



Introducción a la Química orgánica

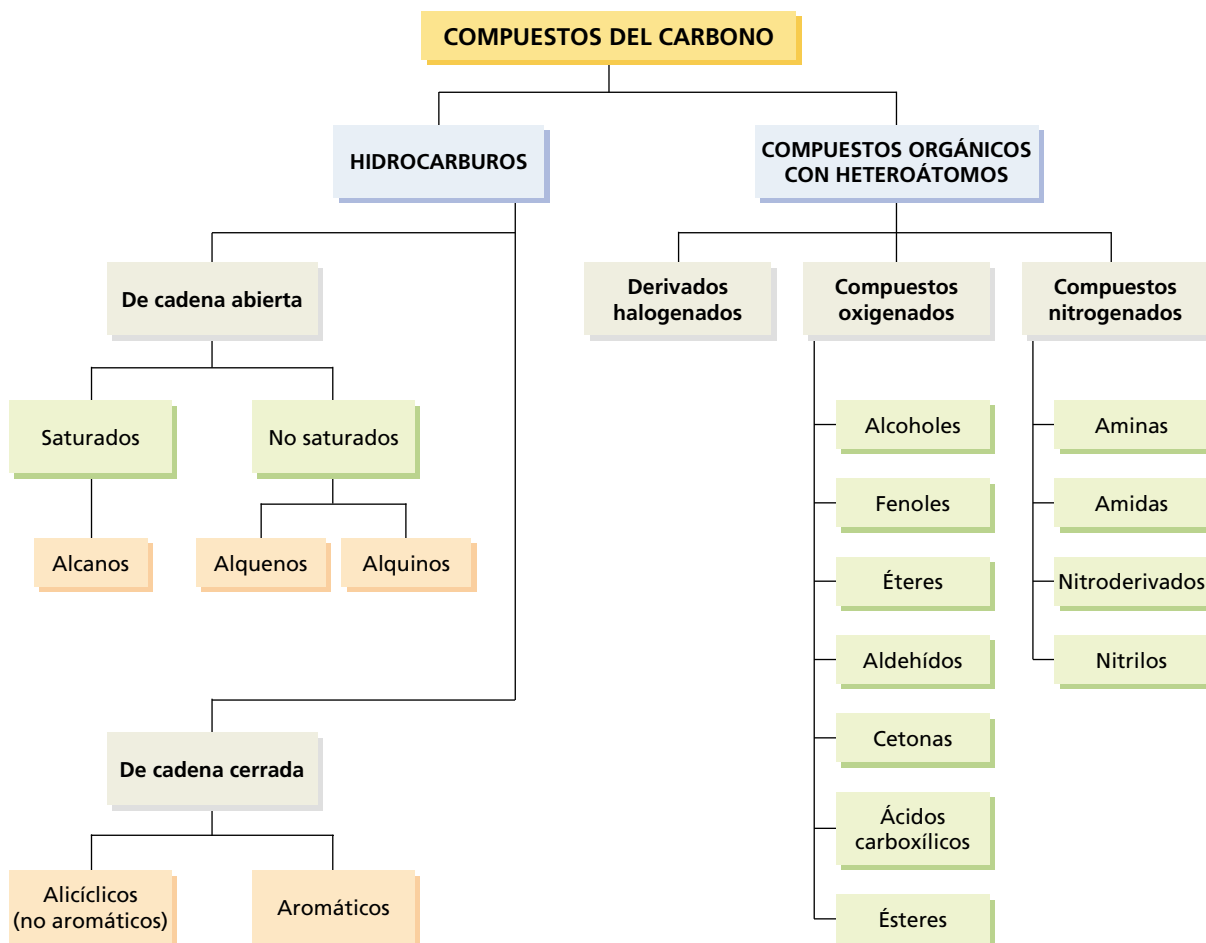
La Química orgánica, también llamada Química del carbono, se ocupa de estudiar las propiedades y reactividad de todos los compuestos que llevan carbono en su composición.

El número de compuestos orgánicos existentes tanto naturales (sustancias que constituyen los organismos vivos: proteínas, grasas, azúcares... de ahí el sobrenombre de Química orgánica) como artificiales (por ejemplo, los plásticos) es prácticamente infinito, dado que el átomo de carbono tiene gran capacidad para:

- Formar hasta cuatro enlaces de tipo covalente. Estos enlaces pueden ser sencillos, dobles o triples.
- Enlazarse con elementos tan variados como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, flúor, cloro, bromo, yodo...
- Constituir cadenas de variada longitud, desde un átomo de carbono hasta miles; lineales, ramificadas o, incluso, cíclicas.



Los compuestos orgánicos de los organismos vivos son compuestos de carbono.





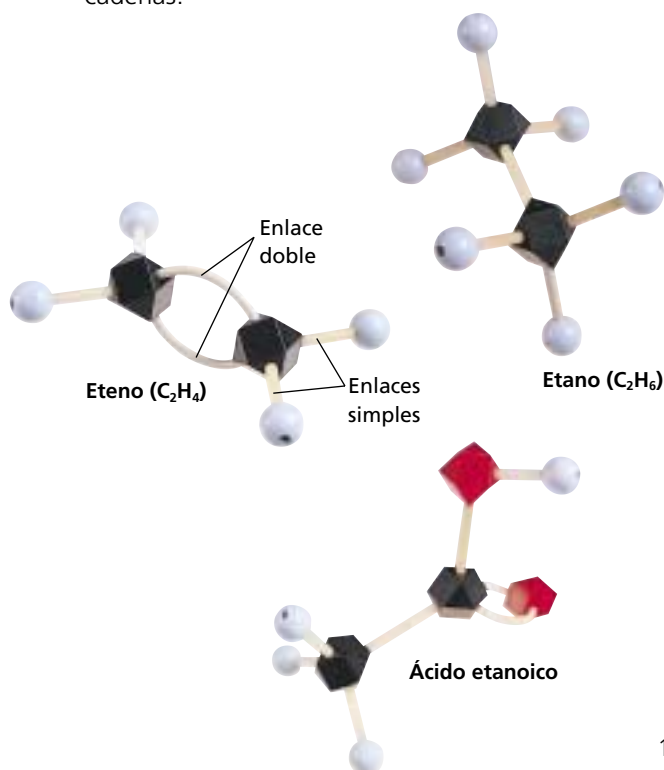
1. Características del átomo de carbono

El carbono es un elemento cuyos átomos tienen seis neutrones en su núcleo y seis electrones girando a su alrededor. Existen varios isótopos, aunque el más abundante tiene seis neutrones en el núcleo. Los electrones del átomo de carbono se disponen en dos capas: dos electrones en la capa más interna y cuatro electrones en la más externa.

Esta configuración electrónica hace que los átomos de carbono tengan múltiples posibilidades para unirse a otros átomos (con enlace covalente), de manera que completen dicha capa externa (ocho electrones). Por este motivo, el carbono es un elemento apto para formar compuestos muy variados.

Como los enlaces covalentes son muy fuertes, los compuestos de carbono serán muy estables. Los átomos de carbono pueden formar enlaces simples, dobles o triples con átomos de carbono o de otros elementos (hidrógeno habitualmente en los compuestos orgánicos, aunque también existen enlaces con átomos de oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre...). Evidentemente, los enlaces dobles y triples son más fuertes que los simples, lo cual dota al compuesto de una estabilidad aún mayor.

Como los átomos de carbono pueden unirse a otros átomos de carbono, se pueden formar largas cadenas.



2. Compuestos de carbono

Como hemos dicho, la vida tal y como la conocemos se basa en compuestos de carbono. Largas cadenas de átomos de carbono unidas a átomos de otros elementos forman las grandes moléculas que intervienen en los procesos vitales.

Los hidrocarburos

Los hidrocarburos son compuestos formados por carbono e hidrógeno solamente.

El más simple es el metano (CH_4), pero a medida que añadimos átomos de carbono a la cadena, la complejidad de la molécula crece. En general, la fórmula de un hidrocarburo lineal (con todos los enlaces simples) es la siguiente:



Por ejemplo, el hidrocarburo que tiene 5 átomos de carbono tendrá $2 \cdot 5 + 2 = 12$ átomos de hidrógeno. Se llama pentano. Su fórmula es C_5H_{12} .

Más adelante en este mismo anexo volveremos a hablar de los hidrocarburos, mostrando cómo se nombran y cómo se formulan.

Los compuestos oxigenados

El oxígeno es un elemento cuyos átomos tienen ocho protones en su núcleo y ocho electrones, dispuestos así: dos electrones en la capa interna y seis en la capa externa. Así, puede formar enlaces covalentes simples o dobles al compartir uno o dos pares de electrones con otros átomos. En particular, puede combinarse con el carbono formando enlaces simples o dobles. Los **alcoholes**, los **aldehídos**, las **cetonas**, los **ácidos carboxílicos** y los **ésteres** son ejemplos de compuestos de carbono oxigenados. Luego estudiaremos cómo formularlos y cómo nombrarlos.

Los compuestos nitrogenados

Los átomos de nitrógeno tienen siete protones en su núcleo y siete electrones, dispuestos de la siguiente manera: dos electrones en la capa interna y cinco en la capa externa. Así, puede formar enlaces covalentes simples, dobles o triples al compartir uno, dos o tres pares de electrones con otros átomos. Por tanto, puede formar enlaces simples, dobles o triples con los átomos de carbono. Las **aminas**, las **amidas** y los **nitrilos** son compuestos de carbono nitrogenados.



3. Propiedades de los compuestos de carbono

Propiedades físicas

Debido al elevadísimo número de compuestos de carbono diferentes, resulta prácticamente imposible encontrar propiedades físicas comunes para todos ellos. No obstante, podemos hablar de las propiedades de determinados grupos de compuestos.

- Así, debido al carácter covalente de los enlaces, y como no existen fuerzas fuertes entre las moléculas, las **temperaturas de fusión y de ebullición** son, en general, bajas. Así, los hidrocarburos más sencillos serán gases o líquidos a temperatura ambiente. A medida que aumenta el número de carbonos del hidrocarburo, sin embargo, los compuestos que obtenemos son líquidos o sólidos.
 - El metano, el etano, el propano y el butano son gases a temperatura ambiente.
 - El pentano, el hexano... hasta el hidrocarburo que tiene quince carbonos son líquidos a temperatura ambiente. Estos hidrocarburos están presentes, por ejemplo, en los combustibles (gasolina, gasóleo).
 - Los hidrocarburos con más de quince carbonos son sólidos. En este grupo están presentes las ceras y parafinas.
- La **densidad** de los compuestos de carbono es, en general, menor que la del agua.
- Respecto a la **solubilidad**, los hidrocarburos más sencillos no resultan solubles en agua, aunque sí son solubles en otros disolventes orgánicos, como el alcohol.

Nombre	Temperatura de fusión (°C)	Temperatura de ebullición (°C)	Densidad (g/cm ³)
Metano	-182,5	-161,5	0,42
Etano	-183,2	-89,0	0,55
Propano	-187,7	-42,1	0,58
Butano	-138,5	-0,6	0,58
Pentano	-129,7	-36,0	0,63
Hexano	-95,4	-68,6	0,66
Heptano	-90,6	-98,4	0,78
Octano	-56,8	125,6	0,70
Nonano	-53,7	150,7	0,72
Decano	-29,7	174,0	0,73

Propiedades químicas

El carbono se encuentra en el sistema periódico en el cuarto grupo y en el segundo período. Esto implica una electronegatividad no demasiado elevada, lo que supone que los compuestos de carbono no tienen un carácter iónico. Los enlaces tienen un marcado carácter covalente.

Si recuerdas la unidad en la que hablamos de los distintos tipos de enlace, sabrás que los enlaces covalentes son enlaces bastante fuertes y difíciles de romper. Por este motivo, las reacciones en las que intervienen compuestos de carbono no son, en general, demasiado rápidas; y a menudo necesitan la presencia de catalizadores para que la reacción se produzca a un ritmo apreciable. (Y en muchos casos elevadas temperaturas.)

Otra propiedad importantísima desde el punto de vista práctico es la capacidad energética de los hidrocarburos. En las reacciones de combustión se genera una gran cantidad de energía. Como productos de desecho se obtiene siempre dióxido de carbono y agua. Observa algunas reacciones:

- Metano: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \Rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$
- Etano: $2 \text{C}_2\text{H}_6 + 7 \text{O}_2 \Rightarrow 4 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$
- Butano: $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \Rightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$

El gas natural o el petróleo, por ejemplo, están formados por una mezcla de hidrocarburos.

Compuesto	Valor energético (kJ/kg)	Valor energético de combustibles. La energía se obtiene de la energía acumulada en los enlaces covalentes (carbono-carbono, carbono-hidrógeno y carbono-oxígeno).
Metano	55.640	
Etano	51.990	
Propano	50.450	
Butano	49.600	
Acetileno	49.980	
Etolol	29.710	

Propiedades de los hidrocarburos más sencillos.

El número de carbonos aumenta a medida que descendemos por la tabla: el metano tiene un solo átomo de carbono, el etano tiene dos y el decano tiene diez.



4. Compuestos biológicos de interés

Los principios inmediatos orgánicos son los hidratos de carbono, los glúcidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Los hidratos de carbono o glúcidos

Estos compuestos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, principalmente (también pueden incorporar átomos de nitrógeno, fósforo y azufre).

La función de los glúcidos puede ser estructural (la celulosa de los vegetales o la quitina de los insectos) o energética (a partir de la glucosa y de otros glúcidos el organismo extrae buena parte de la energía que necesita).

Algunos glúcidos son la sacarosa, presente en la remolacha azucarera, la maltosa, que se encuentra en la leche, o la celulosa, presente en la madera.



Las proteínas

Las proteínas son moléculas complejas formadas por la unión de grupos más pequeños, llamados **aminoácidos**, en los que intervienen tanto el nitrógeno como el oxígeno (además del carbono y el hidrógeno). También existen proteínas en las que, además de los aminoácidos, intervienen otros componentes (elementos, glúcidos, lípidos...).

Las proteínas tienen una función estructural (el colágeno forma parte de los tejidos de músculos y huesos) y una función de transporte (la hemoglobina, por ejemplo, es la proteína encargada del transporte del oxígeno en la sangre).



Los lípidos

Los lípidos también son fundamentales para los seres vivos, aunque un exceso de algunos compuestos puede provocar trastornos en la salud.

En el organismo, los lípidos tienen una función estructural (forman parte, por ejemplo, de las membranas celulares), de reserva (son el principal almacén energético del organismo), como catalizadores de reacciones metabólicas (algunas vitaminas son lípidos) o una función de transporte (ácidos biliares).

Son lípidos el ácido oleico, presente en el aceite, el colesterol o la vitamina D₂.



Los ácidos nucleicos

Son otros componentes esenciales de los seres vivos, responsables de transmitir la información genética y de dirigir la síntesis de proteínas.

En ellos intervienen el carbono, el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno y el fósforo. Los ácidos nucleicos están formados por la unión de otras moléculas más pequeñas que se repiten miles de veces hasta formar macromoléculas.





5. Macromoléculas: polímeros

En este mismo anexo hemos visto que las proteínas estaban formadas por unidades sencillas llamadas aminoácidos. A estas grandes moléculas formadas por la unión de múltiples elementos más sencillos se las llama **polímeros**; y a las unidades que intervienen se las denomina **monómeros**.

En la industria química, los polímeros más importantes son los plásticos. Estos compuestos sintéticos son muy importantes en la sociedad actual:

- **Son bastante baratos.** Esto permite utilizarlos incluso en productos desechables (piensa en platos, vasos o cubiertos de usar y tirar, por ejemplo).
- **Son muy versátiles.** Por ello tienen múltiples aplicaciones: mobiliario, en Medicina, juguetes para niños, tubos y canalizaciones, envases, embalajes, etc.

Una de las desventajas de los plásticos es, sin embargo, lo difícil que resulta destruirlos. No son biodegradables, lo que quiere decir que un plástico abandonado en la naturaleza seguirá existiendo después de muchos años, pues no existen bacterias capaces de descomponerlo. Por ello resulta especialmente interesante reutilizar los objetos de plástico, utilizando los contenedores que se instalan para tal fin.

Fabricación de polímeros sintéticos

Los avances en la industria química y el conocimiento de los compuestos de carbono permitió afrontar la tarea de elaborar polímeros de una manera completamente artificial. En última instancia estos materiales se obtienen por adición de monómeros obtenidos del petróleo, aunque generalmente se les añaden ciertas sustancias en pequeña cantidad (aditivos) para mejorar alguna de sus propiedades: resistencia a altas temperaturas, dureza, transparencia, etc.

El primer **polímero sintético** fue la baquelita, elaborado hace un siglo. Poco a poco fueron apareciendo en el mercado otros polímeros: poliestireno, policloruro de vinilo, nailon, polipropileno, caucho sintético, teflón, polietilentereftalato (PET), policarbonato, melamina, etc. En la actualidad existen muchos tipos de plásticos, cada uno con propiedades específicas adecuadas para un uso concreto.

Reciclaje de plásticos

El reciclaje de envases de plástico tiene varios fines:

- Por una parte, el material empleado se reutiliza, lo que repercute en un coste durante el proceso de fabricación.
- Por otra parte, así evitamos que los residuos plásticos acaben en vertederos controlados o, peor aún, en vertederos incontrolados, lo que contamina notablemente el medio.

Para reciclar plástico, el primer paso es separarlo del resto de residuos. Es útil disponer, por ejemplo, de un cubo de basura con distintos apartados. En uno de ellos podemos echar los envases de plástico y luego depositarlos en los contenedores de reciclaje (de color amarillo, generalmente). Luego estos envases se recogen y se transportan a plantas de reciclaje, donde se convierten de nuevo en materia prima para elaborar otros objetos.





Formulación de Química orgánica: hidrocarburos

Como el propio nombre indica, se denomina **hidrocarburo** a todo aquel compuesto orgánico que contiene únicamente átomos de hidrógeno (*hidro*) y carbono (*carburo*).

- El **hidrógeno** tiene valencia 1, por lo que puede formar un enlace covalente.
- El **carbono** tiene valencia 4, por lo que puede establecer cuatro enlaces covalentes (cuatro enlaces sencillos, o uno doble y dos sencillos, o dos dobles, o uno triple y otro sencillo).

Los hidrocarburos pueden ser de varios tipos.

1. Hidrocarburos saturados, parafinas y alcanos

De cadena lineal

Se nombran con el prefijo numeral griego correspondiente al número de átomos de carbono que tenga, terminado en *-ano*. En la siguiente tabla encontrarás los nombres de los diez primeros.

Nombre	Fórmula
Metano	CH ₄
Etano	CH ₃ - CH ₃
Propano	CH ₃ - CH ₂ - CH ₃
Butano	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃
Pentano	CH ₃ - (CH ₂) ₃ - CH ₃
Hexano	CH ₃ - (CH ₂) ₄ - CH ₃
Heptano	CH ₃ - (CH ₂) ₅ - CH ₃
Octano	CH ₃ - (CH ₂) ₆ - CH ₃
Nonano	CH ₃ - (CH ₂) ₇ - CH ₃
Decano	CH ₃ - (CH ₂) ₈ - CH ₃

De cadena ramificada

Para su nomenclatura se procede de la siguiente manera:

- 1.º Se elige como cadena principal la que contenga el mayor número de átomos de carbono. Esta cadena será la base de la nomenclatura.
- 2.º Se numera la cadena principal de un extremo al otro, de manera que se asignen los números más bajos a los carbonos que tengan ramificación.
- 3.º Las ramificaciones, llamadas radicales, se nombran igual que el hidrocarburo del que proceden cambiando la terminación *-ano* por *-il*.
- 4.º La cadena principal es la última en nombrarse; antes se nombran los radicales por orden alfa-

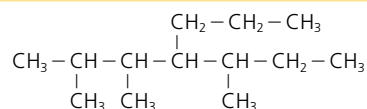
bético precedidos por un número localizador que indica en qué posición de la cadena principal se encuentra.

Si alguno de los radicales está repetido, no es necesario nombrarlo dos veces; se pueden utilizar los prefijos *di-* (dos), *tri-* (tres) o *tetra-* (cuatro), aunque sí es necesario colocar tantos localizadores como veces aparezca el radical.

IMPORTANTE

Los números y las letras se separan con guiones; los números se separan con comas.

EJEMPLO



2,3,5-trimetil-4-propilheptano

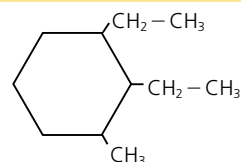
Cíclicos

Se nombran anteponiendo el prefijo *ciclo-* al nombre del alcano con el mismo número de átomos de carbono. Si el ciclo presenta alguna ramificación, debemos localizarla. Para ello se sigue el criterio de ordenar las ramificaciones por orden alfabético y dar al carbono del ciclo que sustenta la primera ramificación el número uno. El número dos será el que esté a su derecha o izquierda en función del sentido de giro que asigne número más bajo al carbono del ciclo que soporta la segunda ramificación.

Si alguno de los radicales está repetido, no es necesario nombrarlo dos veces; se pueden utilizar los prefijos *di-* (dos), *tri-* (tres) o *tetra-* (cuatro), aunque sí es necesario colocar tantos localizadores como veces aparezca el radical.

No es necesario dibujar todos los átomos de carbono e hidrógeno del ciclo; podemos dibujar tan sólo un polígono regular con tantos lados como átomos de carbono tenga el ciclo.

EJEMPLO



1,2-dietil-3-metilciclohexano

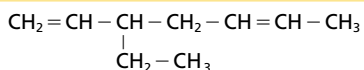


2. Hidrocarburos con doble enlace. Alquenos u olefinas

Se nombran siguiendo estas reglas:

- Se elige como cadena principal aquella que, conteniendo al doble enlace, sea la más larga. Ésta dará la nomenclatura base del hidrocarburo, cambiando la terminación *-ano* (de alcano) por *-eno* (de alqueno).
- Se numera la cadena comenzando por aquel extremo que asigne numeración más baja al doble enlace. Ten en cuenta que el localizador del doble enlace es el más bajo posible, es decir, el número asignado al primero de los carbonos del doble enlace.
- Si existiera alguna ramificación, ésta se nombra, como ya hemos visto anteriormente para los alcanos.
- En caso de que el doble enlace tenga el mismo número empezando a numerar la cadena principal por cualquiera de sus extremos, son las ramificaciones las que indican por qué extremo se numera ésta.
- Si existiera más de un doble enlace, se utilizan las terminaciones *-dieno* (dos dobles enlaces) o *-trieno* (tres dobles enlaces) precedidas por el prefijo que indica el número de átomos de carbono de la cadena principal (entre ambos se inserta una *-a-* para simplificar la fonética de la palabra resultante).

EJEMPLO

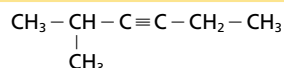


3-etil-1,5-heptadieno

3. Hidrocarburos con triple enlace. Alquinos

Se nombran exactamente igual que los alquenos pero cambiando la terminación *-eno* (de alqueno) por *-ino* (de alquino).

EJEMPLOS

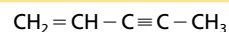


2-metil-3-hexino

4. Hidrocarburos con dobles y triples enlaces

En todos los casos se nombran primero los dobles enlaces. Se suprime la *-o-* de la terminación *-eno*. El compuesto acabará con la terminación *-ino*.

EJEMPLO



1-penten-3-ino

5. Hidrocarburos insaturados cíclicos

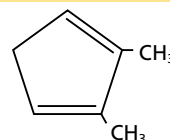
No aromáticos

Se nombran anteponiendo el prefijo *ciclo-* al nombre del mismo hidrocarburo suponiendo que fuera lineal.

El ciclo se numera de forma que se asignen los localizadores más bajos a las insaturaciones; es indiferente que sean dobles o triples enlaces.

Si existieran ramificaciones, se nombran como ya hemos visto para los hidrocarburos no cíclicos.

EJEMPLO



2,3-dimetil-1,3-ciclopentadieno

Aromáticos

Sólo vamos a mencionar el **benceno** (anillo de seis átomos de carbono con tres dobles enlaces) y sus derivados.

En caso de que el benceno esté monosustituido, es decir, tenga una ramificación, no es necesario numerar el ciclo, y el compuesto se nombra anteponiendo el nombre del radical a la palabra *benceno*. (Al metilbenceno también se le llama tolueno.)

Mención especial requieren dos radicales derivados del benceno:

Compuesto	Fórmula	Radical	Fórmula
Benceno	C ₆ H ₆	Fenil	C ₆ H ₅
Tolueno	C ₆ H ₅ -CH ₃	Bencil	C ₆ H ₅ -CH ₂



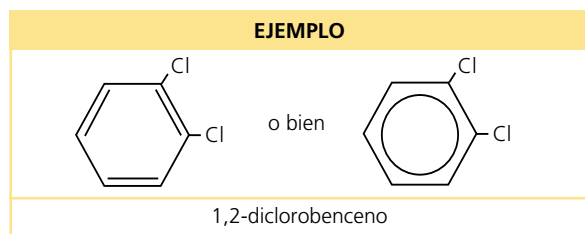
Formulación de Química orgánica: compuestos

Comenzamos el estudio de la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos que, además de cloro e hidrógeno, contienen algún átomo más. Los átomos más habituales, sus valencias y los compuestos orgánicos a los que dan lugar son:

Átomo	Valencia	Tipo de compuesto
Halógeno (F, Cl, Br, I)	1	Derivado halogenado.
Oxígeno (O)	2	Función oxigenada: alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y ésteres.
Nitrógeno (N)	3	Función nitrogenada: aminas, amidas, nitrilos y nitroderivados.

Derivados halogenados

Se nombran anteponiendo el nombre del halógeno (flúor, cloro, bromo o yodo) al nombre del hidrocarburo que lo soporta. La posición del halógeno se indica mediante el localizador correspondiente. A la hora de establecer prioridades, los halógenos están a la misma altura que las ramificaciones, por lo que tienen menos prioridad que los dobles o triples enlaces.

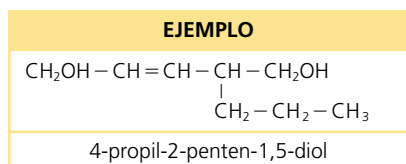


1. Funciones oxigenadas

Alcoholes

El grupo funcional es el hidroxilo (–OH).

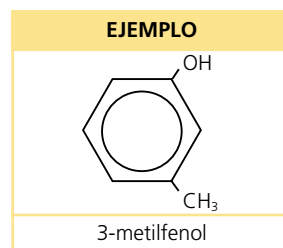
Para nombrar los alcoholes se considera que se ha sustituido un átomo de hidrógeno de un hidrocarburo por el radical –OH. El alcohol obtenido se nombra añadiendo la terminación *-ol* al hidrocarburo del que procede. Si hay dos grupos alcohol, será *-diol*, o *-triol* si son tres.



Fenoles

Son alcoholes derivados del benceno, es decir, obtenidos al sustituir uno o más hidrógenos del benceno por grupos –OH.

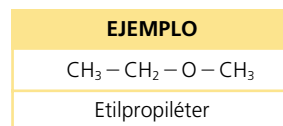
El más sencillo de la serie es el fenol, que sería el benceno con un grupo –OH.



Éteres

Los éteres están formados por un átomo de oxígeno unido a dos radicales orgánicos.

Se nombran los dos radicales (por tanto, terminados en *-il*) en orden alfabético y se termina con la palabra *éter*.

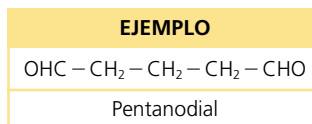


Aldehídos

Se caracterizan por tener el grupo C=O (grupo carbonilo) siempre en el extremo de la cadena.

Se nombran añadiendo al nombre del hidrocarburo del que derivan el sufijo *-al*.

Si hay dos grupos aldehído, uno en cada extremo, la terminación será *-dial*.



Cetonas

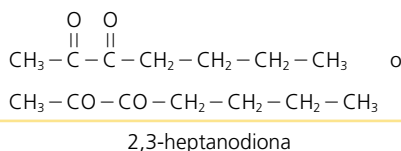
Se caracterizan por tener el grupo C=O (grupo carbonilo) en medio de la cadena y no en sus extremos.

Se nombran añadiendo al nombre del hidrocarburo del que derivan el sufijo *-ona*. Si hay dos grupos cetona, la terminación será *-diona*, o *-triona* si son tres...



orgánicos con heteroátomos

EJEMPLO



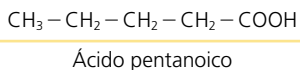
Ácidos carboxílicos

Se caracterizan por tener el grupo carboxilo (–COOH) o función ácido en los extremos de la cadena.

Se nombran con el nombre genérico *ácido*, seguido del nombre del hidrocarburo del que proceden (hidrocarburo con el mismo número de átomos de carbono) terminado en *-oico*.

Si tiene dos grupos carboxilo, la terminación será *-dioico*.

EJEMPLO



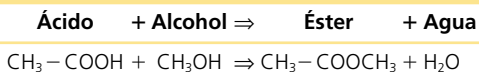
Hay algunos ácidos que mantienen su nombre no sistemático o vulgar; algunos ejemplos son los siguientes:

Fórmula	Nombre sistemático	Nombre vulgar
HCOOH	Ácido metanoico	Ácido fórmico
CH ₃ –COOH	Ácido etanoico	Ácido acético
C ₆ H ₅ –COOH	Ácido fenilmetanoico	Ácido benzoico

Ésteres de los ácidos carboxílicos

Los ésteres se forman mediante la reacción de esterificación entre un ácido y un alcohol. Los productos de esta reacción son el éster más agua.

EJEMPLO



Se nombran cambiando la terminación *-ico* del ácido por la terminación *-ato* y, a continuación, el nombre del alcohol en el que cambiamos la terminación *-ol* por *-ilo*.

En el ejemplo que hemos puesto, el éster formado se llamará etanoato (acetato) de metilo (el ácido era el etanoico o acético y el alcohol era el metanol).

2. Funciones nitrogenadas

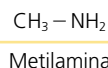
Aminas

La valencia del nitrógeno es 3 y en las aminas los enlaces C–N son sencillos.

Se pueden considerar como compuestos derivados del amoníaco (NH₃) en el que uno, dos o los tres hidrógenos han sido sustituidos por radicales orgánicos, constituyendo de esta forma las aminas primarias, secundarias o terciarias, respectivamente.

Las aminas primarias se nombran añadiendo la terminación *-amina* al nombre del radical orgánico sustituido.

EJEMPLO

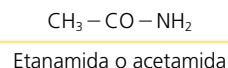


Amidas

Las amidas pueden considerarse derivadas de los ácidos carboxílicos en los que se ha sustituido el grupo –OH por el grupo –NH₂ (R–CONH₂).

Para nombrarlas se utiliza el mismo nombre del ácido de partida, eliminando en este caso el vocablo *ácido* y sustituyendo la terminación *-oico* por *-amida*.

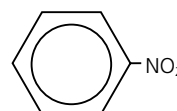
EJEMPLO



Nitroderivados

Son compuestos que contienen el grupo –NO₂. Su nomenclatura es igual que la de los derivados halogenados, es decir, no tienen ninguna prioridad; y se nombran siempre con el prefijo *nitro-* localizado, seguido del nombre del compuesto orgánico al que vayan unidos.

EJEMPLO



Nitrobenceno

**Nitrilos**

Son compuestos que poseen el grupo funcional $-\text{C}\equiv\text{N}$, por lo que siempre van al final de las cadenas.

Se nombran añadiendo la terminación *-nitrilo* al nombre del hidrocarburo. Para numerar la cadena debe darse número 1 al carbono del grupo nitrilo.

Si existen dos grupos nitrilo, se añade el sufijo *-dinitrilo* al nombre del hidrocarburo del mismo número de átomos de carbono.

EJEMPLO

Pentanodinitrilo

VISIÓN GENERAL DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

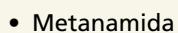
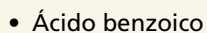
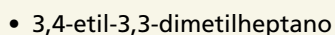
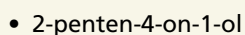
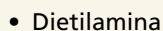
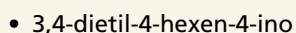
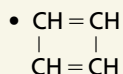
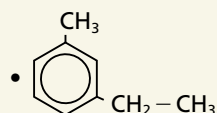
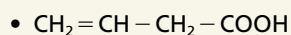
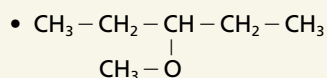
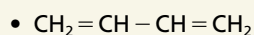
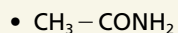
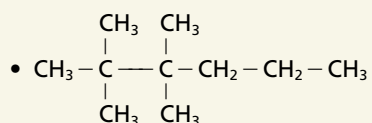
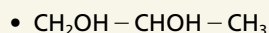
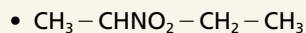
Grupo funcional	Serie homóloga	Nomenclatura	Ejemplo
$\begin{array}{c} & \\ -\text{C}- & \text{C}- \\ & \end{array}$	Alcanos	Prefijo que indica el número de átomos de carbono y sufijo <i>-ano</i> .	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$. Butano. Gas de las bombonas.
$\begin{array}{c} \diagdown & / \\ \text{C} & = & \text{C} \\ / & \diagdown \end{array}$	Alquenos	Nombre del alcano del que procede terminado en <i>-eno</i> .	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Eteno. Es la base para la fabricación de plásticos derivados del etileno (PVC, polietileno, teflón...).
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	Alquinos	Nombre del alcano del que procede terminado en <i>-ino</i> .	$\text{CH}\equiv\text{CH}$. Etino. Es el combustible de los sopletes para soldadura eléctrica.
$\text{R}-\text{X}$	Derivados halogenados	Se nombran como el hidrocarburo base pero poniendo en primer lugar el nombre del halógeno localizado.	Cl_3CH . Triclorometano o cloroformo. Es uno de los principales anestésicos utilizados en Medicina.
$\text{R}-\text{OH}$	Alcoholes	Nombre del hidrocarburo del que proviene acabado en <i>-ol</i> .	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$. Etanol. También llamado alcohol etílico, está presente en las bebidas alcohólicas.
$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	Éteres	Nombrar, en orden alfabético, los dos radicales unidos al oxígeno y terminar con la palabra <i>éter</i> .	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$. Dietil éter. Hasta el descubrimiento de los anestésicos más modernos, solía usarse para ese fin.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \text{R}-\text{CHO} \end{array}$	Aldehídos	Nombre del hidrocarburo del que proviene terminado en <i>-al</i> .	HCHO . Metanal o formol. Se emplea en la conservación de materia orgánica, plantas o animales, en los laboratorios.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \\ \text{R}-\text{CO}-\text{R}' \end{array}$	Cetonas	Nombre del hidrocarburo del que proviene terminado en <i>-ona</i> .	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$. Propanona. Vulgarmente se le llama acetona, es un disolvente y suele emplearse, por ejemplo, como quitaesmaltes de uñas.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \text{R}-\text{COOH} \end{array}$	Ácidos carboxílicos	Empezando con la palabra <i>ácido</i> se continúa con el nombre del hidrocarburo del que proviene terminado en <i>-oico</i> .	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Ácido etanoico o acético. Es el compuesto químico que da la acidez al vinagre.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \\ \text{R}-\text{COO}-\text{R}' \end{array}$	Ésteres	Nombre del ácido del que proviene acabado en <i>-ato</i> seguido del radical, procedente del alcohol, acabado en <i>-ilo</i> .	$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$. Etanoato de butilo o acetato de butilo. Suele emplearse para dar aroma de piña a algunos alimentos o perfumes.
$\text{R}-\text{NO}_2$	Nitroderivados	Se nombran como el hidrocarburo base empezando por el prefijo <i>nitro-</i> , localizado.	$(\text{NO}_2)_3\text{C}_6\text{H}_5$. 1,3,5-trinitrotolueno. Es el conocido explosivo TNT.
$\text{R}-\text{NH}_2$	Aminas	Nombre del hidrocarburo de procedencia acabado en <i>-amina</i> .	CH_3-NH_2 . Metilamina. Es el compuesto responsable del olor a pescado podrido.
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	Amidas	Nombre del hidrocarburo del que proviene acabado en <i>-amida</i> .	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$. Etanamida o acetamida. La urea de la orina es una amida. Además, suelen ser la base en la fabricación del nailon.



heteroátomos

AUTOEVALUACIÓN FINAL

7. Formula o nombra los siguientes compuestos orgánicos.

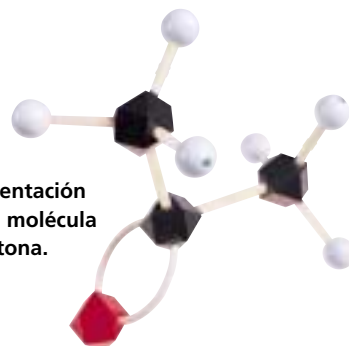


Benceno.

Bombonas de butano.



Fullereno, un compuesto de carbono.



Representación de una molécula de acetona.



6. Nombra, con todas las nomenclaturas posibles, o formula los siguientes compuestos binarios, ternarios y cuaternarios.

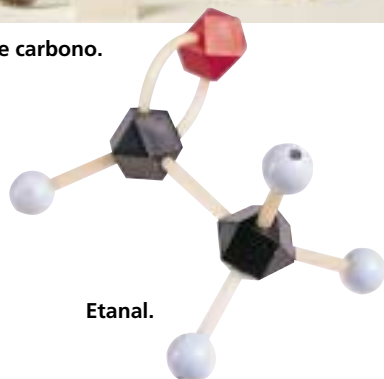
- AlCl_3
- As_2O_5
- AuH_3
- Sb_2O_3
- BaF_2
- FeN
- BaCrO_4
- Cl_2O_5
- H_2S
- Pentaóxido de dinitrógeno, óxido de nitrógeno (V), anhídrido nítrico.
- Tetrahidruro de silicio, silano.
- Bromito de hierro (II), bromito ferroso.
- Monobromuro de oro, bromuro de oro (I), bromuro auroso.
- Seleniuro de hidrógeno, ácido selenhídrico.
- Trióxido de níquel, óxido de níquel (III), óxido níquelico.
- Diyoduro de selenio, yoduro de selenio (II), yoduro hiposelenioso.
- Dibromuro de cobre, bromuro de cobre (II), bromuro cúprico.
- Trihidróxido de cromo, hidróxido de cromo (III), hidróxido cromoso.

7. Formula o nombra los siguientes compuestos orgánicos.

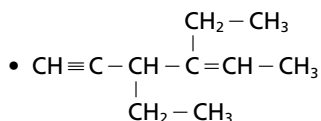
- N-etiletanamida, N-etilacetamida
- 1,2-propanodiol
- 2,2,3,3-tetrametilhexano
- Etanamida o acetamida
- 1,3-butadieno



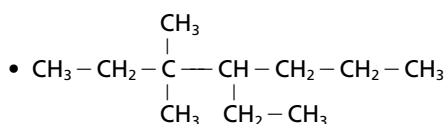
Compuestos de carbono.



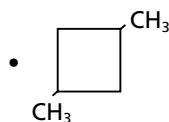
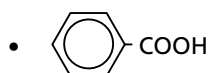
- Etanoato o acetato de etenilo o vinilo
- 1-etilpropil metil éter metoxi 1-etilpropano
- Ácido 3-butenoico
- 1-etil-3-metil benceno, 3-etil tolueno
- 1,3-ciclobutadieno



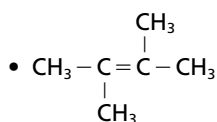
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$



- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CN}$



- HCONH_2



- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$

