

FORMULACIÓN ORGÁNICA

“HIDROCARBUROS DE ENLACE SENCILLO y sus RAMIFICACIONES”

Las cadenas de hidrocarburos con enlaces sencillos en los que cada carbono está unido a cuatro sustituyentes por cuatro enlaces.

Cuando en una cadena tengamos ramificaciones, hay que enumerar los carbonos de las cadenas y se prioriza la cadena que tenga mayor cantidad de carbonos, siendo la otra u otras las ramificaciones.

Para nombrar las cadenas de hidrocarburos lo hacemos en función del número de átomos de carbono presentes utilizando *los prefijos*:

- 1 C = *met-* (Ejemplo: CH₄ metano)
- 2C = *et-* (Ejemplo: CH₃-CH₃ etano)
- 3C = *prop-* (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₃ propano)
- 4C = *but-* (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ butano)
- 5C = *penta-* (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ pentano)
- 6C = *hexa-* (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ hexano)

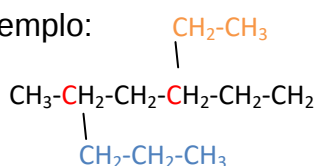
Terminando en -ano, lo que indica la presencia de enlaces sencillos en toda la cadena.

En el caso de presentar ramificaciones la cadena principal, los sustituyentes utilizan los mismos prefijos que la cadena de hidrocarburo, pero *terminado* en -il ó -ilo.

- Ramificación de 1 C = metil ó metilo (Ejemplo: CH₃-)
- Ramificación de 2C = etil ó etilo (Ejemplo: CH₃-CH₂-)
- Ramificación de 3C = propil o propilo (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-)
- Ramificación de 4C = butil o butilo (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-)
- Ramificación de 5C = pentil o pentilo (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-)
- Ramificación de 6C = hexil o hexilo (Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-)

Ante la presencia de dos o más sustituyentes en una cadena hidrocarbonada, se nombran por orden alfabético, no por orden de posición!!!

Por ejemplo:



(Fórmula del compuesto orgánico)

La cadena más grande, la que sería la cadena principal tiene 6 C, por lo que será *hexa-*; como sólo tiene dobles enlaces, su terminación es *-ano*; presenta dos sustituyentes en los carbonos 2 y 4, ya que se empieza a enumerar por la izquierda, donde tiene el primer sustituyente.

En el carbono dos hay un *propilo* y en el carbono 4 tiene un *etilo*. Por orden alfabético se nombra primero el etilo y después el etilo. Para nombrarlo pondremos la posición seguida del nombre del sustituyente de la siguiente forma:

4-etil-2-propilhexano (Nombre del compuesto orgánico)

Las posiciones y los radicales se separan por guiones a excepción del último que va unido al nombre de la cadena principal.

“HIDRUCARBUIOS DE ENLACES MÚLTIPLES”

Para nombrar dobles y triples enlaces se usará la terminación *-ENO* e *-INO*, respectivamente, indicando el prefijo de la cadena con la cantidad de átomos de carbono que tiene la misma e indicando después la posición del enlace múltiple seguida del sufijo correspondiente.

Por ejemplo:

El $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2$ es el *hexano*, ya que no presenta ningún enlace múltiple.

En el caso que tuviese dobles enlaces en los carbonos marcados se comienza a numerar la cadena por donde esté el enlace múltiple:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{=CH}_2\text{-CH}_2\text{=CH}_2\text{-CH}_2$ *hex-2,4-dieno*

En el caso de que tuviese un triple enlace en el carbono marcado se comienza a numerar la cadena por donde esté el enlace múltiple:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\equiv\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2$ *hexa-2-ino*

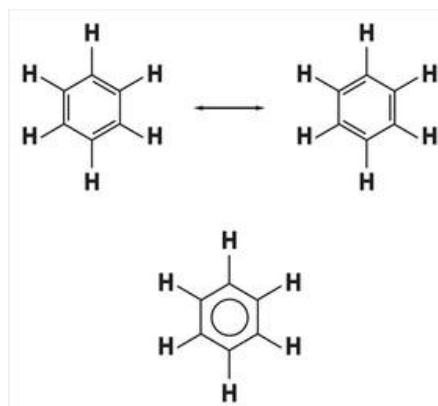
En el caso de presentar tanto un doble como un triple enlace tiene preferencia para numerar la cadena el doble enlace, y para nombrar se utilizará el orden alfabético.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{=CH}_2\text{-CH}_2\equiv\text{CH}_2\text{-CH}_2$ *hexa-2-en-4-ino*

“HIDROCARBUROS AROMÁTICOS”

Con respecto a los hidruros aromáticos, son aquellas cadenas cíclicas que presentan enlaces múltiples, dobles enlaces alternos, y derivan del benceno, más conocido como ciclohexa-1,3,5-trieno.

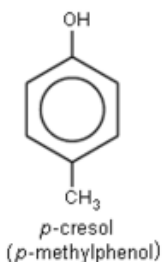
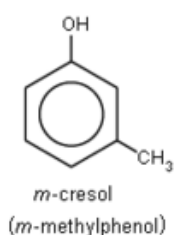
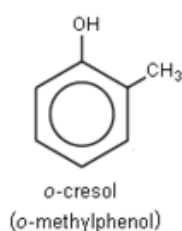
El benceno presenta dobles enlaces alternos que tanto pueden encontrarse en las posiciones 1,3,5 como en las 2,4,6. Tiene formas resonantes y por norma general se representan como una conjugación de todos ellos.



Los hidrocarburos aromáticos tienen una particularidad, y es que si tienen dos sustituyentes en las posiciones:

- a) 1,2 => orto ó “o”
- b) 1,3 => meta ó “m”
- c) 1,4 => para o “p”

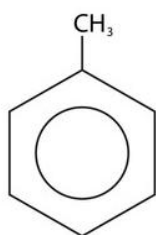
Ejemplos:



1,2-dimetilbenceno 1,3-dimetilbenceno 1,4-dimetilbenceno

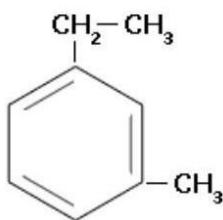
En el caso de tener solo un sustituyente se nombra como en el caso de las cadenas de hidrocarburos pero sin indicar la posición:

Ejemplo:



Metilbenceno

En el caso de tener de dos a más sustituyentes, y que no sea el primer caso mencionado, se indican las posiciones y se nombran teniendo en cuenta los sustituyentes por orden alfabético:

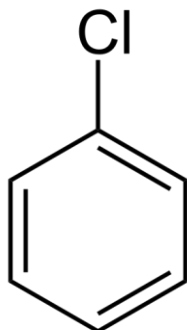


2-etil-3-metilbenceno

“DERIVADOS HALOGENADOS”

Los derivados halogenados son cadenas de hidrocarburos que contienen como sustituyente alguno elemento del grupo de los halógenos (F, Cl, Br o I). Se nombra como cualquier cadena de hidrocarburo explicada en los apartados anteriores, tanto de alcanos, alquenos o alquinos, como de hidrocarburos aromáticos.

Ejemplo:



Clorobenceno

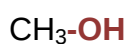
“GRUPO FUNCIONAL ALCOHOL R-OH” (familia de los alcoholes)

El grupo funcional –OH es el grupo funcional del ALCOHOL, y le da una determinadas características a la cadena hidrocarbonada a la que va unido.

Puede ir tanto al principio como al final, como en el medio de la cadena; se escribe **–OH** y se denomina grupo hidroxilo. Es sustituyente tanto de cadenas de hidrocarburos lineales como cíclicas y puede funcionar como grupo funcional principal o como sustituyente en función de si existen otros grupos funcionales en la cadena que tengan prioridad.

Los compuestos que llevan este sustituyente se nombran añadiendo el sufijo –OL después del sufijo que indica si la cadena es simple o presenta dobles enlaces. En el caso de tener más de una función alcohol hay que indicar con prefijos la cantidad de los mismos.

Ejemplos:



Metanol



Butanol



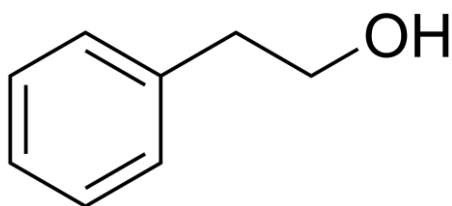
1,3-propano-diol

Cuando hay presencia de dobles enlaces, el alcohol tiene preferencia a la hora de enumerar los carbonos.



but-3-en-1,2-diol

Ejemplos de alcoholes en cadenas de hidrocarburos aromáticos:



Fenil-2-etanol

“ÉTERES”

Los éteres son cadenas de hidrocarburos que tienen un oxígeno en el medio de la cadena o separando dos cadenas de hidrocarburos. También existen con hidrocarburos aromáticos y con mezcla de hidrocarburo aromático y cadena de hidrocarburo.

Se nombra diciendo, por orden alfabético, cada una de las cadenas que están situadas a ambos lados del oxígeno, seguida de la palabra *éter* y en el caso de que no sea el grupo funcional principal, y actúe como sustituyente se nombra el radical terminado en *-OXI*.

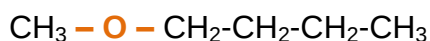
Ejemplos:



Etilmetiléter



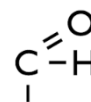
Dimetiléter



Metoxibutano

“GRUPO FUNCIONAL OXO: ALDEHIDOS”

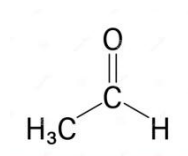
Los aldehidos son grupos funcionales con hidrógeno y oxígeno que se añaden al final de la cadena de hidrocarburo **SIEMPRE!!** Se denota como: y no es necesario especificar la posición del grupo funcional dado que siempre va al final de la cadena.



También puede escribirse de forma abreviada como **-CHO**.

Ejemplos:

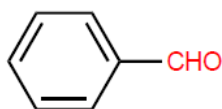
Etanal: $\text{CH}_3\text{-CHO}$



Butanal: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$

Los aldehidos se nombran terminando la cadena hidrocarbonada en **-al**, en el caso de que el **-CHO** sea un sustituyente secundario se nombrará como **formil-** ó incluso **oxo-**.

En el caso de que esté unido a un anillo se utiliza el sufijo carbaldehido



Benzaldehído

(Benceno**carbaldehído**)

“GRUPO FUNCIONAL OXO: CETONAS”

Las cetonas tienen el mismo grupo funcional que los aldehído -- C=O , y también se puede denotar como --CO , pero va en el medio de la cadena **SIEMPRE!!!** De hecho sus fórmulas empíricas y moleculares son iguales, se diferencian a la hora de nombrarlos y con la fórmula desarrollada.

Se nombran añadiendo al final de la cadena el sufijo --ona precedido de la posición en la que se encuentra.

Cuando hay varios grupos funcionales o enlaces múltiples, a la hora de nombrar la cadena se empezará por donde se encuentre la cetona, después alcoholes o dobles enlaces, etc.

Ejemplos:

Butanona: $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$ (no hay que indicar dónde está porque si fuera en el primer carbono sería un aldehído)

2-metil-penta-3-ona: $\text{CH}_3\text{--CH (CH}_3\text{)--CO--CH}_2\text{--CH}_3$

“ÁCIDOS CARBOXÍLICOS”

El grupo funcional ácido carboxílico es muy sencillo de identificar ya que siempre va en el extremo de la cadena hidrocarbonada y se denota como --COOH ó



A la hora de nombrarlo se añade la palabra **ÁCIDO** al principio del nombre y el sufijo --OICO al final, yendo en medio el nombre del resto de sustituyentes (radicas u otros grupos funcionales) como se ha explicado con anterioridad.

Ejemplo:

Ácido metanoico (ácido fórmico): H--COOH

Ácido etanoico (ácido acético): $\text{CH}_3 - \text{COOH}$

Ácido butanoico: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

“ÉSTERES”

Los ésteres son derivados de los ácidos carboxílicos en los que el hidrógeno unido al oxígeno es sustituido por una cadena de hidrocarburo.

Para nombrarlos se nombra la cadena principal, la que contiene el grupo $-\text{COO}-$, terminada en $-\text{ato}$ de “la cadena hidrocarbonada”.

Ejemplo:

Etanoato de metilo: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$

Butanoato de etilo: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

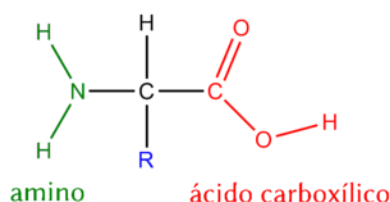
También se consideran ésteres aquellos ácidos carboxílicos que tienen sustituido el hidrógeno del grupo funcional por metales, como por ejemplo:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-Na}$ *Propanoato de sodio*

“AMINAS”

El grupo amino es el grupo funcional que deriva del amoníaco y se representa como $-\text{NH}_2$, y puede ir al final de la cadena como grupo principal o puede actuar como sustituyente o grupo secundario en el medio de la cadena.

Se nombra poniendo la palabra amina al final del nombre de la cadena principal, y en caso de que funcione como sustituyente, se llama amino- indicando la posición donde se encuentra. La molécula más conocida donde el grupo amina actúa como sustituyente son los aminoácidos:



Existen 3 tipos de aminas:

Amoníaco	Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{N} \\ & / \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} & & \text{R}_1 \\ & \diagdown & / \\ \text{H} - & \text{N} \\ & / \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} & & \text{R}_1 \\ & \diagdown & / \\ \text{H} - & \text{N} \\ & / \\ \text{R}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} & & \text{R}_1 \\ & \diagdown & / \\ \text{R}_3 - & \text{N} \\ & / \\ \text{R}_2 \end{array}$

a) Aminas primarias: R-NH_2

Ejemplo:

Metilamina: $\text{CH}_3\text{-NH}_2$

Etilamina: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

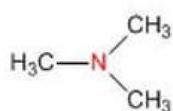
b) Aminas secundarias: Tienen sustituidos dos hidrógenos por cadenas de hidrocarburos, R-NH-R'

Ejemplo:

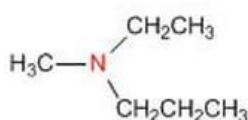
Etilmetilamina: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$

c) Aminas terciarias: Son aquellas que tienes sustituidos los 3 hidrógenos por cadenas de hidrocarburos, R-N-R'
 R''

Ejemplo:



Trimetilamina



Etilmetilpropilamina

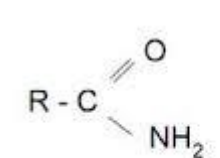


Isopropilmetilamina

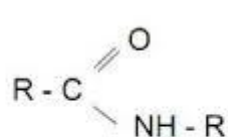
“AMIDAS”

Las amidas son el grupo funcional amino sustituido en el grupo funcional del ácido carboxílico, es decir, se representa como: R-COO-NH_2

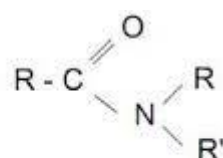
Se nombra con la terminación **-amida** en la cadena principal y nunca puede estar como sustituyente. Al igual que en las aminas, los H se pueden sustituir por otras cadenas de hidrocarburos, pero en este caso para nombrarlos, y no confundirlos con sustituyentes de la cadena principal, se pone N- delante del radical sustituido en el grupo amino.



Amida Primaria

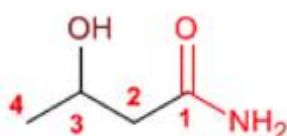


Amida Secundaria

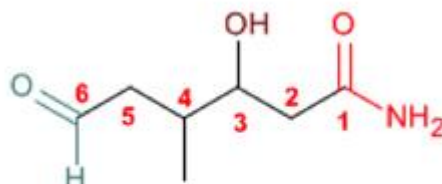


Amida Terciaria

Ejemplos:



3-Hidroxibutanamida



3-Hidroxi-4-metil-6-oxohexanamida

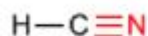
Recordar que para nombrar la cadena empezamos a contar desde el carbono donde está el grupo funcional.

“NITRILOS”

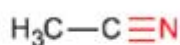
Los nitrilos son el grupo funcional **-CN** al final o en medio de la cadena. Derivan del ácido cianhídrico, HCN.

Se nombra añadiendo la palabra **-nitrilo** al final del nombre de la cadena, como sufijo. En caso de ser sustituyente, se utiliza la palabra **-ciano**.

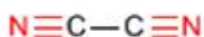
Ejemplos:



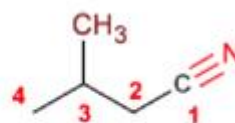
Metanonitrilo



Etanonitrilo



Etanodinitrilo



3-Metilbutanonitrilo