

QUIMICA 5to 7ma

Unidad 1: El átomo de carbono

Contenidos

Estructura del átomo de carbono.

Hibridación: uniones sigma (σ) y uniones pi (π). Características de cada enlace.

Propiedades generales de los compuestos orgánicos.

Al finalizar esta unidad esperamos que Ud. pueda:

- Describir y comprender las particularidades químicas del carbono.
- Reseñar las características de los compuestos orgánicos.

La química orgánica

Comenzaremos esta primera unidad definiendo los alcances de la Química Orgánica.

Para ello, hagamos un poco de historia...

A partir del 1700, los químicos logran aislar de plantas y animales algunos compuestos que también se encuentran en el reino mineral (sales como el cloruro de sodio —sal de mesa—, metales como cobalto, hierro y magnesio), y otras sustancias ausentes del reino mineral. Había llegado a creerse, incluso, que tales compuestos sólo podían obtenerse de los seres vivos y que esto se debía a cierta "Fuerza Vital".

Históricamente, la denominación de Química Orgánica se aplicó al estudio de compuestos como el alcohol, el azúcar o la urea, que se obtenían a partir de organismos vivos.

Sin embargo, en 1828, Friedrich Wohler de la Universidad de Berlín preparó urea en el laboratorio sin la intervención de ningún organismo vivo. Este hallazgo echó por tierra la teoría de la supuesta "Fuerza Vital".

En la actualidad aún se obtienen compuestos orgánicos a partir de organismos vivos, pero cada vez es mayor el número de esos compuestos que se preparan

Química - Química - Química - Química - Química - Química - Química - Química - Química - Química

sintéticamente en los laboratorios y plantas industriales. Se conocen ya más de dos millones, y cada año se preparan decenas de miles de nuevas sustancias.

La característica común de los llamados compuestos orgánicos es que el elemento **carbono** forma parte de ellos. De modo que, actualmente, a esta rama de la química se la llama Química de los Compuestos del Carbono.

Debemos decir que existen algunos pocos compuestos, como los carbonatos que Ud. ya estudió en el Bloque 4 (ver Unidad 6), que si bien contienen carbono no pertenecen a la Química Orgánica ya que se trata de una sal iónica, que no presenta las características que estudia esta rama de la Química.

El interés principal de esta especialidad —la Química Orgánica— radica en que a partir del estudio de las propiedades, reacciones e interrelaciones de compuestos de carbono relativamente simples, pueden predecirse reacciones más complejas en sistemas también cada vez más complejos, como plantas o animales.

La estrecha relación de la Química Orgánica con los procesos que ocurren en los seres vivos permite alcanzar notables avances en el campo de la Farmacología y la Medicina, y sus productos se emplean en la terapéutica de enfermedades conocidas.

Por otro lado, también se incluyen en la Química del Carbono los compuestos derivados del petróleo o presentes en él, como los hidrocarburos, lo que permitió el avance de un campo como la Petroquímica. A partir de allí, son miles los derivados que utilizamos diariamente: combustibles, elementos de limpieza, solventes y fibras sintéticas de diversas clases.

El campo de los compuestos del carbono permite cada año incorporar productos que cambian y/o mejoran nuestra calidad de vida. Incluso los riesgos de contaminación o el impacto ambiental que de ellos se derivan pueden ser previstos y conocidos, de modo que se tomen las medidas más adecuadas para que no dañen el medio ambiente.

Por razones didácticas y de orden, la multiplicidad de compuestos que estudia esta asignatura se agrupa de acuerdo a sus propiedades y reacciones características.

Este recorrido le permitirá aplicar los conocimientos químicos al estudio de las biomoléculas (azúcares, grasas y aceites, proteínas, etc.) y a su importancia en el balance alimentario y el cuidado de la salud.

También estudiará la producción de fibras sintéticas tan conocidas como el nylon, la lycra, el poliéster o el caucho.

Estructura del átomo de carbono

Como mencionamos al iniciar esta unidad, existe una gran cantidad de compuestos de carbono. La nafta de los automóviles, las proteínas de su cabello, el jabón para lavar la ropa, son apenas unos pocos ejemplos. ¿Cómo se justifica la existencia de esta gran cantidad de compuestos?

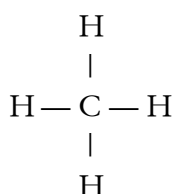
La respuesta a esta pregunta está en relación con la estructura atómica del carbono.

En primer lugar, su ubicación en la tabla periódica nos informa que su número atómico es 6, está en el grupo 14 y en el segundo período. Por consiguiente, tiene dos niveles de energía; con dos electrones en el primer nivel, y cuatro electrones en el segundo.

El carbono es un no metal, y por lo tanto, unido a otros no metales —como el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el azufre, el fósforo, con los que habitualmente se une para formar compuestos orgánicos— dará uniones predominantemente **covalentes**. En dichas uniones siempre comparte 4 pares de electrones con los otros elementos no metálicos.

Veamos un ejemplo:

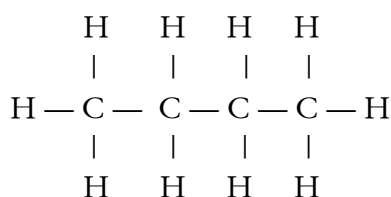
El metano es el componente fundamental del gas natural. Su molécula está formada por un átomo de carbono enlazado covalentemente con 4 átomos de hidrógeno tal como se observa en la figura:



Fórmula desarrollada del metano.

Sin embargo, la particularidad del carbono reside en el hecho de que además de unirse al hidrógeno también **puede combinarse consigo mismo**, a través de uniones covalentes, formando cadenas de carbonos unidos entre sí, como se muestra en la siguiente ejemplo.

El butano es el componente del gas de los encendedores, y su molécula tiene esta representación:



Fórmula desarrollada del butano. Cada una de las rayas representa un par de electrones compartidos.

Tal como se observa en la figura, de los cuatro electrones que posee cada carbono, algunos están compartidos con los electrones de los átomos de hidrógeno. Los otros, están compartidos con otros átomos de carbono, y estas uniones son muy estables. De este modo, se forman largas cadenas de átomos de carbono enlazados entre sí.

Por otra parte, el elemento silicio que se encuentra en el mismo grupo de la tabla que el carbono, también posee 4 electrones en su último nivel. Sin embargo, las uniones **Si – Si** no son tan estables como las del carbono, porque en contacto con el oxígeno del aire se forman nuevos compuestos como la arena.

Hibridación: uniones sigma (σ) y uniones pi (π)

Como se trató en el Bloque 4 (ver Unidad 2), los electrones se encuentran en los llamados orbitales (s, p, d y f). Existen algunos elementos que forman **orbitales híbridos**; éstos son mezclas de orbitales, y por sus nombres se puede saber qué orbitales se han mezclado. Por ejemplo, los orbitales sp^3 son híbridos ya que resultan de la mezcla de un orbital s con 3 orbitales p. A partir de la descripción de este modelo conocido como **hibridación**, se puede explicar que en los compuestos del carbono, los átomos de carbono presentan diferentes orbitales híbridos.

Además, los químicos clasificaron las uniones entre átomos de carbono de la siguiente manera:

- Uniones simples: se comparte un sólo par de electrones $C - C$
- Uniones dobles: se comparten dos pares de electrones $C = C$
- Uniones triples: se comparten tres pares de electrones $C \equiv C$

A los enlaces **simples** se los conoce como enlaces **sigma (σ)**; y los enlaces dobles y triples, además de poseer un enlace sigma tienen enlaces llamados **pi (π)**.

En el caso del enlace doble hay un enlace sigma y uno pi; y en el caso del enlace triple, hay un enlace sigma y dos pi.

Propiedades de las sustancias orgánicas

La mayoría de las sustancias orgánicas tienen propiedades comunes que permiten reconocerlas como tales:

- Son compuestos **covalentes** y **no se ionizan**. De esta manera se explica porqué no conducen la corriente eléctrica.
- Presentan **bajos puntos de fusión y ebullición**. Es decir, funden y hierven a temperaturas inferiores a los 300 °C. Esto se puede explicar dado que existen interacciones débiles entre sus moléculas, que generalmente son no polares.
- En general son **insolubles en agua**, pero **solubles en solventes no polares** (kerosene, thinner). Esto se justifica debido al carácter no polar de los compuestos orgánicos, ya que los solventes no polares sólo disuelven compuestos no polares.
- Al combinarse con oxígeno la mayoría **arde con facilidad**. Lo hace por una reacción química conocida como **combustión**, cuyos productos principales son dióxido de carbono y agua.

Estas propiedades se vinculan con conceptos vistos en el Bloque 4 (ver Unidad 5), sobre fuerzas intermoleculares y estructura de las moléculas.

Le proponemos este ejercicio para revisar algunos conceptos estudiados.

Actividad n° 1

Indique si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas. En este último caso, realice las modificaciones necesarias para que resulten afirmaciones correctas:

- a. El carbono es un no metal cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de formar cadenas con otros átomos de carbono.
- b. Los compuestos orgánicos están formados por una gran cantidad de elementos, unidos preponderantemente por uniones iónicas.
- c. Los compuestos de la química del carbono son predominantemente covalentes.
- d. Las uniones pi están presentes en los enlaces simples.

Respuestas:

1.

- a. **Correcta.** Es la característica de este elemento.
- b. **Incorrecta.** Debería decir "... formadas por pocos elementos, con uniones predominantemente covalentes".
- c. **Correcta.** Los compuestos del carbono presentan este tipo de uniones.
- d. **Incorrecta.** Debería decir "... enlaces dobles o triples".

El tema de la próxima unidad será: Los hidrocarburos.

Unidad 2: Hidrocarburos

Contenidos

Características. Clasificación. Alcanos. Alquenos. Alquinos.

Propiedades físicas y químicas de cada grupo. Nomenclatura. Compuestos cíclicos y aromáticos.

Isomería. Nociones de petroquímica.

Al finalizar esta unidad esperamos que Ud. pueda:

- Reconocer la diversidad de hidrocarburos y nombrar su nomenclatura.
- Identificar el tipo de unión involucrada en cada compuesto.
- Explicar algunas propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.

Como dijimos en la Unidad 1, el estudio de la Química del Carbono abarca un sinnúmero de compuestos que pueden clasificarse de acuerdo a su fórmula y a los elementos que los componen. Esto nos permite estudiarlos agrupados en familias, y no cada uno por separado.

El primer grupo de compuestos que estudiará son los **hidrocarburos**, ya que son los más sencillos entre los compuestos del carbono. Están formados exclusivamente por carbono e hidrógeno, es decir, son **compuestos binarios**.

Los hidrocarburos se encuentran presentes en el petróleo, el gas natural, etc. y son altamente combustibles. Por esta razón su utilización en la vida moderna resulta imprescindible para calefaccionar las viviendas y oficinas, para hacer funcionar los motores de los autos y transportes en general, para cocinar, para los encendedores, etc.

Los hidrocarburos y su clasificación

Ya dijimos que los hidrocarburos son compuestos binarios, formados por C y H. Estos dos no metales se unen en forma covalente. Los hidrocarburos pueden clasificarse de diversas maneras. Una de ellas consiste en agruparlos de acuerdo a los enlaces presentes entre los átomos de C, que pueden ser simples, dobles o triples.

Teniendo en cuenta este criterio, los hidrocarburos pueden ser **alcanos**, **alquenos** o **alquinos** respectivamente.

Los **alcanos** son hidrocarburos en los que las uniones son siempre simples. Son uniones de tipo sigma (σ) entre los carbonos consecutivos y con los hidrógenos a los que está unido.

Todos los alcanos se nombran utilizando un prefijo, que indica el número de átomos de C que lo compone, y luego la terminación "**ano**". Los cuatro primeros términos de esta familia tienen prefijos especiales: **met**, **et**, **prop** y **but**. Los dos últimos son los más utilizados como combustibles (componentes del gas natural), en los domicilios y en los encendedores.

A partir de los 5 átomos de C, se utilizan los prefijos (penta -5-, hexa -6-, hepta -7-, etc.)



Consulte en los textos el capítulo dedicado a **hidrocarburos saturados**.

Transcriba y analice:

1. Las fórmulas desarrolladas y semidesarrolladas de los cuatro primeros alcanos.
2. La fórmula general para los alcanos.

Como ya habrá consultado en la bibliografía, al escribir las fórmulas desarrolladas de los compuestos habrá notado que todos los carbonos siempre tienen 4 uniones.

Las fórmulas semidesarrolladas son una síntesis de las desarrolladas, útiles para interpretar los compuestos orgánicos, debido a que los mismos pueden presentar cadenas muy largas que hace engorroso el trabajo con las fórmulas desarrolladas.

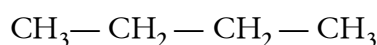
Por otro lado, la fórmula general permite escribir la fórmula molecular de cualquier alcano.

Por ejemplo, de acuerdo a la fórmula general, un alcano de 8 carbonos (octano), tendrá como fórmula molecular: C_8H_{18}

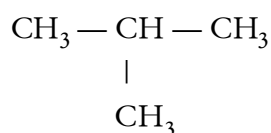
Isómeros

Se llaman isómeros a los compuestos que poseen la misma fórmula molecular pero distinta forma en el espacio. Los isómeros tienen propiedades diferentes, y esto se explica porque son compuestos distintos.

Veamos los siguientes ejemplos:



Molécula de butano. Su fórmula molecular es C_4H_{10}



Molécula de metil propano. Su fórmula molecular es C_4H_{10}

Estas dos moléculas corresponden a dos compuestos diferentes, y por lo tanto con propiedades distintas.

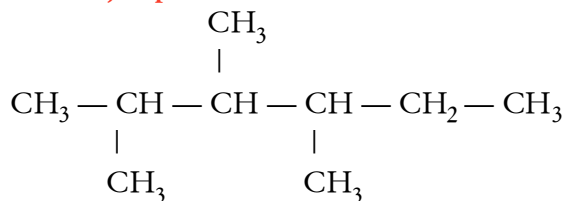
Tal como se ve en las figuras existen alcanos **lineales** (como el del primer ejemplo), y alcanos **ramificados** (como el segundo).

Para nombrar unos y otros, ¿cómo diferenciar un alcano lineal de uno ramificado?

En el caso de los alcanos ramificados sus nombres se establecen de acuerdo a un conjunto de reglas que siguen una convención. Estas reglas son:

- se elige la cadena más larga
- se selecciona el primer Carbono
- se enumera la cadena más larga
- se localizan las ramificaciones y sus posiciones
- se nombran primero las ramificaciones y sus posiciones en la cadena principal, y luego el nombre de la cadena más larga.

Aclaremos esto con un ejemplo



Molécula de 2,3,4-trimetilhexano.

Los números 2, 3 y 4 indican las posiciones de las ramificaciones en la cadena.
El prefijo **tri** indica que hay tres ramificaciones iguales.
El término **metil** corresponde al nombre de la ramificación con un sólo carbono.
(Si la ramificación posee 2 carbonos, se llama **etil**; de 3 **propil**, etc.)
La palabra hexano nombra la cadena principal que corresponde a un alcano de seis carbonos.

Además cabe mencionar que los compuestos pueden representarse indistintamente en forma horizontal o vertical.

Le proponemos algunas actividades para aplicar lo aprendido

Actividad n°1

Utilizando la fórmula general de los alcanos, escriba las fórmulas moleculares de los alcanos de 7, 6 y 9 carbonos respectivamente.

Actividad n°2

Represente las fórmulas semidesarrolladas de los 3 isómeros del alcano cuya fórmula molecular es: C_5H_{12}

- a.** n- pentano. (Se antepone la letra n con guión para indicar que se trata de un isómero lineal.)
- b.** 2- metilbutano
- c.** 2,2- dimetilpropano

Revisemos las respuestas:

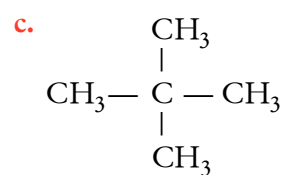
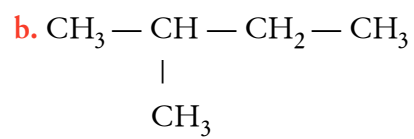
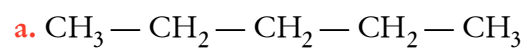
1.

alcano de 7 carbonos: C_7H_{16}

alcano de 6 carbonos: C_6H_{14}

alcano de 9 carbonos: C_9H_{20}

2. Las fórmulas semidesarrolladas de los tres isómeros son:



FORMULACIÓN DE QUÍMICA ORGÁNICA BÁSICA

Nivel 4º ESO

- Alcanos
- Alquenos
- Alquinos
- Hidrocarburos cíclicos
- Hidrocarburos aromáticos
- Derivados halogenados
- Alcoholes
- Fenoles
- Éteres
- Aldehídos
- Cetonas
- Ácidos
- Ésteres y Sales

ALCANOS

- Son compuestos de cadena abierta, formados por carbono e hidrógeno y con todos sus enlaces simples.
- Se nombran utilizando como prefijos, los numerales griegos que indican el número de átomos de carbono de la cadena (excepto para los 4 primeros carbonos), seguidos de la terminación ano, que es genérica y aplicada a todos ellos.

En el caso de cadena ramificada:

- Se elige como principal la que contenga mayor número de carbonos
- Se numera la cadena elegida de un extremo a otro, de tal forma que se asignen los localizadores más bajos a los carbonos que posean radicales.
- Los radicales se nombran delante de la cadena principal en orden alfabético y con su localizador correspondiente.

- Los localizadores se escriben delante del nombre del radical, separados de él por un guión.
- Los localizadores se separan entre sí por comas.
- Si al numerar la cadena principal, las ramificaciones están en los mismos números, se asigna el localizador menor a la primera cadena lateral que se cita en el nombre.
- En el caso de varios radicales idénticos, se pueden acumular localizadores, indicando los nombres de los radicales con el prefijo numeral griego que corresponda.
- En el caso de varias cadenas con igual número de carbonos, se elige como cadena principal la que tenga mayor número de radicales.
- Si además poseen el mismo número de radicales, elegimos como cadena principal aquella cuyos radicales posean localizadores más bajos.

Radicales derivados de los alcanos

- Se nombran sustituyendo la terminación ano, por il o ilo.
- Se prefiere la terminación ilo cuando se considera el radical aislado.
- La terminación il, cuando el radical está unido a una cadena carbonada.
- Se numera la cadena más larga del radical, asignando el número 1 al carbono que está unido a la cadena principal.
- Si el radical principal está ramificado, se indica por orden alfabético cada radical secundario con su localizador, seguido del nombre del radical principal, y todo ello entre paréntesis.

Ejercicios

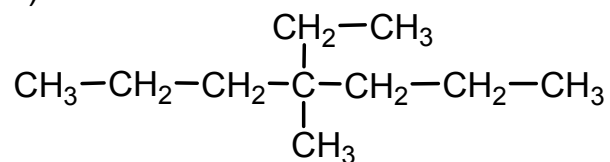
- 1) 4-etil-4-metilheptano
- 2) 5,5-dietil-2-metil-4-propildecano
- 3) 2,2,3,3-tetrametilpentano
- 4) 5-(1,2-dimetilpropil)-4-etilnonano
- 5) 3-etil-6,7-dimetil-4-propildodecano
- 6) 5,6-bis(1-metilbutil)-3,3,4-trimetildodecano
- 7) 3,5-dietil-2-metilheptano
- 8) 2,4,5-trimetiloctano

9) 4-(1,1-dimetiletil)octano

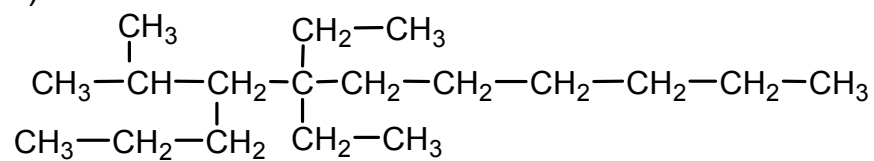
10) 4-(1,2-dimetilpropil)-2-metildecano

Soluciones

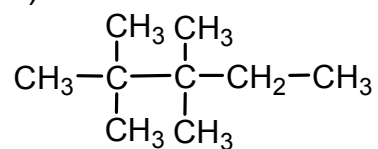
1)



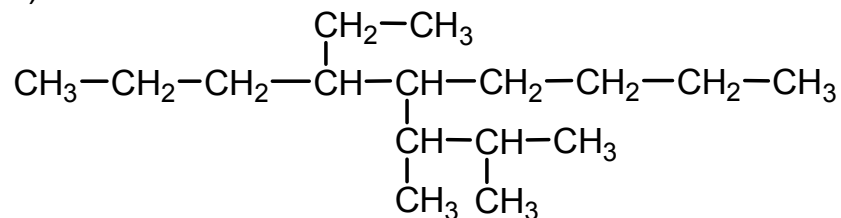
2)



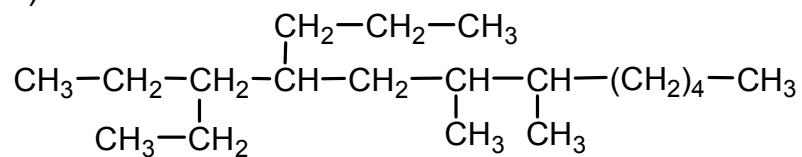
3)



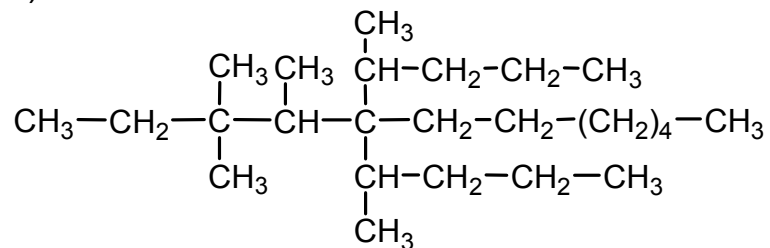
4)



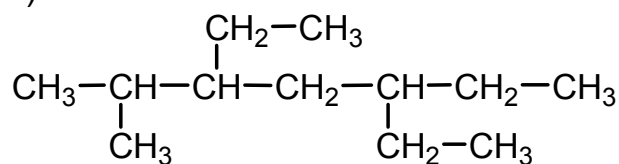
5)



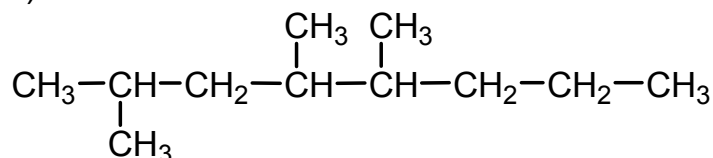
6)



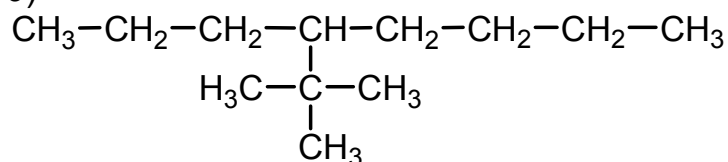
7)



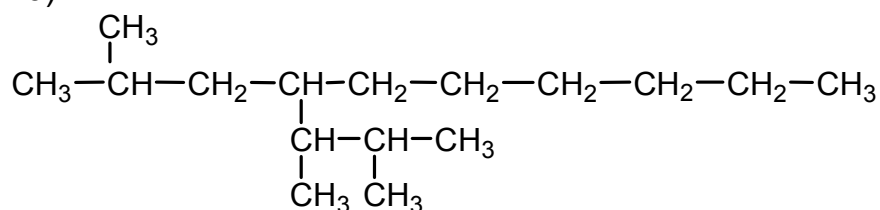
8)



9)



10)



ALQUENOS (Olefinas)

- Son compuestos de cadena abierta, formados por carbono e hidrógeno y con uno o varios enlaces dobles.
- Se nombran utilizando como prefijos, los numerales griegos que indican el número de átomos de carbono de la cadena (excepto para los 4 primeros carbonos), seguidos de la terminación eno.

En el caso de cadena ramificada:

- Se elige como principal la que contenga mayor número de dobles enlaces, aunque no sea la más larga.

- Se numera la cadena elegida de un extremo a otro, de tal forma que se asignen los localizadores más bajos a los carbonos que posean los dobles enlaces.
- El localizador del doble enlace es siempre el menor de los dos números que corresponden a los dos carbonos unidos por este.
- Cuando el compuesto contiene más de un doble enlace, se utilizan para nombrarlo las terminaciones -adieno, -atrieno, etc.
- Los radicales se nombran delante de la cadena principal en orden alfabético.

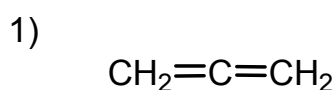
Radicales derivados de los alquenos

- Se nombran sustituyendo la terminación eno, por enil o enilo.
- Se numera la cadena más larga del radical que contenga los dobles enlaces, asignando el número 1 al carbono que está unido a la cadena principal.
- Si el radical principal está ramificado, se indica por orden alfabético cada radical secundario con su localizador, seguido del nombre del radical principal, y todo ello entre paréntesis.

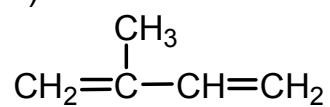
Ejercicios

- 1) Propadieno
- 2) 2-metil-1,3-butadieno
- 3) 5-metil-3-propil-1,4,6-octatrieno
- 4) 2-etil-1,3-hexadieno
- 5) 3-etil-1,5-heptadieno
- 6) 3-etil-6-metil-2-octeno
- 7) 4-metil-4-propil-2,5,7-nonatrieno
- 8) 2,3-dimetil-1,3-butadieno
- 9) 2,3,5-trimetil-1,4-octadieno
- 10) 3-propil-1,5-heptadieno

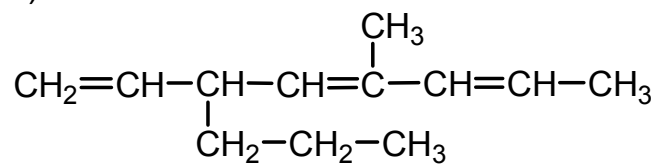
Soluciones



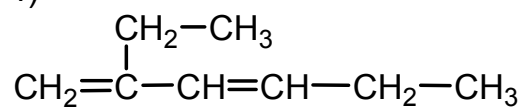
2)



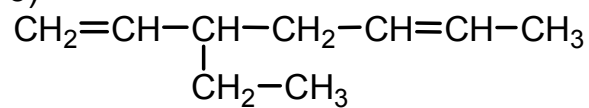
3)



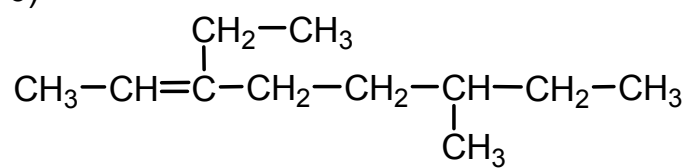
4)



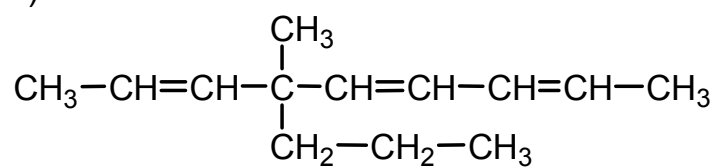
5)



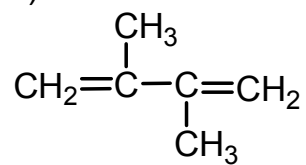
6)



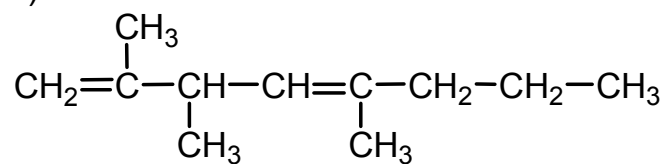
7)

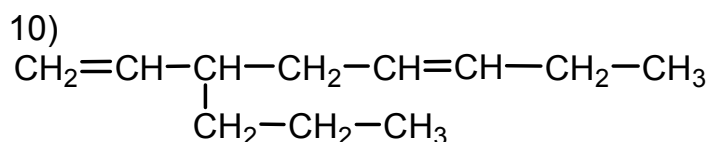


8)



9)





ALQUINOS (Acetilenos)

- Son compuestos de cadena abierta, formados por carbono e hidrógeno y con uno o varios enlaces triples.
- Se nombran utilizando como prefijos, los numerales griegos que indican el número de átomos de carbono de la cadena (excepto para los 4 primeros carbonos), seguidos de la terminación ino.

En el caso de cadena ramificada:

- Se elige como principal la que contenga mayor número de triples enlaces, aunque no sea la más larga.
- Se numera la cadena elegida de un extremo a otro, de tal forma que se asignen los localizadores más bajos a los carbonos que posean los triples enlaces.
- El localizador del triple enlace es siempre el menor de los dos números que corresponden a los dos carbonos unidos por este.
- Cuando el compuesto contiene más de un triple enlace, se utilizan para nombrarlo las terminaciones -adiino, -atriino, etc.
- Los radicales se nombran delante de la cadena principal en orden alfabético.

Radicales derivados de los alquinos

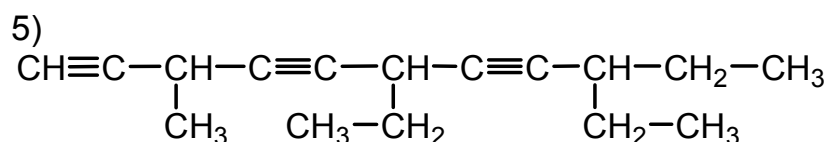
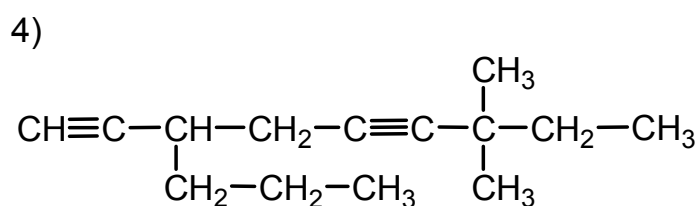
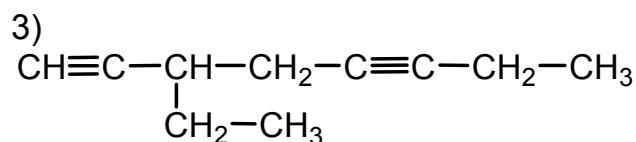
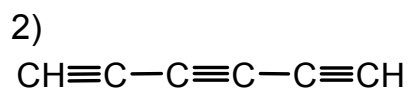
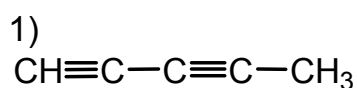
- Se nombran sustituyendo la terminación ino, por inil o inilo.
- Se numera la cadena más larga del radical que contenga los triples enlaces, asignando el número 1 al carbono que está unido a la cadena principal.
- Si el radical principal está ramificado, se indica por orden alfabético cada radical secundario con su localizador, seguido del nombre del radical principal, y todo ello entre paréntesis.

- Si los radicales tienen dobles y triples enlaces, se nombran primero los dobles enlaces y luego los triples, señalando su posición con localizadores y suprimiendo la “o” de la terminación *eno*.

Ejercicios

- 1) 1,3-pentadiino
- 2) 1,3,5-hexatriino
- 3) 3-etil-1,5-octadiino
- 4) 7,7-dimetil-3-propil-1,5-nonadiino
- 5) 6,9-dietil-3-metil-1,4,7-undecatriino

Soluciones



Hidrocarburos con dobles y triples enlaces

- Se nombran primero los dobles enlaces y luego los triples, señalando su posición por medio de localizadores y suprimiendo la "o" de la terminación *eno*.
- Se asignan los localizadores más bajos a las insaturaciones (enlaces dobles y triples), prescindiendo de que sean dobles o triples.
- En el caso de empezando por la derecha o la izquierda coincidan, se da preferencia a la numeración que asigne los localizadores más bajos a los dobles enlaces.

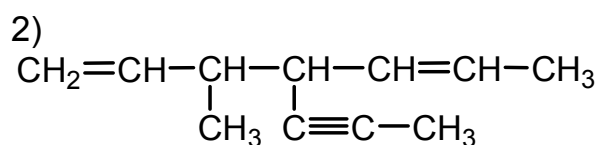
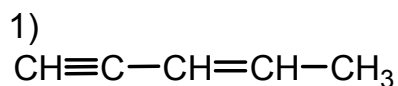
En el caso de cadena ramificada:

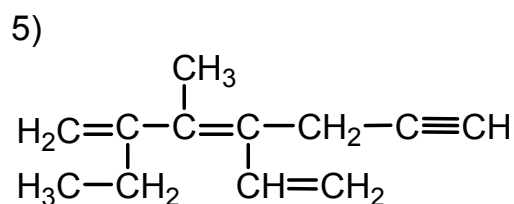
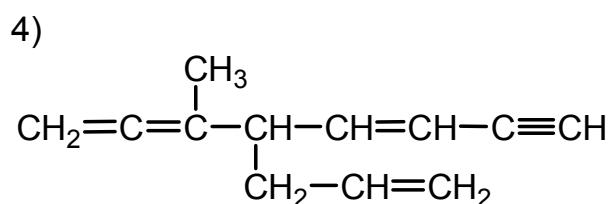
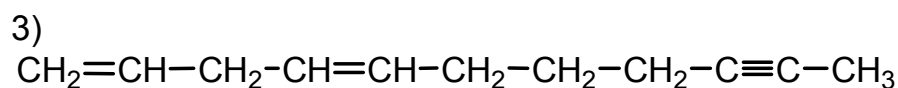
- Se elige como principal la que contenga mayor número de dobles y triples enlaces en conjuntos, aunque no sea la más larga.
- En el caso de varias cadenas con igual número de insaturaciones, se elige como principal la que tiene mayor número de carbonos.
- En el caso de varias cadenas con el mismo número de carbonos, se elige la que posee mayor número de dobles enlaces.
- Los radicales se nombran delante de la cadena principal en orden alfabético.

Ejercicios

- 1) 3-penten-1-ino
- 2) 3-metil-4-(1-propinil)-1,5-heptadieno
- 3) 1,4-undecadien-9-ino
- 4) 4-(2-propenil)-3-metil-1,2,5-octatrien-7-ino
- 5) 4-etenil-2-etil-3-metil-1,3-heptadien-6-ino

Soluciones





HIDROCARBUROS CÍCLICOS

Son hidrocarburos de cadena cerrada

Cicloalcanos

- Se nombran anteponiendo el prefijo ciclo al nombre del alcano de cadena abierta de igual número de carbonos.
- Los radicales derivados de los cicloalcanos se nombran como los derivados de los alcanos de cadena abierta.
- Los cicloalcanos ramificados se numeran de forma que se asignen los localizadores más bajos al conjunto de los radicales.

Cicloalquenos y Cicloalquinos

- Se nombran anteponiendo el prefijo ciclo al nombre del alqueno o alquino de cadena abierta de igual número de carbonos.
- Los radicales derivados de los cicloalquenos y cicloalquinos se nombran como los derivados de los alquenos y alquinos de cadena abierta.

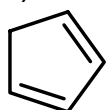
- El ciclo se numera de forma que se asignen los localizadores más bajos a las insaturaciones, prescindiendo de que sean dobles o triples.
- En caso de igualdad, se asignan los localizadores más bajos a los dobles enlaces.

Ejercicios

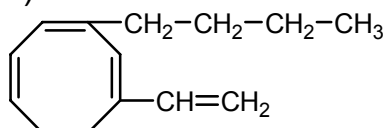
- 1) 1,3-ciclopentadieno
- 2) 3-butil-1-etenil-1,3,5-ciclooctatrieno
- 3) 1,3-ciclohexadieno
- 4) 1,3,5-ciclooctatrieno
- 5) Ciclohexino
- 6) 1-ciclopenten-3-ino
- 7) 1-etil-1-metil-2,2-dipropilciclopropano
- 8) 1,1,2-trimetilciclopentano
- 9) 1-butil-1,4,4-trimetilciclohexano
- 10) 2-(1-ciclopentenil)-2-penteno

Soluciones

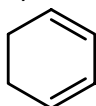
1)



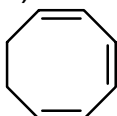
2)



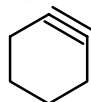
3)



4)



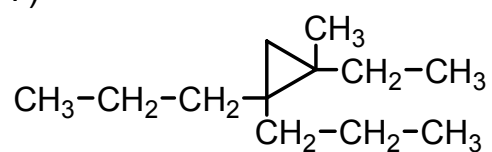
5)



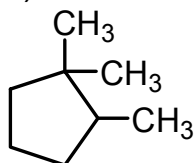
6)



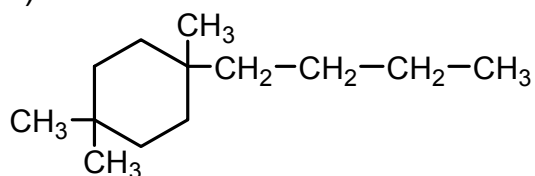
7)



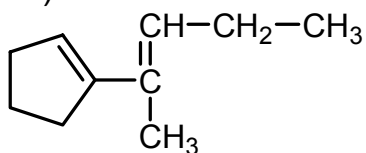
8)



9)



10)



HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Son compuestos cíclicos que guardan estrecha relación con el benceno.

- Los compuestos aromáticos que tienen radicales, se nombran anteponiendo los nombres de estos a la palabra benceno.

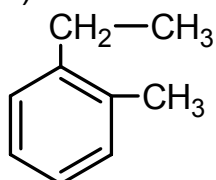
- Si hay tres o más sustituyentes, se numera el compuesto de forma que reciban los localizadores más bajos en conjunto, y se nombran en orden alfabético.

Ejercicios

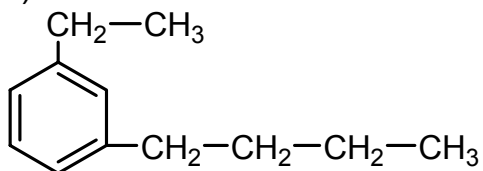
- 1) 1-etil-2-metilbenceno
- 2) 1-butil-3-etilbenceno
- 3) 1-etenil-2-metilbenceno
- 4) 1-etil-4-(metiletil)-2-metilbenceno
- 5) 1-butil-2,3-dimetilbenceno

Soluciones

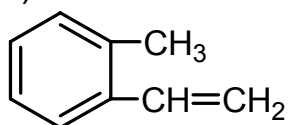
1)



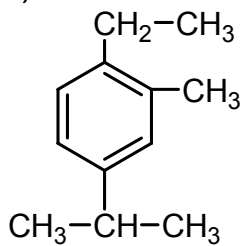
2)

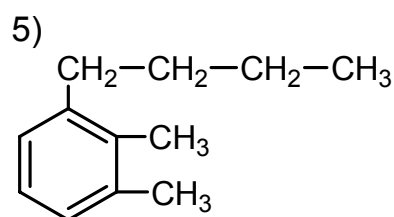


3)



4)





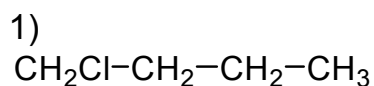
DERIVADOS HALOGENADOS

- Son hidrocarburos que contienen en su molécula átomos de halógeno.
- Se nombran anteponiendo el nombre del halógeno (F, Cl, Br, I) al del hidrocarburo correspondiente, indicando la posición de los halógenos por medio de localizadores.
- Si existen insaturaciones, a estas les corresponden los localizadores más bajos.
- Los halógenos se consideran radicales y se citan por orden alfabético.

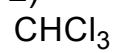
Ejercicios

- 1) Clorobutano
- 2) Triclorometano (cloroformo)
- 3) 1-bromo-2-buteno
- 4) 2-bromopropano
- 5) Difluordiclorometano
- 6) 1,3-diclorobenceno
- 7) Clorometilbenceno
- 8) 2-butil-1-clorociclobuteno
- 9) 1-bromo-3-cloro-1,2-ciclopentadieno
- 10) 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano

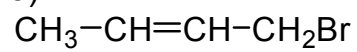
Soluciones



2)



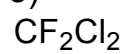
3)



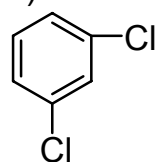
4)



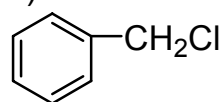
5)



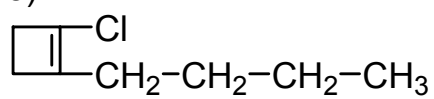
6)



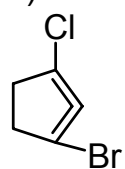
7)



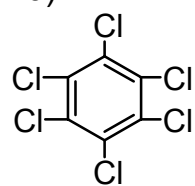
8)



9)



10)



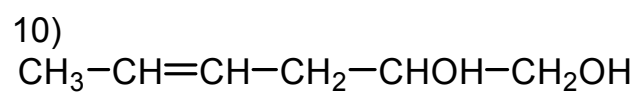
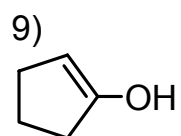
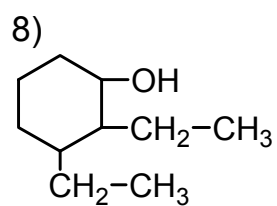
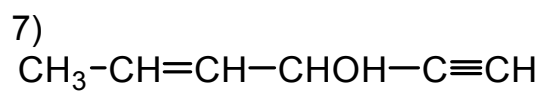
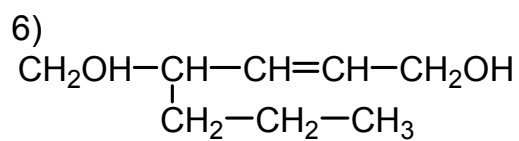
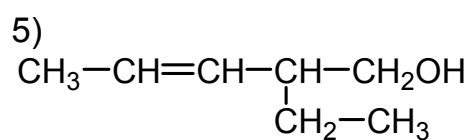
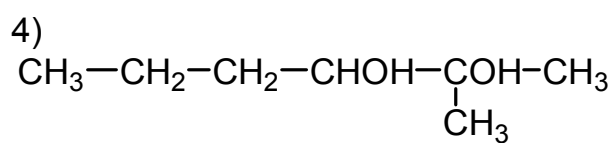
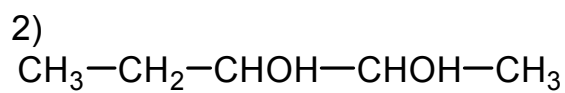
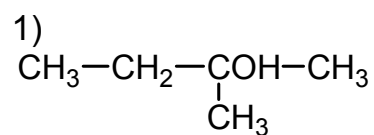
ALCOHOLES

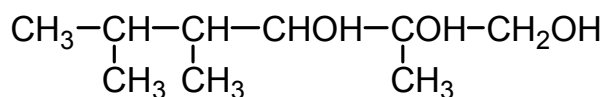
- Son hidrocarburos que contienen en su molécula el grupo **-OH** (hidroxilo).
- Estos alcoholes pueden ser primarios, secundarios o terciarios, según esté unido el grupo funcional a un carbono primario, secundario o terciario.
- Se nombran añadiendo la terminación **ol** al hidrocarburo, e indicando con un localizador lo más bajo posible, la posición que ocupa el -OH.
- La función alcohol tiene preferencia al numerar sobre las insaturaciones y sobre los radicales.
- Si en la misma molécula hay varios alcoholes, al nombrarlos se colocan los sufijos *di*, *tri*, *tetra*..etc
- Cuando el alcohol no es la función principal, se nombra con el prefijo **hidroxi**.

Ejercicios

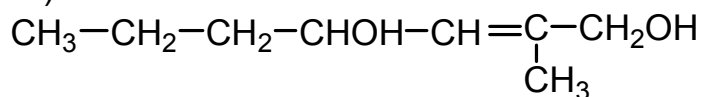
- 1) 2-metil-2-butanol
- 2) 2,3-pentanodiol
- 3) Propanotriol
- 4) 2-metil-2,3-hexanodiol
- 5) 2-etil-3-penten-1-ol
- 6) 4-propil-2-penten-1,5-diol
- 7) 4-hexen-1-in-3-ol
- 8) 2,3-dietilciclohexanol
- 9) 1-ciclopentenol
- 10) 4-hexen-1,2-diol
- 11) 2,4,5-trimetil-1,2,3-hexanotriol
- 12) 2-metil-2-hepten-1,4-diol
- 13) 1,4-hexadien-2-ol
- 14) 4-etil-2,5-decadien-7-in-1,3,5-triol
- 15) Alcohol bencílico

Soluciones

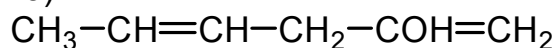




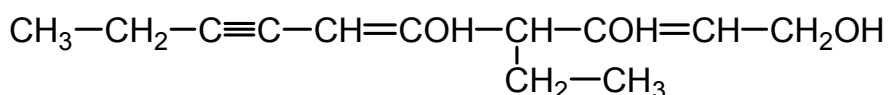
12)



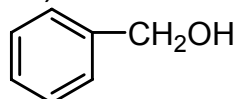
13)



14)



15)



FENOLES

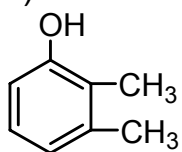
- Son hidrocarburos aromáticos (Benceno) que contienen en su molécula el grupo **-OH** (hidroxilo).
- Se nombran añadiendo la terminación **ol** al hidrocarburo aromático, e indicando con un localizador lo más bajo posible, la posición que ocupa el -OH.
- Si aparecen varios grupos -OH en la misma molécula, se nombran como difenoles, trifenoles...etc. o con los sufijos *di*, *tri*, *tetra*..etc y se busca la numeración más baja en conjunto.

Ejercicios

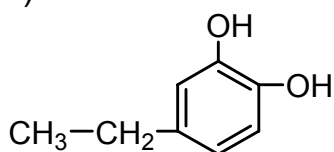
- 1) 2,3-dimetilfenol
- 2) 4-etil-1,2-bencenodiol
- 3) 2,4-dietilfenol
- 4) 1,3,5-bencenotriol
- 5) 2-propil-1,4-bencenodiol

Soluciones

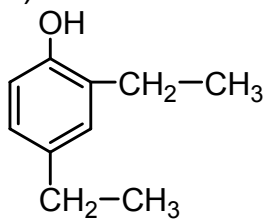
1)



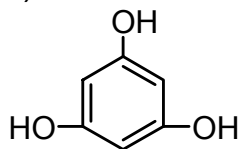
2)



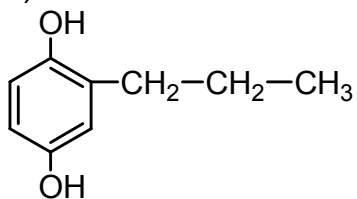
3)



4)



5)



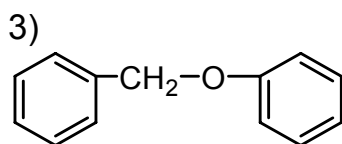
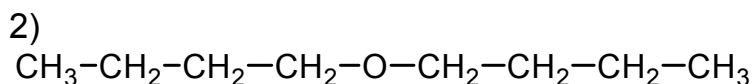
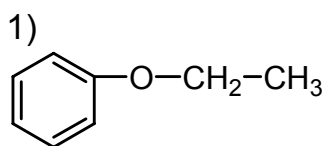
ÉTERES

- Son hidrocarburos formados por un átomo de Oxígeno unido a dos radicales.
- Se pueden nombrar de dos formas distintas:
 - Añadiendo la terminación oxi al nombre del radical más sencillo, seguido sin separación, del nombre del hidrocarburo del que deriva el radical más complejo.
 - Siguiendo el orden alfabético para los radicales unidos al oxígeno, seguidos de la palabra éter.

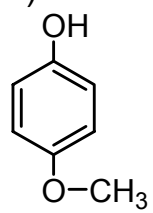
Ejercicios

- 1) Etilfeniléter
- 2) Butoxibutano
- 3) Bencilfeniléter
- 4) Metoxifenol
- 5) Ciclopentilfeniléter
- 6) 3,3-difluorciclohexilfeniléter
- 7) Difeniléter
- 8) Etoxifenol
- 9) Etoxi-2-butino
- 10) 1,4-dimetoxibenceno

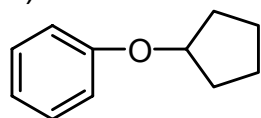
Soluciones



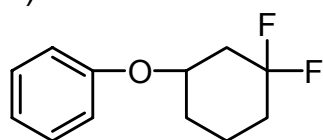
4)



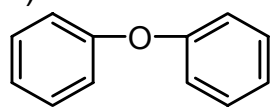
5)



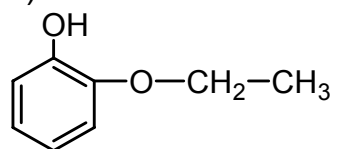
6)



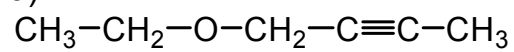
7)



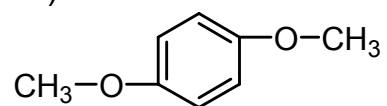
8)



9)



10)



ALDEHIDOS

- Son compuestos que poseen un doble enlace carbono-oxígeno (carbonilo) en uno o los dos extremos de la cadena.
- Se nombran añadiendo al nombre del hidrocarburo del que derivan, el sufijo al o el sufijo dial.

En el caso de cadena ramificada:

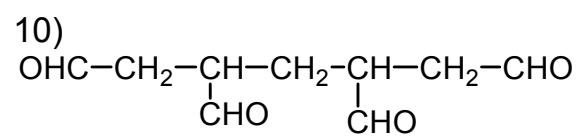
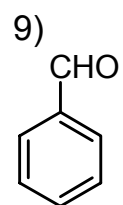
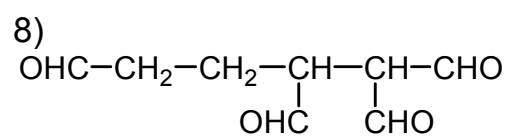
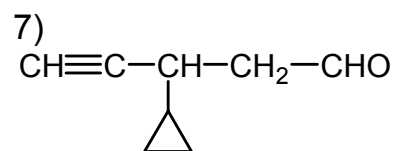
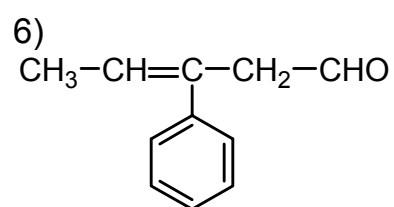
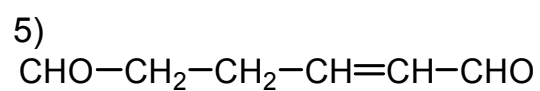
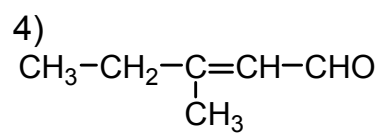
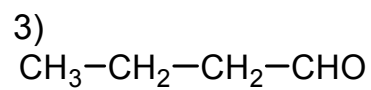
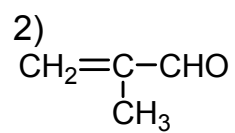
- El grupo carbonilo tiene preferencia sobre radicales, insaturaciones, alcoholes y fenoles, numerándose el compuesto por el extremo donde se encuentra el aldehído.
- Sólo cuando en la misma molécula existen grupos carbonilo en los dos extremos, se tienen en cuenta los criterios sobre alcoholes, insaturaciones y radicales para asignar localizadores.
- En el caso de que el aldehído no actúe como función principal, se designa con el prefijo formil.

Ejercicios

- 1) Propanodial
- 2) 2-metil-propenal
- 3) Butanal
- 4) 3-metil-2-pentenal
- 5) 2-hexendial
- 6) 3-fenil-3-pentenal
- 7) 3-ciclopropil-4-pentinal
- 8) 2,3-diformilhexanodial
- 9) Benzaldehído
- 10) 3,5-diformilheptanodial

Soluciones

- 1)
 $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$



CETONAS

- Son compuestos que poseen un doble enlace carbono-oxígeno (carbonilo) en un carbono secundario.
- Se nombran añadiendo al nombre del hidrocarburo del que derivan, la terminación ona, e indicando con un localizador la posición más baja en la que se encuentran

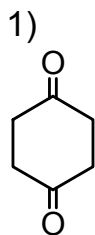
En el caso de cadena ramificada:

- El grupo carbonilo tiene preferencia sobre radicales, insaturaciones, alcoholes y fenoles, numerándose el compuesto por el extremo más cercano a la cetona.
- Cuando la cetona no tiene preferencia, se la considera como sustituyente y se emplea el prefijo oxo.

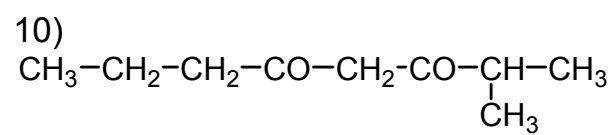
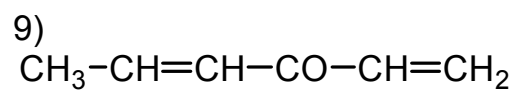
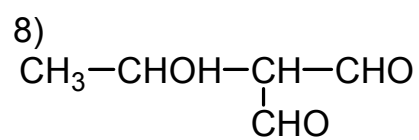
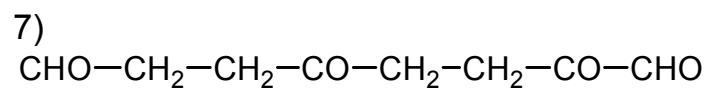
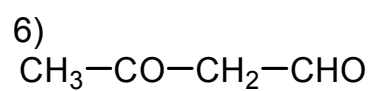
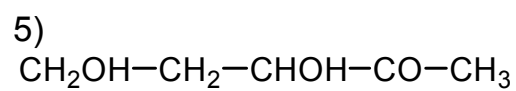
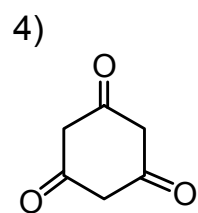
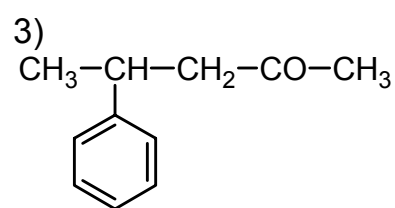
Ejercicios

- 1) 1,4-ciclohexanodiona
- 2) 1,4-heptadien-3-ona
- 3) 4-fenil-2-pentanona
- 4) 1,3,5-ciclohexanotriona
- 5) 3,5-dihidroxi-2-pentanona
- 6) 3-oxobutanal
- 7) 2,5-dioxooctanodial
- 8) 2-formil-3-hidroxibutanal
- 9) 1,4-hexadien-3-ona
- 10) 2-metil-3,5-octadiona

Soluciones



2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CO-CH=CH}_2$



ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- Son compuestos que poseen el grupo carboxilo, que tiene carácter ácido y que solo puede estar en carbonos primarios.
- Se nombran con la palabra ácido seguida del resto del compuesto acabado en oico.
- En el caso de que haya dos grupos carboxilo, las terminaciones son dioico, trioico—etc....

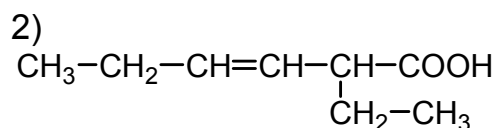
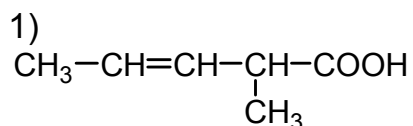
En el caso de cadena ramificada:

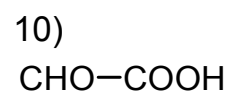
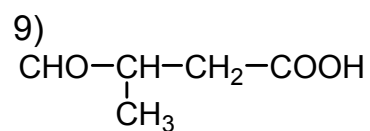
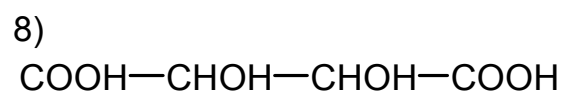
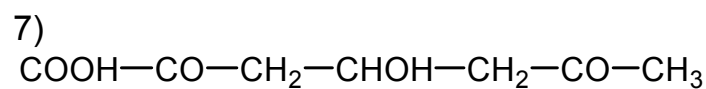
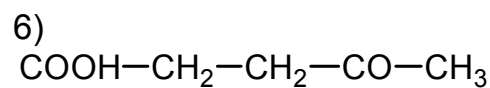
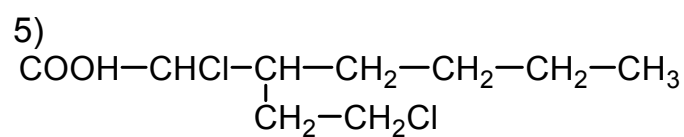
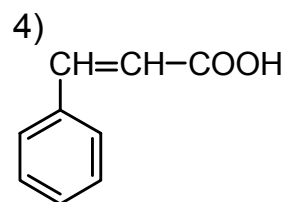
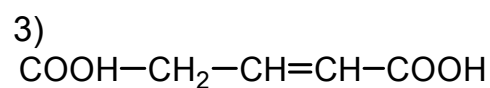
- El grupo carboxilo tiene preferencia sobre radicales, insaturaciones, alcoholes, fenoles, aldehídos y cetonas, numerándose el compuesto por el extremo donde se encuentra el grupo carboxilo.

Ejercicios

- 1) Ácido 2-metil-3-pentenoico
- 2) Ácido 2-etil-3-hexenoico
- 3) Ácido 2-pentenodioico
- 4) Ácido 3-fenil-2-propenoico
- 5) Ácido 2-cloro-3-(2-cloroetil)heptanoico
- 6) Ácido 4-oxopentanoico
- 7) Ácido 4-hidroxi-2,6-dioxoheptanoico
- 8) Ácido 2,3-dihidroxibutanodioico
- 9) Ácido 3-formilbutanoico
- 10) Ácido formilmetanoico

Soluciones





SALES Y ÉSTERES

- Se obtienen por pérdida del átomo de hidrógeno del grupo carboxilo.

- Se nombran eliminando la palabra ácido y reemplazando la terminación del ácido (ico), por la terminación ato.
- Si se sustituye el hidrógeno por un metal, obtenemos las sales derivadas de los ácidos carboxílicos.
- Si se sustituye el hidrógeno por un radical, obtenemos los ésteres derivados de los ácidos carboxílicos. Se nombran como las sales, terminando en ato el nombre del ácido, seguido del nombre del radical acabado en ilo.

En el caso de cadena ramificada:

- El grupo éster tiene preferencia sobre radicales, insaturaciones, alcoholes, fenoles, aldehídos y cetonas, pero no sobre los ácidos carboxílicos.

Ejercicios

- 1) Etanoato de sodio (acetato de sodio)
- 2) Metanoato de plata (formiato de plata)
- 3) Benzoato de potasio
- 4) 2-clorobutanoato de sodio
- 5) 4-metilpentanoato de amonio
- 6) 3-butenato de cesio
- 7) Propanoato de butilo
- 8) Metanoato de etenilo
- 9) 2-metilpropanoato de 2-metilpropilo
- 10) Propanoato de 1-metiletilo

Soluciones

