

Tema nº 14

Química Orgánica: Formulación y Nomenclatura.

Video: Origen de la Química Orgánica

http://www.youtube.com/watch?v=97sxdaXilco&feature=results_video&playnext=1&list=PL3974B710A7B5482B

Vamos a intentar **explicar**, lo visto y oído, en el video anterior desarrollando un tema cuyo **contenido** es:

- 1.- Un poco de Historia de la Química Orgánica. (pág. Nº 2)
- 2.- La Química Orgánica y el átomo de Carbono. (pág. Nº 3)
- 3.- Estudio de los Grupos Funcionales y las series Homólogas. (pág 5)
- 4.- Las Fórmulas en la Química Orgánica (pág. Nº 7)
- 5.- Estudio de los hidrocarburos
 - 5.1.- Estudio de los ALCANOS. Nomenclatura y formulación. (pág 9)
 - 5.2.- Estudio de los ALQUENOS. Nomenclatura y formulación (21)
 - 5.3.- Estudio de los ALQUINOS. Nomenclatura y formulación. (29)
 - 5.4.- Estudio de los Hidrocarburos Aromáticos. Nomenclatura y formulación. (pág. Nº 35)
- 6.- Compuestos Orgánicos con átomos de Oxígeno en su Grupo Funcional.
 - 6.1.- Estudio de los Alcoholes. Nomenclatura y formulación (pá. Nº 45)
 - 6.2.- Estudio de los Éteres. Nomenclatura y formulación (pág. Nº 50)
 - 6.3.- Estudio de las Cetonas. Nomenclatura y formulación (pá. Nº 53)
 - 6.4.- Estudio de los Aldehídos. Nomenclatura y formulación (pá Nº 57)
 - 6.5.- Estudio de los Ácidos Carboxílicos. Nomenclatura y formulación (pág. Nº 60)
 - 6.6.- Estudio de los Ésteres. Nomenclatura y Formulación (pá . nº 63)
- 7.- Compuestos orgánicos con átomos de Nitrógeno en su grupo funcional.
 - 7.1.- Estudio de las AMINAS. Nomenclatura y formulación. (p. Nº 66)
 - 7.2.- Estudio de las AMIDAS. Nomenclatura y formulación (pá. nº 69)
 - 7.3.- Estudio de los NITRILOS o CIANUROS. Nomenclatura y formulación. (pág Nº 71)

7.4.-Estudio de los NITROCOMPUESTOS.Nomenclatura y formulación (pág. N° 74)

1.- Un poco de historia de la Química Orgánica

Un poco de Historia. Origen de la Química Orgánica

<http://www.quimicaorganica.org/quimica-organica/origen-quimica-organica.html>

Origen de la Química Orgánica

<http://www.slideshare.net/eamcrepa107/historia-de-la-quimica-organica-e-inorganica-2590860>

Origen de la Química Orgánica

http://html.rincondelvago.com/quimica-organica_31.html

La **Química Orgánica** es una rama de la **Química** que estudia los compuestos del **CARBONO** y sus **respectivas reacciones químicas**. En base a lo dicho se podría definir la Química Orgánica como: **La Química del Carbono** y si tenemos presente que el **Carbono** presenta como principal enlace el **ENLACE COVALENTE**, también podríamos definir la Química Orgánica como la **Química del Enlace Covalente**.

Los orígenes de la **Química Orgánica** aparecen por primera vez en 1828. El aquel entonces se le conocía como la **Química de la Materia Viva**. En año 1828 el químico **Friedrich Wöhler** (1800 – 1882) logró sintetizar un compuesto químico que se identificó como **Urea** siendo ésta una sustancia que se puede encontrar en la **orina de muchos animales**. Wöhler había **sintetizado un compuesto orgánico partiendo de una sustancia inorgánica**, el Cianato de amonio. Evaporó la disolución de Cianato de Amonio y obtuvo unos cristallitos correspondiente, tras el estudio correspondiente, a la **Urea**.

Anteriormente a Wöhler los químicos creían que para sintetizar una sustancia química era necesaria la intervención de una **FUERZA VITAL**. Lo cierto fue que Wöhler rompió una barrera entre las sustancias **orgánicas** e **inorgánicas**. Desde esta experiencia se han sintetizado gran cantidad de compuestos químicos orgánicas. En 1973, estando en clase de Química Orgánica nos comunicaron que ya existían más de 1.500.000 compuestos orgánicos sintetizados. Hoy día existen entre 7 a 8 millones de compuestos químicos.

Desde el experimento de Wöhler la Química Orgánica ha afectado enormemente a la **VIDA**, mejorando la **salud**, la **calidad de vida** y la obtención de gran **cantidad de productos químicos** que favorecen la salud y calidad de vida tales como **fármacos**, **vitaminas**, **proteínas**, **carbohidratos**, **grasas** y un largo etc adentrándonos en el campo industrial.

Hoy en día la **Química Orgánica** constituye una de las ramas más importantes de la Química, ya que sus aportes son extremadamente sustanciales para nuestra vida. Si consideramos el avance logrado en farmacología, y por ende en la salud, gracias a la **Química Orgánica**, o más bien a los **experimentos de Wöhler** se ha logrado una rama de la **Ciencia** con unos **potenciales incalculables** puesto que pueden desarrollar los avances en la **salud** así como en la **alimentación**

2.- La Química Orgánica y el átomo de Carbono

Características del carbono

<http://aprendequimica.blogspot.com.es/2011/05/caracteristicas-del-carbono-y-su.html>

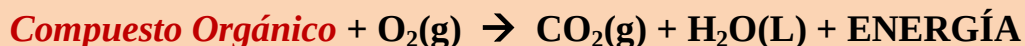
Características del carbono

<http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Carbono01.htm>

A pesar de ser más de 7.500.000 compuestos químicos orgánicos, los **ELEMENTOS QUÍMICOS** que forman estos compuestos son bastante escasos pues se constituyen fundamentalmente de **Carbono** al que acompañan el **Hidrógeno**, **Oxígeno** y **Nitrógeno** y en muchísima menor cantidad el **Azufre**, **Fósforo** y **Halógenos**. Dentro de estos pocos elementos químicos existen unas características en los compuestos químicos orgánicos que forman:

- a) La analogía en el tipo de **enlace que presentan todos ellos**. Los elementos mencionados se unen mediante **ENLACE COVALENTE** y estos enlaces covalentes pueden estar constituidos por una **sola compartición de electrones**, por una **doble compartición** e incluso por una **triple compartición**.
- b) En Química existe una regla que dice: Semejante disuelve a semejante. Dicho de otra forma, un compuesto orgánico solo se puede disolver en un compuesto orgánico.

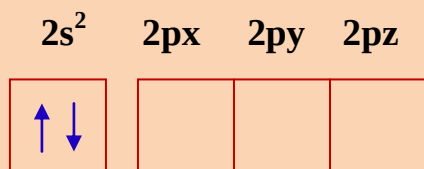
- c) Todos los compuestos orgánicos realizan la **REACCIÓN DE COMBUSTIÓN** con el oxígeno del aire, obteniéndose siempre dióxido de carbono, agua y energía:



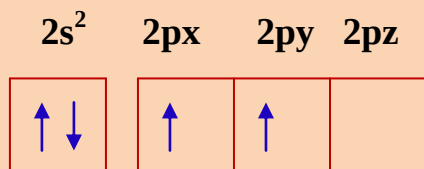
La gran cantidad de compuestos orgánicos existentes parece ser debida a la capacidad que tiene el **Carbono** para unirse **consigo mismo mediante un enlace sencillo, un doble enlace y triple enlace** (una compartición de electrones, dos comparticiones y tres comparticiones) y formar **largas cadenas tridimensionales** prácticamente ilimitadas. Existen moléculas orgánicas que pueden alcanzar una Masa Molecular de varias decenas de millones de “u” (Unidad de Masa Atómica).

La **estructura molecular** de los compuestos orgánicos es debida a la **Corteza Electrónica** del átomo de carbono. Conociendo la **configuración electrónica** del átomo de carbono y mediante un fenómeno conocido como **HIBRIDACIÓN** (que no veremos en nuestro nivel) podemos establecer la estructura, en el espacio, de la molécula de un compuesto orgánico.

El Carbono presenta un número atómico, **Z = 6**. Su Configuración Electrónica es: $1s^2 2s^2 2p^2$ (en rojo la capa de valencia). Si estudiamos la capa de valencia en función de los orbitales atómicos nos quedaría de la forma:



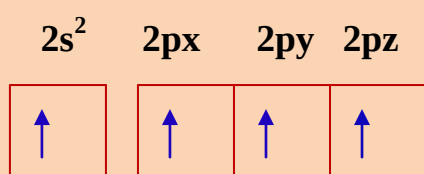
Los electrones “p” se distribuyen según la Regla de Hund, quedando la capa de valencia de la forma:



Quedando el orbital **2p_z** totalmente **desocupado** (vacío).

Al existir en la Capa de Valencia solamente **DOS ELECTRONES DESAPAREADOS** (desapareado = solo) el átomo de **Carbono** podría realizar únicamente **DOS COMPARTICIONES DE ELECTRONES**, es

decir, presentaría una **VALENCIA COVALENTE** igual a **2**. Pero sabemos que el átomo de **Carbono**, en los compuestos orgánicos actúa con Valencia Covalente **4**, es decir, podría formar **CUATRO COMPARTICIONES ELECTRÓNICAS** (cuatro enlaces covalentes, que implicaría cuatro electrones desapareados). Para poder demostrar la **TETRAVALENCIA** del átomo de **Carbono** es necesario que dicho átomo *no se encuentre en su Estado Fundamental* (mínimo contenido energético) debe sufrir un *aporte energético* que permita a un electrón “**2s**” ser promocionado a un orbital “**2p**”, concretamente al **2pz** que se encontraba totalmente vacío. Quedaría una capa de valencia de la forma:



Los **CUATRO** electrones desapareados demostrarían la posibilidad de que el átomo de **Carbono** pudiera realizar **CUATRO COMPARTICIONES ELECTRÓNICAS** lo que implicaría una **valencia** de **4**.

3.- Estudio de los Grupos Funcionales y las Series Homólogas.

Compuestos del carbono

<http://www.monografias.com/trabajos76/compuestos-organicos/compuestos-organicos.shtml>

Compuestos del carbono

<http://www.hiru.com/quimica/compuestos-del-carbono>

Compuestos del carbono

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/compuestos-de-carbono>

Grupos funcionales

http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/grupos_funcionales.html

Grupos funcionales

<http://biologicalalpes.wordpress.com/2010/07/22/el-atomo-de-carbono-y-los-grupos-funcionales/>

El estudio de los **compuestos orgánicos** se simplifica notablemente al observar que ciertos compuestos tienen similar comportamiento químico y manifiestan propiedades análogas.

El grupo de sustancias con idénticas propiedades químicas constituyen una SERIE HOMÓLOGA.

Las **Series Homólogas** se caracterizan por:

- Tener el mismo **Grupo Funcional**.
- Idéntica **Fórmula General**.

El **Grupo Funcional** lo podemos definir como: *El conjunto de átomos, convenientemente agrupados, de especial reactividad dentro del compuesto, que caracteriza a la serie.*

La **Fórmula General** de una Serie Homóloga indica:

- La **clase de átomos** que componen el compuesto de la serie.
- La **proporción en que participa** cada clase de átomos en la misma.

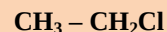
En la tabla adjunta se establecen las **Fórmulas Generales** y los **Grupos Funcionales** de las **Series Homólogas** a nuestro nivel:

S. HOMÓLOGA	F. GENERAL	G. FUNCIONAL	EJEMPLO
HIDROCARBUROS SATURADOS ALCANOS. ENLACE SENCILLO	C_nH_{2n+2}	$\begin{array}{c} \\ C - \\ \end{array}$	Butano C_4H_{10}
HIDROCARBUROS INSATURADOS ALQUENOS ENLACE DOBLE	C_nH_{2n}	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ C = C \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	Eteno (Etileno) C_2H_4
HIDROCARBUROS INSATURADOS ALQUINOS TRIPLE ENLACE	C_nH_{2n-2}	$-C \equiv C-$	Etino (Acetileno) C_2H_2
HALOGENUROS DE	$R - CH_2 - X$	$-CH_2 - X$	Cloruro de Etilo

QUÍMICA ORGÁNICA. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA

www.quimiziencia.es

ALQUILO



ALCOHOL	$\text{R} - \text{OH}$	OH	Etanol $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
ÉTERES	$\text{R} - \text{O} - \text{R}$	$\text{O} -$	Etano oximetano $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
ALDEHIDOS	$\text{R} - \text{CHO}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Etanal $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
CETONAS	$\text{R} - \text{CO} - \text{R}$	$\text{C} = \text{O}$	Propanona $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
ÁCIDOS	$\text{R} - \text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Ácido Acético $\text{CH}_3 - \text{COOH}$
ÉSTERES	$\text{R} - \text{COO} - \text{R}'$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{OR}' \end{array}$	Acetato de etilo $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
AMINAS PRIMARIAS AMINAS SECUN. AMINAS TERCI.	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{NH}_2 \\ \text{R} - \text{NH} - \text{R}' \\ \text{R} - \text{N} - \text{R}' \\ \quad \quad \quad \text{R}'' \end{array}$	$\begin{array}{c} -\text{NH}_2 \\ -\text{NH} - \\ \text{N} - \\ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{NH}_2 \\ \text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$
AMIDAS	$\text{R} - \text{CO} - \text{NH}_2$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Acetamida $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$
NITRILOS	$\text{R} - \text{CN}$	$\text{R} - \text{C} \equiv \text{N}$	Etanonitrilo $\text{CH}_3 - \text{CN}$
NITROCOMPUESTOS	$\text{R} - \text{NO}_2$	$\text{R} - \text{NO}_2$	Nitroetano $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NO}_2$

4.- Fórmulas de los Compuestos Orgánicos

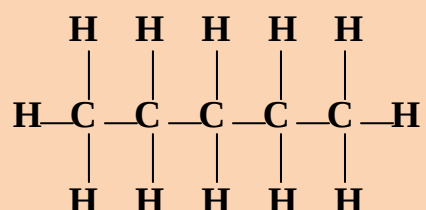
Los compuestos orgánicos, todos ellos, presentan **TRES TIPOS DE FÓRMULA** para un mismo compuesto:

- Fórmula **Desarrollada**.- En donde se manifiestan todos los enlaces covalentes existentes en la molécula.
- Fórmula **Semidesarrollada**.- Se manifiestan parcialmente los enlaces covalentes de la molécula.

- c) Fórmula **Molecular**. - Se determinan en número de átomos de los elementos químicos que constituyen la molécula.

Pongamos el ejemplo de un hidrocarburo saturado, como el **Pentano**:

Fórmula Desarrollada:



Fórmula Semidesarrollada:

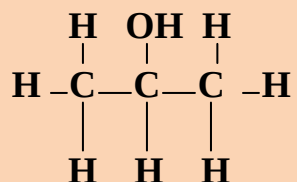


Fórmula Molecular:



Si tomamos, por ejemplo, el **2 - Metanol** (alcohol):

Fórmula Desarrollada:



Fórmula Semidesarrollada:

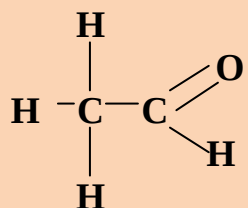


Fórmula Molecular:



Si tomáramos como ejemplo el ácido **Etanoico**:

Fórmula Desarrollada:



Fórmula Semidesarrollada:



Fórmula Molecular:



Estudio de los Hidrocarburos:

5.1.-Hidrocarburos Saturados o Alcanos

Video: Origen de los Hidrocarburos

http://www.youtube.com/watch?v=3Q7B4zbfb68&feature=results_video&playnext=1&list=PLB35D0CAC3826954C

Estudio de los Hidrocarburos Saturados e Insaturados

<http://genesis.uag.mx/edmedia/material/quimicaii/alcanos.cfm>

Propiedades de los alcanos

<http://quimicaparatodos.blogcindario.com/2009/08/00030-los-alcanos-propiedades-y-usos.html>

Estudio de los Alcanos

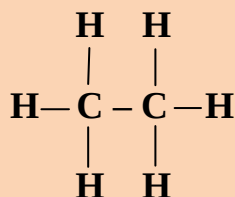
<http://docentes.umss.edu.bo/Bioquimica/jquirolga/temas/propiedades,%20analisis%20conformacional,%20reactividad.pdf>

Estudio de los Alcanos

<http://www.monografias.com/trabajos5/acicar/acicar.shtm>

Los hidrocarburos **Saturados** o **Alcanos** se caracterizan por:

- a) Están formados únicamente por átomos de **Carbono** e **Hidrógeno**.
- b) En las uniones de estos átomos solo existen **ENLACES SENCILLOS**. Pondremos como ejemplo el Etano:



- c) Su **fórmula general** tiene la expresión: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

En donde “*n*” determina el número de átomos de carbono existentes en el compuesto. Supongamos que *n* = 10, la **fórmula molecular** del compuesto sería: **$C_{10}H_{22}$**

Formulación y Nomenclatura de los Alcanos

Serie Homóloga de los Alcanos

Fórmula

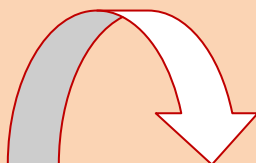
<u>Molecular</u>	<u>Nombre</u>	<u>Fórmula Semidesarrollada</u>
CH_4	Metano	CH_4
C_2H_6	Etano	CH_3-CH_3
C_3H_8	Propano	$CH_3-CH_2-CH_3$
C_4H_{10}	Butano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
C_5H_{12}	Pentano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_6H_{14}	Hexano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_7H_{16}	Heptano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_8H_{18}	Octano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_9H_{20}	Nonano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
$C_{10}H_{22}$	Decano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Recordemos que son compuestos constituidos únicamente por átomos de **Carbono** y de **Hidrógeno** que se unen entre ellos mediante **ENLACE SENCILLO**, C – H , H – H.

Dentro de los Alcanos podemos encontrarnos con **CUATRO** grupos:

- a) Alcanos **acíclicos** de cadena **lineal**.

- b) **Radicales** de los Alcanos.
- c) Alcanos **acíclicos** de cadena **ramificada**.
- d) Alcanos **cíclicos**.

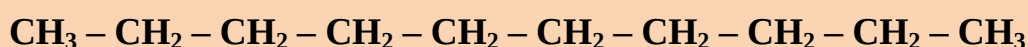


Alcanos acíclicos de cadena lineal

Se encuentran reflejados en la Serie Homóloga de los Alcanos. En dicha Serie se pone de manifiesto que los cuatro primeros compuestos: **Metano**, **Etano**, **Propano** y **Butano** tienen nombre **PROPIO** o **TRIVIAL**. En el resto de los compuesto existe un prefijo que nos determina en número de átomos de carbono: **penta**, **hexa**, **hepta**, **octa**, **nona** y **deca**.

La terminación **ANO** se aplica a todos los Alcanos.

En el momento de la formulación de un Alcano utilizaremos la fórmula Semidesarrollada. Por ejemplo: **Decano**



Esta fórmula semidesarrollada se puede simplificar mediante la agrupación de las uniones **-CH₂-** :



Radicales de los Hidrocarburos Alcanos

Nacen de la eliminación de un átomo de hidrógeno del hidrocarburo correspondiente. Se nombran sustituyendo la terminación **ANO** por **ILO**.

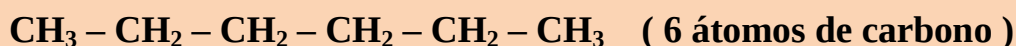
<u>HIDROC.</u>	<u>RADICAL</u>	<u>N. PROPIO</u>	<u>N. EN CADENA</u>
CH ₄	CH ₃ -	Metilo	metil
CH ₃ -CH ₃	CH ₃ -CH ₂ -	Etilo	etil
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -	Propilo	propil
	CH ₃ -CH -	Isopropilo	isopropil
	CH ₃		

Cuando queremos nombrar **solamente el radical**, la terminación de éste será **ILO** (Metilo, etilo ...), cuando nombramos al radical en una cadena se pierde la **“O”** de la terminación **ILO** quedando **metil, etil.....**

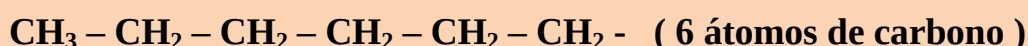
El carbono que pierde el átomo de Hidrógeno posee una valencia libre que la puede utilizar para unirse a una cadena hidrocarbonada dando lugar a los **Alcanos Acíclicos Ramificados**.

Cuando el átomo de carbono que pierde el átomo de Hidrógeno es el **carbono extremo de la cadena** e introducimos el radical **NO SE OBTIENE** un Alcano ramificado, lo que se produce es un **aumento en el número de átomos de Carbono en la cadena**. Ejemplo:

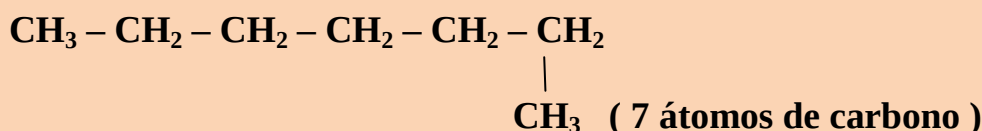
Partimos del Hexano:



Perdida del átomo de Hidrógeno:



Introducción del radical Metilo ($\text{CH}_3 -$):



Con la introducción del radical Metilo hemos pasado del **Hexano** al **Heptano**. **UN RADICAL ALQUÍLICO EN EL EXTREMO DE LA CADENA AUMENTA EL NÚMERO DE ÁTOMOS DE LA CADENA.**

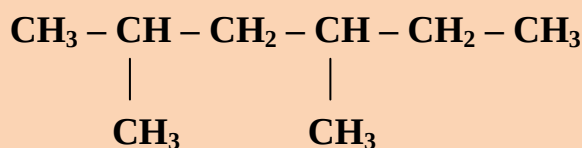
Hidrocarburos Alcanos acíclicos de cadena ramificada

Dentro de estos hidrocarburos nos encontramos con dos casos:

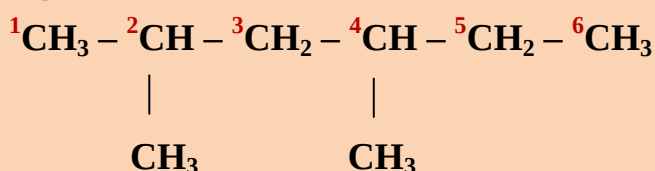
- a) Existencia de **un solo radical**.
- b) Existencia de **varios radicales**.

Para la formulación de estos hidrocarburos debemos localizar siempre la **POSICIÓN** del o de los radicales. Para ello deberemos elegir la **CADENA PRINCIPAL** que será siempre **LA MÁS LARGA** (mayor número de átomos de carbono). Elegida la cadena principal debemos **NUMERAR** la cadena. Si existe **un solo radical será carbono nº 1** el que tenga más cerca del **extremo de la cadena dicho radical**. Si existen más

de un radical en la cadena principal haremos agrupaciones de radicales y la agrupación más pequeña será la que determine el carbono nº 1. Ejemplo:



Si empezamos a numerar por la derecha (carbono nº 1 el de la derecha), los radicales ocupan las posiciones (3,5). Si empezamos a numerar por la izquierda, los radicales ocupan las posiciones (2,4). *La que manda es la más pequeña y por lo tanto el carbono nº 1 es el de la izquierda.*



Una vez localizado el carbono nº 1 deberemos **NOMBRAR** el compuesto. Seguiremos los siguientes pasos:

1.- **Localización** (número) y **nombre** del primer radical. La primera palabra que aparezca en el nombre del compuesto debe ponerse en **MAYUSCULA**.. Procedamos:

Radical RadicalHidrocarburo

2 – Metil – 4 – metilhexano

Siempre se debe cumplir que entre número y letra **exista un guión**.

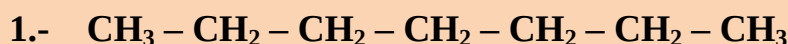
En el caso de que los **radicales sean iguales** se pueden agrupar. El compuesto se llamaría:

2,4 – Dimetilhexano

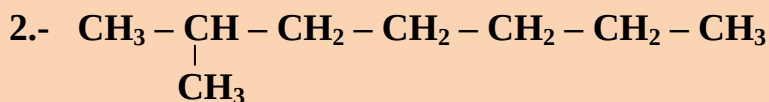
El prefijo **“Di”** nos habla de **DOS**.

Ejemplo Resuelto

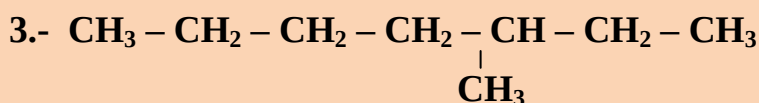
Nombrar los siguientes compuestos químicos:



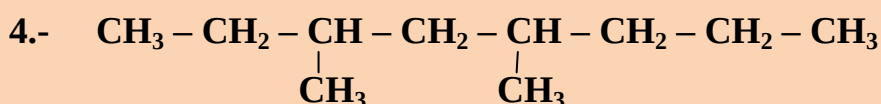
n - Hexano ("*n*" nos dice que se trata de una cadena no ramificada, a veces no se utiliza)



2 - Metilheptano



3 - Metilheptano

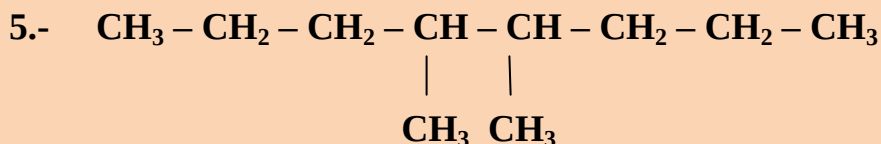


Izquierda: (3,5)

Derecha: (4,6)

Gana la Izquierda

Nombre: *3,5 - dimetiloctano*



Izquierda: (4,5)

Derecha: (4,5)

Al tener los radicales la misma posición podemos nombrar a nuestro gusto.

Nombre: *4,5 - dimetilcano*

El ejemplo resuelto es muy sencillo por dos razones:

- a) La cadena principal ***se ve claramente***.
- b) Los dos radicales ***son iguales***.

Pero puede ocurrir que aparezcan ***varias posibles cadenas*** y que los ***radicales sean distintos***.

Tomaremos como *cadena principal* aquella que a *igualdad de átomos de carbono tenga más radicales*.

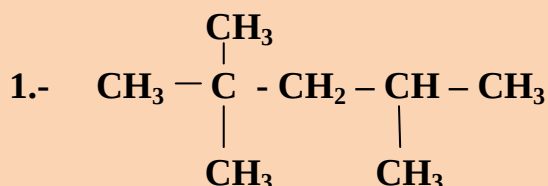
Para nombrar a los radicales tenemos dos criterios:

- a) *Orden alfabético*.
- b) *Complejidad del radical*.

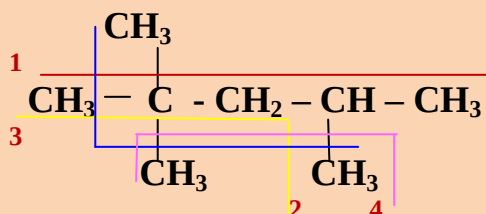
Seguiremos por facilidad el *orden alfabético*.

Ejercicio resuelto

Nombrar el siguiente compuesto químico:



Posibles cadenas:



Cadena 1: 5 átomos de carbono

Cadena 2: 5 átomos de carbono

Cadena 3: 5 átomos de carbono

Cadena 4: 5 átomos de carbono

Decide el número de radicales.

Cadena 1: 3 radicales

Cadena 2: 3 radicales

Cadena 3: 3 radicales

Cadena 4: 3 radicales

Decide la localización más baja de los radicales.

Cadena 1: (2,2,4) por la izquierda. (2,4,4) por la derecha

Cadena 2: (2,2,4) “ “ (2,4,4) “ “

Cadena 3: (2,2,4) “ “ (2,4,4) “ “

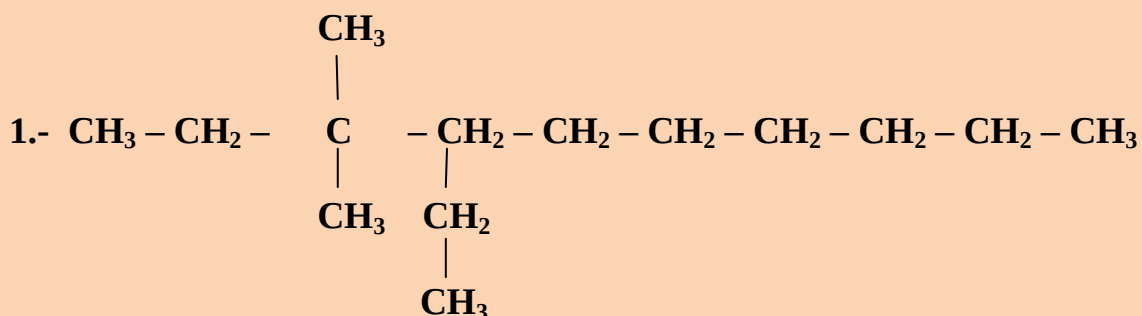
Cadena 4: (2,2,4) “ “ (2,4,4) “ “

Las **cuatro cadenas son iguales**. Elegimos **la horizontal como cadena principal (es la más fácil de estudiar)** y el carbono número 1 es el de la izquierda puesto que (2,2,4) es inferior a (2,4,4).

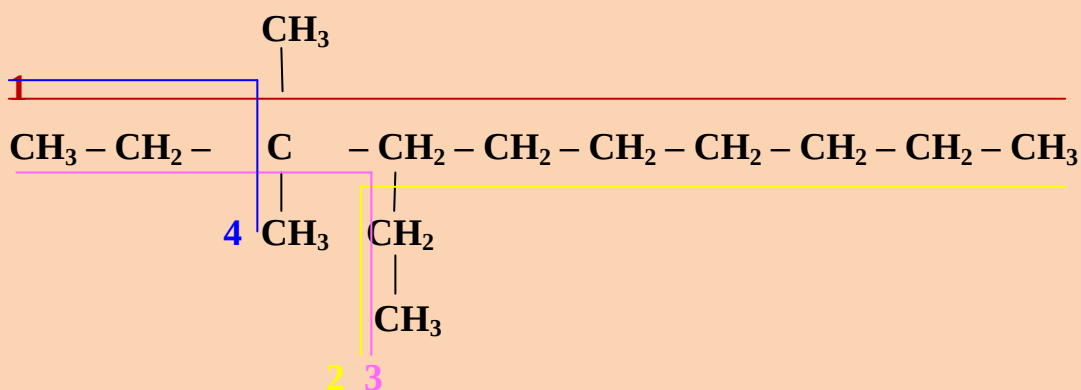
Nombre del compuesto: **2,2,4 - trimetilpentano**

Ejercicio resuelto

Nombrar el compuesto químico siguiente:



Posibles cadenas:



Nº de átomos de carbono:

Cadena 1: 10 C

Cadena 2: 9 C

Cadena 3: 6 C

Cadena 4: 4 C

Cadena principal la **nº 1** (la de mayor nº de átomos de carbono).

Localización de los radicales:

Derecha: (7,8,8) ; **Izquierda:** (3,3,4)

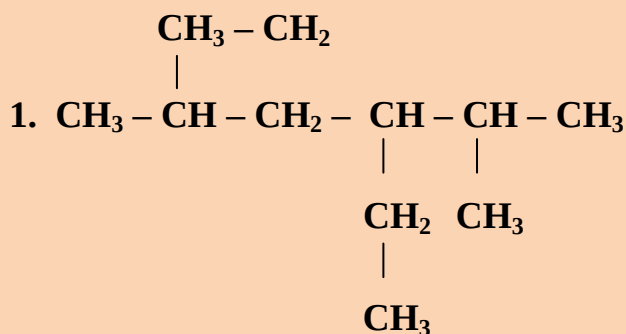
El carbono **nº 1** es el de la **izquierda**.

Nombre del compuesto: **4 – Etil – 3,3 – dimetildecano**

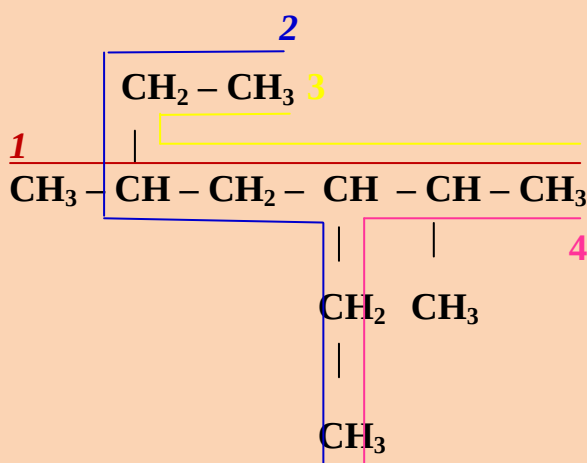
El **prefijo numérico “di”** (- dimetil) no actúa en el juego del orden alfabético.

Ejercicio resuelto

Nombrar el siguiente compuesto químico:



Elección de cadena principal:



Nº de átomos de carbono:

Cadena nº 1: 6 C

Cadena nº 2: 7 C

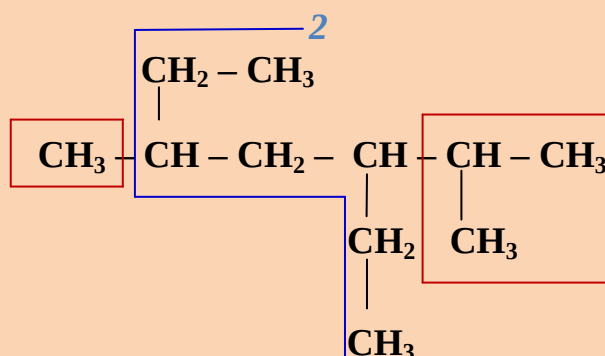
Cadena nº 3: 7 C

Cadena nº 4: 5 C

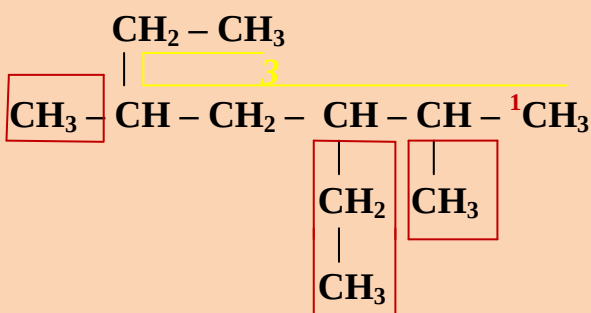
Descartamos las cadenas **1** y **4**. Son posibles cadenas principales la **2** y la **3**.

Será cadena principal la que tenga mayor número de radicales.

Nº Radicales cadena 2: 2 Radicales



Nº de cadena 3: 3 Radicales



Será cadena principal la **nº 3**.

Posición de los Radicales:

Por la Izquierda: (3,5,6)

Por la Derecha: (2,3,5) Posición inferior y por lo tanto el carbono nº 1 es el de la **DERECHA**.

Nombre: **3 – Etil – 2,5 - dimetilheptano**

Podemos hacer un resumen de todo lo visto y concretar para poder nombrar un compuesto orgánico.

La clave se encuentra en localizar la **CADENA PRINCIPAL**. Y esta debe cumplir unas condiciones:

- a) Será **principal la que tenga mayor número de átomo de carbono**.
- b) A igualdad de átomos de carbono **será principal la que tenga mayor número de radicales**.
- c) A igualdad de nº de carbonos y nº radicales será **principal aquella cuyos radicales ocupen las posiciones más bajas**.

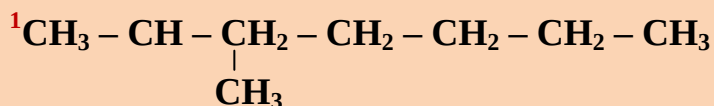
Hemos empezado la formulación de la **Química Orgánica** por la parte más **DIFÍCIL** (nombrar compuestos) La parte correspondiente a la formulación es **MUCHO MÁS SENCILLA**. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

- a) Encontrar el nombre de la cadena principal. **Se encuentra en la parte final del nombre**.
- b) **Podéis elegir el carbono nº 1**, por la derecha o por la izquierda.
- c) Sabiendo el nombre de los radicales, los colocamos en sus posiciones y tendremos la fórmula del compuesto.

Ejemplo resuelto

Formular el compuesto: 2 - Metilheptano

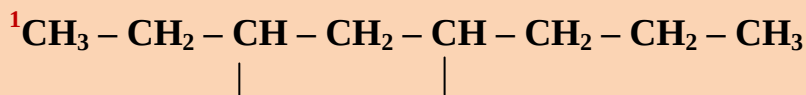
2-Metil**heptano** → la cadena principal tiene 7 átomos de carbono. Tengo la costumbre de numerar la cadena por la izquierda y por lo tanto la fórmula del compuesto es:



Ejercicio resuelto

Formular el compuesto: 3,5 – Dimetiloctano

3,5 – Dimetil**octano** → 8 C



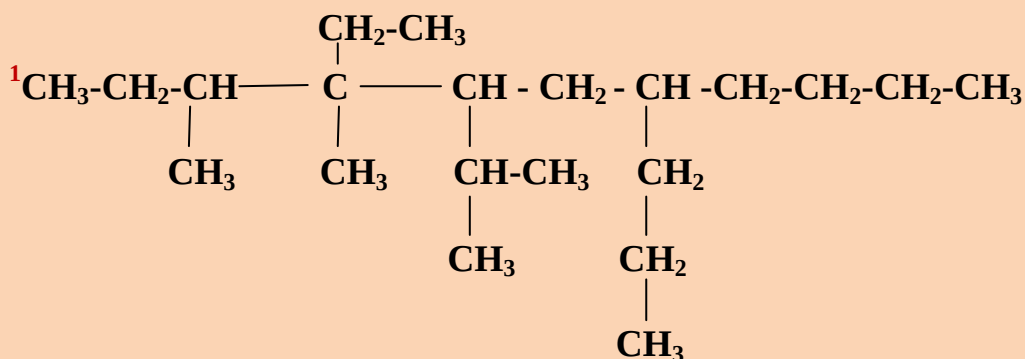
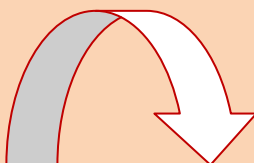


Ejercicio resuelto

Formular el compuesto:

4 – Etil – 5 – isopropil – 3,4 – dimetil – 7 - propilundecano

4 – Etil – 5 – isopropil – 3,4 – dimetil – 7 – propilundecano (11 C)



Alcanos cíclicos o CICLOALCANOS

Estudio de los Cicloalcanos

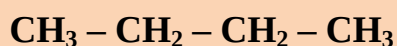
<http://es.wikipedia.org/wiki/Cicloalcano>

Propiedades físicas de los Cicloalcanos

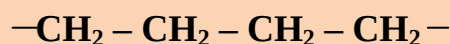
<http://www.quimicaorganica.net/cicloalcanos.html>

Dos átomos de carbono de una cadena hidrocarbonada pueden perder un átomo de hidrógeno cada uno de ellos, se pueden unir y formar una cadena **cerrada** o **CÍCLICA**.

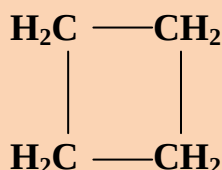
Ejemplo: **Partimos del Butano:**



Perdida de átomos de carbono:

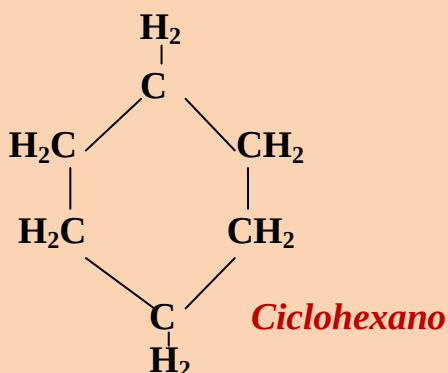
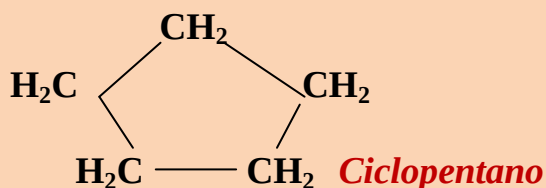
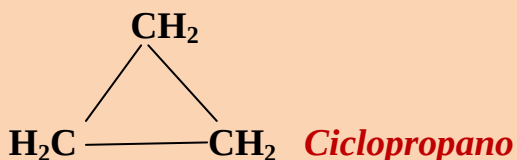


Quedan dos valencias libres en los carbonos extremos y si la molécula no es muy compleja, como es el caso, estos átomos de carbono se pueden unir.

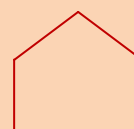
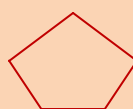


La *posibilidad de giro de los átomos de la cadena facilita la formación del CICLOALCANO*.

Se nombran añadiendo el prefijo **CICLO** al nombre del Hidrocarburo alcano correspondiente de cadena abierta. En nuestro caso hemos obtenido el **Ciclobutano**.



Para simplificar, los **Cicloalcanos** pueden ser sustituidos por los polígonos de *igual número de lados que de carbonos*:



Ciclopropano Ciclobutano Ciclopentano

Ciclohexano

Hidrocarburos Insaturados. Alquenos o Etilénicos

Estudio de los Hidrocarburos Saturados e Insaturados

<http://genesis.uag.mx/edmedia/material/quimicaii/alcanos.cfm>

Estudio de los Alquenos

http://www.estudiantes.info/ciencias_naturales/quimica/quimica-organica.htm

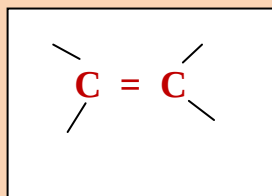
Estudio de los Alquenos

<http://organica1.org/qo1/Mo-cap7.htm>

Estudio de los Alquenos

<http://www.ecured.cu/index.php/Alquenos>

Los ***Alquenos*** son compuestos insaturados que contienen en su estructura cuando menos un ***doble enlace*** carbono-carbono.



Fórmula general: C_nH_{2n}

Por lo tanto, los alquenos sin sustituyentes tienen el ***doble de hidrógenos que carbonos***. El más sencillo de los alquenos es el ***Eteno***, conocido más ampliamente como ***Etileno*** que proporciona, a esta familia de compuestos químicos, el nombre generalizado de ***Hidrocarburos Etilénicos***.

Nomenclatura y formulación de los Alquenos

Podemos realizar una clasificación de Alquenos:

a) ***Alquenos acíclicos*** de cadena lineal.

- b) Radicales de los *Alquenos*.
- c) *Alquenos acíclicos* de cadena ramificada.
- d) *Alquenos cíclicos*.
- e) *Hidrocarburos Aromáticos*.

Se nombran sustituyendo la terminación **ANO** de los Alcanos por la terminación **ENO**. Ejemplo:

Prop**ano** → Prop**eno**

La *insaturación* (*doble enlace*) o *insaturaciones* deben ser localizadas en la cadena. Por ejemplo:

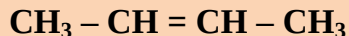


Debemos numerar la cadena. El carbono **nº1** es el que tiene *más cerca del extremo* la insaturación. En nuestro caso sería el de la *izquierda*:



El compuesto se llamaría: **2 – Penteno**

Ejemplo:



En este caso el carbono nº 1 puede ser el de la *derecha* o el de la *izquierda*. El *doble enlace* se encuentra a igual *distancia* de los extremos. Se trataría de **2 - Buteno**

Ejemplo:



Cuando el doble enlace solamente tiene una posibilidad para la posición, podemos omitir el número de localizador. Se nombraría **1 – Propeno**, pero si ponemos el doble enlace en el *extremo derecho*:



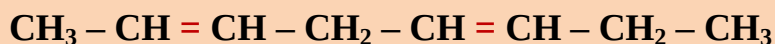
Al numerar la cadena nos quedaría:



y se nombraría: **1 – Propeno**.

CUANDO EL COMPUESTO RECIBE EL MISMO NOMBRE POR LA DERECHA QUE POR LA IZQUIERDA podemos suprimir el localizador numérico. Se llamaría **Propeno**

Ejemplo:



Nos encontramos con **DOS** dobles enlaces. Para nombrarlo debemos encontrar los localizadores de las insaturaciones:

Izquierda:



Derecha:



Manda la agrupación más pequeña y el compuesto se llamaría:

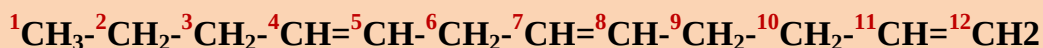
2,5 – Octadieno

Observar la terminación **“dieno”**. Está claro porque hay **dos dobles enlaces**. Nunca pondréis el prefijo numérico delante del término que nos determina el número de átomos de carbono en la cadena. Es decir:

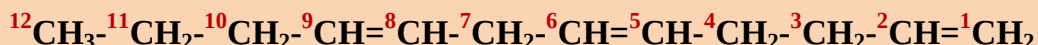
2,5 – Diocteno

No existen dos OCTENOS, existen dos dobles enlaces DIENO.

Ejemplo:



Derecha: (4,7,11)

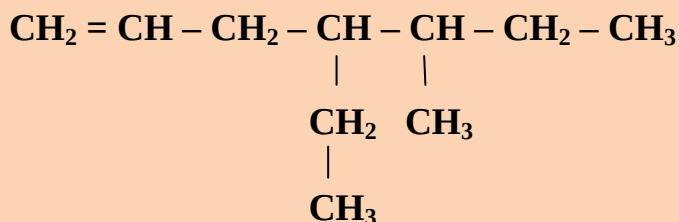


Izquierda: (1,5,8)

Manda la izquierda y el compuesto se llama:

1,5,8 - Dodecatrieno

Ejemplo:

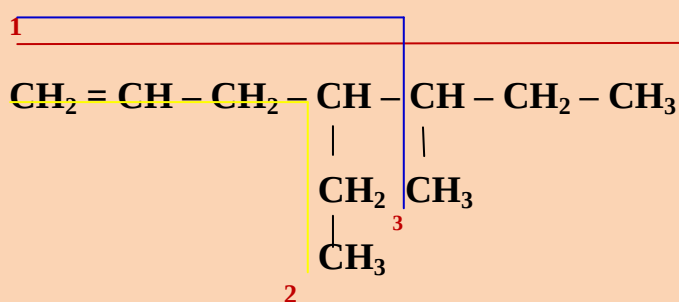


Se nos complican las cosas. La cadena está ramificada y debemos elegir cadena. Vamos a distinguir dos situaciones:

- Varias cadenas con un solo doble enlace.*
- Varias cadena con más de un doble enlace.*

En el primer caso será cadena principal:

- Aquella que lleva *el doble enlace* y es la *más larga*.
- A igualdad de átomos de carbono será principal aquella que tenga el localizador del doble enlace *más cerca del extremo*.



Cadena 1: 7 C

Cadena 2: 6 C

Cadena 3: 6 C

Manda la *cadena nº 1* y *el carbono nº 1* es el de la *izquierda* puesto que tiene el doble enlace más cerca del extremo. El compuesto se llama:

4 – Etil – 5 – metil – 1 - hepteno

Ejemplo:



Posibles cadenas:

1



Cadena nº 1: 7 C

Cadena nº 2: 7 C

A igualdad de **átomos de carbono** el criterio a seguir es: **será cadena principal la que tenga el doble enlace más cerca del extremo**. En este la cadena 1 lo tiene en la posición **3** y la cadena 2 en la posición **4**. Luego la cadena principales la nº 1.

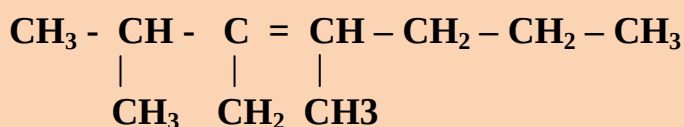
Nombre: 5 – Etil – 3 - hepteno

Formular el siguiente compuesto químico:

3 – Etil – 2,4 – dimetil – 3- hepteno

Recordar que cuando formulamos, el carbono nº 1 lo elegimos nosotros. En este caso lo elijo yo, y es el carbono extremo de la izquierda:

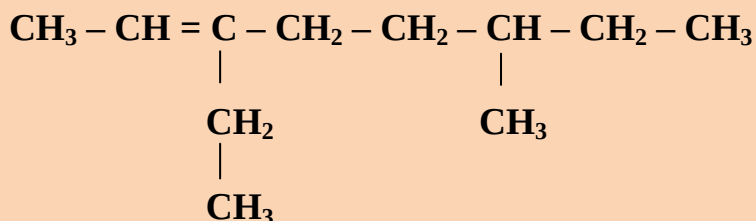
3 – Etil – 2,4 – dimetil – 3- hepteno (7 C)





Formular: **3 – Etil – 6 – metil – 2 - octeno**

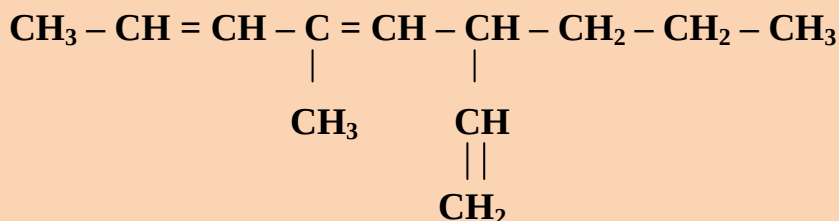
3 – Etil – 6 – metil – 2 – **octeno** (8 C)



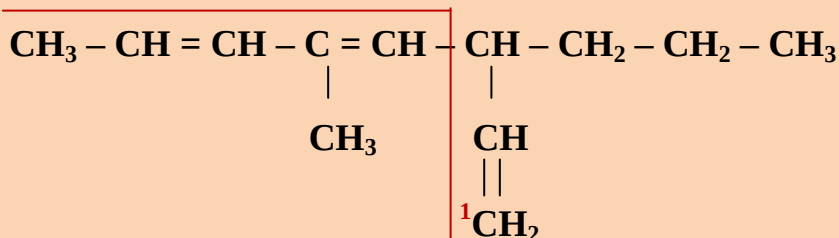
Cuando en una cadena tenemos **varios dobles enlaces** los criterios a seguir para la elección de la cadena principal son:

- La que tenga mayor **número de dobles enlaces**.
- A igualdad del número de enlaces la que **sea más larga**.
- A igualdad de todo lo anterior, la que tenga **mayor número de radicales**.
- A igualdad de todo lo anterior, aquella cuyos **radicales ocupen las posiciones más pequeñas**.

Ejemplo: Nombrar



La cadena principal es:



Es la que tiene mayor número de dobles enlaces.

Carbono **nº 1** el de la derecha puesto que el doble enlace está más cerca del extremo.

Nombre: 5 – Metil – 3 – propil – 1,4,6 - octatrieno

En los Alquenos los átomos de carbono pueden perder un átomo de hidrógeno y se convierten en radicales llamados **RADICALES ALQUENILO**.

$\text{CH}_2 = \text{CH} -$ Radical **Etenilo** (etenil) $\rightarrow$ Radical **VINILO** (vinil)

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} -$ Radical **1 – Propenilo** (1 – Propenil)

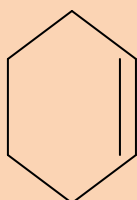
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$ Radical **2 – Propenilo** (2 – Propenil) $\rightarrow$

$\rightarrow$ Radical **ALILO** (Alil)

Al igual que los Alcanos, los Alquenos pueden presentar cadenas cerradas y cuentan con uno o más dobles enlaces. Aparecen en el mundo de la Química Orgánica los **Cicloalquenos**.

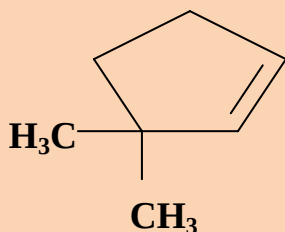
En la nomenclatura de los Cicloalquenos se añade el prefijo **CICLO** al nombre del hidrocarburo insaturado correspondiente de cada abierta.

Los carbonos **1** y **2** corresponden a los carbonos que soportan el doble enlace. Ejemplo:



Ciclohexeno

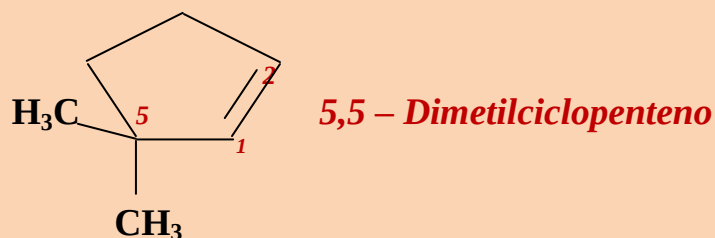
Ejemplo: Nombrar el compuesto.



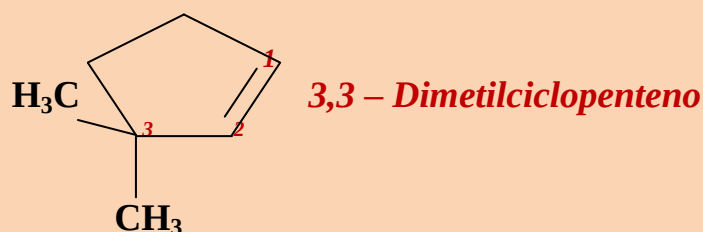
enlaces son los portadores de los carbonos

1 y 2

Supongamos esta numeración:



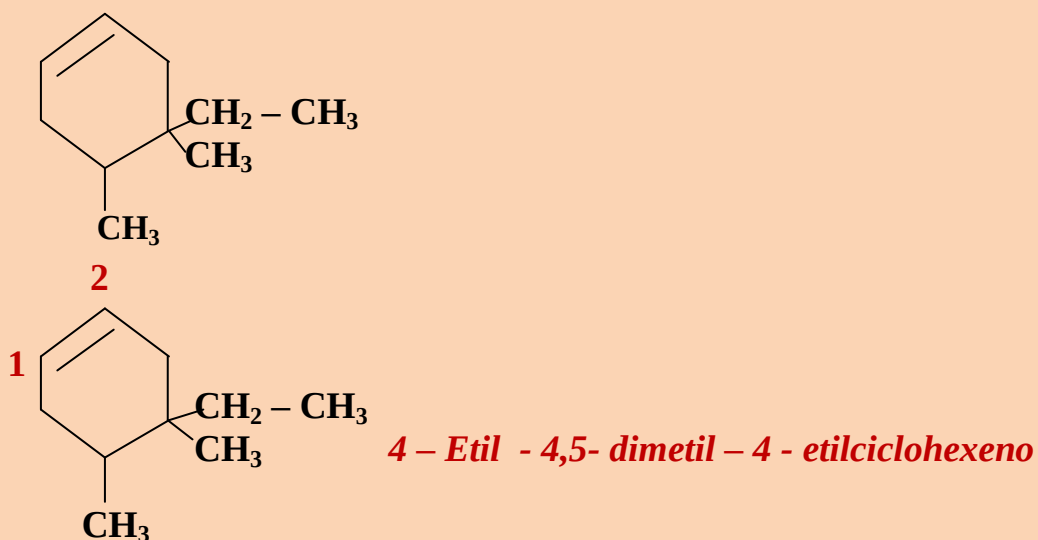
Supongamos esta numeración:



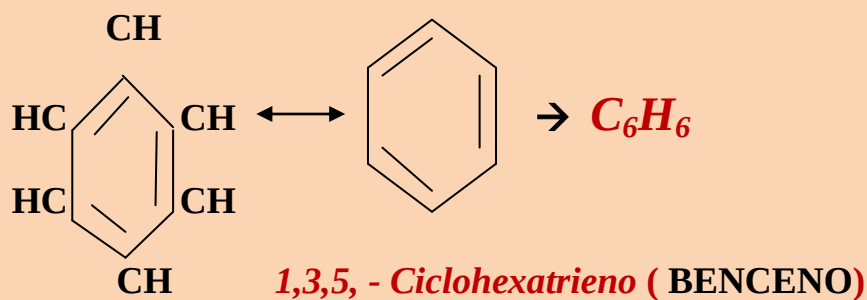
Observar que la *segunda numeración* tiene unos *localizadores más pequeños* para los radicales y por lo tanto el nombre que le corresponde al compuesto es el de la segunda numeración:

3,3 – Dimetilciclopenteno

Si hemos entendido la nomenclatura, intentemos nombrar el compuesto:



Intentar formular el compuesto: 1,3,5 - Ciclohexatrieno Habéis obtenido la formula:



El **Benceno** da lugar a una familia de compuestos orgánicos llamados **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS** que serán objeto de un estudio aparte.

5.3.- Estudio de los Hidrocarburos Insaturados Alquinos o Acetilénicos.

Estudio de los Alquinos

<http://es.scribd.com/doc/16264812/ALQUENOS-ALQUINOS>

Estudio de los Alquinos

<http://es.wikipedia.org/wiki/Alquino>

Estudio de los Alquinos

<http://www.telecable.es/personales/albatros1/quimica/alquinos/alquinos.htm>

Estudio de los Alquinos

<http://books.google.es/books?id=4eX-mdTjyHcC&pg=PA217&lpg=PA217&dq=obtención+de+alquinos&source=bl&ots=WJC1DyiD3X>

Estudio de los Alquinos

<http://www.quimicaorganica.org/alquinos-teoria/index.php>

Los **Alquinos** son **Hidrocarburos Insaturados** que contienen enlaces **TRIPLES** carbono – carbono (- C $\equiv$ C -)

Su fórmula general es: C_nH_{2n-2}

El primer compuesto de la serie es el **Etino** o **Acetileno**, $\text{H-C} \equiv \text{C-H}$, que da el nombre general a estos compuestos orgánicos.

Se presentan como:

- a) Alquinos **acíclicos de cadena lineal**.
- b) Alquinos **acíclicos de cadena ramificada**.

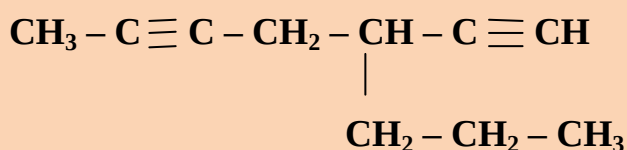
Los criterios para la **Nomenclatura** y **Formulación** de estos hidrocarburos son los mismos que la de los Alquenos pero sustituiremos la terminación **ENO** por **INO**.

Ejemplos:

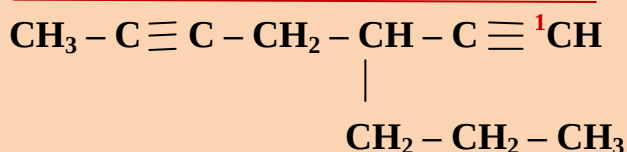


En la fórmula del compuesto pueden aparecer varios **TRIPLES ENLACES**. Esto nos obliga a elegir la cadena principal que será aquella que contenga el mayor número de **TRIPLES ENLACES**:

Ejemplo:

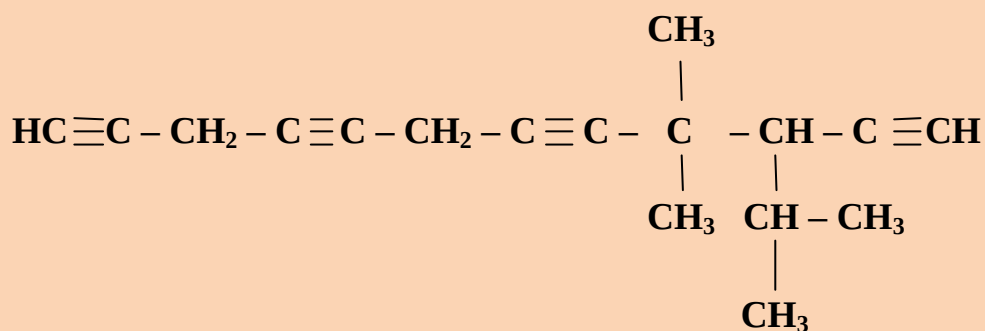


Se ve claro que la **cadena horizontal es la principal** puesto que lleva **mayor número de triples enlaces** y por la posición que ocupan los triples enlaces, el carbono **nº 1 es el de la derecha**:



Nombre: **3 - Propil - 1,5 - cicloheptadiino**

Ejemplo:



Sin duda alguna la cadena principal es la horizontal. Con respecto al carbono **número 1** tendremos que hacer un estudio de las localizaciones de los triples enlaces:

Izquierda: (1,4,7,11)

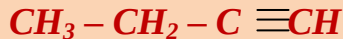
Derecha: (1,5,8,11)

Manda la izquierda por tener la localización más baja.

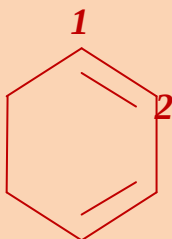
Nombre: **10 – Isopropil – 9,9 – dimetil – 1,4,7,11 – dodecatetraíno**

Formular los compuestos químicos siguientes:

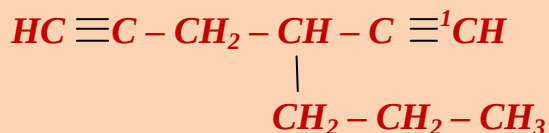
a) 1- Butino



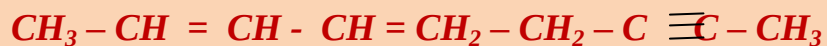
b) 1,4 – Ciclohexadieno



c) 3 – Propil – 1,5 – hexadiíno



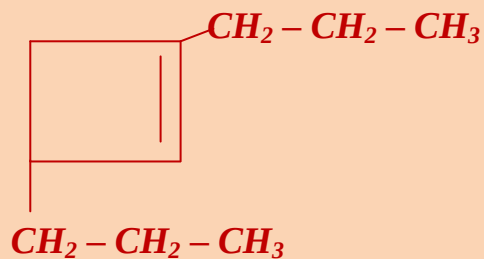
d) 5,7 – Decadien – 2 – ino



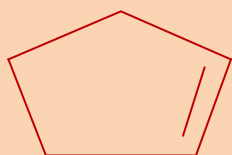
e) 1 – Buten – 3 – ino



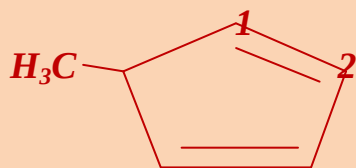
f) 1,3 – Dipropilciclobuteno



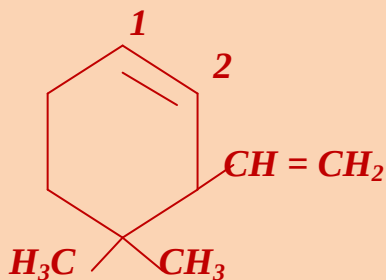
g) Ciclopenteno



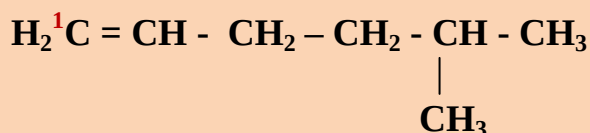
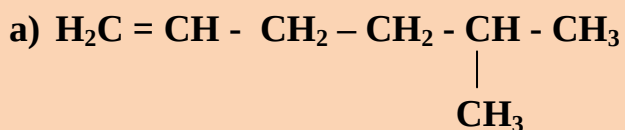
h) 5- Metil - 1,3 – cicloheptadieno



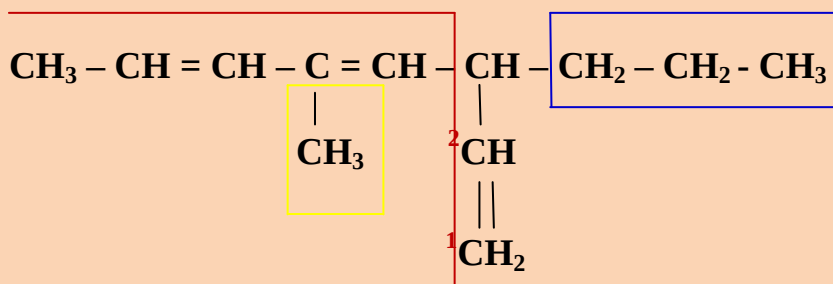
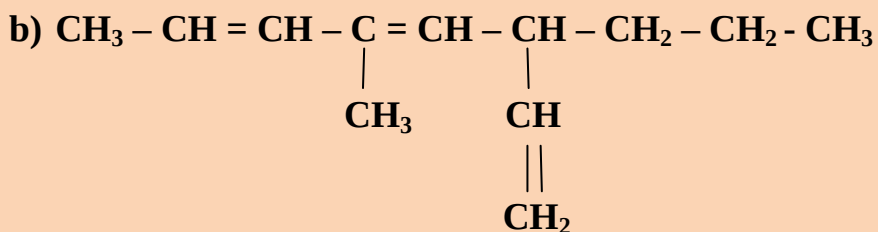
i) 4,4 – Dimetil -3- vinilciclohexeno



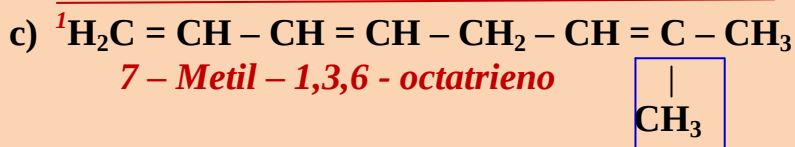
Nombrar los siguientes compuestos químicos:

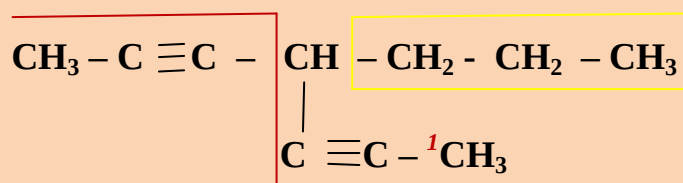
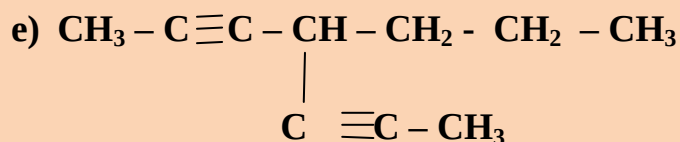
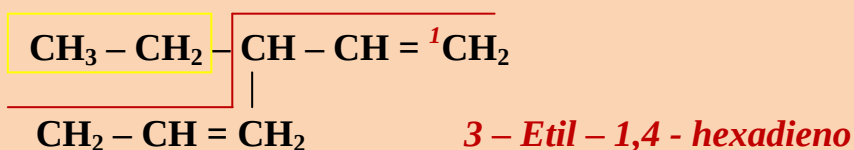
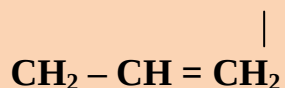


5 – Metil – 1 – hexeno



5 – Metil – 3 – propel – 1,4,6 - octatrieno

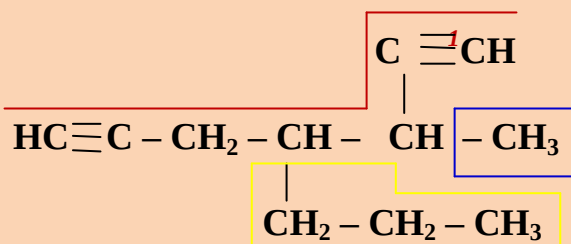
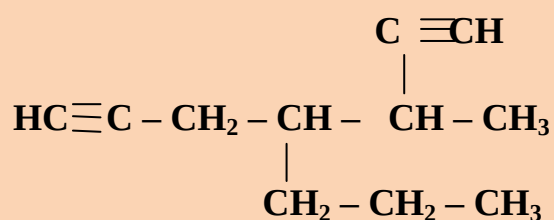




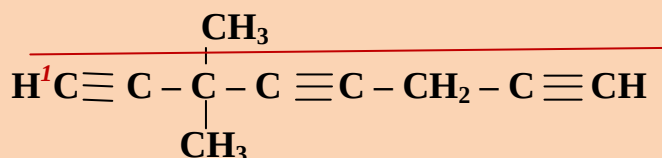
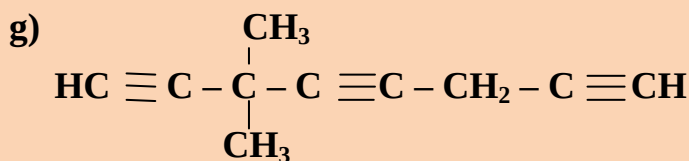
El compuesto se puede nombrar por la izquierda como por la derecha. Se cumplen las mismas condiciones:

4 - Propil - 2,5 - heptadiino

f)



3 – Metil – 4 – propel – 1,6 - heptadiino



3,3 – Dimetil – 1,4,7 - octatriino

5.4.- Hidrocarburos Aromáticos

Hidrocarburos Aromáticos. Reacciones del Benceno

http://html.rincondelvago.com/hidrocarburos-aromaticos_1.html

Hidrocarburos aromáticos

<http://www.monografias.com/trabajos66/el-benceno/el-benceno.shtml>

Propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos aromáticos

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Propiedades-Fisicas-y-Quimicas-De-Los/3460094.html>

Hidrocarburos aromaticos

<http://www.textoscientificos.com/quimica/aromaticos>

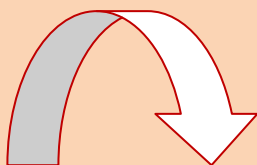
Hidrocarburos aromáticos

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit8/chr.htm

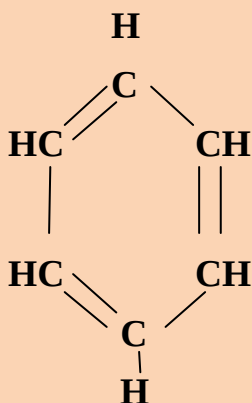
Cuando se estudian las reacciones de algunos compuestos insaturados, cuyo ejemplo más típico es el **Benceno** y sus **derivados**, se observan

características marcadamente distintas de las de los compuestos **alifáticos** (todos los compuestos anteriormente estudiados), por lo que se agrupan en una nueva serie llamada **aromática**, término que, en un principio, provenía del hecho de que muchos compuestos de esta serie tenían **olores intensos y casi siempre agradables**. El concepto de **aromático**, en la actualidad, no tiene nada que ver con el olor, sino con su **gran estabilidad**.

El hidrocarburo aromático más sencillo es el **BENCENO**, que constituye, además, el compuesto fundamental de toda la serie aromática. La estructura molecular del benceno ha sido estudiada exhaustivamente por numerosos métodos tanto químicos como físicos. El **benceno** (y los demás anillos aromáticos) no puede representarse por una sola fórmula, sino por varias llamadas **estructuras resonantes o mesómeras**, que son ficticias, pero cuya superposición imaginaria es capaz de dar cuenta de las propiedades características del benceno, así como de otros compuestos con resonancia.

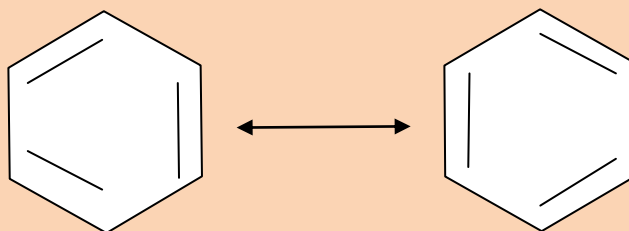


La estructura del Benceno se puede representar:



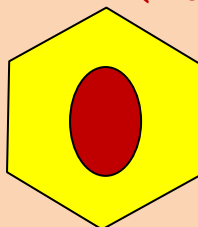
Benceno C_6H_6

Se trata de una estructura resonante:



Modernamente, para no tener que escribir todas las estructuras resonantes, se representa el benceno por la siguiente fórmula estructural simplificada:

benceno (C_6H_6)



La elipse central nos determina el carácter **aromático** del **benceno**.

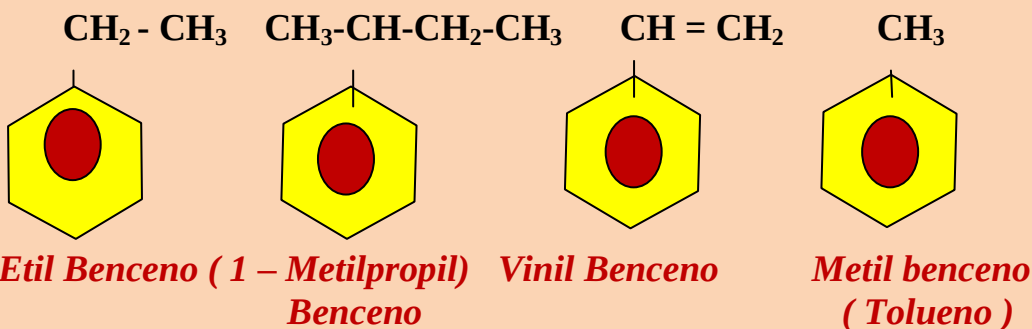
Los **hidrocarburos aromáticos** más sencillos pueden considerarse como derivados del **benceno**, por sustitución de uno o varios **átomos de hidrógeno** por radicales hidrocarbonados, bien sean saturados, como no saturados.

Los **hidrocarburos aromáticos** son aquellos hidrocarburos que poseen las propiedades especiales asociadas con **el núcleo o anillo del benceno**, en el cual hay seis grupos de carbono-hidrógeno (CH) unidos a cada uno de los vértices de un hexágono. Los enlaces que unen estos seis grupos al anillo presentan características intermedias, respecto a su comportamiento, **entre los enlaces** simples y los dobles.

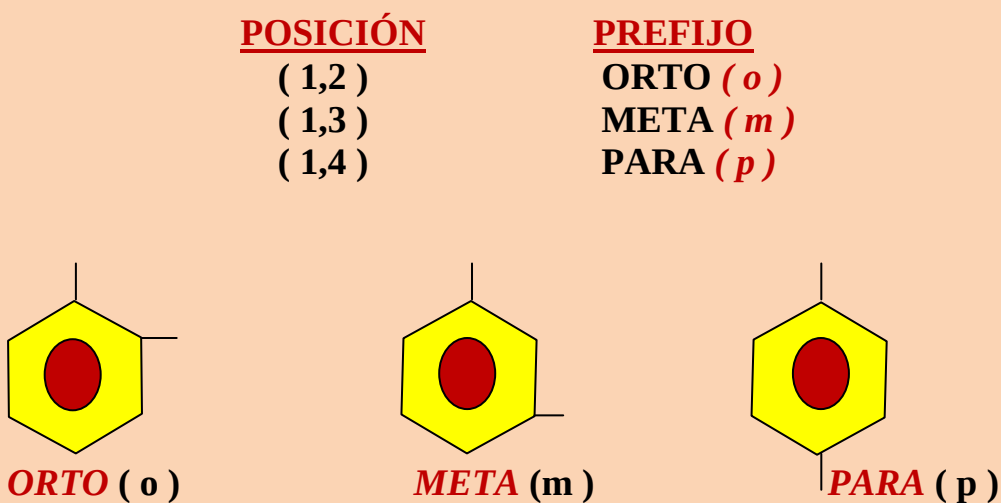
Nomenclatura y formulación de los Hidrocarburos Aromáticos

Los radicales que puedan existir sobre un anillo bencénico se mencionan como radicales anteponiéndolos a la palabra Benceno:

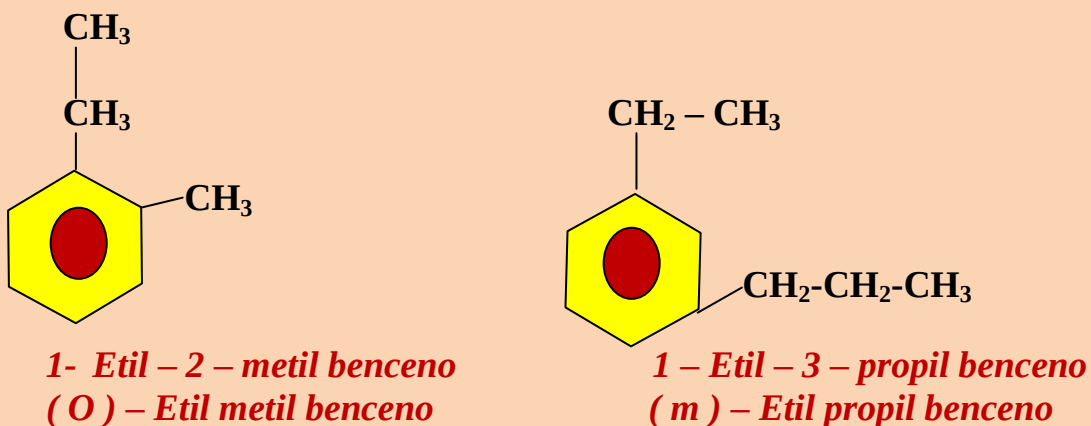
Ejemplos:

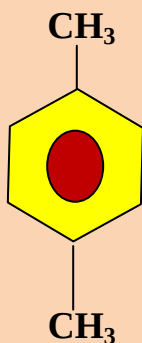


Los radicales deben ser localizados en la estructura bencénica. podremos utilizar para ello números o prefijos:



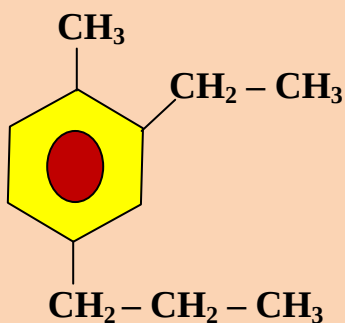
Ejemplos:



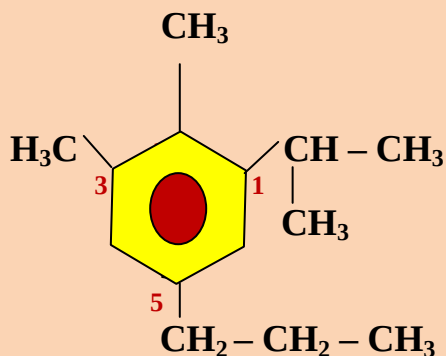


*1,4 – Dimetil benceno
(o) – Dimetil benceno*

Cuando existan tres o más radicales, se procura que reciban los localizadores más bajos posible, y en caso de que existan varias opciones la decisión será **EL ORDEN ALFABÉTICO DE LOS RADICALES**.

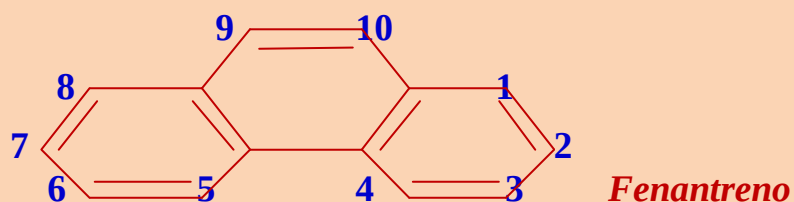
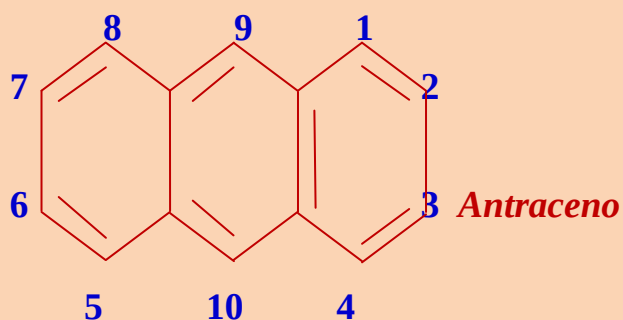
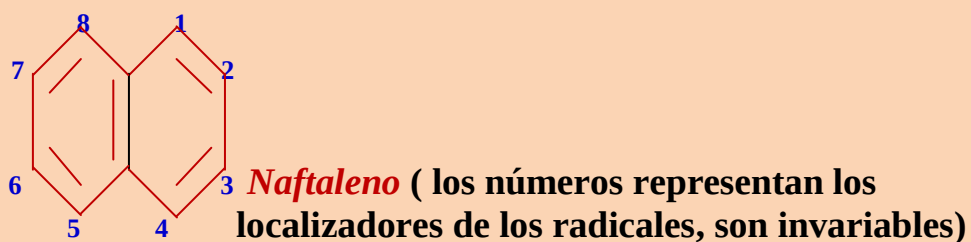


2 – Etil – 1 – metil – 4 – propil benceno



1 – Isopropil - 2,3 – dimetil – 5 – propil benceno

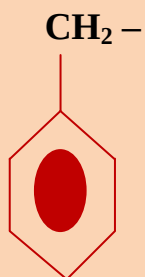
Los anillos bencénicos se pueden unir entre ellos dando lugar a los llamados **HIDROCARBUROS AROMÁTICOS CONDENSADOS**, entre los que tenemos:



Los Hidrocarburos aromáticos también presentan radicales y entre ellos debemos destacar:



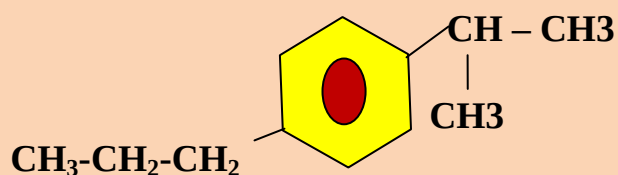
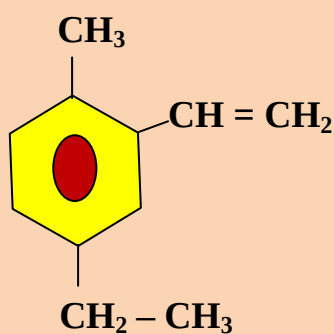
Radical Fenilo ($C_6H_5 -$) (fenil)



Radical Bencilo

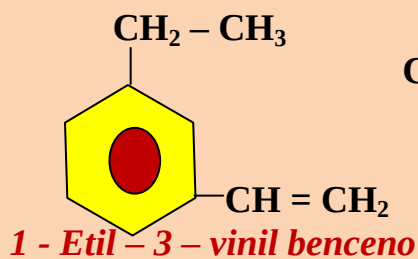
Ejercicio Propuesto

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

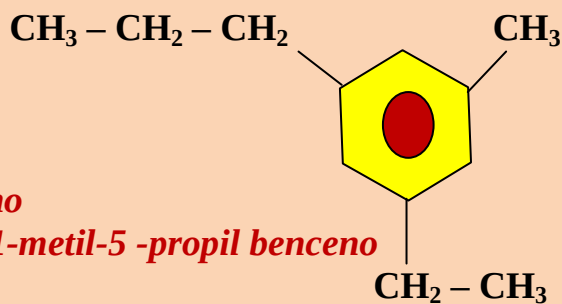


1 - Isopropil - 4 - propil benceno

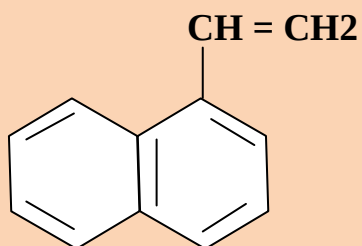
4 - Etil - 1 - metil - 2 - vinil benceno



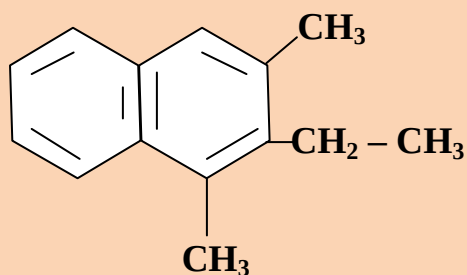
1 - Etil - 3 - vinil benceno



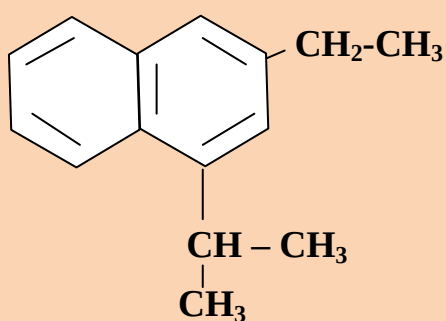
3-Etil-1-metil-5 -propil benceno



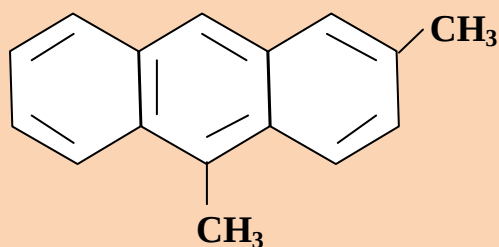
1 - Vinil naftaleno



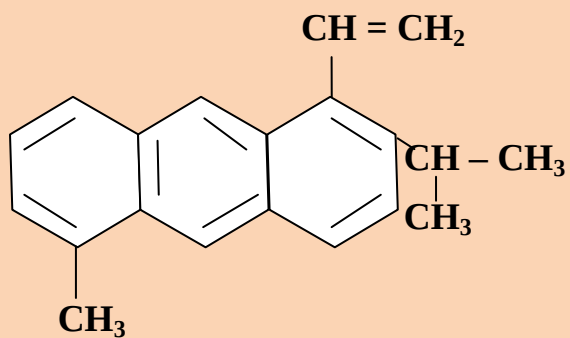
3 - Etil - 2,4 dimetil naftaleno



2 - Etil - 4 - isopropil naftaleno



2,10 - Dimetil antraceno



2 - Isopropil - 5 - metil - 1 - vinil antraceno

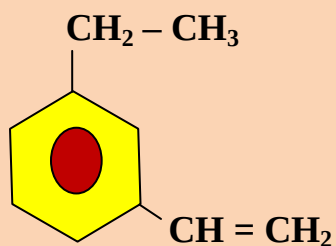
Ejercicio Resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

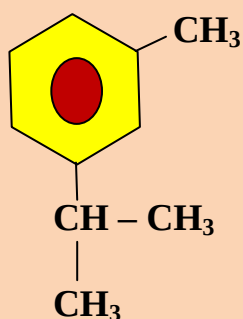
1.- (p) – Dimetil benceno



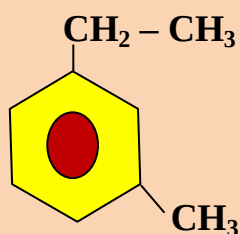
2.- 1 - Etil – 3 - vinil benceno



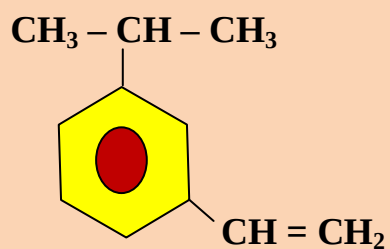
3.- 2 – Metil – 4 – isopropil benceno



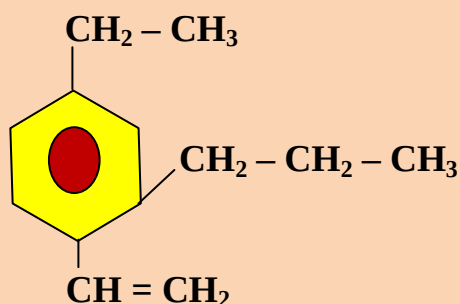
4.- (m) – Etil metil benceno



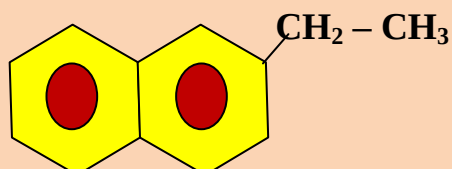
5.- 1 - Isopropil – 3 – vinil benceno



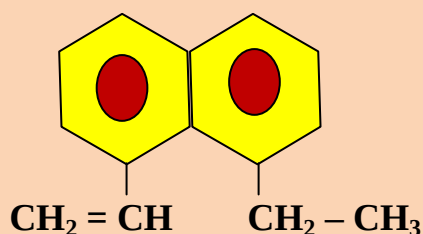
6.- 1 – Etil – 3 – Propil – 4 – vinyl benceno



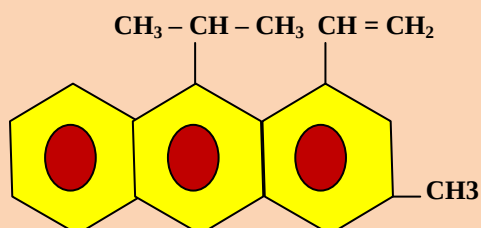
7.- 2 – Etil naftaleno



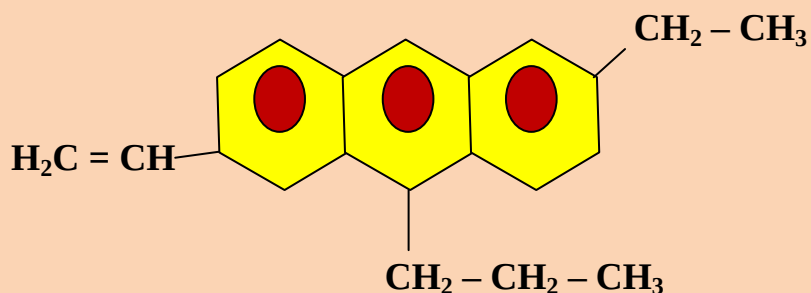
8.- 4 – Etil – 5 – vinyl naftaleno



9.- 3 – Metil - 1 – Vinil – 9 – isopropil antraceno



10.- 2 – Etil – 10 – propil – 6 – vinil antraceno

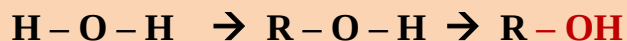


6.1.- Alcoholes

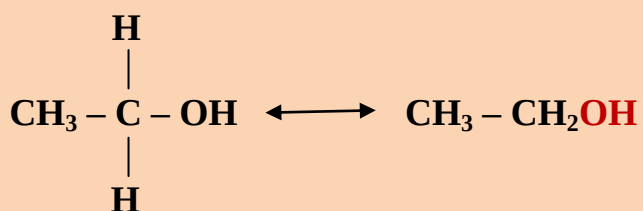
Alcoholes

http://html.rincondelvago.com/alcoholes_3.html

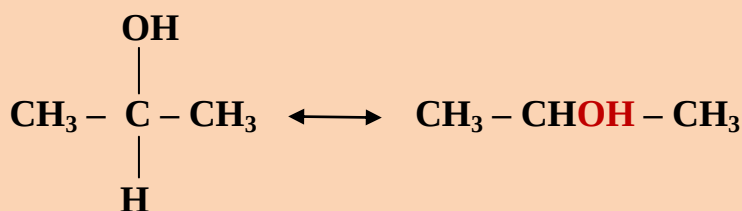
Un alcohol puede relacionarse con la *molécula del agua* en la que en lugar de *un hidrógeno* hay un *radical Alquilo, alquenilo o alquinilo*:



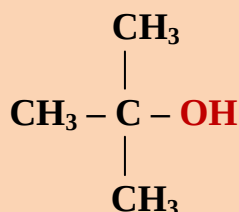
Nos encontramos con *Alcoholes Primarios*:



Alcoholes Secundarios:



Alcoholes Terciarios:



Nomenclatura y formulación de los Alcoholes

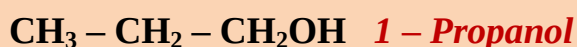
Se nombran añadiendo la terminación **OL** al hidrocarburo de referencia. Ejemplo:



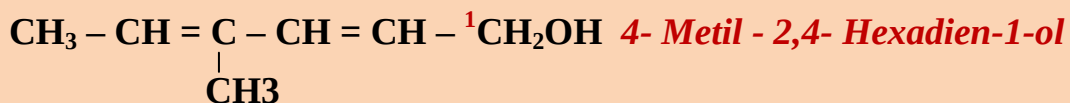
Para la elección de la cadena se siguen todos los criterios vistos hasta el momento pero dando preferencia al grupo funcional **–OH**, característico de los alcoholes.

Elección de cadena principal:

- 1.- Será cadena principal la que lleve el grupo **–OH** y además sea la **más larga**.
- 2.- Si hay varios grupos **–OH**, será cadena principal la que lleve mayor número de grupos funcionales.
- 3.- La determinación del carbono **nº 1** estará en función de la posición del **grupo funcional** con respecto al extremo de la cadena.
- 4.- El grupo o grupos funcionales **deben ser localizados**.



Existen casos donde solo aparece la terminación **OL**.



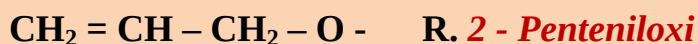
En estos casos anteriores hay que localizar el **dobles enlace** y el **grupo funcional**.



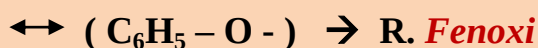
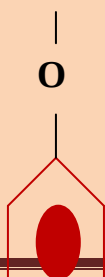
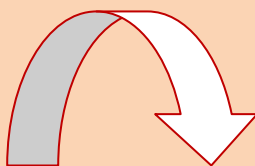
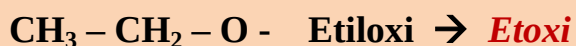
Radicales de los alcoholes

Los radicales **R - O -** y **Ar - O -** (Ar se refiere a radicales aromáticos) se nombran añadiendo la terminación **OXI** al nombre del radical **R** o **Ar**.

Ejemplos:



Existen otros radicales muy comunes para los que se permite una contracción en el nombre:



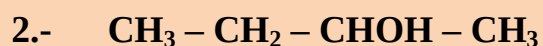


Ejercicio Resuelto

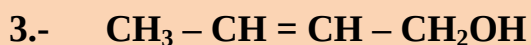
Nombrar los siguientes compuestos químicos



3 - Penten - 1 - ol



2 - Butanol



2 - Buten - 1 ol



2 - Buten - 1,4 - diol



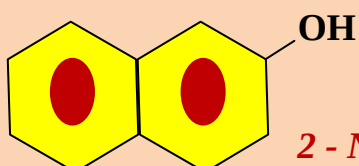
CH_3

5 - Metil - 2,5 - heptadien - 1 - ol



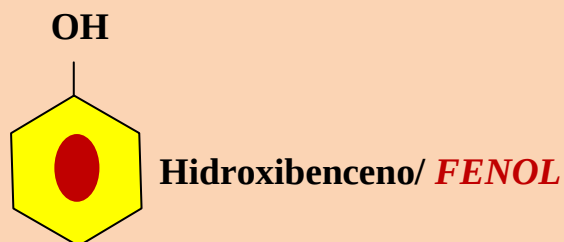
4 - Pentin - 1 - ol

7.-



2 - Naftol

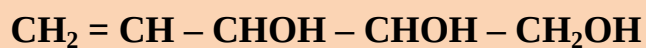
8.-



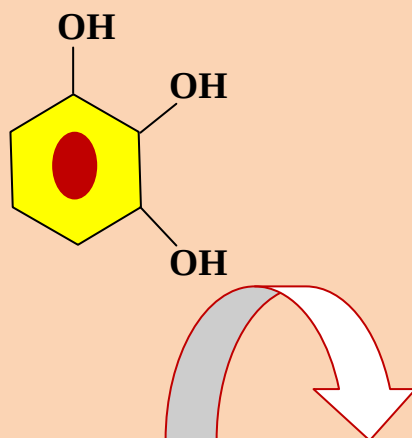
Ejercicio Resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

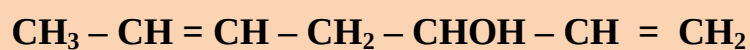
1. 4 – *Penten – 1,2,3 – triol*



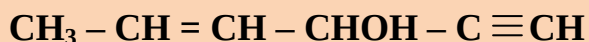
2.- 1,2,3 – *Benzenotriol*



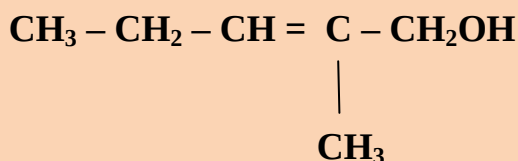
3.- 1,5 – *Heptadien – 3 – ol*



4.- 4 Hexen – 1 – in – 3 - ol



5.- 2 – Metil - 2 – penten – 1 - ol



6.2.- Éteres

Los **Éteres** están comprendidos como una clase de compuestos en los cuales dos grupos del tipo de los **Radicales** están enlazados a un átomo de **oxígeno**.

Cuando en la molécula del agua son sustituidos los dos átomos de hidrógeno obtenemos los **ÉTERES**.

Éteres

<http://www.sabelotodo.org/quimica/eteres.html>

Éteres

<http://www.alonsoformula.com/organica/eteres.htm>

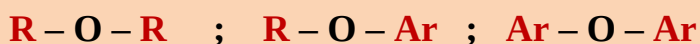
Éteres

<http://quimicaparatodos.blogcindario.com/2009/09/00076-los-eteres.html>

Éteres

<http://www.quimicaorganica.org/eteres-teoria/index.php>

Obedecen a las siguientes estructuras:



R = Radical **Alquílico** (proceden de los hidrocarburos Alcanos)

Ar = Radical **Aromático** (proceden de los hidrocarburos Aromáticos)

Los **éteres** de forma compleja son muy abundantes en la vida vegetal formando parte de las **resinas** de las plantas, **colorantes** de flores y otros.

El **éter etílico** (o simplemente éter), se obtiene sintéticamente, y es un depresor del sistema **nervioso central**, por este motivo ha sido utilizado como **anestésico**.

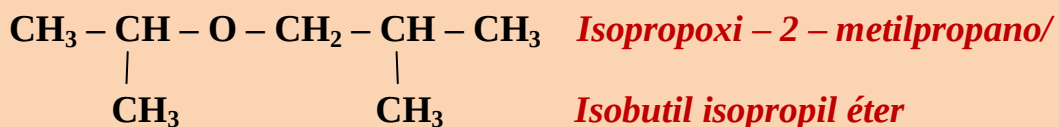
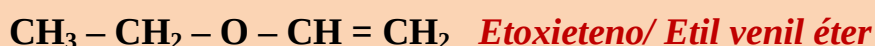
Probablemente el éter sea la sustancia más utilizada en el laboratorio para los procesos de extracción con disolvente, aun siendo potencialmente peligroso por su inflamabilidad y volatilidad.

Nomenclatura y formulación de los éteres.

Podemos utilizar dos tipos de nomenclatura:

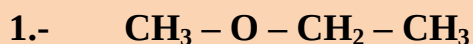
- Nombrando los **radicales de los alcoholes** de los que proviene y terminando con el nombre del **hidrocarburo** que le acompaña.
- Nombrando los **radicales que acompañan al oxígeno** y terminando con el término **ÉTER**.

Ejemplos:

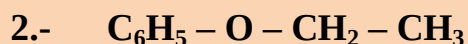


Ejercicio Resuelto

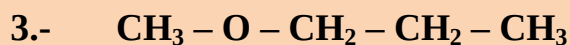
Nombrar los compuestos químicos siguientes



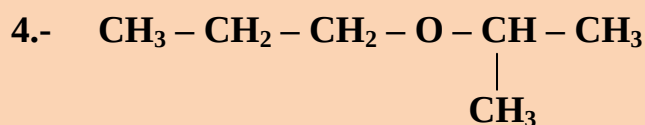
Etil – metil éter/ Metoxietano



Etil – fenil éter/Etoxibenceno



Metil – propil éter/ metoxipropano

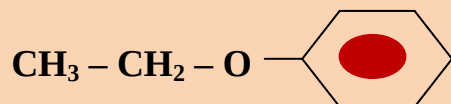


Isopropil- propil éter/ Isopropoxipropano

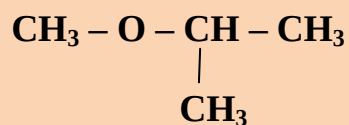
Ejercicio resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos

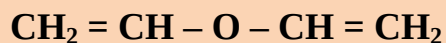
1.- *Etoxi benceno*



2.- *Metil isopropil éter*



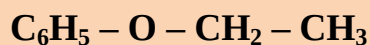
3.- *Divinil éter*



4.- *Propoxi metano*



5.- *Fenoxi eteno*



6.3.- Cetonas

Cetonas

<http://www.sabelotodo.org/quimica/cetonas.html>

Grupo Carbonilo. Aldehídos y Cetonas

<http://www.telecable.es/personales/albatros1/quimica/grupofun/aldeceto/aldeceto.htm>

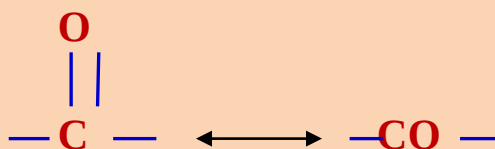
Grupo Carbonilo. Aldehídos y Cetonas

<http://www.quimicaorganica.org/aldehidos-y-cetonas/index.php>

Grupo Carbonilo. Aldehídos y Cetonas

<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/quimica/Tema12.html>

Estos compuestos se caracterizan por tener un doble enlace carbono – oxígeno. Su grupo funcional recibe el nombre de *grupo funcional carbonilo*:



Los dos enlaces *disponibles* del *grupo carbonilo* permiten la entrada de radicales en la estructura de la molécula. El grupo *Carbonilo* nunca se encuentra en los *extremos* de la cadena.

Las cetonas se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza. La *fructosa es una cetona*. Las hormonas *cortisona*, *testoterona* (hormona masculina) y *progesterona* (hormona femenina) son también *ejemplos de cetonas*.

La **ACETONA**, *metil-etil-cetona* se utiliza en la industria como disolvente. Se utiliza como disolvente de uñas-

Nomenclatura de las cetonas

Se pueden utilizar dos nomenclaturas:

a) Nomenclatura Sustitutiva.-

Consiste en nombrar la cetona como derivada de un hidrocarburo con la terminación **ONA**. El grupo carbonilo debe ser localizado en la cadena teniendo, para ello, preferencia sobre todo lo visto hasta el momento.

b) Nomenclatura Radicofuncional.-

Se nombran los radicales unidos al grupo carbonilo y se termina el nombre con el término Cetona.

Ejemplos:

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ *Propanona/Dimetil cetona* → **ACETONA**

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ *2 - Butanona/Etil metil cetona*

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ *5 - Metil - 2 - Hexanona*

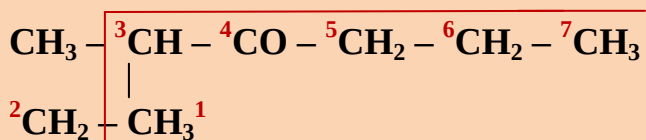
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ *1 - Hexen - 3 - ona*

En la *Nomenclatura Sustitutiva* debemos elegir la cadena principal y para ello seguiremos los siguientes criterios:

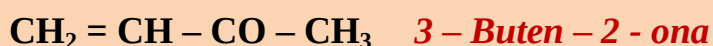
- Cuando existe *un solo grupo carbonilo* será *cadena principal la que tenga dicho grupo carbonilo y se la más larga*.
- Cuando existen *más de un grupo carbonilo*, será *cadena principal la que tenga mayor número de grupos carbonilo*.
- A igualdad de grupos carbonilo *será cadena principal la más larga*.
- A igualdad de condiciones anteriores la que tenga *mayor número de radicales*.

- e) A igualdad de condiciones anteriores será principal aquella cuyos localizadores de los radicales *sean más pequeños*.
- f) El *carbono n° 1* será aquel cuyo grupo carbonilo esté *más cerca del extremo*. Si son varios los grupos carbonilo será principal aquella cuya *agrupación de localizadores* de grupos carbonilo sea la más baja.

Ejemplos:

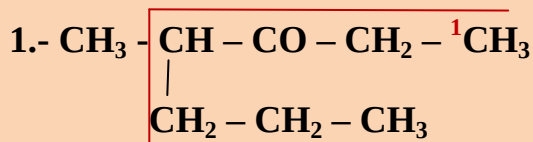


Nombre: *3 - Metil - 4 - heptanona*



Ejercicio resuelto

Nombrar los siguientes compuestos químicos:



4 - Metil - 3 - heptanona

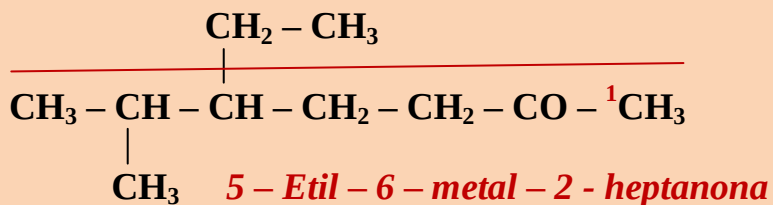
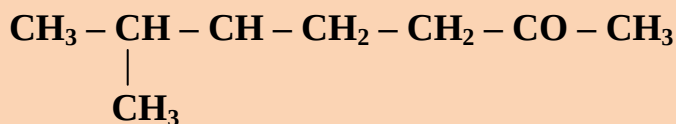


Alil - (2 - propinil)cetona



4 - Octen - 2,3,7 - triona

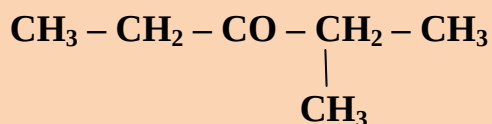




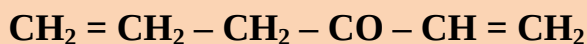
Ejercicio resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos

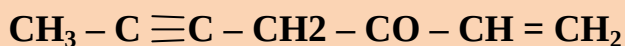
1.- 2 - Metil - 3 - pentanona



2.- 1,5 - Hexadien - 3 - ona



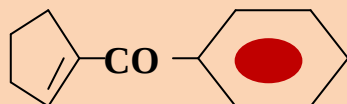
3.- 1 - Hepten - 5 - in - 3 - ona



4.- 4 Fenil - 2 - butanona



5.- Ciclopentil fenil cetona



6.4.- Aldehídos

Aldehidos

<http://aldehidos.galeon.com/aldehidos.html>

Aldehidos

<http://www.sabelotodo.org/quimica/aldehidos.html>

Los aldehídos son compuestos orgánicos caracterizados por poseer el grupo funcional **-CHO**: Es decir, el **grupo carbonilo** **-C = O** está unido a



un solo radical orgánico.

Los aldehídos están ampliamente presentes en la naturaleza. El importante carbohidrato **glucosa**, es un **polihidroxialdehído**. La **vanillina**, saborizante, también es un aldehído. Probablemente desde el punto de vista industrial el más importante de los aldehídos sea el **formaldehído**, un gas de olor picante y medianamente tóxico, que se usa en grandes cantidades para la producción de **plásticos termoestables** como la **bakelita**. La **solución acuosa de formaldehído** se conoce como **formol** y se usa ampliamente como desinfectante, en la industria textil y como preservador de tejidos a la descomposición.

Nomenclatura y formación de los aldehídos

En los aldehídos el grupo carbonilo **SIEMPRE** está en el extremo de la cadena lo que nos determina el **carbono n° 1**.

Se nombran mediante la terminación **AL**. Para que lo entendáis, quitarle la **"O"** al hidrocarburo origen y añadir **AL**.

Ejemplos:

H – CHO Metanal o **FORMALDEHÍDO**

CH₃ – CHO Etanal o **ACETALDEHÍDO**

CH₃ – CH₂ – CHO Propanal o **PROPIONALDEHÍDO**

CH₃ – CH₂ – CH₂ – CHO Butanal o **BUTIRALDEHÍDO**

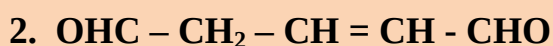
CH₂ = CH – CHO Propenal

Ejercicio resuelto

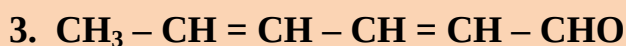
Nombrar los siguientes compuestos químicos:



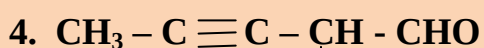
4 - Metil pentanal



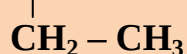
2 - Butenodial



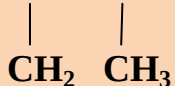
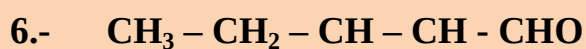
2,4 - Hexadienal

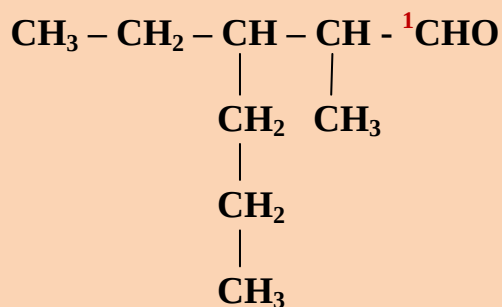


2 - Metil - 3 - pentinal



5 - Etil - 2 - Hepten - 6 - inal



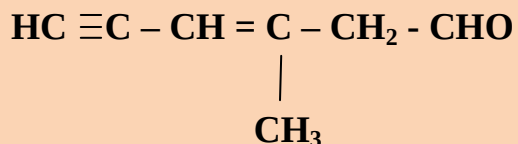


3 - Etil - 2 - metil - hexanal

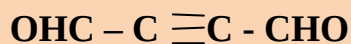
Ejercicio resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

1. **3 -Metil - 3 - hexen - 5 - inal**



2. **Butinodial**



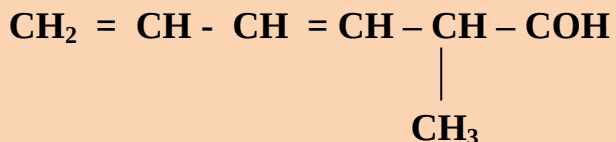
3. **2 - Heptenodial**



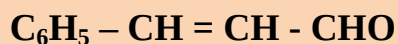
4. **3 - Octen - 6 - inal**



5. **2 - Metil - 3,5 - hexadienal**



6. **3 - Fenilpropenal**



6.5.- Ácidos Carboxílicos

Ácidos Carboxílicos

http://www.alonsoformula.com/organica/acidos_carboxilicos.htm

Ácidos Carboxílicos

http://html.rincondelvago.com/acidos-carboxilicos_1.html

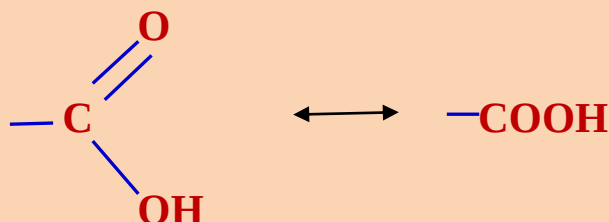
Ácidos Carboxílicos

<http://www.monografias.com/trabajos5/acicar/acicar.shtml>

Ácidos Carboxílicos

<http://quimicaparatodos.blogcindario.com/2009/09/00068-los-acidos-carboxilicos.html>

Llevan en su estructura el grupo funcional **CARBOXILO**:



En base a la estructura del grupo funcional éste *solo se puede unir a un radical* y por lo tanto estará siempre en el *carbono nº 1* de la cadena principal:



Nomenclatura y formulación de Ácidos Carboxílicos

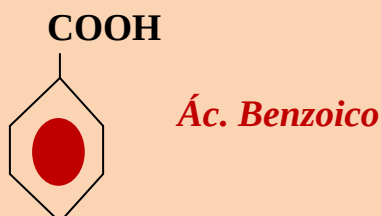
Se nombran con la terminación **OICO** o **ICO** que se une al nombre del hidrocarburo de referencia. Ejemplos:



$\text{CH}_3 - \text{COOH}$ *Ác. Etanoico/ Ác. Acético*

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ *Ác. Propanoico/ Ác. Propiónico*

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ *Ác. Butanoico/ Ác. Butírico*



También podemos utilizar la nomenclatura:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ *Ác. Etano **Caboxílico***

El grupo funcional **Carboxilo** manda sobre todos los criterios establecidos anteriormente. Estará por tanto siempre en el carbono nº 1.

Ejemplo resuelto

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

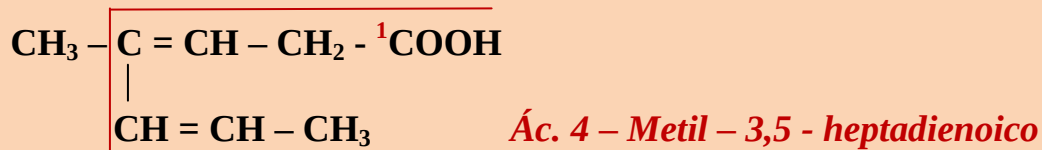
1.- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ *Ác. 3- Pentenoico*

Como hemos establecido que el grupo carboxilo siempre está en el carbono nº 1, el **localizador 3** pertenece al **doble enlace** y podemos nombrar **conjuntamente el doble enlace y el grupo carboxilo**.

2.- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$ *Ác. 2 - Metil - 3 - pentenoico*

3.- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOH}$ *Ác. 4 - Hexen -2 - inoico*

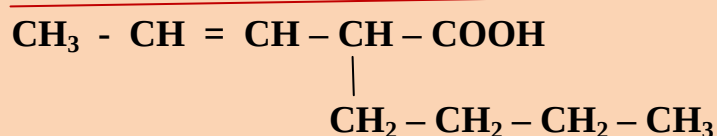
4.- $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



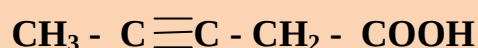
Ejemplo resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

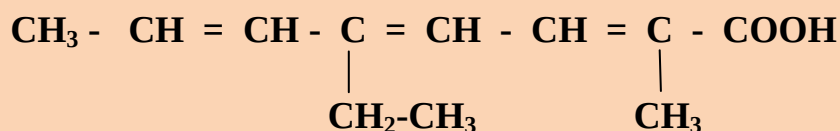
1.- *Ác. 2 - Butil - 3 - pentenoico*



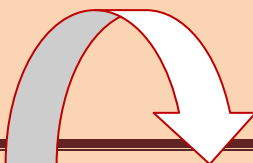
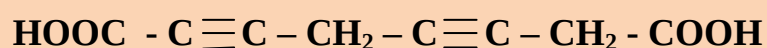
2.- *Ác. 3 - Pentinoico*



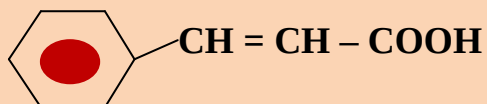
3.- *Ác. 4 - Etil - 2 - metil - 2,4,6 - octatrienoico*



4.- *Ác. 2,5 - Octadiinodioico*



5.- Ác. 3 – Fenilpropenoico



6.6.- Esteres

Ésteres

<http://www.alonsoformula.com/organica/esteres.htm>

Ésteres

<http://quimicaparatodos.blogcindario.com/2009/09/00077-los-esteres.html>

Ésteres

<http://www.quimicaorganica.net/esteres-hidrolisis.html>

Ésteres

<http://quimicavalgomas.com.ar/quimica-organica/esteres>

Propiedades químicas de los Ésteres

<http://quimicaparatodos.blogcindario.com/2009/09/00077-los-esteres.html>

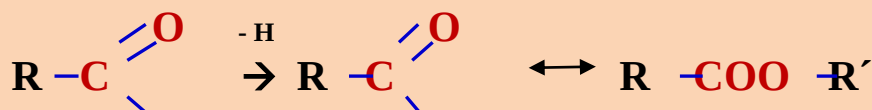
Propiedades químicas de los Ésteres

<http://www.sabelotodo.org/quimica/eteres.html>

Propiedades químicas de los Ésteres

<http://kira2629.wordpress.com/2009/06/20/propiedades-fisicas-y-quimicas-de-los-eteres/>

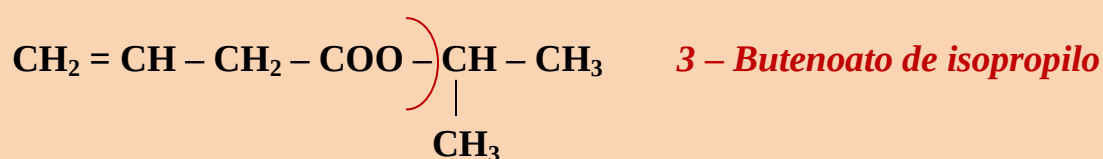
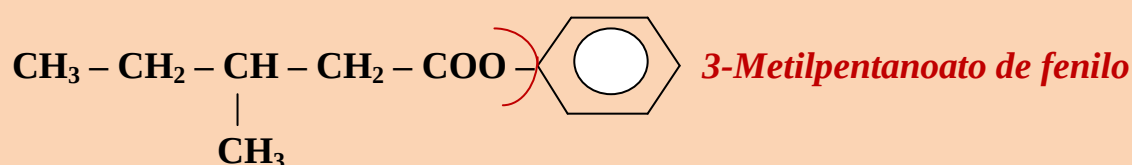
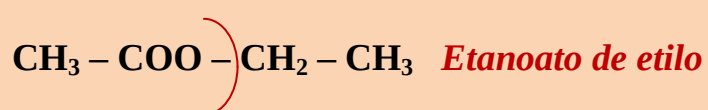
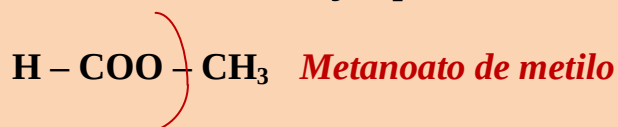
Son compuestos que se forman al sustituir el **H** del grupo carboxilo (-COOH) de un ácido orgánico por una radical:





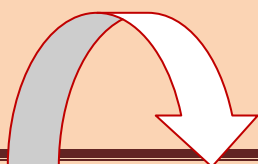
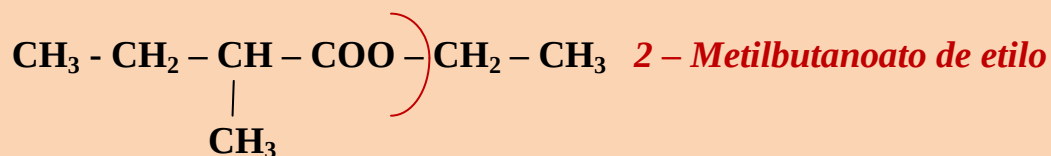
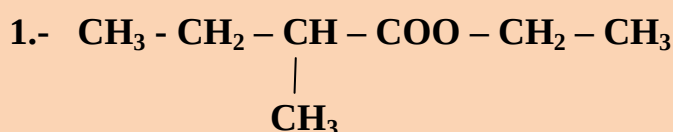
Nomenclatura y formulación de Ésteres

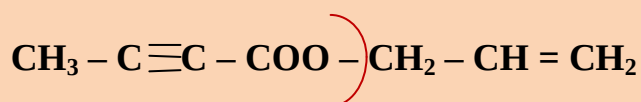
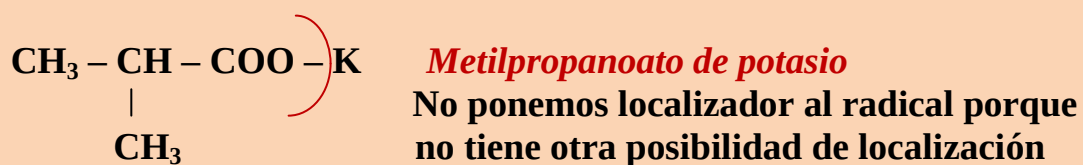
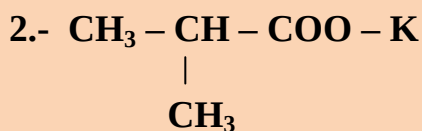
Se nombran reemplazando la terminación **ICO** del ácido por la terminación **ATO**. Ejemplos:



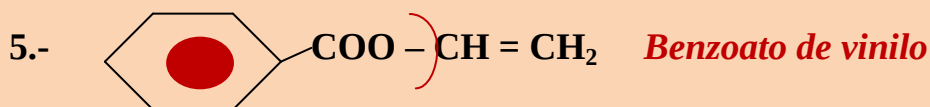
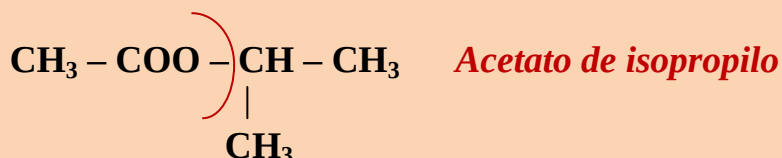
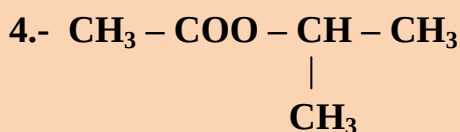
Ejercicio resuelto

Nombrar los siguientes compuestos químicos:





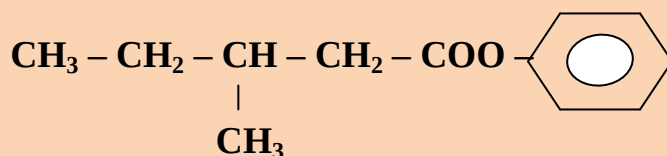
2 - Butinoato de 2 - propenilo



Ejercicio resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

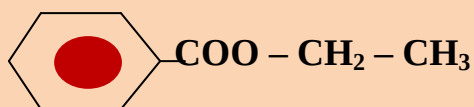
1.- 3 - Metilpentanoato de fenilo



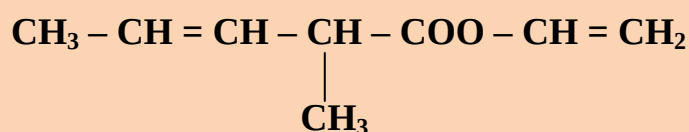
2.- **Formiato de metilo**



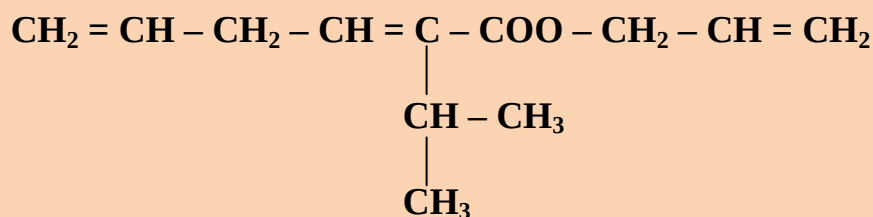
3.- **Benzoato de etilo**



4.- **2 - Metil - 3 - pentenoato de vinilo**



5.- **2 - Isopropil - 2,5 - hexadienato de alilo**



7.1.- Aminas

Aminas

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit8/cam.htm

Aminas

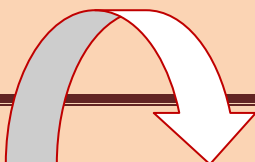
<http://www.alonsoformula.com/organica/aminas.htm>

Obtención de Aminas

<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/quimica/Tema11.html>

Aminas

<http://galeon.hispavista.com/melaniocoronado/AMINAS.pdf>



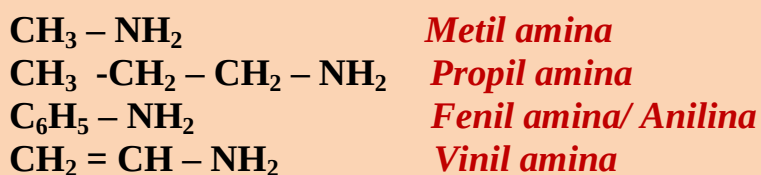
Se pueden considerar compuestos *derivados del amoníaco*, NH_3 , por sustitución de *átomos de hidrógeno* por radicales *alquílicos* o *aromáticos*:



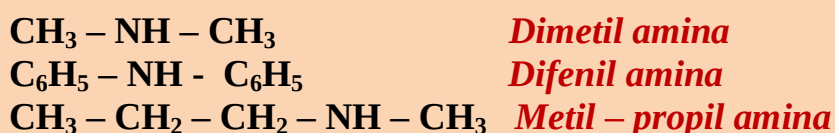
Nomenclatura y formulación de Aminas

Para la nomenclatura de las aminas se utiliza la *Nomenclatura Radicálica* que consiste en nombrar los radicales (por el criterio adoptado) y añadimos la terminación **AMINA**.

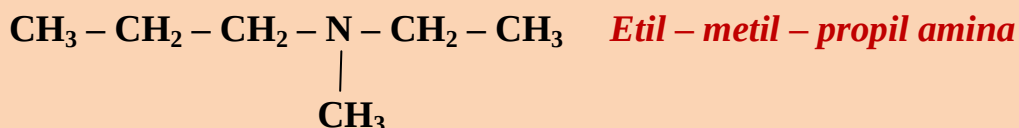
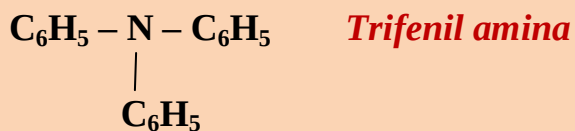
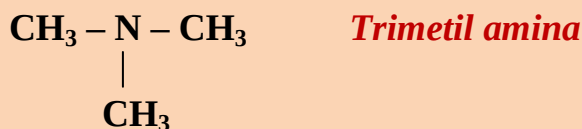
Ejemplos de aminas primarias:



Ejemplos de aminas secundarias:

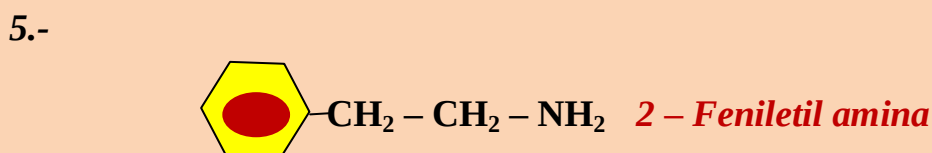
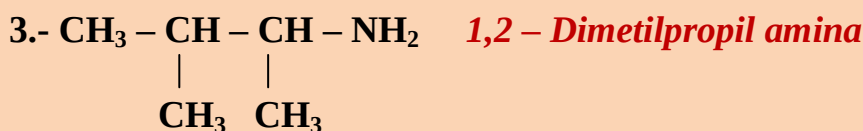
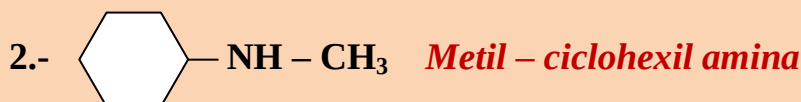
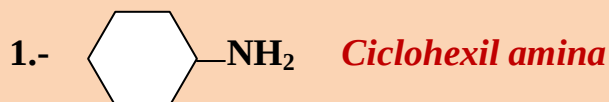


Ejemplos de aminas terciarias:



Ejercicio resuelto

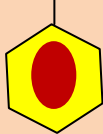
Nombrar los siguientes compuestos químicos:



Ejercicio resuelto

Formular los siguientes compuestos químicos:

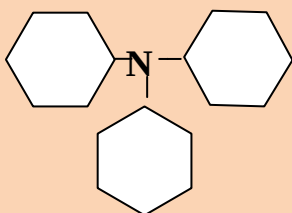
1.- **3- Fenilbutil amina**



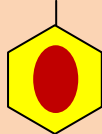
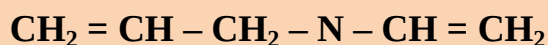
2.- Metil – propil amina



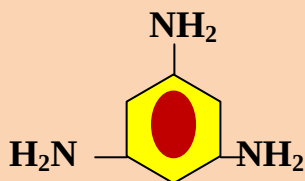
3.- Triciclohexil amina



4.- Alil – fenil – vinil amina



5.- 1,3,5 – Triamino benceno



7.2.- Estudio de las Amidas

Amidas

<http://www.alonsoformula.com/organica/amidas.htm>

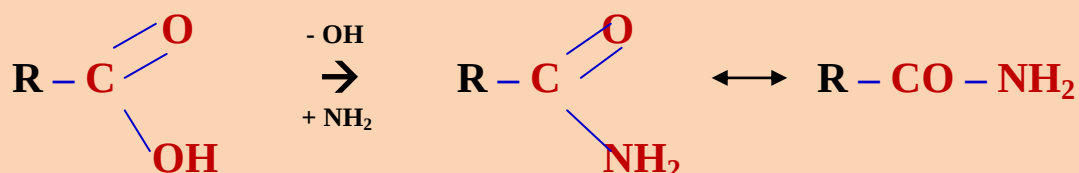
Amidas

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit8/cad.htm

Amidas

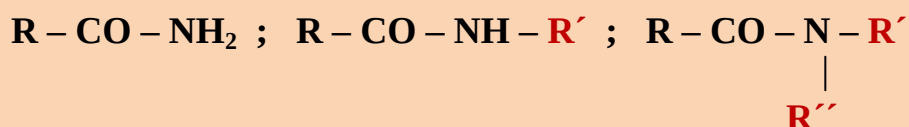
<http://www.monografias.com/trabajos76/amidas-compuesto-organico/amidas-compuesto-organico.shtml>

Proceden de la sustitución del grupo **OH** de los ácidos carboxílicos por grupos amina **NH₂**:



Las podemos clasificar en tres grupos:

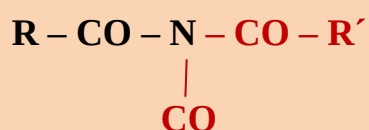
- a) **Amidas primarias.**- Los **hidrógenos** del grupo amina **NH₂** pueden ser sustituidos por radicales:



- b) **Amidas secundarias.**- Un hidrogeno del grupo amino es sustituido por un radical acilo (- OC - R):

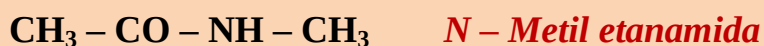


- c) **Amidas terciarias .-** El único átomo de **hidrogeno** que le queda al grupo **amino** en las **amidas secundarias** es sustituido por un **nuevo radical acilo**.

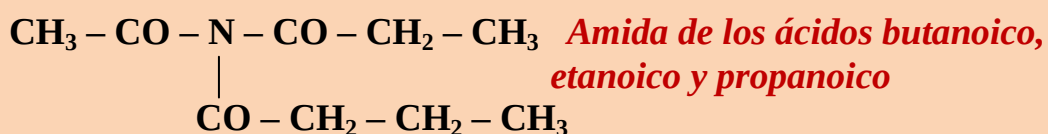
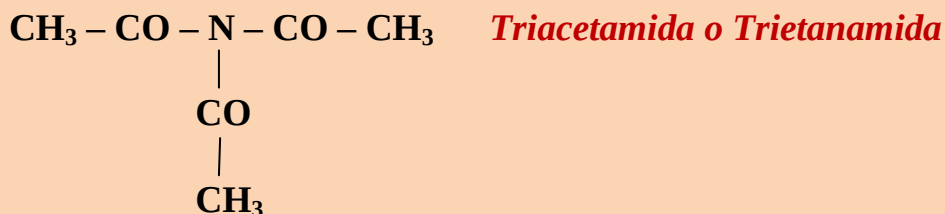
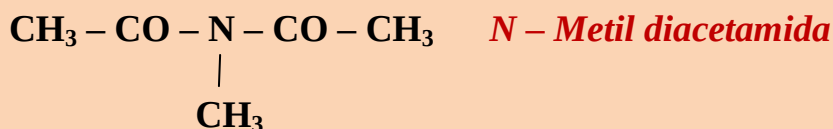
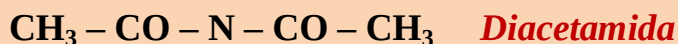
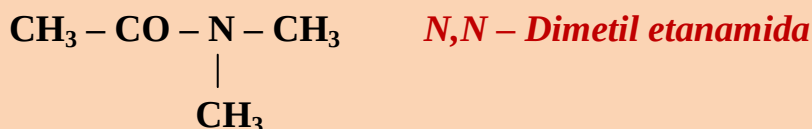




Ejemplos:



N = localizador del radical. Se sustituye en el grupo Amina



7.3.- Estudio de los Nitrilos

Nitrilos

<http://www.alonsoformula.com/organica/nitrilos.htm>

Nitrilos

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit8/cni.htm

Nitrilos

<http://gybuquimicaorganica.wikispaces.com/9.+Nitrilos>

Se caracterizan por tener el grupo función **CIANO**, **-CN**, por lo que a veces también se les conoce como **CIANUROS DE ALQUILO**.



También los se podrían definir como: A los compuestos orgánicos **análogos al ácido cianhídrico**, $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$ ($\text{H} - \text{CN}$), se les conoce como **NITRILOS** o **CIANUROS**.

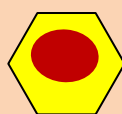
Nomenclatura y formulación

Los nombramos añadiendo el sufijo **NITRILO** al nombre del hidrocarburo de **igual número de átomos de carbono** o como **derivados del ácido cianhídrico** (cianuros). Ejemplos:

$\text{CH}_3 - \text{CN}$ **Etano nitrilo / Cianuro de metilo**

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CN}$ **Propano nitrilo / Cianuro de etilo**

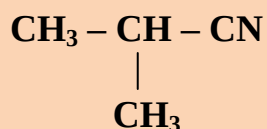
$\text{CH}_3 - \underset{\text{|}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$ **4 – Metil pentano nitrilo /
Cianuro de 2 –metil butilo**



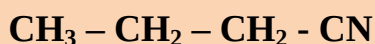
Bencenonitrilo/ Cianuro de Fenilo

Formular:

1.- **Cianuro de isoprilo**



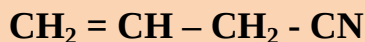
2.- **Butanonitrilo**



3.- **2 – Propenonitrilo**



4.- **Cianuro de Alilo**



5.- **2- Pentenonitrilo**



Nombrar:

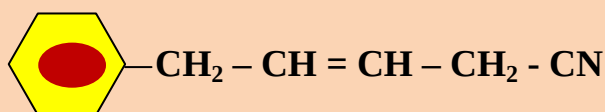
1.- $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$ *4 – Ciclohexil pentanonitrilo*
Cianuro de 4 - Ciclohexilbutilo



2.- $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CN}$ *2 – Metil – 3 - pentinonitrilo*
Cianuro de 1 – Metil – 2 - butinilo



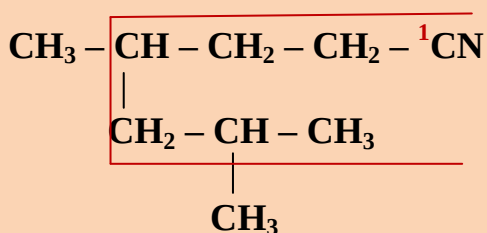
3.-



5 – Fenil – 3 - pentenonitrilo

Cianuro de 4 – Fenil – 2 - butenilo

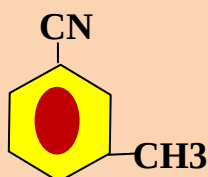
4.-



4,6 – Dimetil heptanonitrilo

Cianuro de 3,5 – Dimetil Hexilo

5.-



3 – Metil benceno nitrilo

Cianuro de 3 – Metil fenilo

7.4.- Estudio de los Nitrocompuestos

Nitrocompuestos

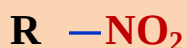
<http://www.alonsoformula.com/organica/nitrocompuestos.htm>

Estudio de los compuestos Nitroderivados.

<http://quimicax.webnode.es/quimica-organica/compuestos-nitrogenados/nitrocompuestos/>

Se pueden considerar *derivados de los hidrocarburos* en los que se sustituyó *uno o más átomos de hidrógeno* por el grupo **NITRO**, $-NO_2$.

También los podemos definir como *sustancias nitrogenadas* caracterizadas por la presencia del grupo “*nitro*”, $-\text{NO}_2$, unido a un radical que puede ser *alifático* o *aromático*.

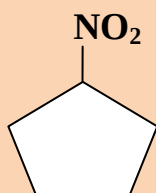
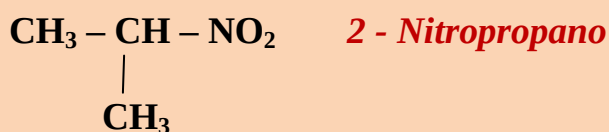


Nomenclatura y formulación de los nitrocompuestos

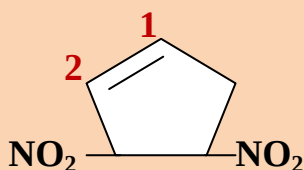
Se nombran mediante el prefijo **NITRO**.



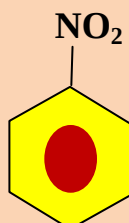
Siempre actúa como *radical* saturando una *valencia del átomo de carbono al cuál se une*. Nunca forma parte de la *cadena principal*.



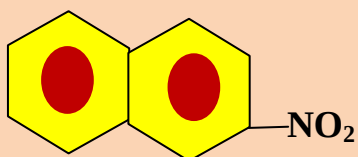
Nitrociclopentano



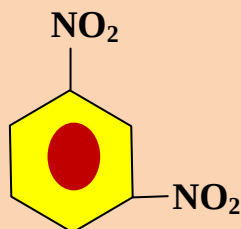
3,4 - Dinitrociclopenteno



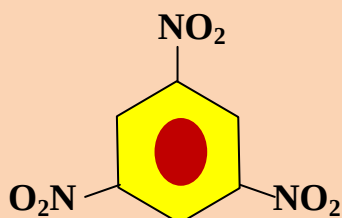
Nitrobenceno



2 - Nitronaftaleno

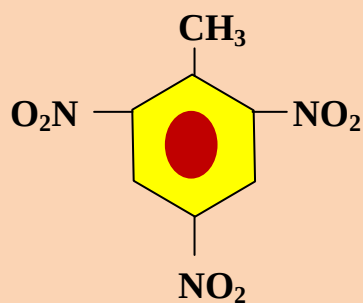


1,3 - Dinitrobenceno

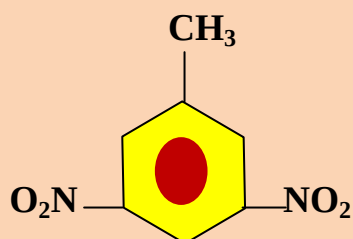


1,3,5 - Trinitrobenceno

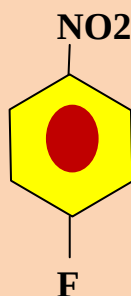
Formular: **2,4,6 – Trinitrotolueno**



Formular: **3,5 - Dinitrotolueno**



Formular: (p) – Nitrofluorobenceno



----- O -----

Se terminó. Antonio Zaragoza López