

[:: Saltar intro](#)



## Formulació i nomenclatura de química orgànica



- [Química del carboni](#)
  - [Hidrocarburs](#)
  - [Compostos oxigenats](#)
  - [Compostos nitrogenats](#)
  - [Compostos amb més d'una funció](#)
- [+ Info](#)



## Química del carboni

La **Química Orgànica** o Química del Carboni estudia un gran nombre de compostos que contenen com a element bàsic l'àtom de carboni.

La família de compostos del carboni és pràcticament innumerable degut a les **característiques** d'aquest element:

Formació de **4 enllaços covalents**

Formació de **cadenes d'àtoms de carboni**

Combinació amb **altres elements** ( H, O, N, P, S, halogens )



## Química del carboni

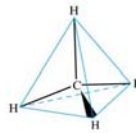
### Formació de **4 enllaços covalents**

Configuració electrònica del carboni

C ( Z=6 ): **1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>** ( 4 electrons de valència )



L'àtom de C tendeix a compartir 4 electrons ( a formar 4 enllaços covalents ) amb altres àtoms per aconseguir l'**estructura de gas noble o d'octet** ( 8 electrons )



CH<sub>4</sub> metà

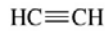
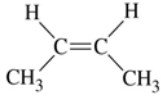
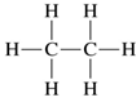


## Química del carboni

### Formació de 4 enllaços covalents

Aquests 4 enllaços poden aconseguir-se com a combinació d'**enllaços senzills i/o múltiples** (dobles o triples).

Una **insaturació** és un enllaç múltiple entre dos carbonis (C=C, C≡C)

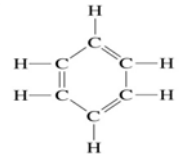
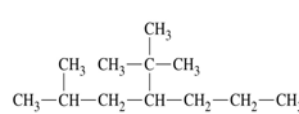
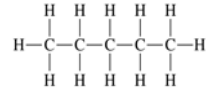


## Química del carboni

### Formació de cadenes d'àtoms de carboni

Els àtoms de carboni són les *baules* de les **cadena carbonades** i constitueixen l'*esquelet* dels compostos orgànics.

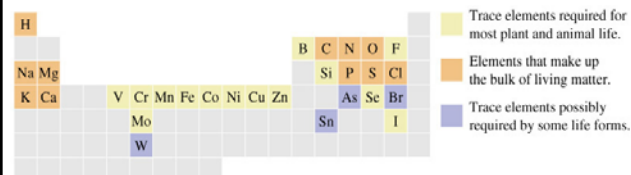
Les cadenes carbonades poden ser **lineals, ramificades o cícliques**.



## Química del carboni

### Combinació amb altres elements (H, O, N, P, S, halogens)

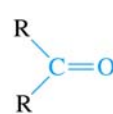
En la **matèria viva** podem trobar diferents elements químics acompanyant al carboni:



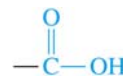
## Química del carboni

### Combinació amb altres elements

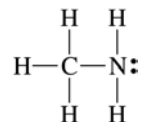
Quan l'àtom de carboni s'enllaça amb determinats elements forma les denominades **funcions orgàniques** o **grups funcionals**:



Grup carbonil



Grup carboxil



Grup amina

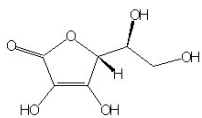


## La química del carboni

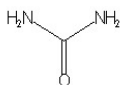
### Combinació amb altres elements

Els àtoms de carboni es poden combinar amb altres elements formant un nombre pràcticament il·limitat de compostos.

Vitamina C  
(àcid ascorbic)

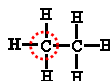


Urea

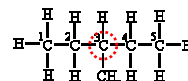


## Química del carboni

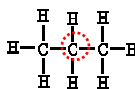
Els carbonis, segons el nombre d'àtoms de carboni amb els que estiguin enllaçats, poden ser:



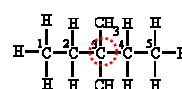
C primari



C terciari



C secundari

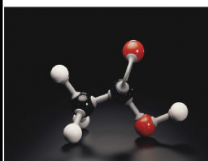


C quaternari



## Química del carboni

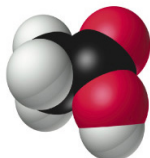
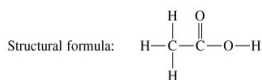
### Tipus de fórmules



Molecular model:  
("ball and stick")

Empirical formula:  $\text{CH}_2\text{O}$

Molecular formula:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$



Molecular model:  
("space-filling")



## Química del carboni

### Tipus de fórmules

Exemple: etí



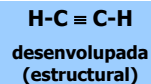
condensada

**C H**  
fórmula  
empírica

fórmula  
molecular



semidesenvolupada



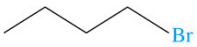
## Química del carboni

### Tipus de fórmules

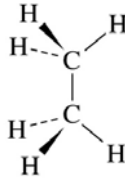
#### Fórmules planes



1-bromopentà



#### Fórmules tridimensionals



età



## Hidrocarburs

Els **hidrocarburs** són compostos constituïts exclusivament per **carboni i hidrogen**.

Poden ser:

- Hidrocarburs acíclics**
- 1. **Alcans**  $\begin{matrix} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$  metà
  - 2. **Alquens**  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  etè
  - 3. **Alquins**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$  1-butí

#### 4. Hidrocarburs cíclics



ciclopentà

#### 5. Hidrocarburs aromàtics



benzè

#### 6. Derivats halogenats



## Hidrocarburs

	Nom de la funció	Grup funcional i fórmula general	Exemple
HIDROCARBURS	Alcans (parafines)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butà
	Alquens (olefines)	$-\text{CH}=\text{CH}-$ $\text{C}_n\text{H}_{2n}$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ Propè
	Alquins (acetilens)	$-\text{C}\equiv\text{C}-$ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$\text{CH}\equiv\text{CH}-\text{CH}_3$ Propí
	Hidrocarburs cíclics		$\text{C}_n\text{H}_{2n}$ Ciclopentà
	Hidrocarburs aromàtics		$\text{C}_6\text{H}_6$ Benzè
	Derivats halogenats	$\text{R}-\text{X}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 1-cloropropà



## Hidrocarburs

### 1. Hidrocarburs saturats, parafines o alcans

- 1.1. Alcans de cadena lineal
- 1.2. Radicals
- 1.3. Alcans de cadena ramificada



## Hidrocarburs

### 1.1. Alcans de cadena lineal

- Fórmula empírica  $C_n H_{2n+2}$  ( n = nombre d'àtoms de C)
- Formen **sèries homòlogues**, conjunt de compostos amb propietats químiques similars que difereixen en el nombre d'àtoms de C de la cadena (per exemple, si augmenta la massa molecular augmenta la temperatura d'ebullició)

- Normes de nomenclatura (IUPAC): s'utilitzen **prefixos** per indicar el nombre de C de la cadena, afegint-hi la **terminació - à**

$C_1$ : met-à  $C_2$ : et-à  $C_3$ : prop-à  $C_4$ : but-à  $C_5$ : pent-à

$C_6$ : hexà  $C_7$ : heptà  $C_8$ : octà  $C_9$ : nonà  $C_{10}$ : decà

$C_{11}$ : undecà  $C_{12}$ : dodecà  $C_{13}$ : tridecà ...

$C_{20}$ : icosà  $C_{21}$ : henicosà  $C_{22}$ : docosà  $C_{23}$ : tricosa ...

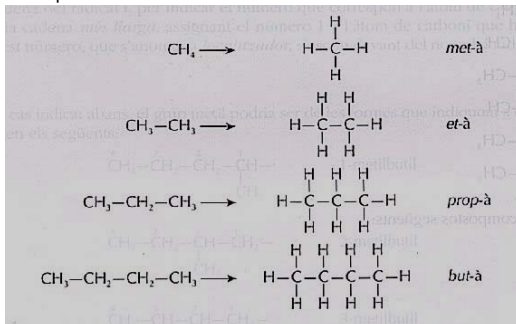
$C_{30}$ : triacontà ...  $C_{40}$ : tetracontà ...



## Hidrocarburs

### 1.1. Alcans de cadena lineal

Exemples



## Hidrocarburs

### 1.1. Alcans de cadena lineal

Exemples

Fórmula	Fórmula semidesenvolupada	Nom
$C_5H_{12}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	pent-à (penta = 5)
$C_6H_{14}$	$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$	hex-à (hexa = 6)
$C_7H_{16}$	$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$	hept-à (hepta = 7)
$C_8H_{18}$	$CH_3-(CH_2)_6-CH_3$	oct-à
$C_9H_{20}$	$CH_3-(CH_2)_7-CH_3$	non-à
$C_{10}H_{22}$	$CH_3-(CH_2)_8-CH_3$	dec-à
$C_{11}H_{24}$	$CH_3-(CH_2)_9-CH_3$	undec-à
$C_{12}H_{26}$	$CH_3-(CH_2)_{10}-CH_3$	dodec-à
$C_{13}H_{28}$	$CH_3-(CH_2)_{11}-CH_3$	tridec-à



## Hidrocarburs

### 1.2. Radicals

- Els radicals són grups d'àtoms que s'obtenen quan un hidrocarbur perd un àtom d'hidrogen.

- S'anomenen substituint la terminació **- à** per **- il**

Exemples:

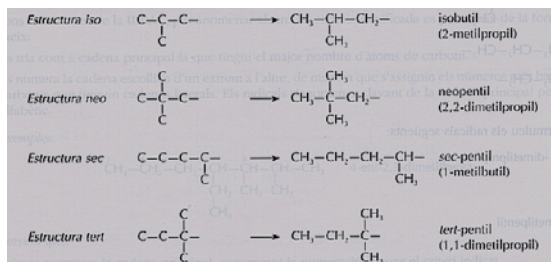
Molècula	Radical	Nom
$CH_4$	$CH_3-$	metil
$CH_3-CH_3$	$CH_2-CH_2-$	etil
$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_2-CH_2-CH_2-$	propil
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$	butil
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$	pentil



## Hidrocarburs

### 1.2. Radicals

Hi ha alguns radicals amb noms tradicionals permesos per la IUPAC



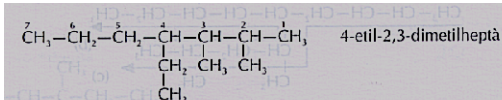
## Hidrocarburs

### 1.3. Alcans de cadena ramificada

Normes de nomenclatura (IUPAC):

- **Cadena principal:** la que tingui més àtoms de C
- Numerar la cadena principal començant per l'extrem que assigni els nombres **localitzadors** més baixos als radicals que pengen de la cadena.
- Els **radicals** d'anomenen davant de la cadena per ordre alfabètic.

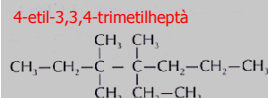
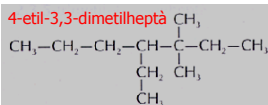
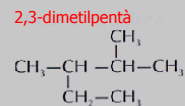
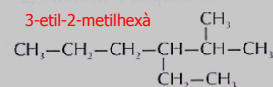
Exemple:



## Hidrocarburs

### 1.3. Alcans de cadena ramificada

Exemples:



## Hidrocarburs

### Índex d'octans

A les gasolineres els combustibles s'identifiquen pel **nombre d'octans**, per exemple 96 o 98 octans.

Com més alt és l'octanatge, més alta és la relació de compressió que pot resistir el combustible abans de detonar, d'inflamar-se espontàniament. Tots els combustibles es comparen amb una escala en la qual el 0 es va assignar a l'**heptà** lineal i el 100 al **2,2,4-trimetilpentà**.

Per augmentar el nombre d'octans dels combustibles i, per tant, aconseguir un millor rendiment del motor, s'utilitzen additius (**antidetnants**) que antigament eren compostos de **plom**, però que actualment s'han substituït per altres productes, menys contaminants i que no fan malbé els catalitzadors dels automòbils.



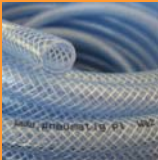
## Hidrocarburs

### 2. Hidrocarburs amb enllaços dobles, olefines o alquens

- 2.1. Alquens amb un sol doble enllaç
- 2.2. Alquens amb més d'un doble enllaç
- 2.3. Radicals derivats dels alquens



polietilè



PVC



Olis essencials (derivats de l'isoprè)

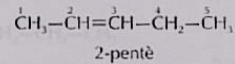
## Hidrocarburs

### 2.1. Alquens amb un sol doble enllaç

S'anomenen d'acord amb les regles següents:

- Es tria la cadena més llarga que conté l'enllaç doble (terminació **-è**)
- Es numera la cadena partir de l'extrem més proper al doble enllaç.
- La posició de l'enllaç doble s'indica mitjançant el localitzador corresponent, que es col.loca davant del nom.

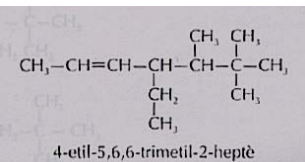
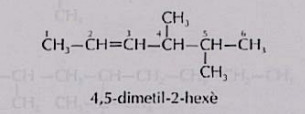
Exemple:



## Hidrocarburs

### 2.1. Alquens amb un sol doble enllaç

Exemples:

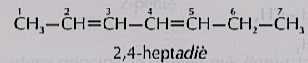


## Hidrocarburs

### 2.2. Alquens amb més d'un doble enllaç

- S'utilitzen les terminacions **-adiè**, **-atriè**, etc., en comptes de **-è**
- La cadena es numera assignant als carbonis amb enllaç doble els localitzadors més baixos possible.

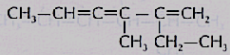
Exemple:



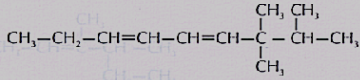
## Hidrocarburs

### 2.2. Alquens amb més d'un doble enllaç

Exemples:



2-etil-3-metil-1,3,4-hexatriè



3,4-dimetil-7,7,8-trimetil-3,5-nonadiè

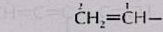


## Hidrocarburs

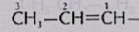
### 2.3. Radicals (univalents) derivats dels alquens

- S'obtenen a partir dels alquens quan un carboni terminal perd un àtom d'hidrogen.
- S'anomenen posant la terminació **-enil**

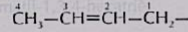
Exemples:



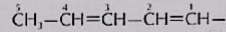
1-etenil (o vinil)



1-propenil



2-butenil





1,3-pentadienil



## Hidrocarburs

TABLE 27.5 Some Polymers Produced by Chain-Reaction Polymerization

Name	Monomer	Polymer	Uses
Polyethylene	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-$	Bags, bottles, tubing, packaging film
Polypropylene	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	$-(\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}})_n-$	Laboratory and household ware, artificial turf, surgical casts, toys
Poly(vinyl chloride) PVC	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	$-(\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}})_n-$	Bottles, floor tile, food wrap, piping, hoses
Poly(tetrafluoroethylene), Teflon	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	$-(\text{CF}_2-\text{CF}_2)_n-$	Bearings, insulation, nonstick surfaces, gaskets, industrial ware
Polystyrene	$\text{CH}_2=\text{CH}$ 	$-(\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}})_n-$ 	Packaging, refrigerator doors, cups, ice buckets, and coolers (as foam)



## Hidrocarburs

### 3. Hidrocarburs amb enllaços triples, acetilens o alquins

- 3.1. Alquins amb un sol enllaç triple
- 3.2. Alquins amb més d'un enllaç triple
- 3.3. Radicals derivats dels alquins
- 3.4. Hidrocarburs amb enllaços dobles i triples



Flama d'acetilè (eti)





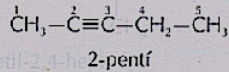
## Hidrocarburs

### 3.1. Alquins amb un sol enllaç triple

S'anomenen d'acord amb les normes següents:

- Es tria la cadena més llarga que conté l'enllaç triple (terminació *-í*)
- Es numera la cadena partir de l'extrem més proper al triple enllaç.
- La posició de l'enllaç triple s'indica mitjançant el localitzador corresponent, que es col·loca davant del nom.

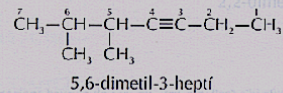
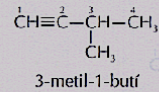
Exemple:



## Hidrocarburs

### 3.1. Alquins amb un sol enllaç triple

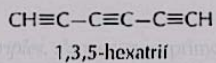
Si hi ha radicals, es pren com a cadena principal la cadena més llarga que contingui el triple enllaç. La numeració es fa assignant el localitzador més baix possible al carboni amb enllaç triple.



## Hidrocarburs

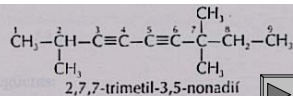
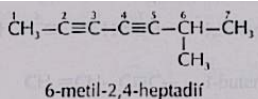
### 3.2. Alquins amb més d'un enllaç triple

- Per anomenar-los es fan servir les terminacions *-adií*, *-atrií*, etc.



- Si el compost conté **radicals**, la cadena principal és la que contingui més enllaços triples, encara que no sigui la més llarga

Exemples:



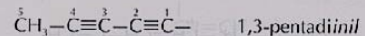
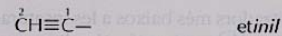
## Hidrocarburs

### 3.3. Radicals (univalents) derivats dels alquins

- S'obtenen a partir d'un alquí quan un carboni terminal perd un àtom d'hidrogen.

- S'anomenen posant al davant de la terminació *-inil* el prefix numeral corresponent.

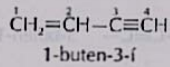
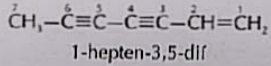
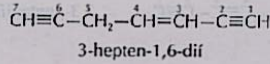
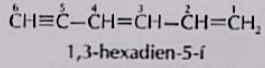
Exemples:



## Hidrocarburs

### 3.4. Hidrocarburs amb enllaços dobles i triples

S'anomenen primer els enllaços dobles i després els triples, indicant la seva posició amb localitzadors. Es comença a numerar per l'extrem de la cadena que atorgui els localitzadors més baixos.



## Hidrocarburs

### 4. Hidrocarburs cíclics

- 4.1. Hidrocarburs monocíclics saturats (cicloalcans)
- 4.2. Radicals dels cicloalcans
- 4.3. Cicloalcans amb radicals
- 4.4. Hidrocarburs monocíclics no saturats (cicloalquens i cicloalquins)
- 4.5. Radicals dels cicloalquens i cicloalquins



metilciclohexà



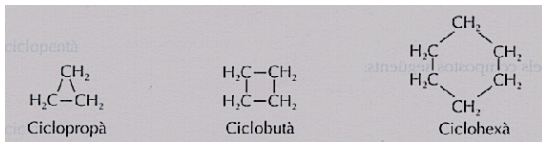
ciclohexà



## Hidrocarburs

### 4.1. Hidrocarburs monocíclics saturats (cicloalcans)

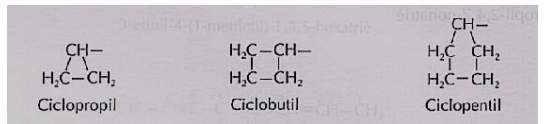
- Són hidrocarburs de cadena tancada **sense insaturacions**.
- S'expressen posant el prefix **ciclo-** davant del nom de l'alcà de cadena oberta amb el mateix nombre d'àtoms de carboni



## Hidrocarburs

### 4.2. Radicals dels cicloalcans

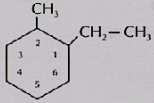
S'anomenen substituint la terminació **-à** per **-il**



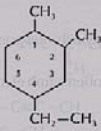
## Hidrocarburs

### 4.3. Cicloalcans amb radicals

En els cicloalcans substituïts (que tenen radicals units al cicle) el cicle es numera de manera que s'assignin els localitzadors més baixos al conjunt de radicals.



1-etil-2-metilciclohexà



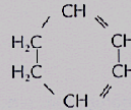
4-etil-1,2-dimetilciclohexà



## Hidrocarburs

### 4.4. Hidrocarburs monocíclics no saturats (cicloalquens i cicloalquins)

- Són hidrocarburs cíclics amb una o més insaturacions.
- El cicle es numera assignant els localitzadors més baixos a les insaturacions, prescindint de si són enllaços dobles o triples.
- S'anomenen posant al davant el prefix *ciclo-* i amb la terminació *-è* o *-í*



1,3-ciclohexadiè



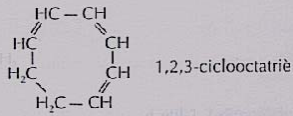
ciclobutè



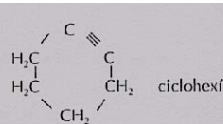
## Hidrocarburs

### 4.4. Hidrocarburs monocíclics no saturats (cicloalquens i cicloalquins)

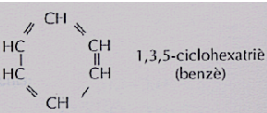
Exemples:



1,2,3-ciclooctatriè



ciclohexè



1,3,5-ciclohexatriè  
(benzè)

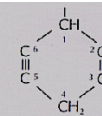


## Hidrocarburs

### 4.5. Radicals dels cicloalquens i cicloalquins

- S'anomenen substituint les terminacions *-è* i *-í* per *-enil* i *-inil*, respectivament.

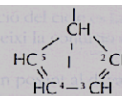
- Les posicions dels enllaços dobles i triples s'indiquen assignant el número 1 a l'àtom de carboni que ha perdut l'àtom d'hidrogen.



2,5-ciclohexadienil



2-ciclobutenil



2,4-ciclopentadienil  
(no cal indicar l'1-il)



## Hidrocarburs

### 5. Hidrocarburs aromàtics

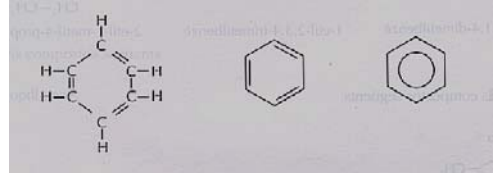
- 5.1. Hidrocarburs aromàtics derivats del benzè
- 5.2. Hidrocarburs aromàtics policíclics fusionats
- 5.3. Compostos heterocíclics



## Hidrocarburs

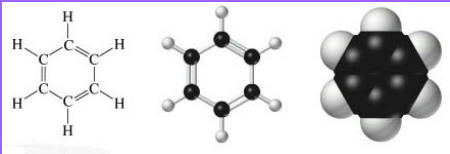
### 5. Hidrocarburs aromàtics

- Reben el nom d'aromàtics perquè la majoria fan una olor molt forta i penetrant. Actualment el terme **aromàtic** expressa que el compost presenta una gran **estabilitat química**, és a dir, és poc reactiu.
- El **benzè** és la base d'aquests compostos: la seva fórmula s'expressa d'una d'aquestes tres maneres:



## Hidrocarburs

El **benzè** és un líquid incolor, volàtil i tòxic. És un bon dissolvent de greixos, olis, etc. i també és un producte fonamental en la indústria química i farmacèutica.



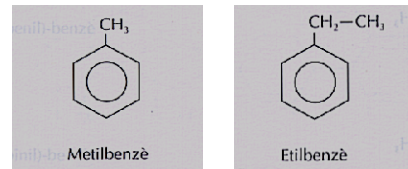
L'estructura en anell de la seva molècula va ser proposada pel químic alemany **Kekule** l'any 1865.



## Hidrocarburs

### 5.1. Hidrocarburs aromàtics derivats del benzè

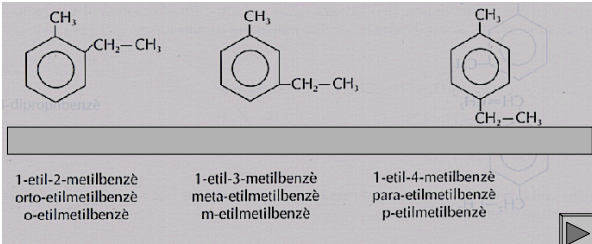
Els compostos aromàtics amb substituents s'anomenen posant davant de la paraula **benzè** els noms dels radicals



## Hidrocarburs

### 5.1. Hidrocarburs aromàtics derivats del benzè

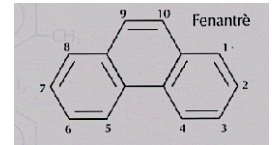
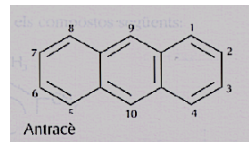
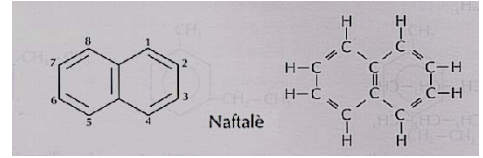
Quan hi ha dos substituents, la seva posició relativa s'indica mitjançant números o amb els prefixos **orto(o)**, **meta(m)** i **para(p)**:



## Hidrocarburs

### 5.2. Hidrocarburs aromàtics policíclics fusionats

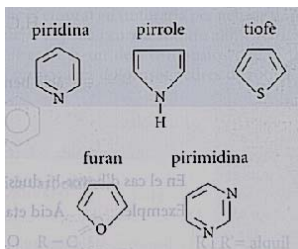
Els tres més senzills i importants són el **naftalè**, l'**antracè** i el **fenantrè**:



## Hidrocarburs

### 5.3. Compostos heterocíclics

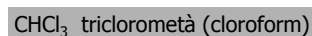
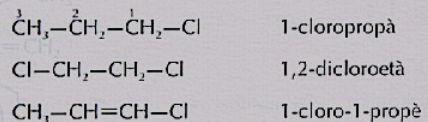
Són aquells compostos cíclics en la cadena dels quals intervé un àtom diferent al carboni (heteroàtoms). Els **heteroàtoms** més habituals són: O, S, N.



## Hidrocarburs

### 6. Derivats halogenats dels hidrocarburs

- S'expressen anteposant el nom de l'halògen (**fluoro-**, **cloro-**, **bromo-**, **iodo-**) al nom de l'hidrocarburi corresponent.
- La posició dels àtoms d'halògen s'indica amb localitzadors.



## Compostos oxigenats

### Compostos oxigenats

1. Alcohols
2. Fenols
3. Èters
4. Aldehids
5. Cetones
6. Àcids carboxílics
7. Sals i esters dels àcids carboxílics



## Compostos oxigenats

### Nombre d'oxidació del carboni


- Es pot deduir considerant que el nombre d'oxidació de l'oxigen és  $-II$  i el de l'hidrogen és  $+I$ .
- L'ordre creixent de nombre d'oxidació del carboni en els grups funcionals és:

**alcà < alquè < alquí < alcohol < cetona o aldehyd < àcid carboxílic**



## Compostos oxigenats

COMPOSTOS OXIGENATS

Alcohols	$R-CH_2OH$	$CH_3-CH_2-OH$ Etanol
Fenols	$Ar-OH$	 Fenol
Èters	$R-O-R'$	$CH_3-O-CH_2-CH_3$ Metoxietilè
Aldehids	$R-C(=O)H$	$CH_3-CH_2-C(=O)H$ Propanal
Cetones	$R-C(=O)R'$	$CH_3-C(=O)-CH_3$ Propanona
Àcids	$R-C(=O)OH$	$CH_3-CH_2-C(=O)OH$ Àcid propanoic
Esters (i sals)	$R-C(=O)O-R'$	$CH_3-C(=O)O-CH_3$ Etanoat de metil

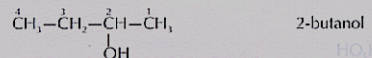
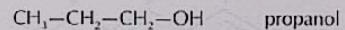


## Compostos oxigenats

### 1. Alcohols

- Els alcohols es poden considerar derivats dels hidrocarburs ja que substitueixen un hidrogen pel **grup hidroxil (-OH)**.

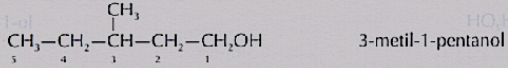
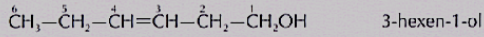
- Fórmula general:  $R-OH$  (R: radical alifàtic)



## Compostos oxigenats

### 1. Alcohols

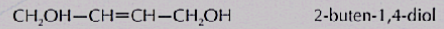
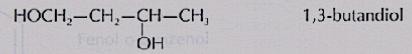
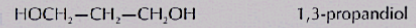
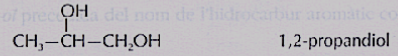
Quan s'assignen localitzadors la funció alcohol té prioritat sobre insaturacions i radicals.



## Compostos oxigenats

### 1. Alcohols

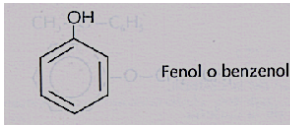
Els **polialcohols** contenen diversos grups -OH. Per anomenar-los s'utilitzen els sufixos **-diol**, **-triol**, etc.



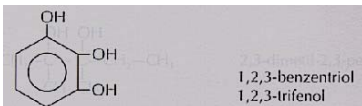
## Compostos oxigenats

### 2. Fenols

- S'obtenen substituint àtoms d'hidrogen del benzè per grups -OH.

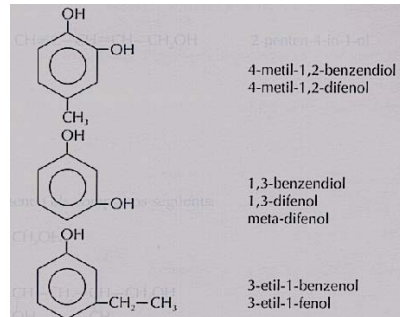


- Si hi ha diversos radicals -OH, es numeren els àtoms de carboni de manera que s'obtinguin els localitzadors més baixos en conjunt.



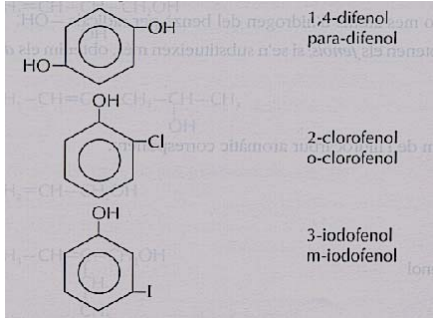
## Compostos oxigenats

### 2. Fenols



## Compostos oxigenats

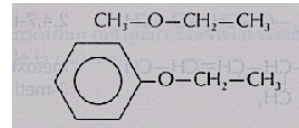
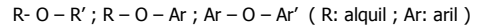
### 2. Fenols



## Compostos oxigenats

### 3. Èters

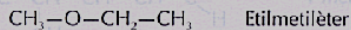
Estan formats per un àtom d'oxigen unit a dos radicals provinents d'hidrocarburs. Hi ha diverses possibilitats:



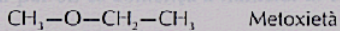
## Compostos oxigenats

### 3. Èters

- **Nomenclatura radicofuncional:** s'anomenen per ordre alfabètic els radicals units a l'oxigen i s'escriu al final la paraula **èter**.

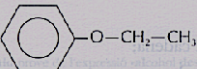


- **Nomenclatura substitutiva:** s'anomena el radical més senzill seguit del nom de l'hidrocarbur del qual deriva el radical més complex.



## Compostos oxigenats

### 3. Èters

Fórmula	Nomenclatura radicofuncional	Nomenclatura substitutiva
$CH_3-O-CH_2-CH_3$	Etilmetilèter	Metoxietà
$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$	Dietilèter	Etoxietà
$CH_3-O-C_6H_5$	Fenilmetilèter	Metoxibenzè
	Etilfenilèter	Etòxibenzè



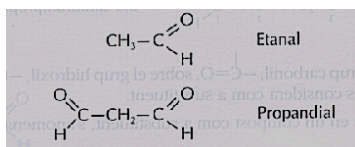


## Compostos oxigenats

### 4. Aldehids

-La paraula **aldehid** prové de l'expressió "**al**cohol **des**hidrogenat". Els aldehids són un producte intermediari en l'oxidació dels alcohols a àcids carboxílics.

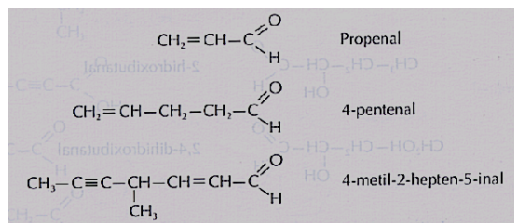
- S'anomenen amb el sufix **-al** o **-dial** segons el **grup carbonil** ocupi un o els dos extrems de la cadena.



## Compostos oxigenats

### 4. Aldehids

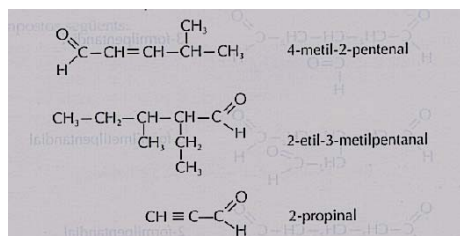
En el moment de numerar la cadena el grup carbonil té prioritats sobre els radicals, les insaturacions i els grups alcohol.



## Compostos oxigenats

### 4. Aldehids

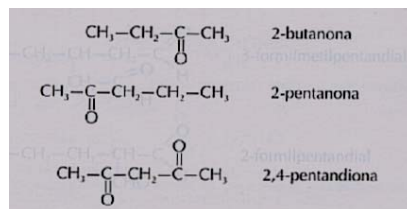
En el moment de numerar la cadena el grup carbonil té prioritats sobre els radicals, les insaturacions i els grups alcohol.



## Compostos oxigenats

### 5. Cetonas

**Nomenclatura substitutiva:** s'anomenen a partir de l'hidrocarburi del qual deriven, afegint la terminació **-ona** i indicant la posició del grup carbonil amb localitzadors. Aquesta és la nomenclatura recomanada per la IUPAC.

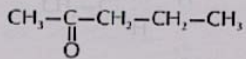
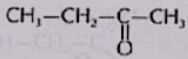


## Compostos oxigenats

### 5. Cetones

**Nomenclatura radicofuncional:** consisteix en anomenar, un després de l'altre i per ordre alfabètic, els radicals a què està unit el grup carbonil, afegint al final la paraula **cetona**.

#### Etilmetilcetona (2-butanona)



#### Metilpropilcetona (2-pentanona)



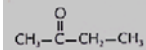
## Compostos oxigenats

### 5. Cetones

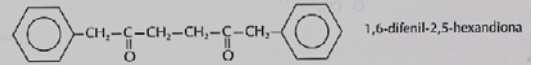
Més exemples:



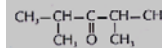
propanona



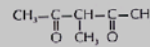
butanona



1,6-difenil-2,5-hexandiona



2,4-dimetil-3-pentanona



3-metil-2,4-pentandiona

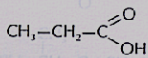


## Compostos oxigenats

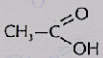
### 6. Àcids carboxílics

- Contenen el **grup carboxil (–COOH)** que té caràcter **àcid** i només pot estar localitzat en carbonis primaris.

- S'anomenen amb el nom genèric d'**àcid** i la terminació **–oic**.



Àcid propanoic



Àcid etanoic



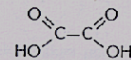
Àcid metanoic



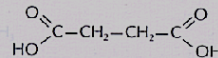
## Compostos oxigenats

### 6. Àcids carboxílics

Els àcids que contenen dos grups carboxil s'anomenen **àcids dicarboxílics**.



Àcid etandioic



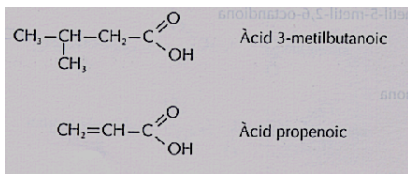
Àcid butandioic



## Compostos oxigenats

### 6. Àcids carboxílics

Els àcids carboxílics poden presentar ramificacions, dobles i/o triples enllaços:



## Compostos oxigenats

### 6. Àcids carboxílics

La IUPAC accepta **noms vulgars** de molts àcids carboxílics i dicarboxílics:

Fórmula	Nom sistemàtic	Nom vulgar acceptat
H-COOH	àcid metanoic	àcid fòrmic
CH <sub>3</sub> -COOH	àcid etanoic	àcid acètic
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	àcid propanoic	àcid propiònic
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	àcid butanoic	àcid butíric
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -COOH	àcid pentanoic	àcid valerlànic
HOOC-COOH	àcid etandioic	àcid oxàlic
HOOC-CH <sub>2</sub> -COOH	àcid propanodioic	àcid malònic
HOOC-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	àcid butandioic	àcid succínic
HOOC-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -COOH	àcid pentandioic	àcid glutàric



## Compostos oxigenats

### 7. Sals i esters dels àcids carboxílics

Els àcids carboxílics poden perdre un hidrogen del grup carboxil i formar anions. Aquests **anions** i les **sals** que generen s'anomenen substituint la terminació **-oic** de l'àcid per la terminació **-oat**.

Àcid	Anió	Sal
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ Àcid etanoic (acètic)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$ Ió etanoat (acetat)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \text{Na} \end{array}$ Etanoat de sodi (acetat)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ Àcid propanoic	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$ Ió propanoat	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \text{K} \end{array}$ Propanoat de potassi



## Compostos oxigenats

### 7. Sals i esters dels àcids carboxílics

Si l'hidrogen és substituït per radicals alquilics, s'obtenen els **esters**.

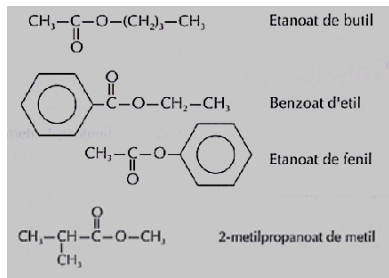
Àcid	Anió	Ester
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ Àcid etanoic (acètic)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$ Ió etanoat (acetat)	$\text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ Etanoat de metil (acetat)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ Etanoat d'etil Metanoat d'etil



## Compostos oxigenats

### 7. Sals i esters dels àcids carboxílics

Més exemples d'esters:



## Compostos nitrogenats

### Compostos nitrogenats

1. Amines
2. Amides
3. Nitrils o cianurs
4. Nitroderivats



Nylon (poliamida)



## Compostos nitrogenats

COMPOSTOS NITROGENATS	Amines	$\text{R}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ Etilamina
	Amides	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$ Propanamida
	Nitrils	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$ Propanonitril
	Nitrocompostos	$\text{R}-\text{NO}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ Nitroetà



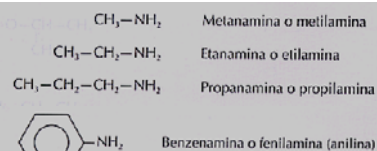
## Compostos nitrogenats

### 1. Amines

- Són derivats del amoníac ( $\text{NH}_3$ ) perquè substitueixen un, dos o tres àtoms d'hidrogen per radicals orgànics.

- Segons el nombre d'àtoms d'hidrogen substituïts tenim **amines primàries, secundàries o terciàries**.

- **Amines primàries**: s'anomenen afegint el sufix **-amina** al nom de l'hidrocarburi del qual procedeix el radical unit a l'àtom de nitrogen.



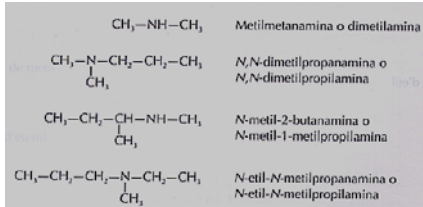
## Compostos nitrogenats

### 1. Amines

- **Amines secundàries i terciàries:** s'anomenen com a derivades de les amines primàries ja que substitueixen hidrogens units al nitrogen per radicals.

- La cadena principal és la que té el radical més complex.

- La lletra ***N*** majúscula cursiva indica que la substitució s'ha realitzat en el nitrogen.



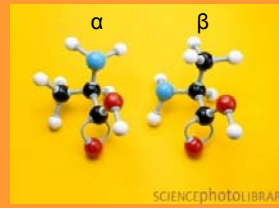
## Compostos nitrogenats

### Aminoàcids

- La **funció amina** està present en els **aminoàcids**, compostos orgànics que constitueixen les **proteïnes**.

- Tots els aminoàcids tenen almenys un **grup carboxílic** i una funció amina que en general es troba en el carboni 2.

- Exemple: 2-aminopropanoic (alanina)

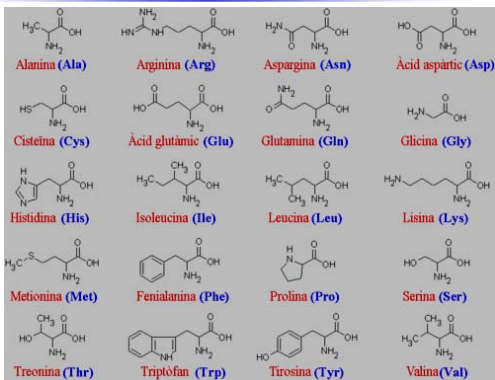


Segons la posició que prengui el grup amino, cada aminoàcid pot tenir dues **formes isomèriques, D i L**. Els aminoàcids que formen les proteïnes biològiques són sempre formes **L**.

SCIENCEPHOTOLIBRARY



## Compostos nitrogenats



Els 20 aminoàcids més comuns

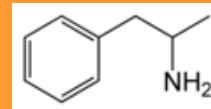


## Compostos nitrogenats

### Alcaloides

Són substàncies orgàniques nitrogenades d'estructura química molt variada, alguns dels quals posseeixen propietats farmacològiques, i moltes vegades són **amines**.

**Exemple:** 1-fenil-2-propanamina (amfetamina)

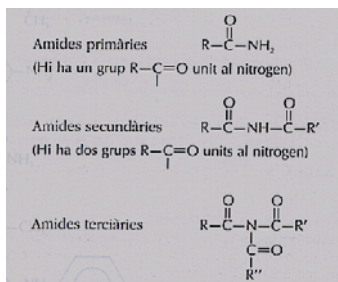


## Compostos nitrogenats

### 2. Amides

- Es poden considerar derivats dels àcids en substituir el seu grup **-OH** pel grup **-NH<sub>2</sub>**

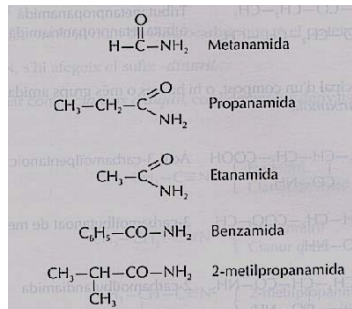
- Hi ha amides primàries, secundàries i terciàries:



## Compostos nitrogenats

### 2. Amides

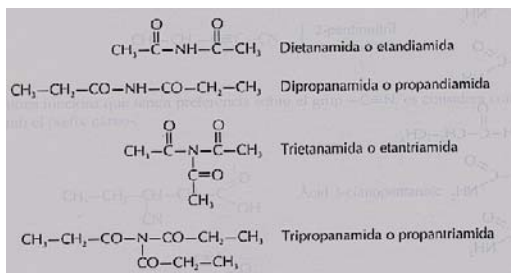
Les amides s'anomenen substituint la terminació **-oic** de l'àcid del qual deriven pel sufix **-amida**.



## Compostos nitrogenats

### 2. Amides

Per anomenar les amides secundàries (o ternàries) simètriques (amb radicals iguals) s'utilitzen els prefixos **di-** i **tri-** davant del nom de l'amida corresponent.



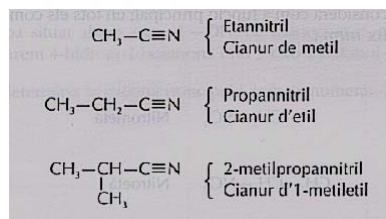
## Compostos nitrogenats

### 3. Nitrils o cianurs

- El grup característic és el **-C≡N**.

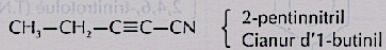
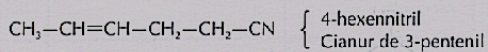
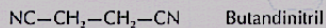
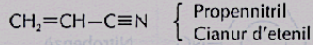
- S'anomenen afegint el sufix **-nitril** al nom de l'hidrocarbur corresponent.

- També es poden anomenar com a **cianurs d'alquil**.



## Compostos nitrogenats

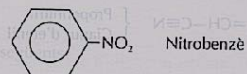
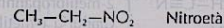
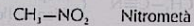
### 3. Nitrils o cianurs



## Compostos nitrogenats

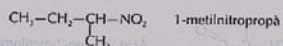
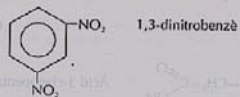
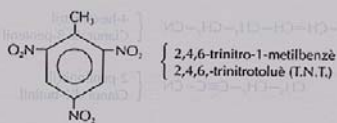
### 4. Nitroderivats

- Contenen el **grup nitro ( -NO<sub>2</sub> )**
- S'anomenen afegint el prefix **nitro-**



## Compostos nitrogenats

### 4. Nitroderivats



## Compostos amb més d'una funció

Per formular o anomenar compostos que presentin diverses funcions orgàniques, s'han de tenir en compte els **criters** següents:

- Escollir la **funció principal** (mirar taula de la pàgina següent)
- Determinar la **cadena principal**
- Numerar el sistema, amb **localitzadors** si fos necessari
- Formular o anomenar el compost



Fórmula	Funció	Sufix (si és grup principal)	Prefix (si és substituïent)
$R-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \text{OH} \end{array}$	Àcid	oic	carboxi*
$R-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{O}-R' \end{array}$	Ester (o sal)	oat	alcoxicarbonil** ariloxicarbonil**
$R-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	Àmides	amida	carbamidil*
$R-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{H} \end{array}$	Aldehid	al	oxo formil*
$R-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-R' \end{array}$	Cetones	ona	oxo
$R-\text{C}\equiv\text{N}$	Niàtil	nítil	ciano*
$R-\text{CH}_2\text{OH}$	Alcohol	ol	hidroxil
$R-\text{NH}_2$	Àmies	amina	amino, aza
$R-\text{O}-R'$	Èter	oxil	oxa
$R-X$	Derivat halogenat	—	fluor, clor, brom, iode
$R-\text{NO}_2$	Derivat nitrogenat	—	nitril
$R=C^{\text{R}'}(R'')-$ $R=C^{\text{R}'}(R'')-$	Hidrocarbur no saturat	è (enil) i (enil)	—
$R-R'$ (R-)	Hidrocarbur saturat	à (il)	—

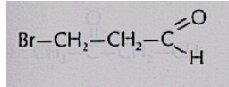
### Compostos amb més d'una funció

\* Inclou el carboni del grup funcional.  
\*\* Inclou els carbonis del grup funcional i del radical.



### Compostos amb més d'una funció

Exemples:



- Funció principal: **aldehid** → ..... **-al**
- Cadena principal: 3 carbonis → ... **propanal**
- Grup halògen en la posició número 3 → **3-bromo...**

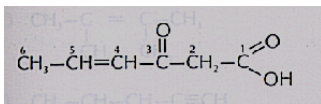


**3-bromopropanal**



### Compostos amb més d'una funció

Exemples:



- Funció principal → **àcid .... -oic**
- Cadena principal: 6 carbonis amb un doble enllaç en la posició 4 → .... **4-hexen...**
- Grup carbonil (cetona) en posició 3 → **3-oxo...**

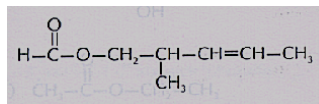


**Àcid 3-oxo-4-hexenoic**



### Compostos amb més d'una funció

Exemples:



- Funció principal: **ester** → **metanoat de ...**
- Unit a l'èster hi ha un radical de 5 carbonis amb un doble enllaç en posició 3 → ... **3-pentenil ...**
- Del radical penja un radical metil en la posició 2 → **2-metil ...**



**Metanoat de 2-metil-3-pentenil**





+ Info

### Normes de la IUPAC

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/index.html>

### Exercicis de formulació orgànica

<http://www.iesberenguer.net/departaments/fisicaiquimica/organica/organica.htm>

[http://www.xtec.net/~rblanco1/exerauto/Index\\_Formulacio.htm](http://www.xtec.net/~rblanco1/exerauto/Index_Formulacio.htm)

### Bibliografia

Latorre, M., *Formulació i nomenclatura de química orgànica*, Edicions Baula, 1996

Castells, P. et al., *Química 1 Batxillerat*, Mc Graw Hill, 2002



• **Autor:** José Ángel Hernández Santadaría  
Departament de Ciències Experimentals  
IES Badalona VII  
[jherna24@xtec.cat](mailto:jherna24@xtec.cat)

