol, 1-fluoropropà, etil metil èter

4.19 Ordeneu els sis compostos següents segons el seu punt d'ebullició.

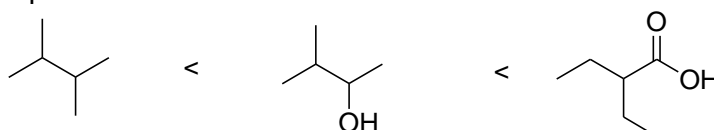




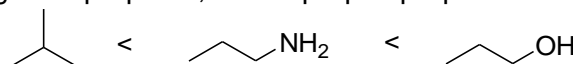
4.20 L'èter dietílic té un punt d'ebullició de 34 °C i l'1-butanol de 117°C. Els dos compostos tenen el mateix nombre i tipus d'àtoms. A què es deu aquesta diferència tan gran de punt d'ebullició?

L'alcohol presenta forces intermoleculars per pont d'hidrogen mentre que l'èter dietílic només en pot presentar tipus dipol-dipol.

4.21 Dibuixeu l'àcid 2-etilbutanoic, el 2,3-dimetilbutà i el 2-metil-3-butanol i ordeneu-los per ordre creixent de punt d'ebullició.



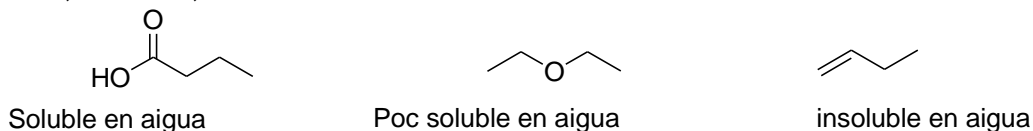
4.22 Formuleu i ordeneu els compostos segons la seva polaritat i també segons la seva solubilitat en aigua: 1-propanol, 2-metilpropà i propilamina.



4.23 En quin dels següents dissolvents seria menys soluble el ciclohexà: 1-pentanol, dietil èter, etanol, hexà?

L'etanol.

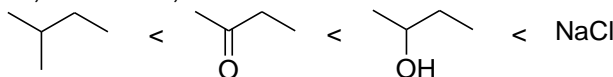
4.24 Formuleu i ordeneu els compostos següents per la seva solubilitat en aigua: àcid butanoic, dietilèter, 1-butè.



4.25 Ordeneu en ordre creixent de punt d'ebullició els següents compostos: propà, àcid acètic, etanol.

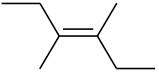
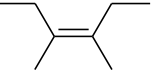
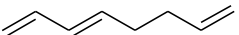
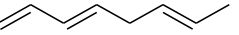
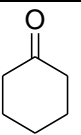
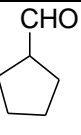
propà < etanol < àcid acètic

4.26 Ordeneu els següents compostos en funció de la seva solubilitat en aigua: 2-butanona, clorur sòdic, 2-butanol, 2-metilbutà

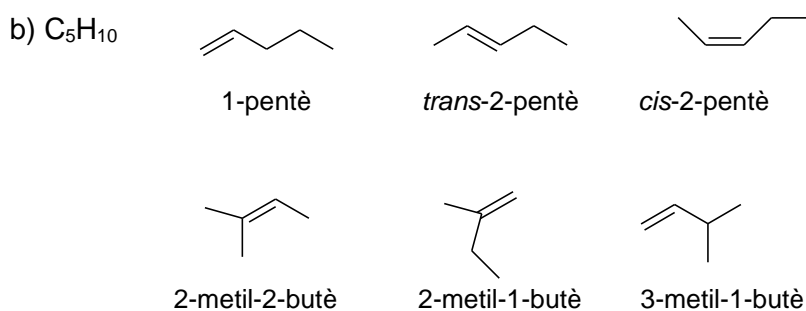
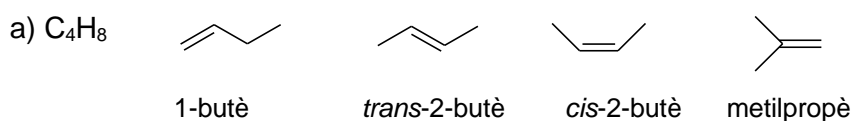


4.27 Identifiqueu quin tipus d'isomeria presenten les següents parelles de compostos:

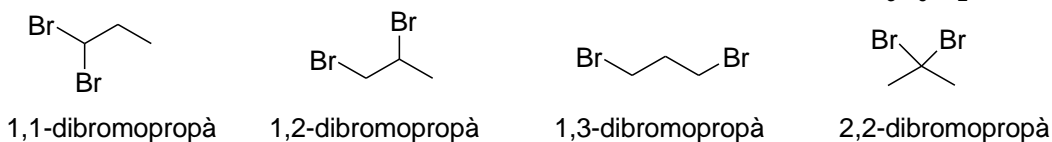
		Isomeria constitucional de cadena
		Isomeria constitucional de grup funcional

		Estereoisomeria geomètrica <i>cis/trans</i>
		
		Isomeria constitucional de grup funcional

4.28 Escriviu i anomeu tots els isòmers (inclosos els geomètrics) dels alquens:

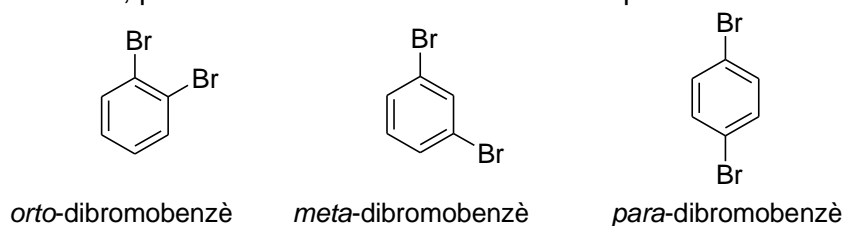


4.29 Formuleu i anomeu tots els isòmers constitucionals de fórmula $C_3H_6Br_2$.



4.30 Quants dibromobencens isomèrics diferents existeixen? Formuleu-los i anomeu-los tots. Quin tipus d'isomeria presenten?

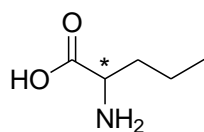
Tres isòmers, presenten isomeria constitucional de posició



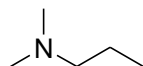
4.31 Quins dels següents compostos presenten estereoisomeria *cis/trans*?

- $BrCH_2CH_2Br$, no en presenta
- $BrCH=CHBr$, sí en presenta
- $BrCH=CHBr_2$, no en presenta
- $Br_2C=CHBr_2$, no en presenta

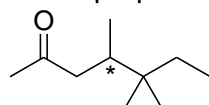
4.32 Anomeneu els següents compostos. Digueu també si són compostos quirals o aquirals i indiqueu amb un asterisc els carbonis asimètrics.



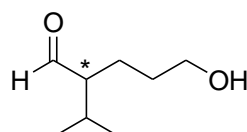
Àcid 2-aminopentanoic (quiral)



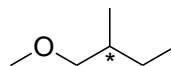
Dimetilpropilamina (aquiral)



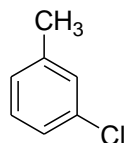
4,5,5-trimetil-2-heptanona (quiral)



5-hidroxi-2-isopropilpentanal (quiral)



2-metil-1-metoxibutà



meta-clorotoluè (aquiral)

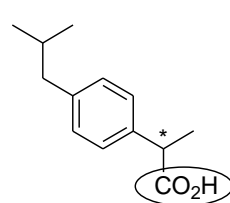
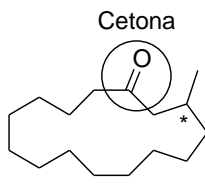
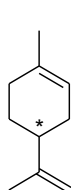
4.33 Indiqueu quins dels següents compostos presenten estereoisomeria òptica. En el cas que en presentin, dibuixeu els dos enantiòmers i determineu la configuració absoluta dels estereocentres.

- Propanal, no té cap carboni asimètric
- Benzè, no té cap carboni asimètric
- 2-Metilbutà, no té cap carboni asimètric
- 3-Metilpentà, no té cap carboni asimètric
- Àcid 2-hidroxipropanoic (àcid làctic), sí, el carboni dos és un carboni asimètric

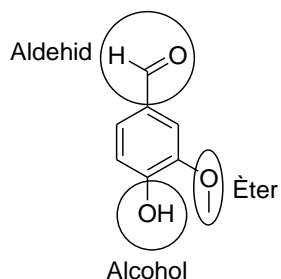
4.34 Donats els compostos 2-butanol i 3-metil-1-butanol, responeu, raonadament a les següents qüestions:

- Són isòmers entre sí? No
- Presenten alguns d'ells estereoisomeria òptica? Sí, el 2-butanol

4.35 Identifiqueu els grups funcionals de les 6 molècules orgàniques següents i marqueu els carbonis quirals amb un asterisc.



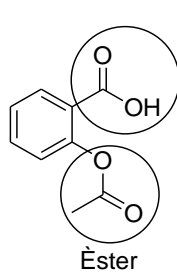
Àcid carboxílic



Aldehid

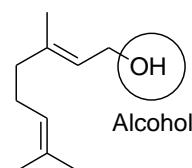
Alcohol

Èter



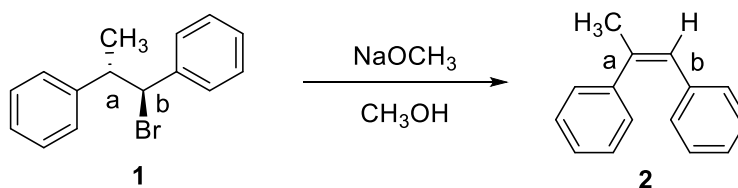
Àcid carboxílic

Èster

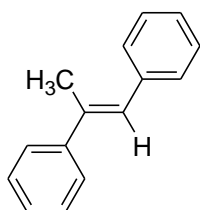


Alcohol

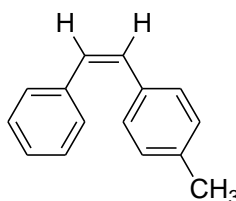
4.36 A continuació es mostra una reacció d'eliminació d'un halur d'alquil per a formar un alquè.



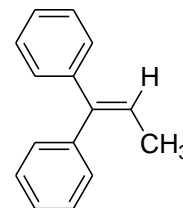
- a) Escriu la fórmula molecular del compost **1**. $\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{Br}$
 b) Quina és la hibridació dels àtoms de carboni **a** i **b** en les dues molècules (**1** i **2**)?
 Molècula **1**: **Ca** i **Cb** tenen hibridació sp^3
 Molècula **2**: **Ca** i **Cb** tenen hibridació sp^2
 c) Dibuixa un isòmer geomètric i un isòmer estructural de la molècula **2**.



Isòmer geomètric



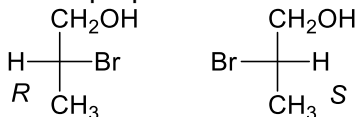
Isòmers estructurals



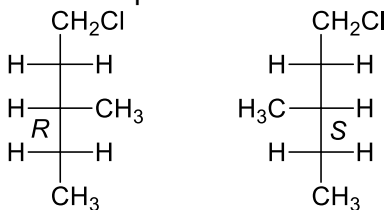
- d) Al final de la reacció s'obté una mescla del producte **2**, metanol i bromur sòdic.
 Quins components d'aquesta mescla seran solubles en aigua?
 El metanol i el bromur sòdic seran solubles en aigua.
 El producte **2** serà insoluble en aigua.

4.37 Dibuixeu els dos enantiòmers de cadascun dels següents compostos utilitzant projeccions de Fischer. Determineu la configuració absoluta de tots els estereocentres.

- a) 2-Bromo-1-propanol

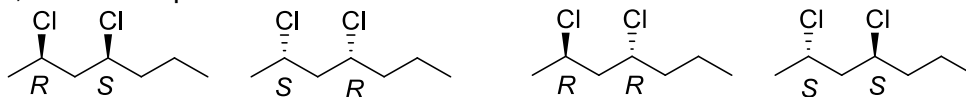


- b) 1-Cloro-3-metilpentà



4.38 Dibuixeu tots els estereoisòmers de cadascun dels compostos següents utilitzant estructures de línies i angles. Determineu la configuració absoluta de tots els estereocentres.

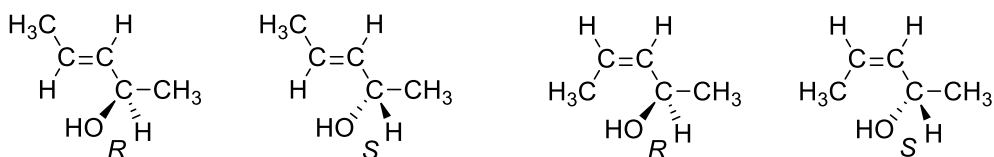
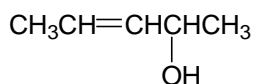
- a) 2,4-Dicloroheptà



- b) 1,2-Diclorociclohexà

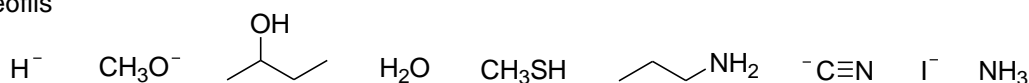


4.39 El compost següent té només un centre asimètric. Llavors, per què hi ha quatre estereoisòmers possibles?

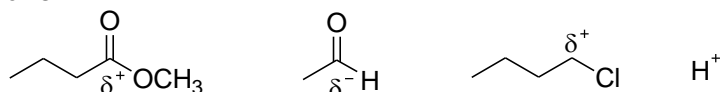


4.40 Classifica els compostos següents com a nucleòfils o electròfils. Justifica la resposta.

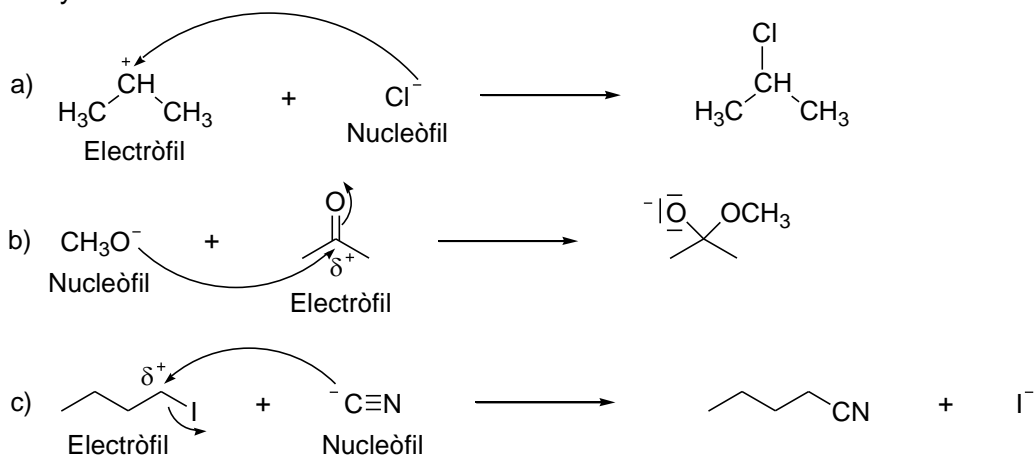
Nucleòfils



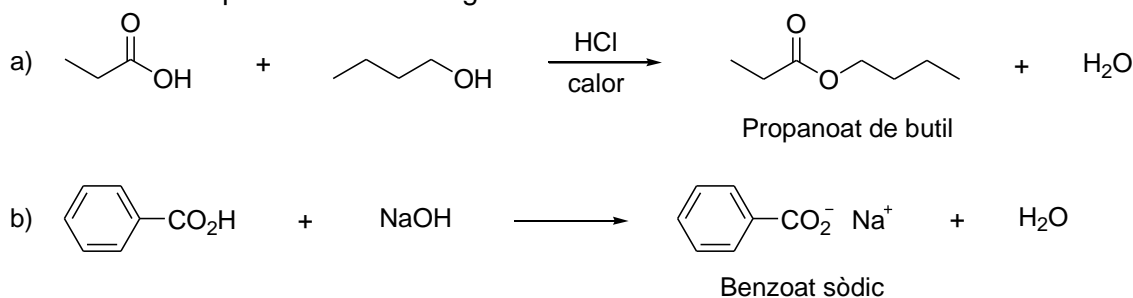
Electròfils

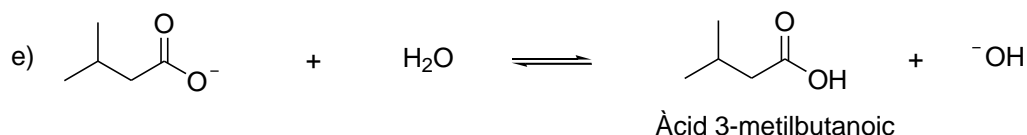
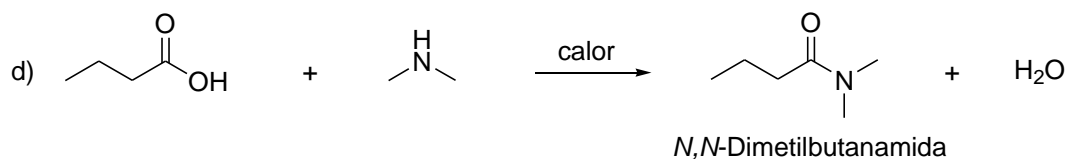
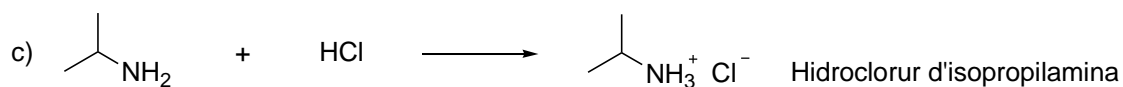


4.41 Identifiqueu el nucleòfil i l'electròfil de les següents reaccions i dibuixeu les fletxes que senyalen el moviment dels electrons.



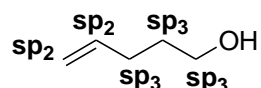
4.42 Dibuixeu el producte de les següents reaccions i anomeu-lo.





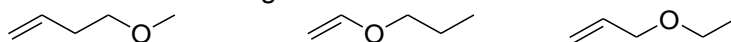
4.43 Considereu el 4-penten-1-ol i contesteu les següents preguntes:

- a) Dibuixeu-lo i indiqueu el tipus d'hibridació que presenten cadascun dels àtoms de carboni.

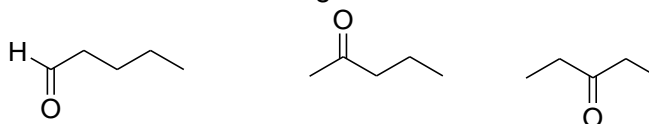


- b) Dibuixeu un isòmer constitucional de grup funcional i identifiqueu aquest grup funcional.

Podria ser un compost amb fórmula molecular $C_5H_{10}O$. Per tant, podria ser qualsevol dels **èters** següents:

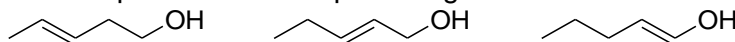


O també, l'**aldehid** o les **cetones** següents:



- c) Dibuixeu un isòmer constitucional de posició que presenti estereoisomeria geomètrica cis/trans.

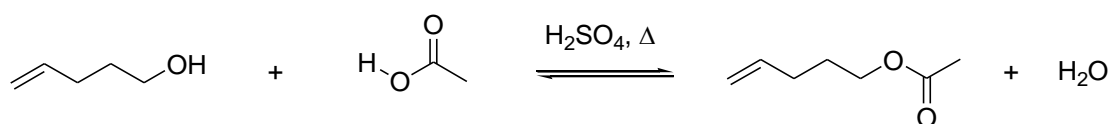
Podria ser qualsevol dels alquens següents:



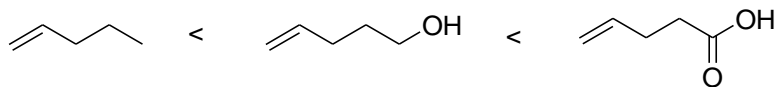
- d) Dibuixeu un isòmer constitucional de posició que presenti estereoisomeria òptica, senyaleu el carboni asimètric.



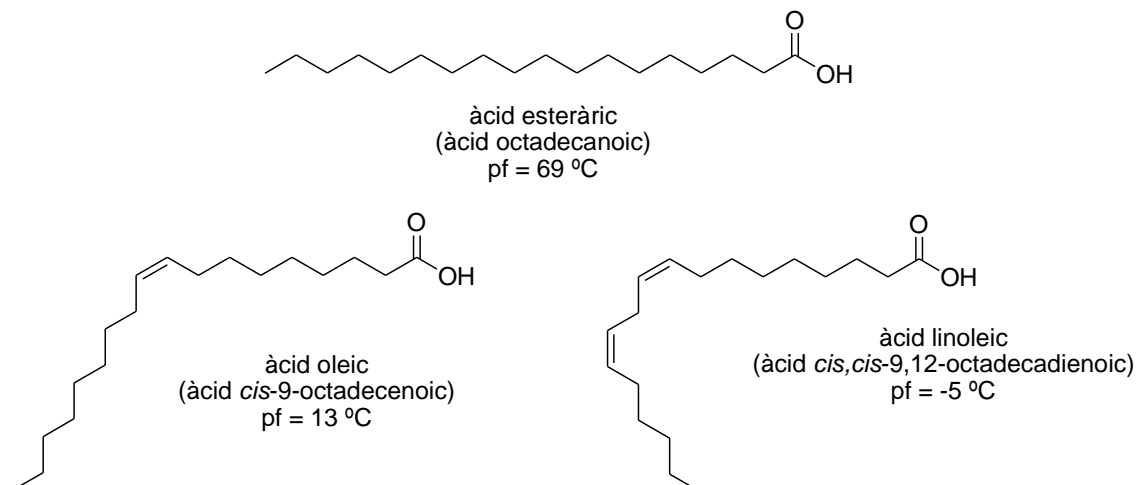
- e) Dibuixeu el producte que s'obtingria per escalfament del 4-penten-1-ol amb àcid acètic en presència d'àcid sulfúric (catalitzador).



- f) Compareu el punt d'ebullició del 4-penten-1-ol amb el de l'1-pentè i amb el de l'àcid 4-pentenoic. Justifiqueu la resposta.

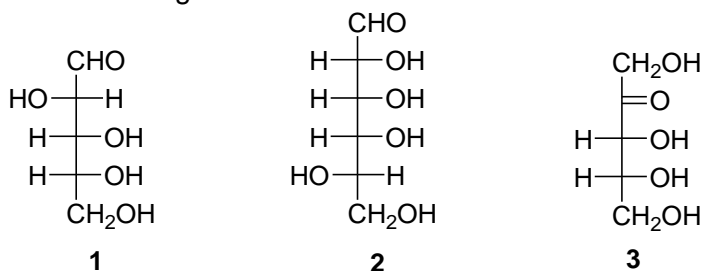


4.44 L'àcid esteàric (àcid octadecanoic), l'àcid oleic (àcid *cis*-9-octadecenoic) i l'àcid linoleic (àcid *cis,cis*-9,12-octadecadienoic) són àcids grassos d'origen natural. L'àcid esteàric té un punt de fusió de 69 °C, l'àcid oleic de 13 °C i l'àcid linoleic de -5 °C. Dibuixa l'estructura d'aquests àcids grassos i justifica aquesta diferència en els punts de fusió.



La presència de dobles enllaços *cis* provoca un plegament de la molècula que fa que les interaccions entre elles siguin més febles i, per tant, que disminueixi el punt de fusió.

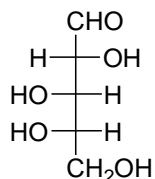
4.45 Donats els monosacàrids següents:



- a) Classifiqueu-los segons el tipus de grup carbonil i el número d'àtoms de carboni que presenten. Indiqueu si són monosacàrids L o D.

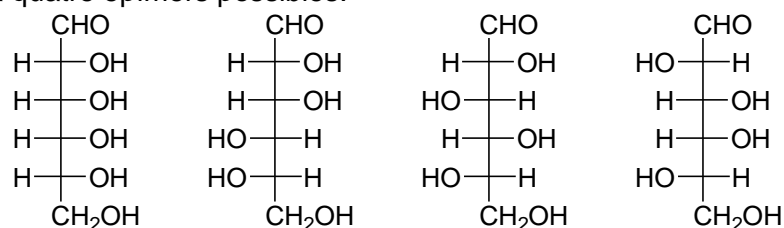
- 1:** D-aldopentosa
2: L-aldohexosa
3: D-cetopentosa

- b) Dibuixeu l'enantiòmer del monosacàrid **1**



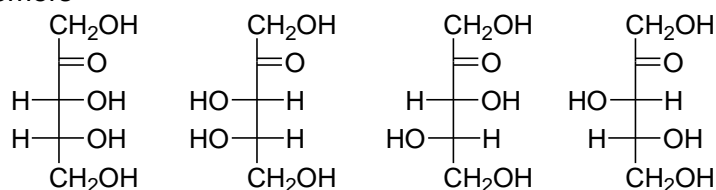
c) Dibuixeu un epímer del monosacàrid **2**

Hi ha quatre epímers possibles:

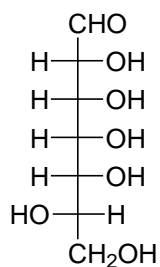


d) Quants estereoisòmers es poden dibuixar pel monosacàrid **3**?

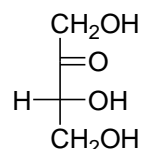
El monosacàrid **3** té dos estereocentres, per tant, es poden dibuixar 4 estereoisòmers



4.46 Dibuixeu l'estructura d'una L-aldoheptosa i d'una D-2-cetotetrosa.

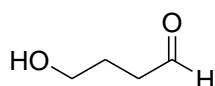


Una L-aldoheptosa

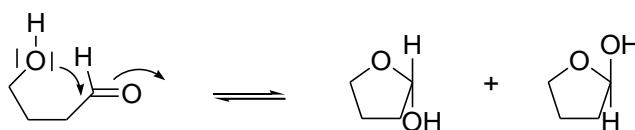


Una D-2-cetotetrosa

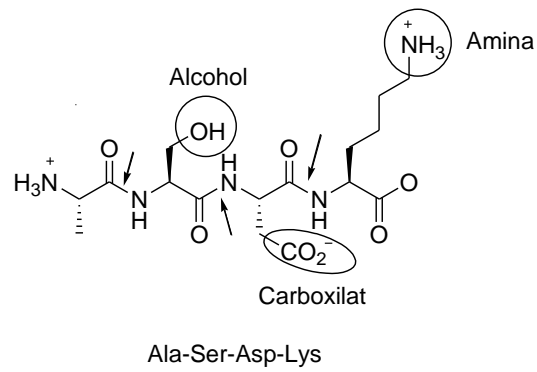
4.47 Igual que en el cas dels monosacàrids, els 4-hidroxialdehids existeixen principalment en la forma cíclica. Dibuixeu l'estructura de la forma cíclica del 4-hidroxibutanal.



4-hidroxibutanal



4.48 Emprant la figura 4.29 del llibre de teoria, dibuixeu l'estructura del tetrapèptid Ala-Ser-Asp-Lys. Senyaleu els enllaços peptídics amb una fletxa i identifiqueu els grups funcionals de les cadenes laterals. Serà polar aquest pèptid? Justifiqueu la vostra resposta.



Sí que serà polar aquest tetrapèptid.