

Tema 4. Introducció a la química orgànica

4.1. Introducció a la Química Orgànica

4.2. Propietats generals dels diferents tipus de compostos orgànics

4.2.1. Alcans i cicloalcans

4.2.2. Alquens i cicloalquens

4.2.3. Alquins i cicloalquins

4.2.4. Compostos aromàtics

4.2.5. Haloalcans o halurs d'alquil

4.2.6. Alcohols

4.2.7. Èters

4.2.8. Aldehids i cetones

4.2.9. Àcids carboxílics

4.2.10. Èsters

4.2.11. Amines

4.2.12. Amides

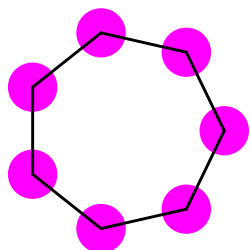
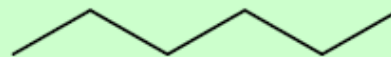
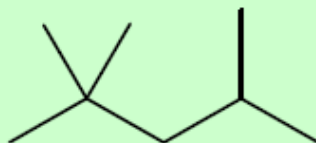
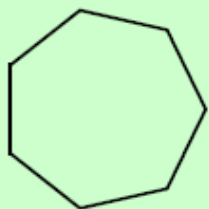
4.3. Nucleòfil/electròfil i moviment d'electrons

4.4. Isòmers

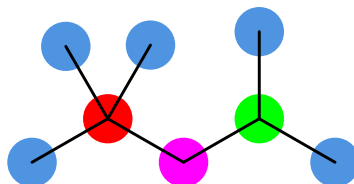
4.5. Introducció a les biomolècules

Alcans i cicloalcans

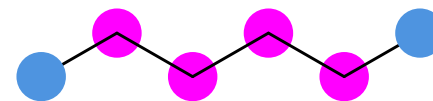
Exercici 4.7. Anomena els compostos mostrats a continuació, classifica'ls segons siguin lineals, ramificats o cíclics i identifica els carbonis primaris, secundaris, terciaris i quaternaris.



cicloheptà



2,2,4-trimetilpentà

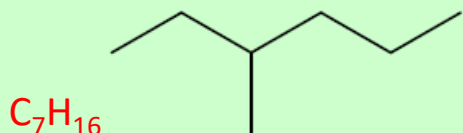


hexà

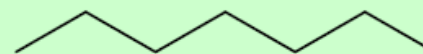
Carbonis primaris marcats de color blau
Carbonis secundaris marcats de color rosa
Carbonis terciaris marcats de color verd
Carbonis quaternaris marcats de color vermell

Alcans i cicloalcans

Exercici 4.8. Relaciona cada un dels punts d'ebullició amb el compost apropiat: 98.4°C, 92.0°C, 79.2°C i 36.1°C.

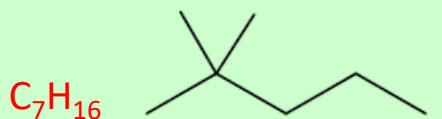


P. eb. = 92.0°C

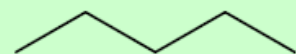


P. eb. = 98.4°C

C_7H_{16}



P. eb. = 79.2°C

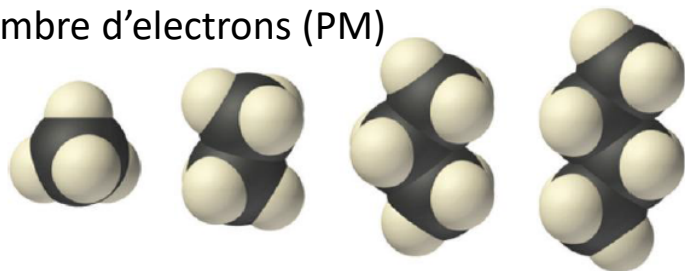


P. eb. = 36.1°C

C_5H_{12}

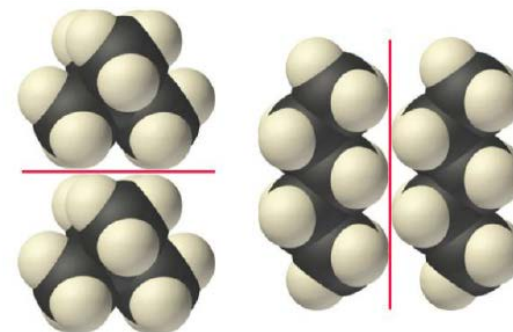
Els alcans són **compostos apolars** i com a tals només poden interaccionar entre ells mitjançant **forces de London**.

Augmenten amb el nombre d'electrons (PM)



Metà	Età	Propà	n-Butà
16 g/mol	30 g/mol	44 g/mol	58 g/mol
-161.5 °C	-88.6 °C	-42.1 °C	-0.5 °C

Són sensibles a la geometria molecular



2,2-dimetilpropà	n-Pentà
72 g/mol	72 g/mol
9.5 °C	36.1 °C

Figura 4.1. Comparació dels punts d'ebullició d'alcans de diferent pes molecular.

Figura 4.2. Comparació dels punts d'ebullició d'alcans d'identíc pes molecular però diferent estructura.

Alquens i cicloalquens

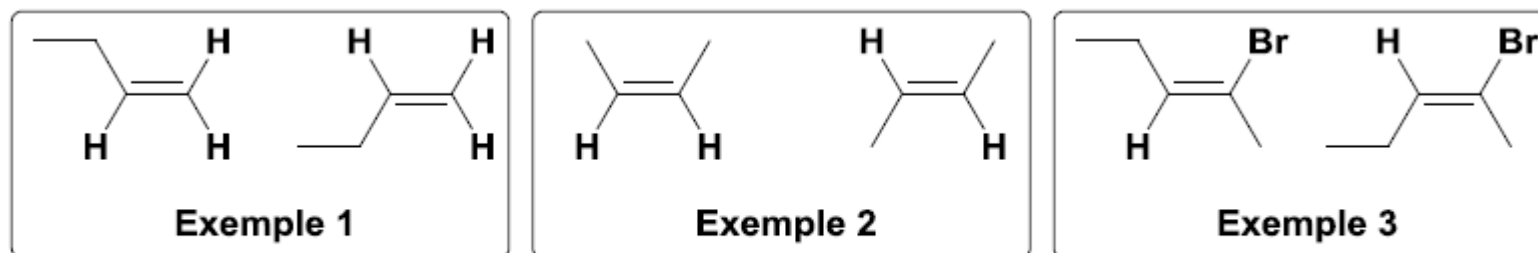


Figura 4.5. Estereoisomeria en els alquens.

Exemple 2

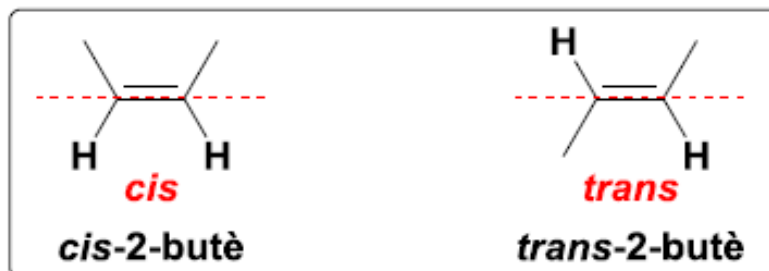


Figura 4.6. Nomenclatura *cis/trans* en els alquens.

Exemple 3

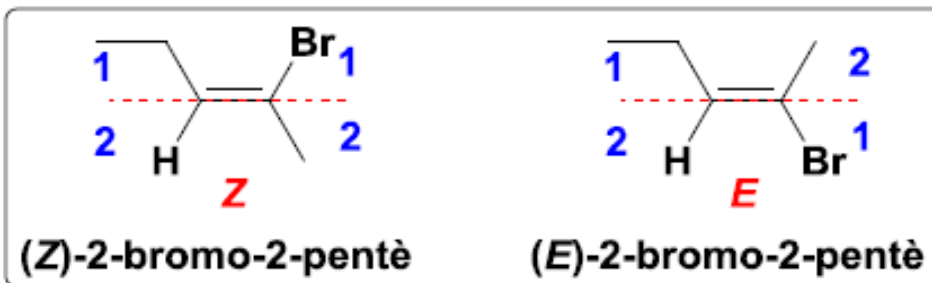
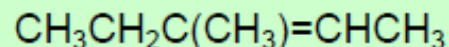
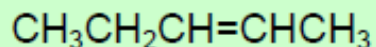


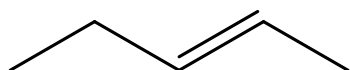
Figura 4.7. Nomenclatura *Z/E* en els alquens.

Alquens i cicloalquens

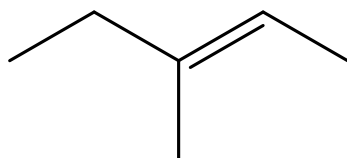
Exercici 4.9. Representa en línies i angles els isòmers *Z* i *E* (si les estructures poden presentar-los) dels alquens mostrats a continuació. Anomena els estereoisòmers dels dos primers alquens.



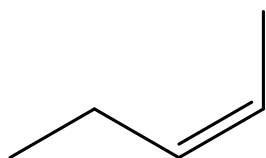
ciclohexè



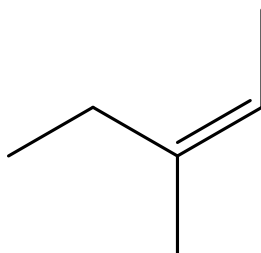
E-2-pentè
trans-2-pentè



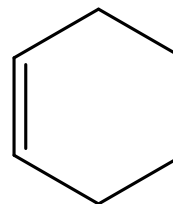
E-3-metil-2-pentè



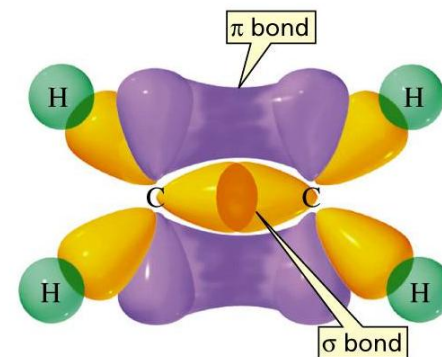
Z-2-pentè
cis-2-pentè



Z-3-metil-2-pentè



ciclohexè

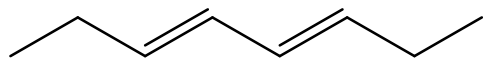
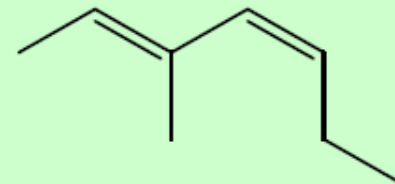
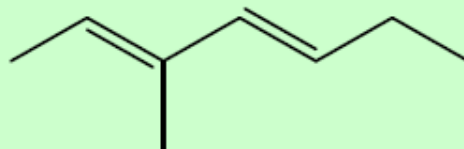
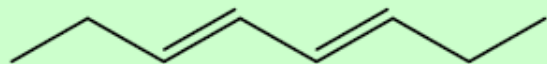


Els isòmers geomètrics dels alquens no es poden interconvertir, ja que la interconversió requeriria trencar la component π del doble enllaç

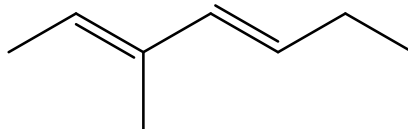
Els cicloalquens de pocs membres no poden existir com a isòmers *E* o *trans* degut als requeriments geomètrics de l'alquè.

Alquens i cicloalquens

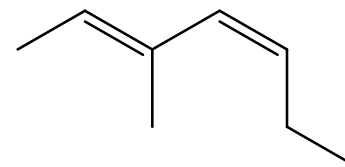
Exercici 4.10. Anomena els alquens que es mostren a continuació i ordena'ls en funció del seu punt d'ebullició (de menor a major).



(3*E*,5*E*)-octadiè



(2*E*,4*E*)-3-metil-2,4-heptadiè

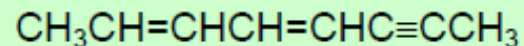
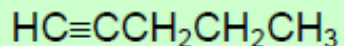
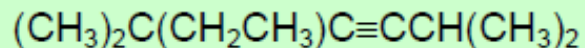


(2*E*,4*Z*)-3-metil-2,4-heptadiè

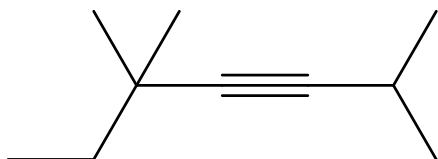
Els alquens són compostos apolars i per tant les forces intermoleculars que es donaran seran de dispersió de London. Els 3 diens tenen la mateixa fórmula molecular (C_8H_{14}) per tant les diferències en els punts d'ebullició només es poden deure a la forma de la molècula que determinarà la superfície de contacte amb d'altres molècules. Així el (3*E*,5*E*)-octadiè tindrà el major punt d'ebullició, el (2*E*,4*E*)-3-metil-2,4-heptadiè serà el que tindrà un punt d'ebullició intermig i el menor serà el del (2*E*,4*Z*)-3-metil-2,4-heptadiè perquè té forma més esfèrica i per tant menor superfície de contacte.

Alquins i cicloalquins

Exercici 4.11. Representa en línies i angles i anomena els compostos següents. Indica quins d'ells són alquins terminals i quins d'ells alquins interns.

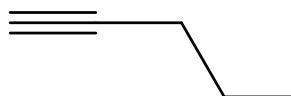


Nota: En el darrer compost considera que la configuració dels dos alquens és *trans*.



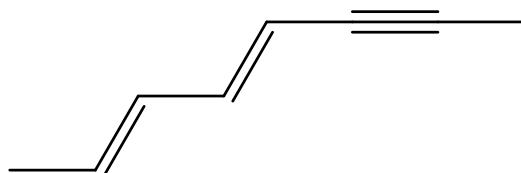
2,5,5-trimetil-3-heptí

Alquí intern



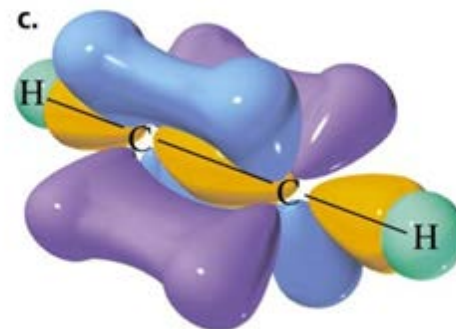
1-pentí

Alquí terminal

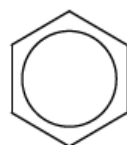
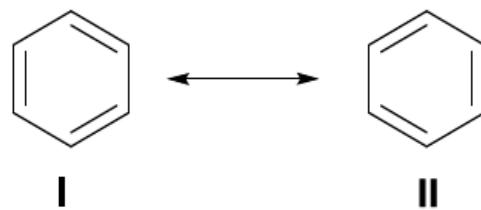
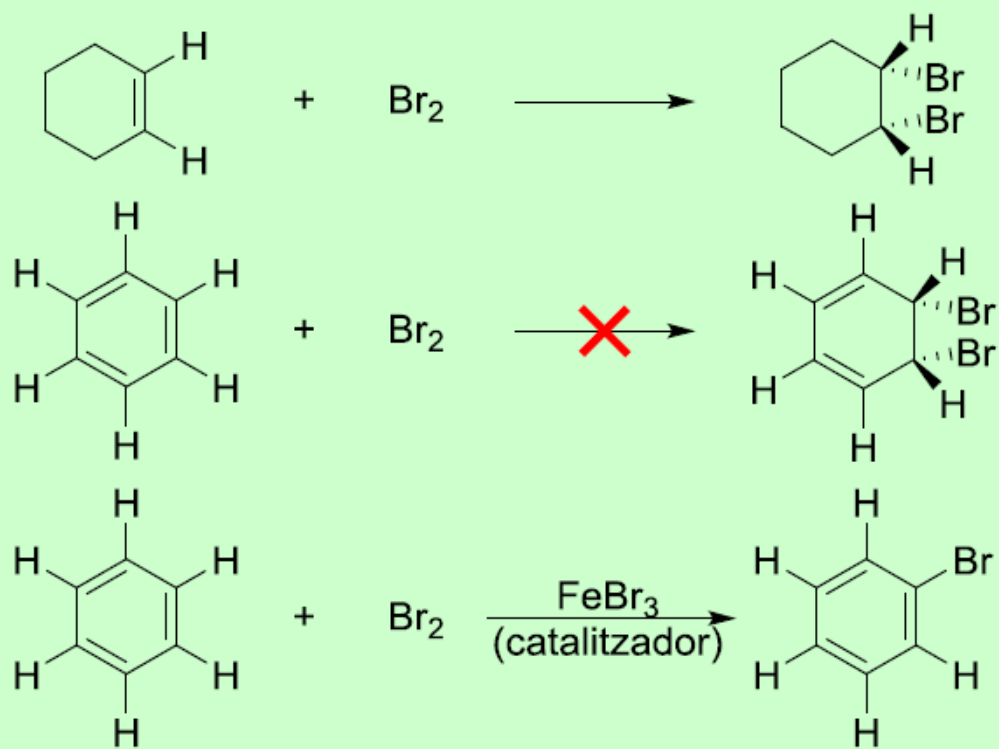


trans,trans-2,4-octadien-6-í

Alquí intern



Exercici 4.12. El ciclohexè reacciona espontàniament amb brom per donar un producte d'addició, en canvi el benzè no dona aquest tipus de reacció d'addició però sí que en presència d'un catalitzador pateix una reacció de substitució. Raona la diferent reactivitat del ciclohexè i el benzè davant del brom.



L'aromaticitat del benzè explica la seva gran estabilitat.

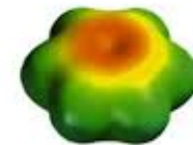
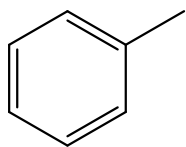


Figura 4.4. Representacions de la molècula de benzè

Hidrocarburs aromàtics

Exercici 4.13. Dibuixa el toluè, l'*o*-xilè i el fenol. Els seus punts d'ebullició són 110°C, 144°C, 182°C, respectivament. Justifica els valors dels seus punts d'ebullició en base a la seva estructura.

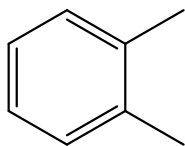


toluè



$$\text{PM} = 92.14$$

$$\text{P.eb.} = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$$

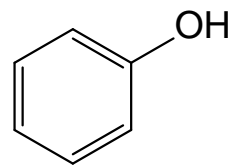


o-xilè

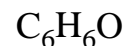


$$\text{PM} = 106.17$$

$$\text{P.eb.} = 144\text{ }^{\circ}\text{C}$$



fenol



$$\text{PM} = 94.11$$

$$\text{P.eb.} = 182\text{ }^{\circ}\text{C}$$

El punt d'ebullició depèn de les forces intermoleculars i el pes molecular. El toluè i l'*o*-xilè són apolars i per tant només estableixen interaccions de dispersió de London i per tant tenen un punt d'ebullició menor que el fenol, que pot establir ponts d'hidrogen. La diferència entre el toluè i l'*o*-xilè s'explica pel major pes molecular de l'*orto*-xilè que determina que tingui un major punt d'ebullició.

Haloalcans o halurs d'alquil

Els halurs d'alquil són compostos polars, però insolubles en aigua perquè no poden formar-hi ponts d'hidrogen. Són molts bons dissolvents per les grasses.



Figura 4.5. Tipus d'halurs d'alquil

Són molt bons dissolvents per substàncies molt diverses. Tenen ús com a anestèsics (cloroform), refrigerants (freons) i pesticides (DDT).

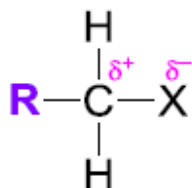
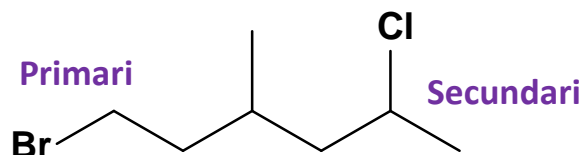
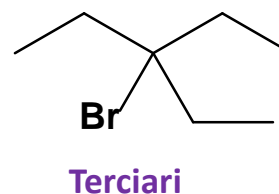
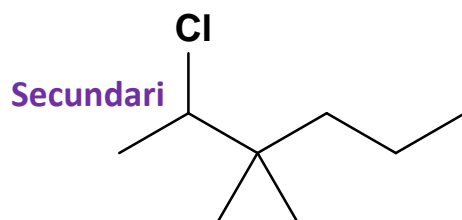
Taula 4.6. Comparació dels punts d'ebullició de diferents halurs d'alquil

Halur d'alquil	Fórmula	Peb (°C)
Clorometà (clorur de metil)	CH ₃ Cl	-24
Bromometà (bromur de metil)	CH ₃ Br	5
Iodometà (iodur de metil)	CH ₃ I	42
Cloroetà (clorur d'etil)	CH ₃ CH ₂ Cl	13
Bromoetà (bromur d'etil)	CH ₃ CH ₂ Br	38
Iodoetà (iodur d'etil)	CH ₃ CH ₂ I	72

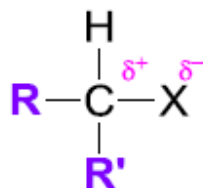
Haloalcans o halurs d'alquil

Exercici 4.14. Dibuixa en línies i angles els següents halurs d'alquil. Indica per a cadascun d'ells si és primari, secundari o terciari.

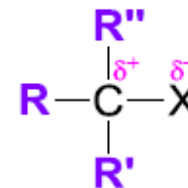
- a) 2-cloro-3,3-dimetilhexà
- b) 3-bromo-3-etilpentà
- c) 1-bromo-5-cloro-3-metilhexà



Halur d'alquil
primari



Halur d'alquil
secundari

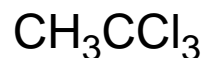


Halur d'alquil
terciari

Figura 4.10. Tipus d'halurs d'alquil.

Haloalcans o halurs d'alquil

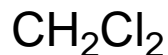
Exercici 4.16. Dibuixa l'estructura dels següents halurs d'alquil: tetraclorur de carboni, l'1,1,1-tricloroetà, el cloroform, el diclorometà i l'1,1,1-tricloro-2,2-bis(*p*-clorofenil)età.



1,1,1-tricloroetà



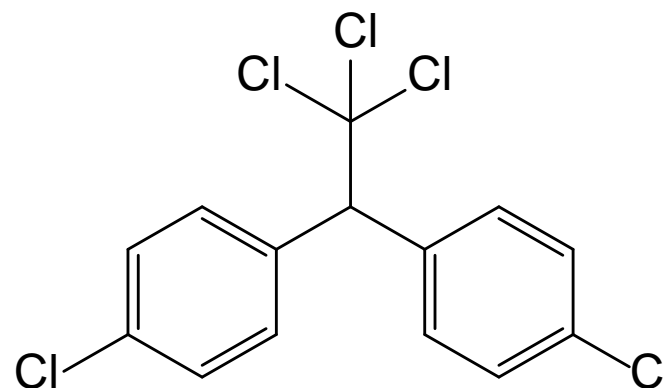
cloroform



Diclorometà



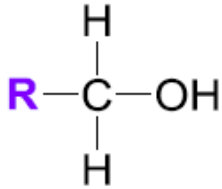
Tetraclorur de carboni



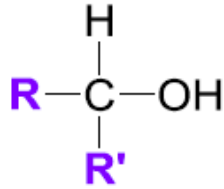
1,1,1-tricloro-2,2-bis(*p*-clorofenil)età

Alcohols

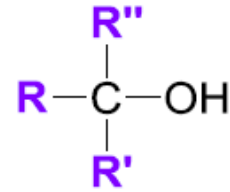
Classificació dels alcohols



Alcohol primari

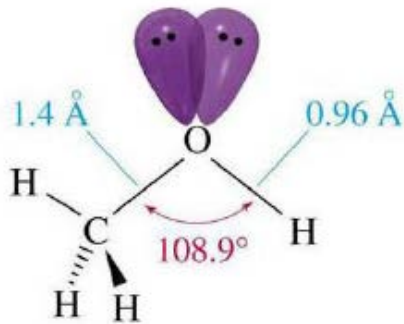


Alcohol secundari

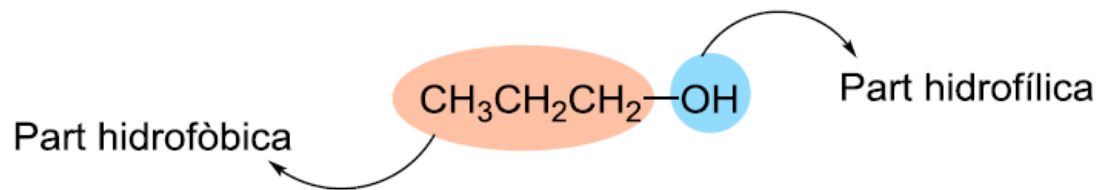


Alcohol terciari

Paràmetres estructurals



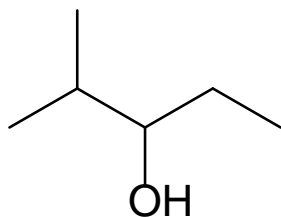
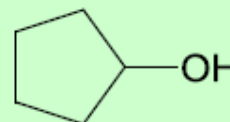
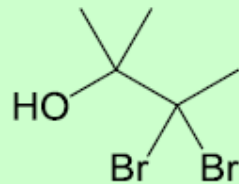
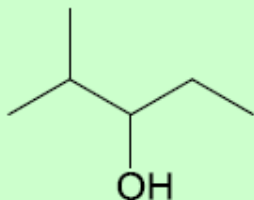
Propietats físiques



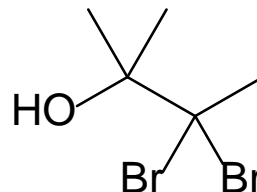
Els alcohols són compostos polars. La solubilitat en aigua depèn del balanç entre la part hidrofòbica i la hidrofílica

Alcohols

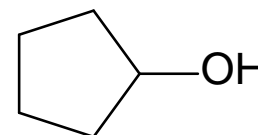
Exercici 4.17. Anomena els alcohols que es mostren a continuació i indica per a cadascun d'ells si és primari, secundari o terciari. Quin és el grau d'oxidació dels carbonis directament units a l'oxígen?



2-metil-3-pentanol
Alcohol secundari



3,3-dibromo-2-metil-2-butanol
Alcohol terciari

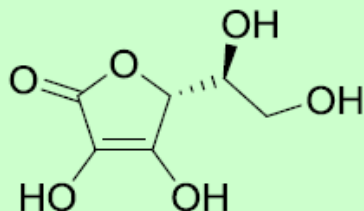


ciclopentanol
Alcohol secundari

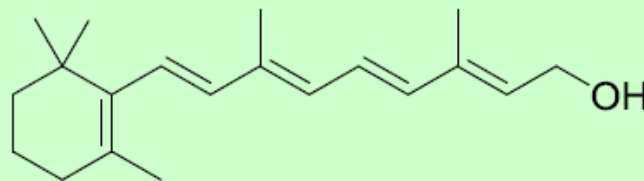
Els carbonis directament units a l'oxigen en tots aquests compostos tenen grau d'oxidació 1.

Alcohols

Exercici 4.18. Les vitamines es poden classificar segons siguin hidrosolubles (solubles en aigua) o liposolubles (solubles en greix). Si considerem els greixos com un dissolvent apolar hidrofòbic, classifica cada una de les vitamines que es mostren a continuació com a hidrosoluble o liposoluble.



Vitamina C
(àcid ascòrbic)



Vitamina A
(retinol)

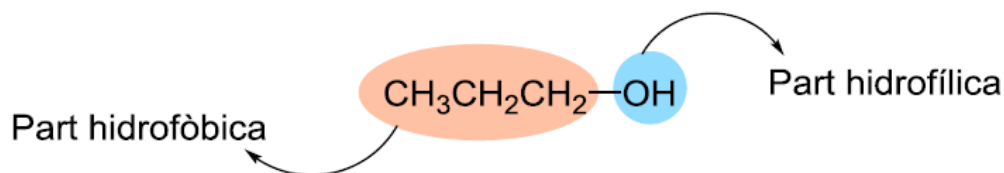


Figura 4.8. Parts hidrofílica i hidrofòbica dels alcohols.

En la vitamina C hi ha múltiples grups alcohol, per tant la part hidrofílica de la molècula és molt important i això li conferirà solubilitat en aigua. És per tant una vitamina hidrosoluble.

En la vitamina A hi ha només un grup alcohol unit a una estructura hidrocarbonada complexa. Per tant la part hidrofílica de la molècula no és suficientment gran com per conferir-li solubilitat en aigua. La vitamina A és per tant una vitamina liposoluble.

Haloalcans o halurs d'alquil

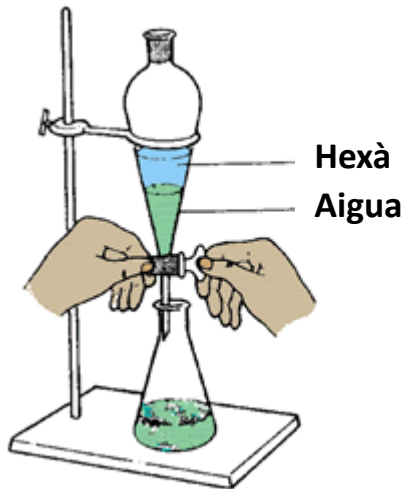
Exercici 4.15. Indiqueu per a les mescles de dissolvents llistades a continuació, si seran o no miscibles i en el cas que siguin immiscibles com s'ordenaran les diferents fases en un recipient que les contingui.

- a) Hexà i aigua
- b) Diclorometà i aigua
- c) Etanol i aigua

a) Hexà i aigua

No poden formar ponts d'H – immiscibles

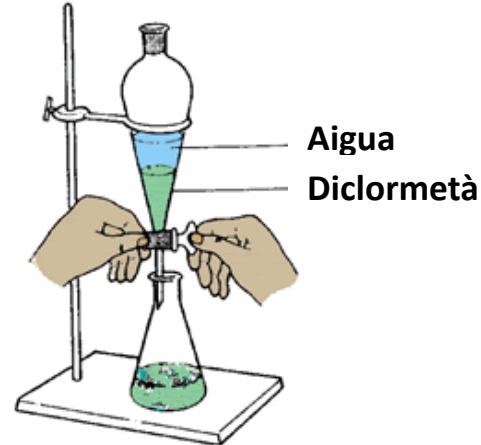
Hexà és menys dens que l'aigua



b) Diclorometà i aigua

No poden formar ponts d'H – immiscibles

Diclorometà és més dens que l'aigua



c) Etanol i aigua

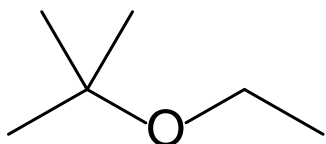
Poden formar ponts d'H – miscibles

Èters

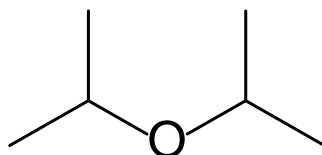
Exercici 4.19. Dibuixa en fórmula estructural i línies i angles els compostos següents:

- a) *tert*-butil etil èter
- b) èter diisopropílic
- c) 1-etoxi-2-metilpropà

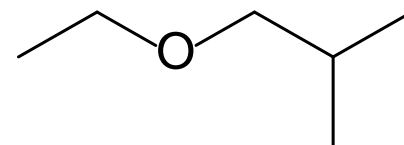
Quin és el grau d'oxidació dels carbonis directament units a l'oxigen en aquests compostos?



tert-butil etil èter



èter diisopropílic



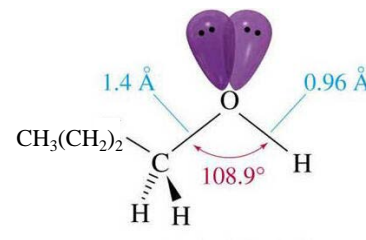
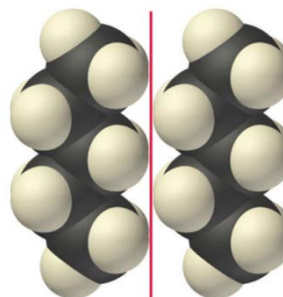
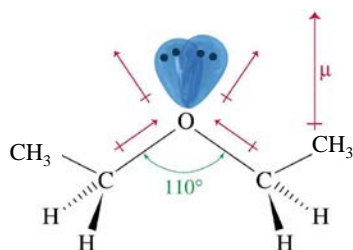
1-etoxi-2-metilpropà

En tots els èters de l'exercici els carbonis directament units a l'oxigen tenen grau d'oxidació 1.

Èters

Exercici 4.20. A continuació es mostren les principals propietats físiques de l'èter dietílic, l' *n*-pentà i l'1-butanol. Raona les diferències en els punts d'ebullició i la solubilitat en aigua d'aquestes molècules en funció de les forces intermoleculars que estableixen.

Compost	Èter dietílic	<i>n</i> -Pentà	1-Butanol
PM (g mol^{-1})	74	72	74
Peb ($^{\circ}\text{C}$)	35	36	118
Solubilitat en H_2O	7.5 g / 100 mL	Insoluble	9 g / 100 mL



Forces intermoleculars
entre les molècules

Dipol-dipol

London

Ponts d'H

Poden establir ponts
d'H amb l'aigua

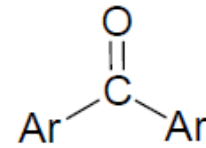
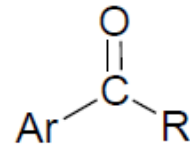
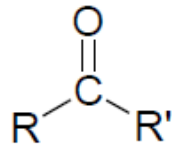
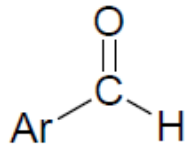
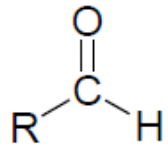
Si

No

Si

Aldehids i cetones

Estructura general dels aldehids i les cetones

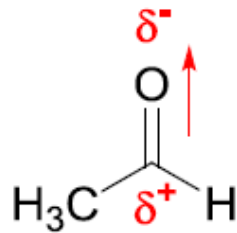


R = grup alquil
Ar = grup aril

Aldehids

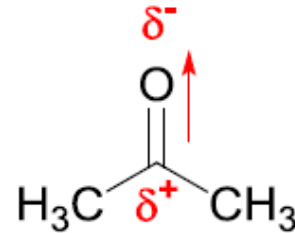
Cetones

Polarització del grup carbonil



Acetaldehid (etanal)

$$\mu = 2.7 \text{ D}$$

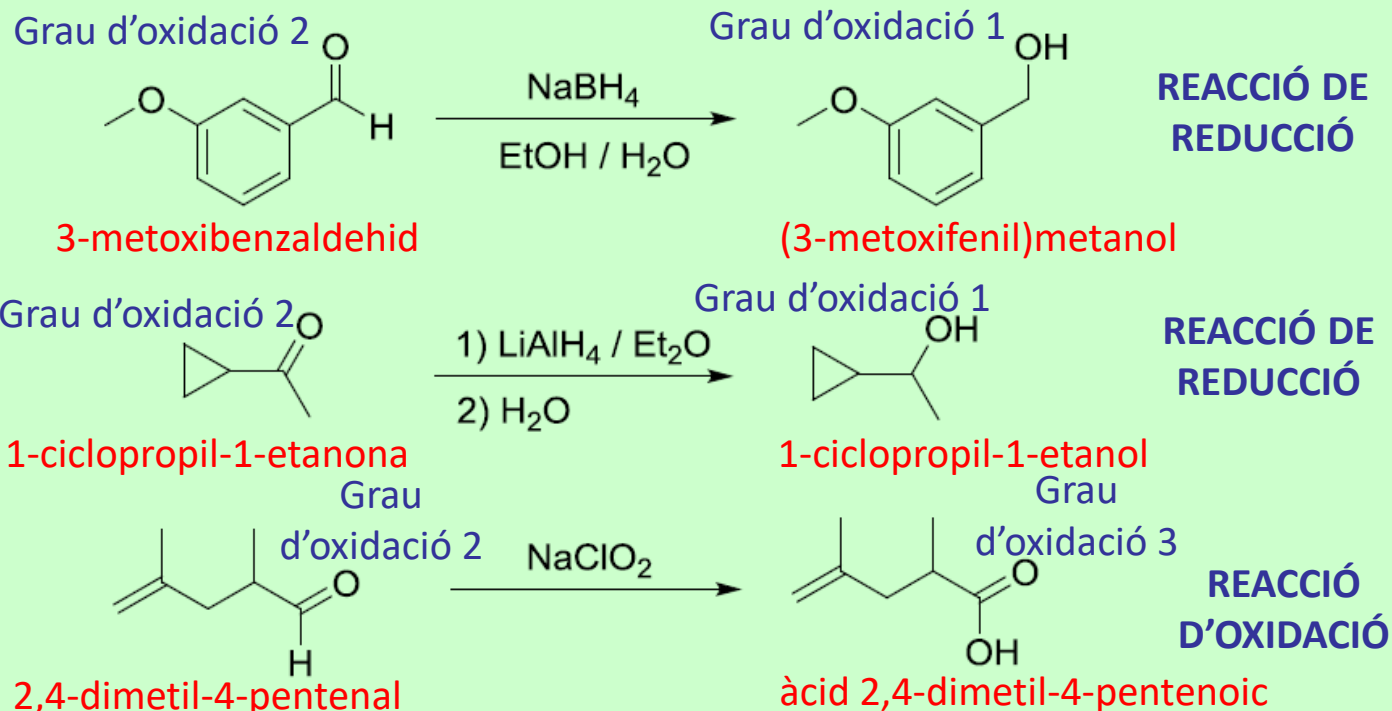


Acetona (propanona)

$$\mu = 2.9 \text{ D}$$

Aldehids i cetones

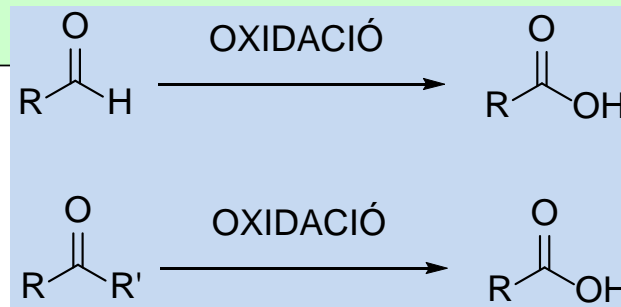
Exercici 4.21. A continuació es mostren una sèrie de reaccions d'oxidació o reducció. Anomena els reactius i productes per a cada una d'elles i en base al grau d'oxidació de cada compost indica si es tracta d'una oxidació o una reducció.



Les cetones són més difícils d'oxidar que els aldehids. Quina característica estructural d'aquests compostos permet explicar aquest fet?

Quan s'oxida un aldehyd es substitueix un enllaç C-H per un C-O.

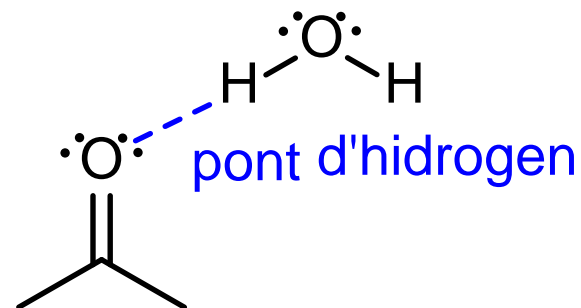
Quan s'oxida una cetona es substitueix un enllaç C-C per un enllaç C-O.



Aldehids i cetones

Exercici 4.22. La major part d'aigua que resta en el material de vidre del laboratori es pot eliminar esbandint el material amb acetona. Explica com funciona aquest procés.

L'aigua i l'acetona poden formar ponts d'hidrogen (l'acetona és acceptora de ponts d'hidrogen mitjançant els parells d'electrons sobre l'oxigen) i són per tant miscibles. Esbandint el material amb acetona ens enduem l'aigua del material de vidre i l'acetona té un punt d'ebullició molt baix i per tant és molt fàcil eliminar-la i que el material quedi sec.



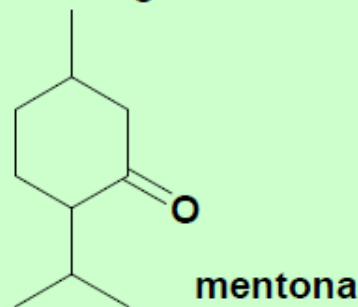
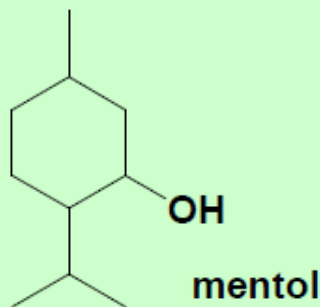
Exercici 4.23. Explica perquè el formaldehid es pot preparar com a un solució al 37% en aigua (formalina) i en canvi no es poden preparar solucions similars amb el decanal.

Els aldehids poden formar ponts d'hidrogen amb l'aigua (els aldehids són acceptors de ponts d'hidrogen mitjançant els parells d'electrons sobre l'oxigen). La solubilitat dels aldehids en aigua depèn de la llargada de la cadena hidrocarbonada. El formaldehid (HCHO) és l'aldehid més petit i per tant té una solubilitat molt alta en aigua. El decanal (CH₃(CH₂)₈CHO) té una cadena hidrocarbonada llarga i els ponts d'hidrogen que pot formar el grup funcional aldehid no són suficients per tal de solubilitzar-lo en aigua.

Aldehids i cetones

Exercici 4.24. La mentona i el mentol són substàncies fragants presents en els olis essencials que s'obtenen de la menta. En forma pura, una d'aquestes substàncies d'olor agradable és un líquid a temperatura ambient, mentre que l'altra és sòlida. Identifica el sòlid i el líquid tot raonant la teva resposta.

Quin és el grau d'oxidació del carboni directament unit a l'oxigen en cada un dels compostos?



L'estat físic de les substàncies depèn del pes molecular i de la magnitud de les forces intermoleculars que estableixen entre les molècules. El pes molecular de la mentona i el mentol són pràcticament iguals (difereixen només de 2H) però mentre que el mentol pot formar ponts d'hidrogen la mentona només pot formar interaccions dipol-dipol. Com que les interaccions per pont d'hidrogen són més fortes que les interaccions dipol-dipol, el mentol és sòlid i la mentona és líquida.

El C directament enllaçat a l'alcohol del mentol té grau d'oxidació 1. El carboni carbonílic de la mentona té grau d'oxidació 2.

Àcids carboxílics

Estructura i propietats generals

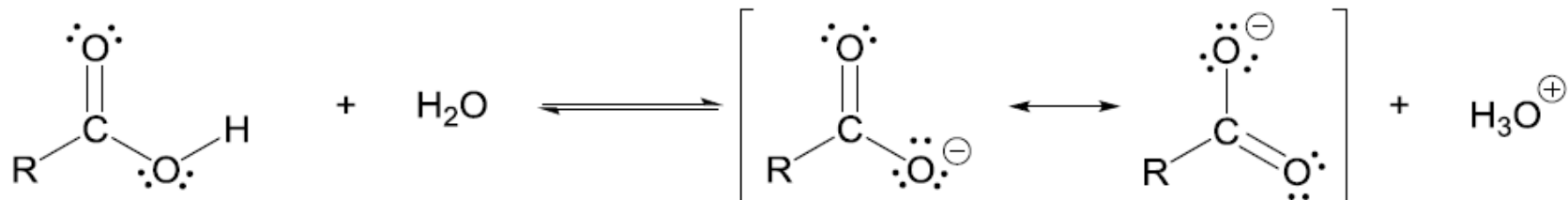
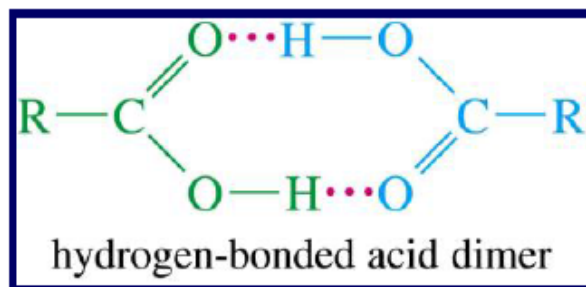
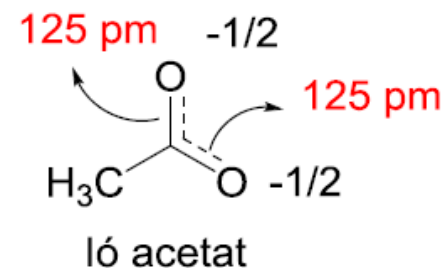
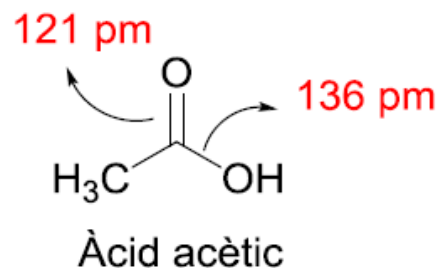
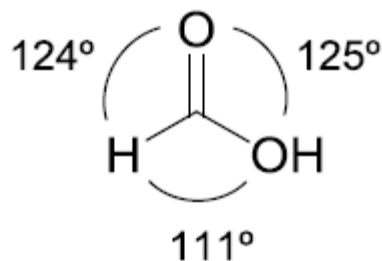
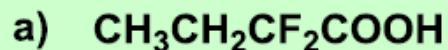


Figura 4.15. Equilibri de transferència de protons entre un àcid carboxílic i l'aigua



Àcids carboxílics

Exercici 4.25. Anomena els àcids carboxílics que es mostren a continuació. Per al primer d'ells escriu la reacció que té lloc quan es tracta amb hidròxid sòdic i dóna el nom del producte que es forma.

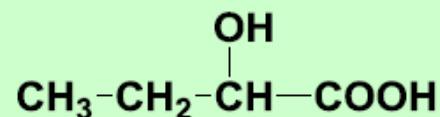


Àcid 2,2-difluorobutanoic



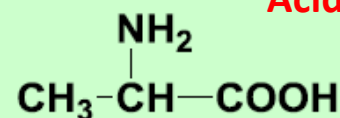
Àcid 3,4-dihidroxibenzoic

b)

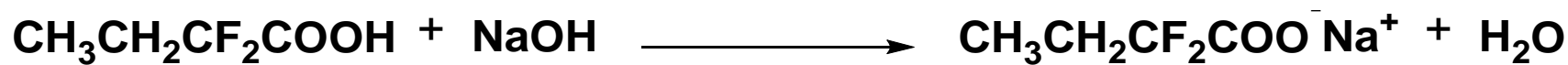


Àcid 2-hidroxibutanoic

d)



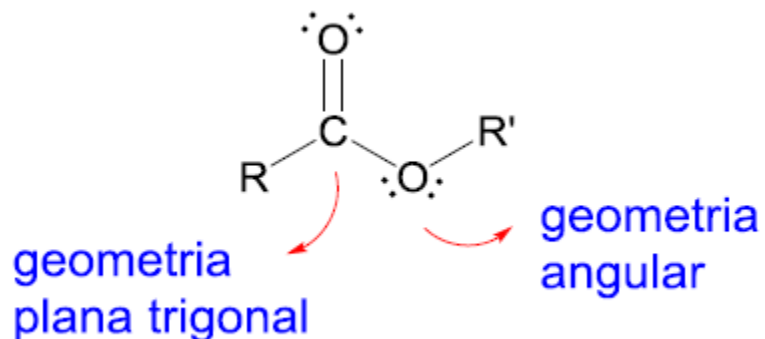
Àcid 2-aminopropanoic
(alanina)



2,2-difluorobutanoat de sodi

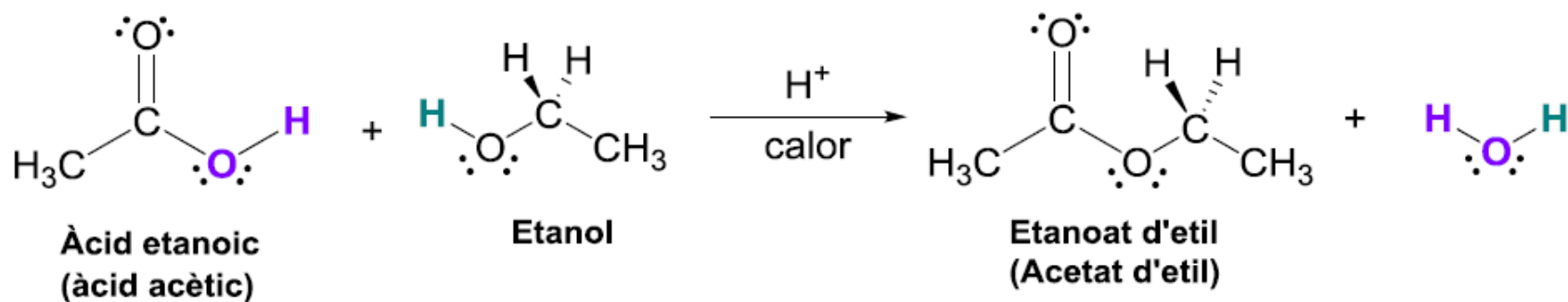
Èsters

Estructura i propietats generals



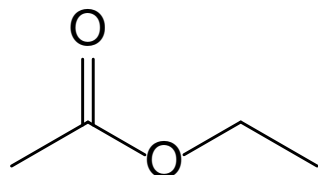
en forma lineal $\text{R}-\text{COOR}'$ o bé $\text{R}-\text{CO}_2\text{R}'$

Formació per condensació d'un àcid carboxílic i un alcohol

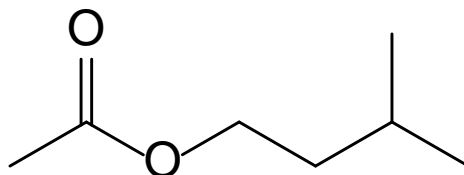


Èsters

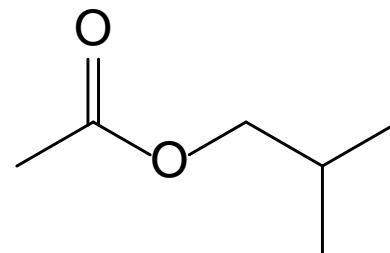
Exercici 4.26. Els èsters estan entre els components més importants per determinar el gust de la cervesa. Els èsters més abundants en la cervesa són l'acetat d'etil, l'acetat d'isoamil (també anomenat acetat d'isopentil), l'acetat d'isobutil, el caproat d'etil (també anomenat hexanoat d'etil) i l'acetat de 2-feniletíl. Dibuixeu l'estructura d'aquests èsters en línies i angles.



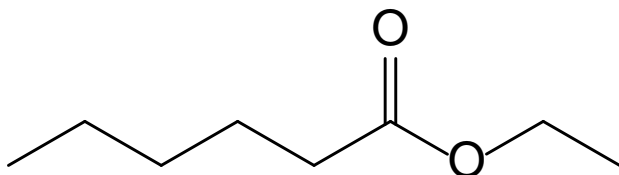
acetat d'etil



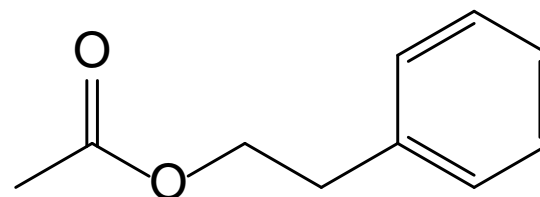
acetat d'isoamil



acetat d'isobutil



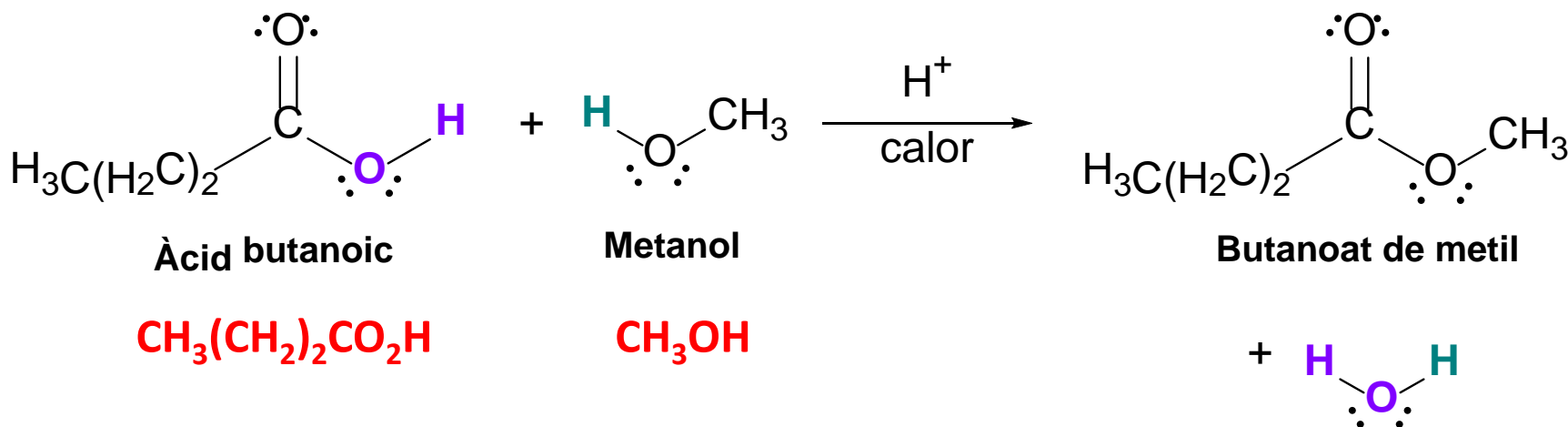
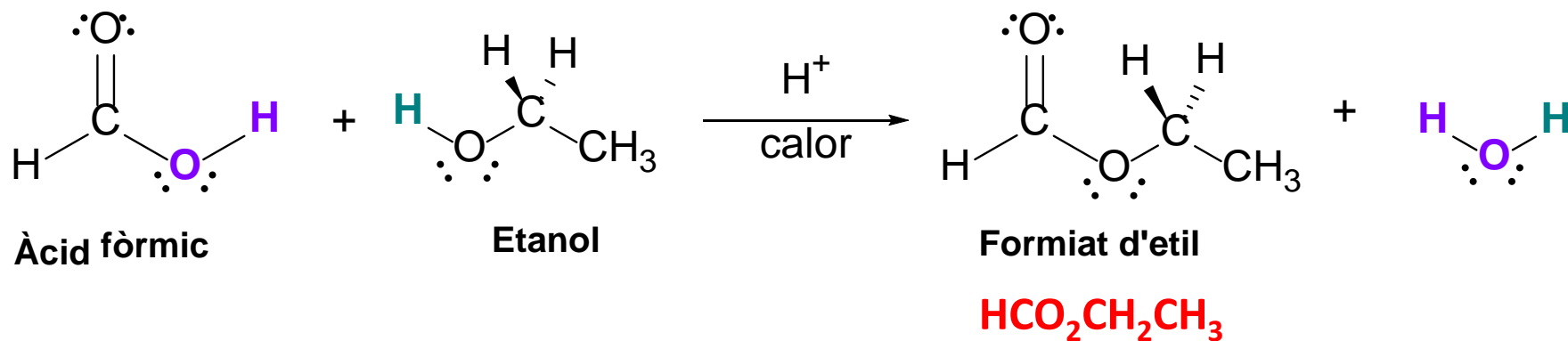
hexanoat d'etil



acetat de 2-feniletíl

Èsters

Exercici 4.27. (a) Escribe la fórmula estructural condensada de l'èster format com a resultat de la reacció entre l'àcid fòrmic i l'etanol. (b) Escribe les fórmules estructurals condensades de l'àcid i l'alcohol que reaccionen per formar el butanoat de metil, que contribueix al gust de les pomes.



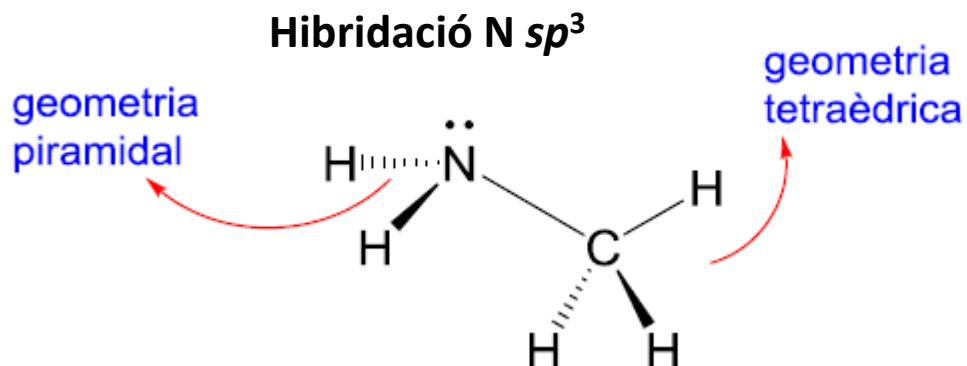
Amines

Amoníac	Amina primària	Amina secundària	Amina terciària
$\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} - \ddot{\text{N}} - \text{R} \\ \\ \text{R} \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ Metilamina	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Dimetilamina	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \ddot{\text{N}} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Trimetilamina

Taula 4.11. Punts d'ebullició de les amines primàries, secundàries i terciàries.

	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ Propilamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ N-Metiletilamina	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$ Trimetilamina
Peb (°C)	50	34	3

Amines



Les amines són bàsiques

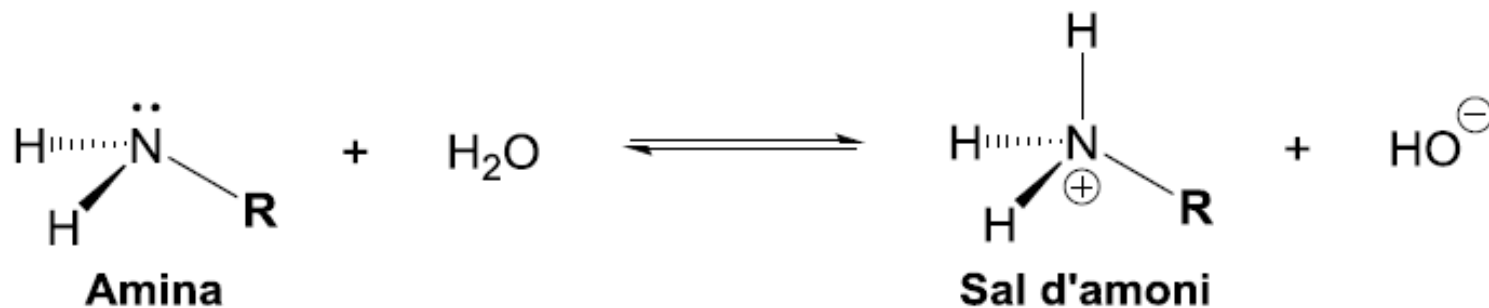
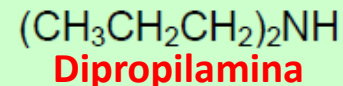
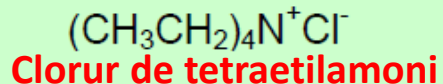
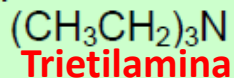


Figura 4.25. Equilibri de transferència de protons entre una amina i l'aigua.

Amines

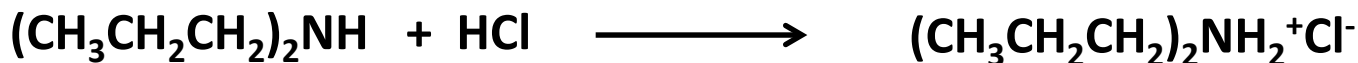
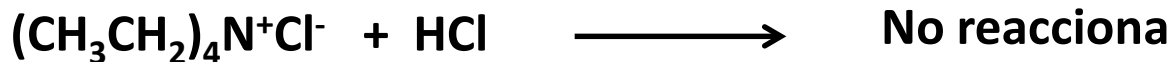
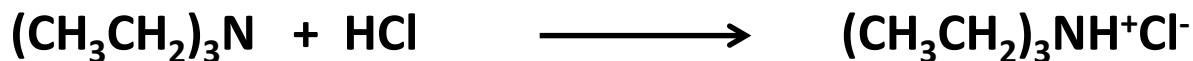
Exercici 4.28. Anomeneu cadascuna de les següents amines o derivats i ordeneu-les segons el seu punt d'ebullició:



Escriu la reacció que es donarà quan cadascun dels compostos anteriors es tracti amb àcid clorhídric.

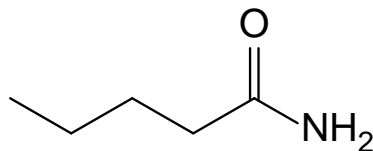
Clorur de tetraetilamoni és el que té el major punt d'ebullició (és una sal)

La trietilamina NO pot formar enllaços per pont d'hidrogen i en canvi la dipropilamina SI. Per això el punt d'ebullició de la trietilamina (89°C) és menor que el de la dipropilamina (110°C)

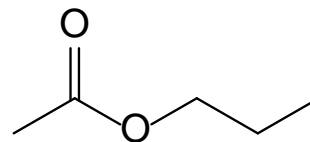


Amides

Exercici 4.29. Quin compost té el punt d'ebullició més elevat, la pentanamida o l'acetat de propil?
Escriu en forma estructural condensada i dóna el nom dels dos compostos a partir dels quals es pot formar la pentanamida.



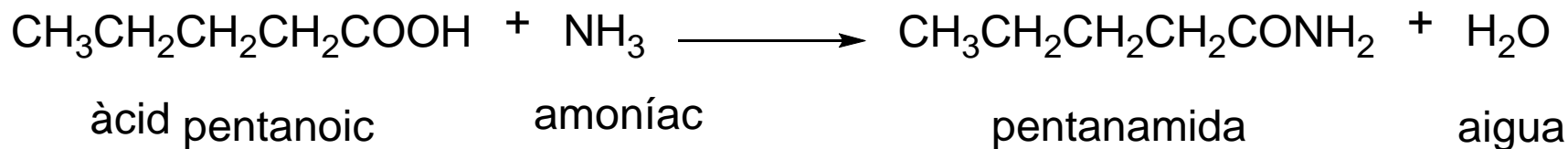
pentanamida
(C₅H₁₁NO, PM = 101,15)



acetat de propil
(C₅H₁₀O₂, PM = 102,07)

Els dos compostos tenen pesos moleculars similars, però si mirem les forces intermoleculars que poden establir, mentre que la pentanamida pot establir ponts d'hidrogen, l'acetat de propil només pot establir interaccions dipol-dipol. Per tant la pentanamida ha de presentar un punt d'ebullició més elevat.

La reacció de condensació per a la formació de la pentanamida es mostra a continuació:

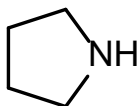


Problemes globals

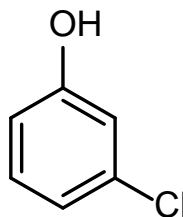
Exercici 4.30. Tenint en compte que un compost alifàtic és un compost orgànic cíclic o acíclic, saturat o insaturat i que, per tant, el terme s'oposa a compost aromàtic, doneu un exemple de cada un dels següents tipus de compostos:

- amina alifàtica
- clorofenol
- diol alifàtic
- cetona cíclica
- compost carbonílic alifàtic
- compost carboxílic aromàtic

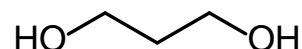
Hi ha múltiples respostes correctes. A continuació teniu un exemple per cada tipus de compost:



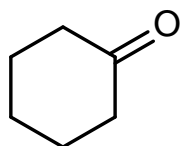
Amina alifàtica



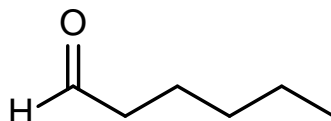
clorofenol



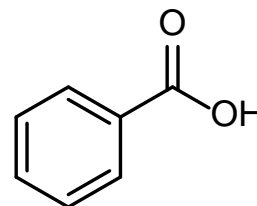
diol alifàtic



Cetona cíclica



compost carbonílic alifàtic



compost carboxílic aromàtic

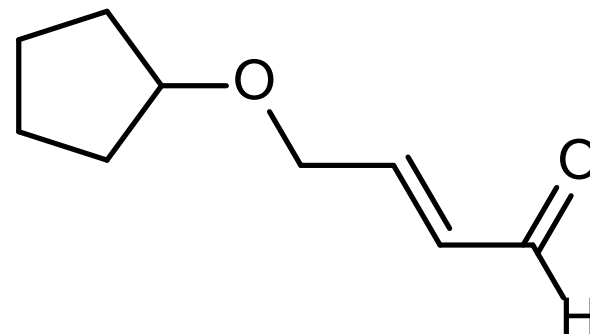
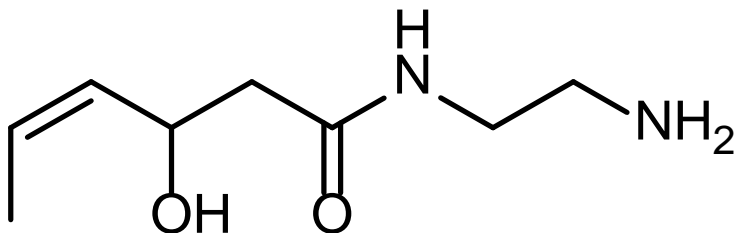
Problemes globals

Exercici 4.31. Dibuixa un exemple (hi ha múltiples resultats correctes) d'un compost que respongui a la descripció donada, utilitzant la representació amb línies i angles:

a) una molècula de 8 àtoms de carboni amb un alcohol secundari, una amina primària, una amida i un alquè amb configuració *cis*.

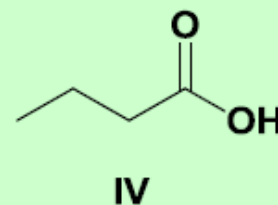
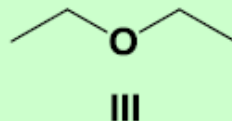
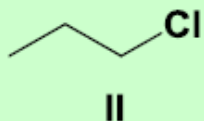
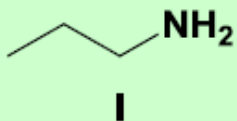
b) una molècula amb 9 àtoms de carboni amb un ciclopentà, un alquè trans, un grup èter i un grup aldehyd.

Hi ha múltiples respostes correctes. A continuació teniu un exemple per cada tipus de compost:



Problemes globals

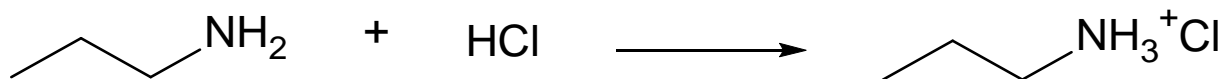
Exercici 4.32. Dels quatre compostos representats a continuació



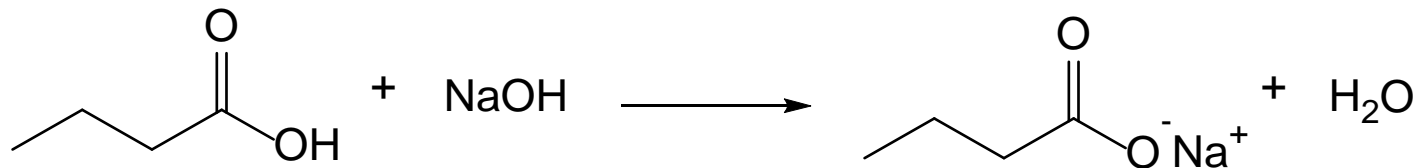
Quins compleixen les condicions que es llisten tot seguit? Escriviu les reaccions que siguin possibles.

- a) neutralitza l'àcid clorhídric
- b) neutralitza l'hidròxid sòdic
- c) forma una amida amb l'àcid etanoic

a) Només el compost **I** neutralitza l'àcid clorhídric, segons la reacció:



b) Només el compost **IV** neutralitza l'hidròxid sòdic, segons la reacció:



c) Només el compost **I** pot formar una amida amb l'àcid etanoic:

