

COMPUESTOS ORGÁNICOS

Compuesto orgánico o molécula orgánica es un compuesto químico que contiene carbono, formando enlaces carbono-carbono y carbono-hidrógeno. En muchos casos contienen oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, boro, halógenos y otros elementos menos frecuentes en su estado natural. Estos compuestos se denominan moléculas orgánicas. Algunos compuestos del carbono, carburos, los carbonatos y los óxidos de carbono, no son moléculas orgánicas. **La principal característica de estas sustancias es que arden y pueden ser quemadas (son compuestos combustibles).** La mayoría de los compuestos orgánicos se producen de forma natural, pero también existen artificiales los cuales son creados mediante síntesis química.

Las moléculas orgánicas se dividen en dos partes:

- **Moléculas orgánicas naturales:** son las sintetizadas por los seres vivos, y se llaman **biomoléculas**, las cuales son estudiadas por la bioquímica y las derivadas del petróleo como los **hidrocarburos**.
- **Moléculas orgánicas artificiales:** son sustancias que no existen en la naturaleza y han sido fabricadas o sintetizadas por el hombre, por ejemplo los plásticos.

La línea que divide las moléculas orgánicas de las inorgánicas ha originado polémicas e históricamente ha sido arbitraria, pero generalmente, los compuestos orgánicos tienen **carbono con enlaces de hidrógeno, y los compuestos inorgánicos, no**. Así, el ácido carbónico (H_2CO_3) es inorgánico, mientras que el ácido fórmico (CH_2O_2), el primer ácido carboxílico, es orgánico. El dióxido de carbono (CO_2) y el monóxido de carbono (CO), son compuestos inorgánicos. Por lo tanto, todas las moléculas orgánicas contienen carbono, pero no todas las moléculas que contienen carbono son moléculas orgánicas.



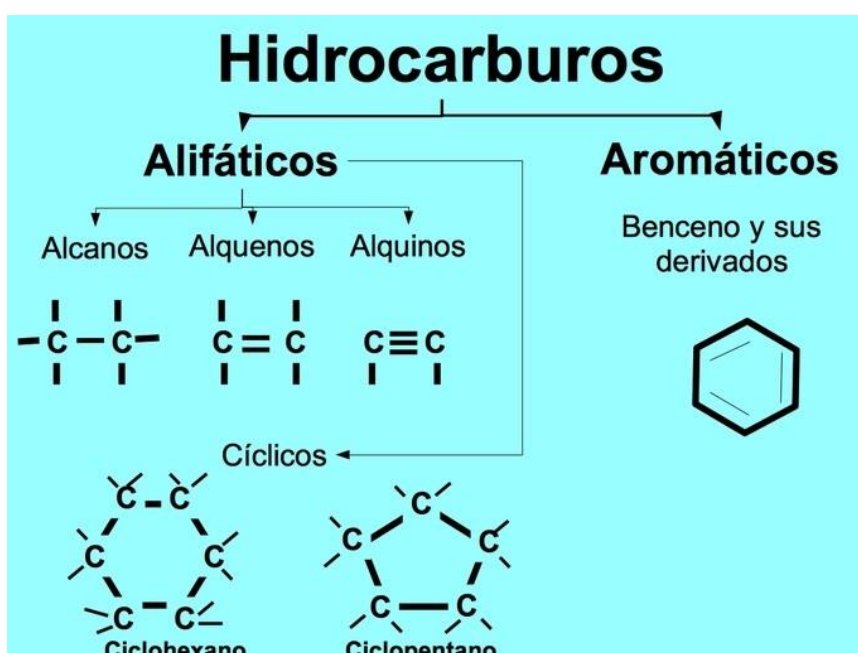
- **Hidrocarburos**

Son el Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano.

Los Hidrocarburos son un grupo de compuestos orgánicos que contienen principalmente carbono e hidrógeno. Son los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos.

Pueden encontrarse de forma líquida natural (petróleo), líquida por condensación (condensados y líquidos del gas natural), gaseoso (gas natural) y sólido (en forma de hielo como son los hidratos de metano).

CLASIFICACIÓN



Usos

Los hidrocarburos son una fuente de energía primaria para las civilizaciones actuales. El uso predominante de los hidrocarburos es como fuente de combustible. En su forma sólida, los hidrocarburos toman la forma de asfalto (betún).

El metano (CH₄) y el etano (C₂H₆) son gaseosos a temperatura ambiente y no pueden ser fácilmente licuados por presión sola. El Propano (C₃H₈) es, sin embargo, fácil de licuar, y existe en 'botellas de propano' principalmente como líquido. El etano y el propano son una materia prima prometedora para la síntesis de etileno y propileno⁷. Estos alquenos son sustancias químicas de plataforma que permiten la síntesis de derivados (como epóxido, etanol, etilenglicoles, ácido acético, ácido acrílico, acrilnitrilo) y polímeros (polietileno, polipropileno, etc.). El butano (C₄H₁₀) es tan fácil de licuar que proporciona un combustible seguro y volátil para pequeñas bolsas lighters. El pentano (C₅H₁₂) es un líquido incoloro a temperatura ambiente, comúnmente utilizado en química e industria como un poderoso solvente casi inodoro de ceras y compuestos

orgánicos de alto peso molecular, incluyendo grasas. El Hexano (C₆H₁₄) es también un solvente no polar y no aromático ampliamente utilizado, así como una fracción significativa de gasolina común. Los C₆ hasta C₁₀ alcanos, los alcanos y cicloalcanos **isoméricos** son los componentes principales de las mezclas de gasolina, nafta, combustible para aviones y solventes industriales especializados. Con la adición progresiva de unidades de carbono, los hidrocarburos simples estructurados sin anillo tienen viscosidades más altas, índices de lubricación, puntos de ebullición, temperaturas de solidificación y un color más profundo. En el extremo opuesto del metano se encuentran los alquitranes pesados que permanecen como la fracción más baja en una réplica de refinación de petróleo crudo. Se recogen y se utilizan ampliamente como compuestos para techos, composición de pavimentos, conservantes de la madera (la serie creosota) y como líquidos extremadamente resistentes al cizallamiento de alta viscosidad.

El uso de hidrocarburos también es frecuente en la naturaleza. Algunos artrópodos eusociales, como la abeja brasileña sin agujón, *Schwarziana quadripunctata*, utilizan "olores" únicos de hidrocarburos para determinar el parentesco entre no parientes. La composición química de los hidrocarburos varía entre edad, sexo, ubicación del nido y posición jerárquica.

Toxicidad

El envenenamiento por hidrocarburos como el de benceno y el petróleo suelen producirse accidentalmente por inhalación o ingestión de estos compuestos químicos citotóxicos. Inyección intravenosa o subcutánea de compuestos de petróleo con la intención del suicidio o abuso es un evento extraordinario que puede resultar en daño local o toxicidad sistémica como necrosis tisular, formación de absceso, fallo del sistema respiratorio y daño parcial en los riñones, el cerebro y el sistema nervioso.

Seguridad

Muchos hidrocarburos son altamente inflamables; por lo tanto, se debe tener cuidado para evitar lesiones. El benceno y muchos hidrocarburos aromáticos] son posibles carcinógenos, y se debe usar el equipo de seguridad adecuado para evitar que estos compuestos dañinos entren en el cuerpo. Si los hidrocarburos se queman en áreas estrechas, se puede formar monóxido de carbono tóxico. Los hidrocarburos deben mantenerse alejados de los compuestos flúor debido a la alta probabilidad de formación de compuestos tóxicos como el ácido fluorhídrico.

Impacto ambiental

Los hidrocarburos se introducen en el medio ambiente a través de su uso extensivo como combustibles y productos químicos, así como a través de fugas o derrames accidentales durante la exploración, producción, refinación o transporte. La contaminación antropogénica del suelo por hidrocarburos es un grave problema mundial debido a la persistencia de los contaminantes y al impacto negativo en la salud humana.

Nomenclatura IUPAC El nombre de una sustancia tiene tres partes en el sistema de nomenclatura IUPAC:

prefijo, sustancia principal y sufijo.

Prefijo: posición de los grupos funcionales y demás sustituyentes de la molécula

..Sustancia Principal: Parte Central de la molécula

Sufijo: Identifica la Familia del grupo funcional a la que pertenece la molécula.

Prefijo - Sustancia Principal - Sufijo

¿Dónde están los sustituyentes?

¿A que familia pertenece

ALCANOS

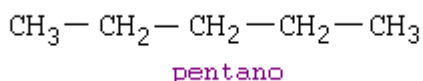
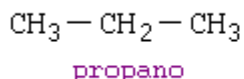
1. Alcanos lineales

Los compuestos orgánicos más sencillos desde un punto de vista estructural son los hidrocarburos acíclicos saturados no ramificados o alcanos lineales. Estos compuestos consisten en cadenas no ramificadas de átomos de carbono, con sus respectivos hidrógenos, unidos por enlaces simples.

Los cuatro primeros miembros de la serie se denominan metano, etano, propano y butano. Los nombres de los miembros superiores de esta serie se forman con un término numérico, seguido de “-ano”, con elisión de la “a” terminal del término numérico. En la tabla siguiente se indican algunos ejemplos de estos nombres.

Nº de C		Nº de C		Nº de C	
1	Metano	6	Hexano	11	Undecano
2	Etano	7	Heptano	12	Dodecano
3	Propano	8	Octano	20	Icosano
4	Butano	9	Nonano	30	Triacotano
5	Pentano	10	Decano	132	Dotriacontahectano

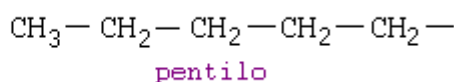
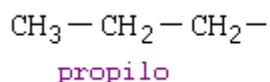
Ejemplos:



2. Grupos alquilo

Son radicales univalentes derivados de los alcanos correspondientes por pérdida de hidrógeno de un átomo de carbono terminal. Se nombran **substituyendo** la terminación “-ano”, del nombre del hidrocarburo del que derivan, por “-ilo”. Se asigna el número 1 al átomo de carbono con la valencia libre.

Ejemplos:



Radicales con nombre no sistemático:

isopropilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	sec-butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
isobutilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	terc-butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
isopentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	neo-pentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

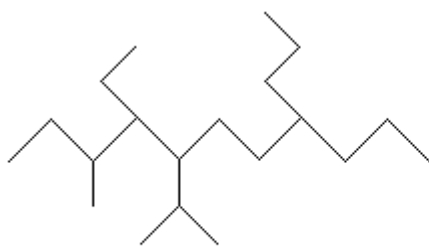
3. Alcanos ramificados

El nombre de un hidrocarburo acíclico saturado ramificado se forma anteponiendo las denominaciones de las cadenas laterales al nombre de la cadena más larga que exista en la fórmula. Para la denominación de las cadenas laterales se emplea el nombre del radical con elisión de la letra “o” final (por ejemplo: metilo → metil). Se conservan los siguientes nombres: isobutano, isopentano, neopentano e isohexano, pero solamente para los hidrocarburos sin sustituyentes.

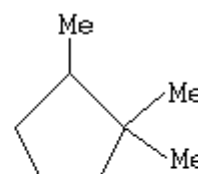
En términos generales el procedimiento a seguir es:

- Se identifica la cadena continua más larga de átomos de carbono (“cadena principal”). Esta cadena determina el nombre base del alcano.
- Si una molécula tiene dos o más cadenas de igual longitud se selecciona como cadena principal aquella que tiene un mayor número de sustituyentes.
- Se nombran todos los grupos unidos a la cadena más larga como sustituyentes alquilo.
- Se numera la cadena principal comenzando por el extremo más próximo a uno de los sustituyentes. Si tenemos dos sustituyentes a igual distancia de los extremos se utiliza el orden alfabético para determinar la numeración. En una cadena lateral el carbono 1 es siempre el que está unido a la cadena principal.
- Para nombrar el compuesto se colocan los nombres de los sustituyentes por orden alfabético precedidos del número del C al que están unidos y de un guión, y a continuación se añade el nombre de la cadena principal.
- En el caso de los **cicloalcanos** se antepone el prefijo **ciclo-** al nombre del correspondiente alcano de igual número de átomos de C.
- En el caso de **cicloalcanos monosustituídos** si el sustituyente tiene más átomos de carbono, entonces ese sustituyente es la cadena principal. Si el sustituyente tiene igual o menor número de átomos de carbono entonces la cadena principal es el cicloalcano y no es necesario numerar la posición de aquel.
- En el caso de **cicloalcanos multisustituídos** se ordenan alfabéticamente los sustituyentes y se indica su posición relativa con un número asignándoles los localizadores más bajos posibles.

Ejemplos:



4-etil-5-isopropil-3-metil-8-propilundecano



1,1,2-trimetilciclopentano

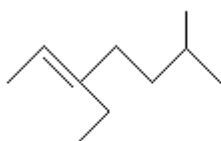
ALQUENOS

Los hidrocarburos acíclicos insaturados no ramificados que poseen un doble enlace se nombran reemplazando la terminación “-ano” del nombre del correspondiente hidrocarburo saturado por la terminación “-eno”. Si hay dos o más dobles enlaces la terminación será **-adieno**, **-atrieno**, **-atetraeno**, etc. Los nombres genéricos de estos hidrocarburos (ramificados o no ramificados) son “alqueno”, “alcadieno”, “alcatrieno”, “alcatetraeno”, etc. La cadena se numera de forma que los dobles enlaces reciban los números más bajos. En compuestos acíclicos se cita solamente el localizador más bajo de un doble enlace. En compuestos cíclicos, si los localizadores difieren en una unidad, sólo se cita el menor; si difieren en más de una unidad, un localizador se coloca entre paréntesis tras el otro.

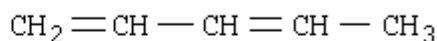
El primer miembro de la serie, eteno, también se puede nombrar como “etileno”.

Si hay ramificaciones se toma como cadena principal la cadena más larga que contenga el mayor número de dobles enlaces.

Ejemplos:

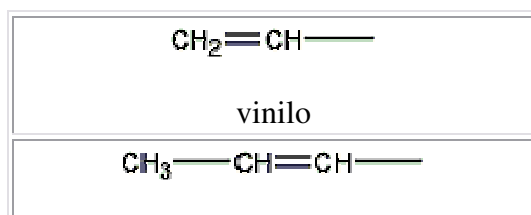


3-etil-6-metil-2-hepteno



1,3-pentadieno

Los radicales derivados de los alquenos se nombran substituyendo la terminación -eno por la terminación **-enilo**. Se mantienen algunos nombres no sistemáticos de radicales, como vinilo y alilo.



1-propenilo
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$
alilo
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$
1-butenilo
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$
1,3-pentadienilo

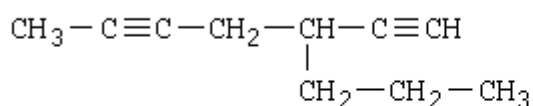
ALQUINOS

Los hidrocarburos acíclicos insaturados no ramificados que poseen un triple enlace se nombran reemplazando la terminación “-ano” del nombre del correspondiente hidrocarburo saturado por la terminación “-ino”. La cadena principal se numera de forma que se asigne el número más bajo posible al triple enlace. La posición del triple enlace se indica mediante el localizador del primero de los átomos que intervienen en el triple enlace. Si hay más de un triple enlace se indica la posición de cada uno de ellos y se emplean los sufijos **-adiino**, **-atriino**, **-atetraiino**, etc. Los nombres genéricos de estos hidrocarburos (ramificados o no ramificados) son “alquino”, “alcadiino”, “alcatriino”, “alcatetraiino”, etc.

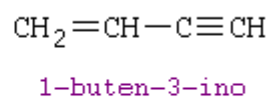
Se conserva el nombre no sistemático de “acetileno” para el primer miembro de la serie, etino.

Los hidrocarburos acíclicos insaturados no ramificados que poseen a la vez dobles y triples enlaces se nombran reemplazando la terminación “-ano” del nombre del correspondiente hidrocarburo saturado por la terminación “-enino”, “-adienino”, “-atrienino”, “-enodiino”, etc. A los dobles y triples enlaces se les asignan los números más bajos posibles, aunque a veces de lugar a asignar al “-ino” un número más bajo que al “-eno”. Si es posible elegir la forma de numerar, a los dobles enlaces se les asignan los números más bajos.

Ejemplos:



3-propil-1,5-heptadiino



Los radicales derivados de los alquinos se nombran como el hidrocarburo de igual número de átomos de carbono terminado en “-inilo” (p. ej., $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{C}-$ 1-butinilo).

Nótese que se omiten los enlaces C-H, resaltando solamente los enlaces C-C que conforman la cadena o esqueleto carbonado. Se verá que para moléculas simples, la fórmula desarrollada coincide con la fórmula condensada; e inclusive, con la molecular.

Isómeros

Las geometrías moleculares de los hidrocarburos están directamente relacionadas con las propiedades físicas y químicas de estas moléculas. Las moléculas que tienen la misma fórmula molecular pero diferentes geometrías moleculares se denominan **isómeros**. Hay dos clases principales de isómeros: isómeros estructurales y estereoisómeros.

El hexano (C₆H₁₄) presenta 5 isómeros los cuales son:

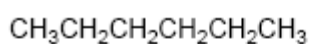
Hexano

Isohexano (2-metilpentano)

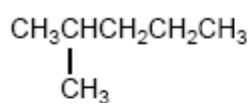
3-Metilpentano

2,3-Dimetilbutano

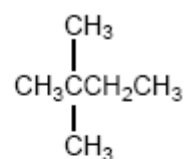
2,2 Dimetilbutano



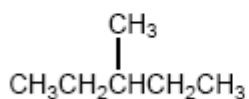
hexano



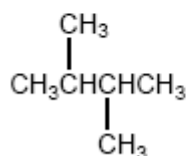
2-metilpentano



2,2-dimetilbutano



3-metilpentano



2,3-dimetilbutano

El Heptano (C₇H₁₆) presenta 9 isómeros los cuales son:

Heptano

2,4 dimetilpentano

2,3 dimetilpentano

3 etilpentano

2 metilhexano

3 metilhexano

2,2,3 trimetilbutano

2,2 dimetilpentano

3,3 dimetilpentano

ISOMERIA CONSTITUCIONAL

(Isómeros C₇) C₇H₁₆

TOTAL: 09 ISÓMEROS

$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \text{Heptano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \text{2 metil} - \text{hexano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \text{3 metil} - \text{hexano} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \text{2, 3 dimetil} - \text{pentano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \\ \text{C} \quad \quad \text{C} \\ \text{2, 4 dimetil} - \text{pentano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \text{2, 2 dimetil} - \text{pentano} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \text{3, 3 dimetil} - \text{pentano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \text{3 etil} - \text{pentano} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \\ \text{2, 2, 3 trimetil} - \text{pentano} \end{array}$

