

Formulación y

Nomenclatura

Química Orgánica

Índice

Índice	1
1. Introducción.	3
2. Hidrocarburos Saturados o Alcanos	3
3. Alquenos y Alquinos	5
4. Hidrocarburos Aromáticos	7
5. Derivados Halogenados	8
6. Alcoholes, Fenoles y Éteres	9
7. Aldehídos y Cetonas	10
8. Ácidos carboxílicos y derivados	11
9. Compuestos nitrogenados	14
ANEXO A. Isomería de los compuestos orgánicos	16

Departamento de Física y Química.

IES “Rey Fernando VI”.

© diciembre de 2012 Jesús Millán Crespo

Ninguna ciencia, en cuanto a ciencia, engaña; el engaño está en quien no sabe

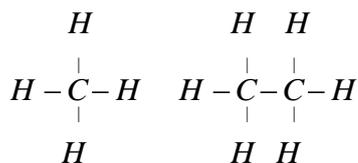
Miguel de Cervantes

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES FUNCIONES ORGÁNICAS

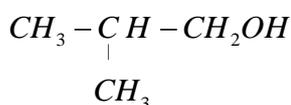
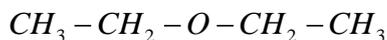
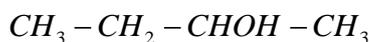
Función orgánica	Ejemplo	El nombre termina en...	Nombre como sustituyente
Alcanos	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ Butano	-ano	...il-
Alquenos	CH ₃ -CH ₂ -CH=CH ₂ 1-buteno	-eno	...enil-
Alquinos	CH ₃ -CH ₂ -C≡CH 1-butino	-ino	...inil-
Hidrocarburos aromáticos	 benceno	nombres sistemáticos acabados en -eno	nombres sistemáticos acabados en ...il-
Derivados halogenados	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ Cl cloruro de butilo 1-clorobutano	haluro de ...ilo	fluro- yodo- cloro- bromo-
Alcoholes y fenoles	CH ₃ -CH ₂ -CHOH-CH ₃ 2-butanol	-ol	hidroxi-
Éteres	CH ₃ -CH ₂ -O-CH ₃ Etil metil éter	-eter	...iloxi- (RO-)
Aldehídos	CH ₃ -CH ₂ -CHO Propanal	-al	formil- (-CHO) oxo- (=O)
Cetonas	CH ₃ -CH ₂ -CO-CH ₃ butanona	-ona	oxo- (=O)
Ácidos carboxílicos	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH ácido butanoico	ácido ...-oico	carboxi- (-COOH)
Ésteres	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOCH ₃ butanoato de metilo	-ato de ...-ilo	...iloxicarboxi- (-COOR) ...oiloxi (-OCOR)
Anhídridos	(CH ₃ -CH ₂ -CO) ₂ O anhídrido propanoico	anhídrido ...-ico	-----
Haluros de ácido	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COBr bromuro de butanoilo	haluro de ...-oilo	haloformil- (-COX)
Aminas	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -NH ₂ Butanamina	-amina	amino- (-NH ₂)
Nitrilos o cianuros	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CN Pentanonitrilo	-nitrilo (o cianuro de ...ilo)	ciano- (-CN)
Amidas	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CO-NH ₂ Butanamida	-amida	...amido- (-NHCOR) carbamoil- (-CONH ₂)
Nitroderivados	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -NO ₂ 1-nitrobutano	-----	nitro-



1. Introducción.



La fórmula $C_4H_{10}O$ puede corresponder a los siguientes compuestos:



Las sustancias que caracterizan los reinos vegetal y animal tienen en común el estar formados por carbono y unos pocos elementos más; entre estos los más frecuentes son el H, el O, el N y, aunque menos frecuentes, el S, el P y algunos halógenos.

La rama de la química que trata de estos compuestos y, por extensión, de todos aquellos compuestos de carbono distintos a los considerados desde siempre como inorgánicos (CO_2 , carbonatos...) se la conoce con el nombre de química orgánica.

A pesar de estos pocos elementos, el número de compuestos orgánicos conocidos es muy superior al de inorgánicos y esto se debe a la sorprendente capacidad del C para combinarse consigo mismo formando cadenas.

En todos los casos el C forma cuatro enlaces covalentes, enlaces que solo dejan de ser netamente covalentes y adquieren un cierto carácter polar cuando el C está unido a alguno de los tres o cuatro elementos más electronegativos. De cualquier forma, el C se comporta siempre como tetravalente en los compuestos orgánicos corrientes.

Una diferencia fundamental entre la Química inorgánica y la orgánica estriba en que suele haber muchos compuestos orgánicos que tienen la misma fórmula empírica y es preciso indicar siempre la fórmula desarrollada.

En la Química del Carbono hay:

- Fórmula empírica.
- Fórmula molecular.
- Fórmula semidesarrollada.*
- Fórmula desarrollada.
- Fórmula espacial.

2. Hidrocarburos Saturados o Alcanos

Son compuestos de C e H que solo incluyen enlaces simples C-C.

Alcanos acíclicos de cadena lineal

A excepción de los cuatro primeros que reciben el nombre de metano, etano, propano y butano, los demás se nombran mediante un prefijo griego, que indica el número de carbonos, y la terminación *-ano*, que se aplica a todos los hidrocarburos saturados.

- Grupo funcional.
- Serie Homóloga.
- Isomería.
- Características del átomo de C: Tetravalencia covalente. Formación de enlaces múltiples. Tamaño pequeño, formación de cadenas abiertas y cerradas.

	nombre	fórmula condensada
CH_4	metano	CH_4
$CH_3 - CH_3$	etano	C_2H_6
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	propano	C_3H_8
$CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$	butano	C_4H_{10}
$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$	pentano	C_5H_{12}
$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$	hexano	C_6H_{14}

Todos los alcanos acíclicos obedecen a la fórmula molecular general C_nH_{2n+2}

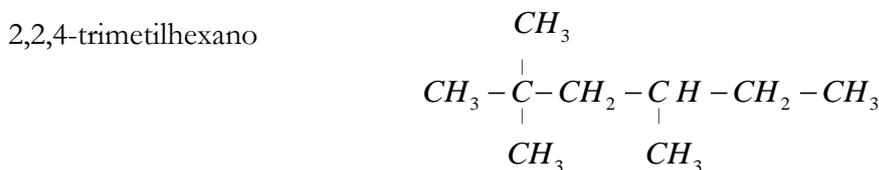
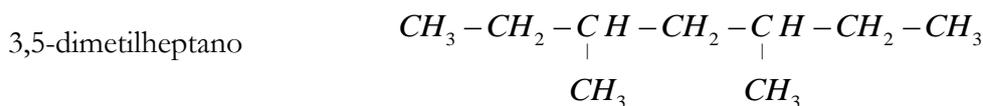
Alcanos acíclicos ramificados

Para nombrar los alcanos ramificados es preciso definir antes lo que se entiende, en nomenclatura, por *radicales* o grupos. Se llaman así a los agregados de átomos que proceden de la pérdida de un hidrógeno por un hidrocarburo. Los radicales derivados de los alcanos se llaman radicales alquilo y se nombran sustituyendo la terminación -ano por -ilo.

La cadena más larga se numera de un extremo a otro, de tal forma que se asignen los números más bajos a los carbonos con cadenas laterales, independientemente de la naturaleza de los sustituyentes.

Se nombran primero los radicales precedidos del número localizador y posteriormente la cadena principal terminada en -ano.

Ej.:



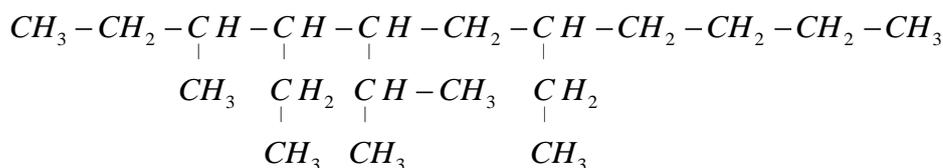
Observa que primero se indican los números localizadores, después el nombre de los radicales y finalmente se nombra la cadena principal.

Cuando hay varios sustituyentes iguales se indica cada uno de los localizadores separados por comas indicando con un prefijo griego el número de radicales idénticos.

Los números se separan por comas, los números y las letras por guiones y el resto de la cadena principal se escribe todo seguido

Los radicales se nombran siguiendo un orden alfabético (sin tener en cuenta los prefijos di-, tri-, etc.)

Ej.: el 4,7-dietil-5-isopropil-3-metilundecano



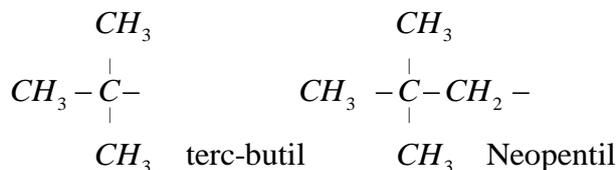
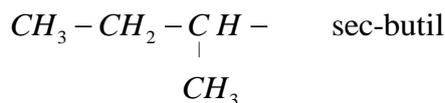
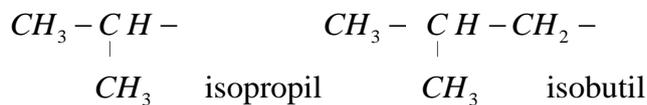
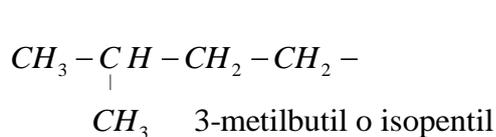
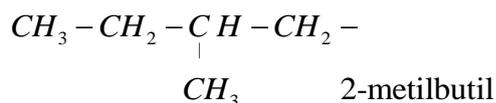
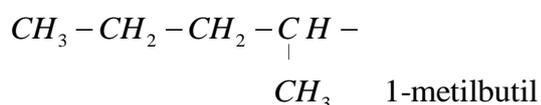
Ejemplo de radicales

$\text{CH}_3 -$	metil
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$	etil
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	propil
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	butil
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 -$	pentil

Comprueba que:

El 1-etilpentano no existe y se llama heptano.

El 5-metilhexano se llama 2-metilhexano


Ejemplo de radicales más complejos


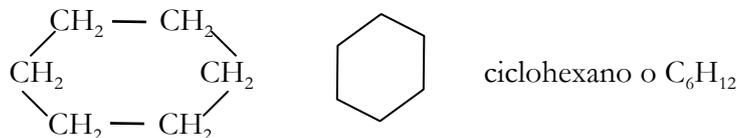
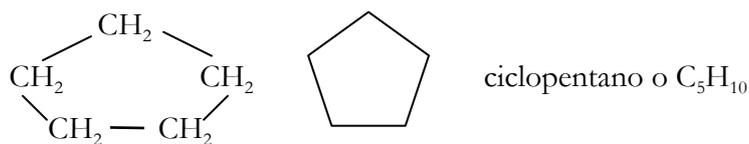
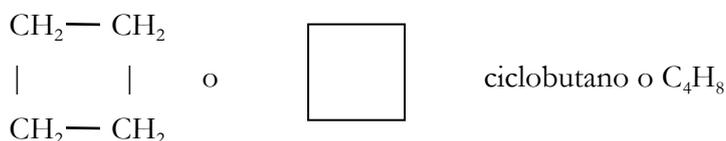
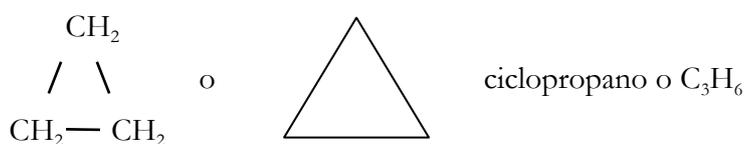
Intenta formular el:

3-etil-2-metilhexano

4-isobutil-2,5-dimetilheptano

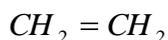
Alcanos cíclicos o cicloalcanos

Se nombran añadiendo la palabra *ciclo-* al nombre del alcano equivalente de cadena abierta.



Se observa que la fórmula de toda la serie es C_nH_{2n}.

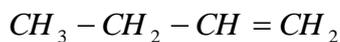
Ejemplo de alquenos :



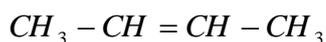
eteno o etileno



propeno



1 - buteno



2 - buteno

3. Alquenos y Alquinos

Son hidrocarburos con dobles (alquenos) y triples enlaces (alquinos).

Alquenos

Contienen al menos un doble enlace y se nombran cambiando la terminación *-ano* por *-eno*,

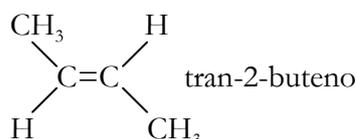
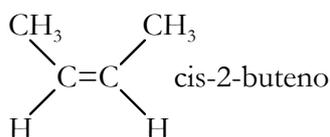
La posición del doble enlace se indica con un número localizador que se procurará sea el más bajo posible.

La fórmula de los alquenos (con un solo doble enlace) es C_nH_{2n} .

Para elegir la cadena principal se escoge la cadena más larga de las que contengan el doble enlace. Así mismo el doble enlace es más importante, a la hora de numerar, que las cadenas laterales.

Isomería cis-trans

El doble enlace impide el libre giro –a diferencia del enlace simple– por lo que existen dos compuestos que corresponden al nombre de 2-buteno.



El prefijo *cis*- se utiliza para indicar que los sustituyentes se encuentran al mismo lado y el prefijo *trans*- para indicar que se encuentran en el lado contrario.

Dienos y polienos

Son hidrocarburos que contienen más de un doble enlace y para nombrarlos se utiliza la terminación –*adieno*, –*atrieno*, etc.

Alquinos

Son hidrocarburos con triples enlaces y cambian su terminación por –*ino*.

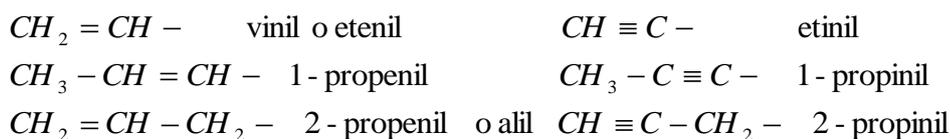
Tienen la fórmula C_nH_{2n-2} .

Si hay dos o tres triples enlaces se emplea la terminación –*diino*, –*triino*, etc.

Radicales alquenoilo y alquínilo

Sucede cuando en un hidrocarburo no saturado hay también dobles y/o triples enlaces en las ramificaciones. En todo caso se elige siempre como cadena principal aquella que tiene mayor número de enlaces múltiples.

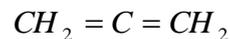
Ejemplo de algunos radicales alquenoilo y alquínilo :



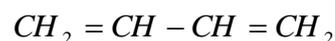
Intenta formular el:

4,5-dimetil-1-hepteno
3-etil-6-metil-2-hepteno
5-etil-3-hepteno
5,6-dimetil-3-hepteno

Ejemplo de polienos :



aleno o propadieno



1,3 - butadieno

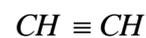


1,2 - pentadieno

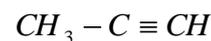


1,3 - pentadieno

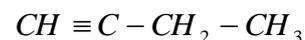
Ejemplo de alquinos :



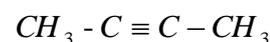
acetileno o etino



propino



1 - butino



2 - butino

Intenta formular el:

3-octen-1,7-diino
5,7-decadien-2-ino
5,6-dimetil-3-hepteno



Cuando los sustituyentes están:
 En posición 1,2 se dice orto- o o-
 En posición 1,3 meta- o m-
 Y posición 1,4 para- o p-
 1-etil-2-metilbenceno =
 ortoetilmetilbenceno
 1,3-dimetilbenceno =
 metadimetilbenceno
 1,4-dihidroxibenceno =
 paradihidroxibenceno

Hidrocarburos con dobles y triples enlaces

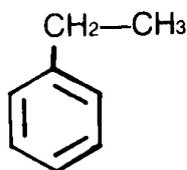
Para numerar la cadena principal se procura que recaigan los números más bajos en las insaturaciones (enlaces dobles y triples), prescindiendo de considerar si son dobles o triples. Al nombrar el compuesto se nombran primero los dobles y luego los triples enlaces.

4. Hidrocarburos Aromáticos

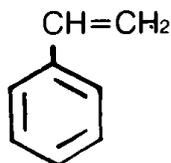
Son los hidrocarburos derivados del benceno y reciben el nombre de arenos. Los radicales derivados de ellos se llaman radicales arilo.

Se nombran primero los sustituyentes que se nombran como radicales seguidos de la palabra benceno.

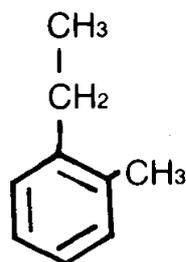
etilbenceno



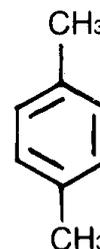
vinilbenceno



1-etil-2-metilbenceno

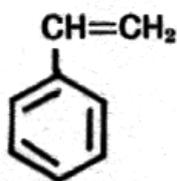


1,4-dimetilbenceno

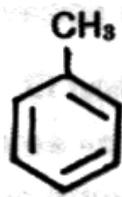


Algunos compuestos aromáticos tienen nombres comunes admitidos.

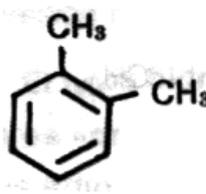
estireno



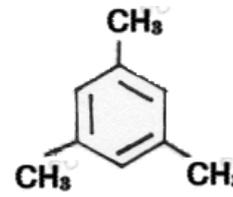
tolueno



o-xileno

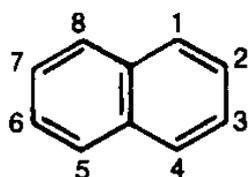


mesitileno

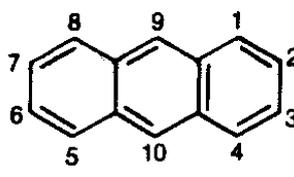


También existen muchos hidrocarburos policíclicos condensados, con dobles enlaces alternos y que tienen nombres comunes.

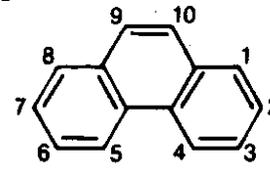
naftaleno



antraceno



Fenantreno

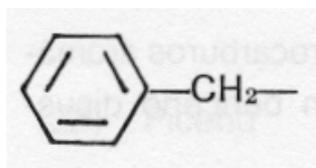


También existen radicales aromáticos

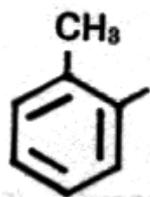
fenil



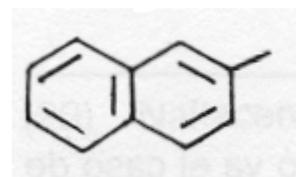
bencil



o-tolil



2-naftil



5. Derivados Halogenados

Son hidrocarburos que incluyen en su molécula átomos de halógeno (por ejemplo F, Cl, Br o I).

Cuando el halógeno es la función principal de la molécula se nombran como un “haluro de alquilo”. El nombre del no metal terminado en -uro seguido del nombre de la cadena carbonada terminada en ilo.

Lo habitual, no obstante, es que el halógeno sea un sustituyente más. En este caso se indica la posición seguido del nombre del halógeno (fluoro, cloro, bromo, yodo) precediendo al de la cadena carbonada.

Ejemplos:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$ 1- cloropropano cloruro de propilo

$\text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-CH}_3$ 2,3-diclorobutano no se puede

$(\text{CH}_3)_3\text{C-Br}$ 2-bromo-2-metilpropano bromuro de tercbutilo

$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CHCl-CH}_3$ 4-cloro-2-penteno no se puede

Cuándo hay varios grupos funcionales

Uno de los problemas que surge con frecuencia es saber cuales el grupo funcional más importante para nombrar los demás como sustituyentes y para elegir la cadena principal.

Cuando hay un único grupo funcional se elige la cadena principal de modo que éste tenga el localizador más bajo.

Si hay más de un grupo funcional se elige uno de ellos como función principal, de acuerdo con el orden de preferencia de la tabla siguiente, y los demás se nombran como simples sustituyentes.



Orden de preferencia para la elección del grupo principal

1. Cationes
2. Ácidos R-COOH
3. Derivados de ácido: Anhídridos, ésteres, haluros de ácido, amidas, hidracinas, etc.
4. Nitrilos.
5. Aldehídos.
6. Cetonas
7. Alcoholes, fenoles
8. Hidroperóxidos.
9. Aminas, iminas, hidracinas etc
10. Éteres y Peróxidos.

6. Alcoholes, Fenoles y Éteres

Compuesto formados por C, H y O el los cuales el oxígeno se une por medio de enlaces sencillos a la cadena carbonada.

Alcoholes:	R-OH		
Fenol	Ar-OH		
Éteres	R-O-R'	R-O-Ar	Ar-O-Ar'

Alcoholes *R-OH*

Si el alcohol es la única función o la función principal se nombran añadiendo la terminación -ol al hidrocarburo de referencia.

Cuando en un compuesto hay varios grupos funcionales y el grupo alcohol no es el principal el grupo -OH se nombra como sustituyente indicando el localizador seguido de la palabra hidroxí.

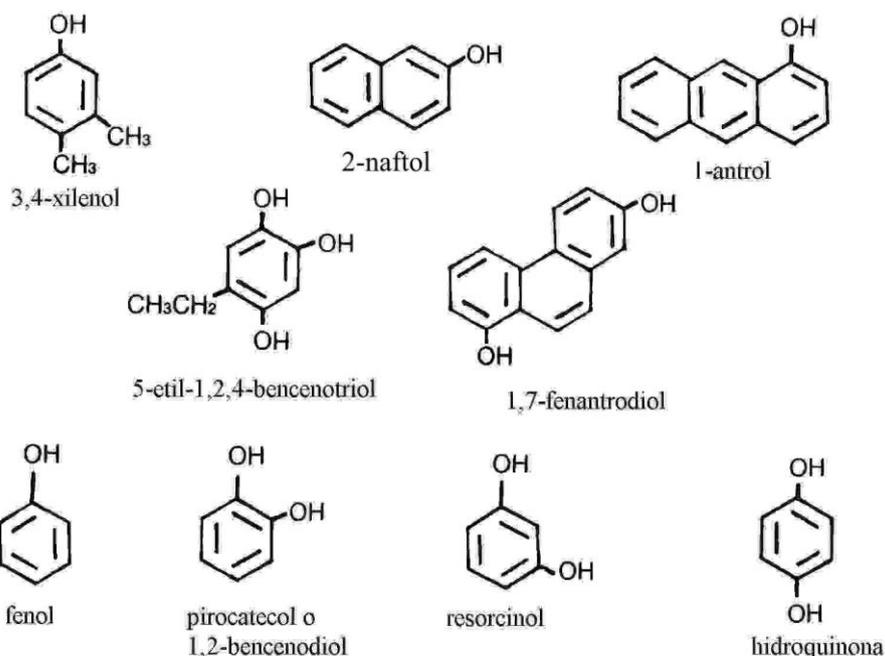
Ejemplos:

CH ₃ OH	metanol
CH ₃ -CH ₂ OH	etanol
CH ₃ -CHOH-CH ₃	2-propanol
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ OH	1-butanol
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CHOH-CH ₂ -COOH	ácido-3-hidroxi-hexanoico
CH ₃ -CH ₂ -CHOH-CHO	2-hidroxibutanal

Fenoles *Ar-OH*

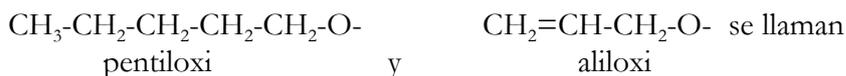
Como en los alcoholes se añade la terminación -ol al nombre del hidrocarburo aromático.

Ejemplos:



Radicales RO- o ArO-

Se nombran añadiendo la terminación -oxi al nombre del radical R o Ar. Así los radicales:



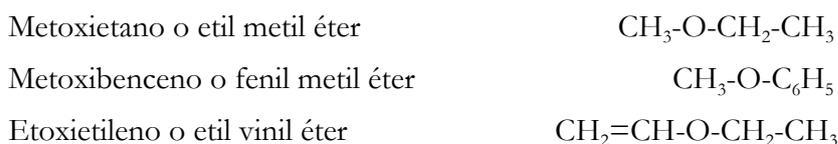
Esto permite nombrar estos radicales como sustituyentes.

Éteres R-O-R'

Hay dos sistemas para nombrar los éteres:

- Se nombran los dos radicales R y R' terminados en éter.
- Se nombra el radical RO- como sustituyente de la cadena principal R'.

Ejemplo:



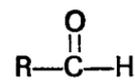
7. Aldehídos y Cetonas

Se caracterizan por tener un doble enlace C=O (grupo carbonilo) en su estructura. La diferencia entre aldehídos y cetonas reside en

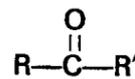


que en las primeras el grupo carbonilo se encuentra al extremo de la cadena.

Fórmula general de los aldehídos:



Fórmula general de las cetonas:



Aldehidos $R-CHO$

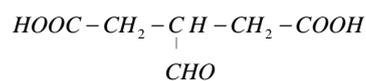
Se nombran añadiendo la terminación $-al$ al final de la cadena.

Ejemplos:

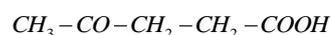
Metanal	H-CHO
Etanal	CH ₃ -CHO
Propanal	CH ₃ -CH ₂ -CHO
2,3-dihidroxiopropanal	CH ₂ OH-CHOH-CHO
etanodial	OHC-CHO
4-pentenal	CH ₂ =CH-CH ₂ -CH ₂ -CHO

Se empieza a numerar por el grupo carbonilo (la función principal), pero si hay más funciones en la cadena con mayor prioridad el aldehído hay que citarlo como sustituyente y se llama formil-.

Ejemplo:



ácido 3-formilpentanodioico



ácido 4-oxopentanoico

Cetonas $R'-CO-R$

Para nombrar las cetonas, o compuestos con un grupo carbonilo no terminal existen dos sistemas:

- Se añade la terminación $-ona$ al final de la cadena.
- Se nombran los dos radicales R y R' seguidos de cetona

Ejemplos:

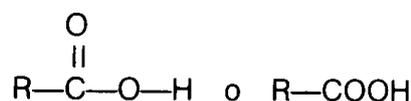
Propanona o dimetil cetona	CH ₃ -CO-CH ₃
2-pentanona o metil propil cetona	CH ₃ -CO-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
3-buten-2-ona o metil vinil cetona	CH ₃ -CO-CH=CH ₂

Cuando la función cetona no tiene prioridad y es preciso nombrarla como sustituyente se utiliza el término $-oxo$ para indicar el oxígeno del grupo carbonilo.

El radical $-CHO$ se denomina formil cuando hay otra función más importante en la cadena.

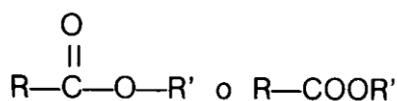
8. Ácidos carboxílicos y derivados

La función ácido carboxílico es:

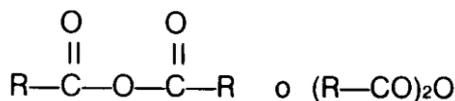


Y los grupos funcionales derivados del grupo carboxílico son:

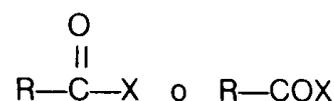
Ésteres:



Anhídridos:



Haluros de ácido:



Ácidos carboxílicos $\text{R}-\text{COOH}$

Se nombran con la palabra ácido, el nombre de la cadena principal y la terminación -oico o -ico. Algunos tienen nombre común.

Ejemplos:

H-COOH	ácido fórmico o metanoico.
CH ₃ -COOH	ácido acético o etanoico
CH ₃ -CH ₂ -COOH	ácido propanoico
CH ₂ =CH-COOH	ácido propenoico o acrílico
CH≡C-COOH	ácido propinoico
CH ₃ -CH=CH-COOH	ácido 2-butenico
CH ₃ -CH=CH-CH ₂ -CH ₂ -COOH	ácido 4-hexenoico
HOOC-COOH	ácido etanodioico o oxálico
HOOC-CH ₂ -COOH	ácido propanodioico o malónico
HOOC-(CH ₂) ₂ -COOH	ácido butanodioico o succínico

Cuando el grupo ácido es preciso nombrarlo como sustituyente se nombra como *carboxi-*

Sales $\text{R}-\text{COO} \text{M}^+$

Los aniones de los ácidos carboxílicos se forman cuando el ácido pierde el H unido al oxígeno (como los ácidos orgánicos) y se nombran cambiando la terminación -ico por -ato.

Las sales orgánicas se forman al combinar un anión de un ácido orgánico con un catión metálico.

Ácido	anión	sal
CH ₃ -COOH (AcOH)	CH ₃ -COO ⁻ (AcO ⁻)	CH ₃ -COONa (AcONa)
ác. Acético	ion acetato	acetato de sodio

Ésteres $\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$

Se nombran como las sales. En este caso es un radical el que sustituye al H (en las sales es un metal). La diferencia es que el enlace OM es iónico y el enlace O-R' es covalente.

Ejemplos:

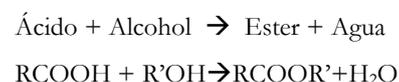
Ejemplo:



|

COOH

ácido 2-carboxipentanodioico





Formula los siguientes compuestos:

- Ácido pentanodioico.
- Acetato de butilo
- Propanoato de metilo
- Metanoato de isopropilo.
- Etanoato de vinilo.
- 3-cloropentanoato de fenilo
- Acido 2-hepten-5-inoico
- Benzoato de etilo

HCOOCH_3 metanoato de metilo o formiato de metilo

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ etanoato de etilo o acetato de etilo

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 3-butenato de isopropilo

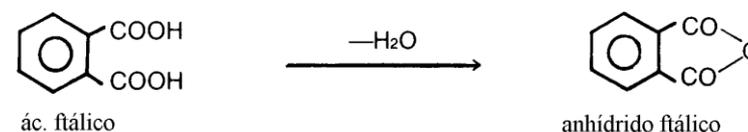
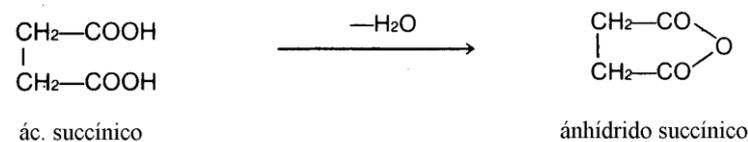
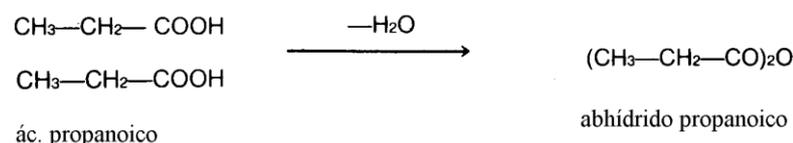
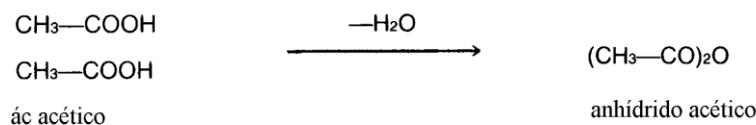
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_5$
3-cloropentanoato de fenilo

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ benzoato de etilo.

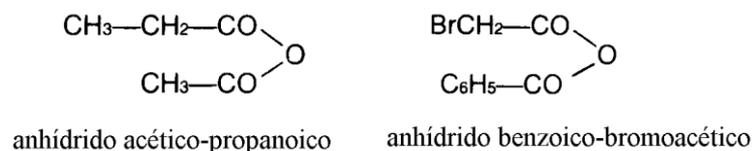
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ propanoato de fenilo

Anhídridos de ácido ***R-CO-O-CO-R'***

Proviene de los ácidos por pérdida de una molécula de agua entre dos grupos carboxilo. Se nombran con la palabra anhídrido seguida del nombre de los ácidos de procedencia.



También existen anhídridos mixtos, de ácidos distintos.



Radicales acilo ***R-CO-***

Proceden del grupo ácido cuando pierde un grupo OH.

Se nombran sustituyendo la terminación -oico o -ico de los ácidos por -oilo o -ilo.

Ejemplos:

¹ El radical fenilo es C_6H_5- y el radical bencilo es $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$

$\text{CH}_3\text{-CO-}$	acetilo
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-}$	propanoilo
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-}$	benzoilo

Haluros de ácido $R\text{-CO-X}$

En los haluros de ácido un halógeno está reemplazando el grupo OH del ácido o dicho de otro modo se combina un halógeno con un grupo acilo.

Se nombran con el nombre del halógeno terminado en -uro y el nombre del radical acilo.

Ejemplos:

$\text{CH}_3\text{-CO-Cl}$	cloruro de acetilo
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-Br}$	bromuro de propanoilo
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-I}$	yoduro de benzoilo

9. Compuestos nitrogenados

Los compuestos nitrogenados más usuales son las aminas, nitrilos y amidas.



Las aminas pueden considerarse derivados del amoníaco, en el que se han ido sustituyendo hidrógenos por radicales alquilo. Si se sustituye un solo radical se llama aminas primarias, si se sustituyen dos radicales se llaman aminas secundarias, si se sustituyen tres radicales se llaman aminas terciarias.

Ejemplos:

NH_3	Amoníaco
$\text{CH}_3\text{-NH}_2$	Metilamina
$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$	dimetilamina
$\text{CH}_3\text{-N-CH}_3$	trimetilamina
CH_3	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$	Fenilamina o anilina
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	propilamina

Nitrilos $R\text{-C}\equiv\text{N}$ o $R\text{-CN}$

Son compuestos derivados del ácido cianhídrico (H-CN), el que se ha sustituido el H por un radical.

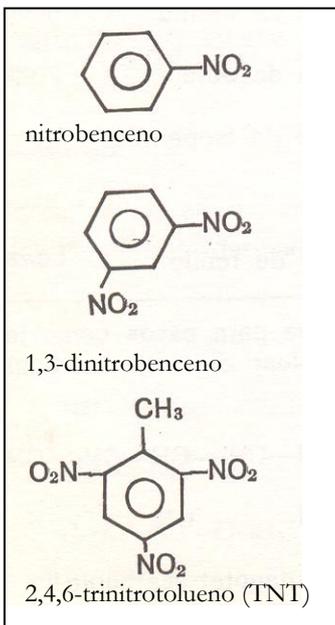
Se nombran añadiendo la terminación -nitrilo al nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de carbono.



También se nombran como cianuro de... y el nombre del radical.

Ejemplos:

H-CN	Ácido cianhídrico
CH ₃ -CN	etanonitrilo o cianuro de metilo
CH ₃ -CH ₂ -CN	propanonitrilo o cianuro de etilo
CH ₃ -CH-CH ₂ -CN CH ₃	3-metilbutanonitrilo cianuro de isobutilo
C ₆ H ₅ -CN	bencenonitrilo o cianuro de fenilo



Amidas

R-CO-NH₂

Son derivados de ácido en los que se ha sustituido el grupo -OH por el grupo -NH₂.

A su vez se pueden sustituir los H del grupo -NH₂ por distintos radicales dando lugar a amidas sustituidas.

Se nombran añadiendo la terminación -amida al nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de carbono.

Ejemplos:

CH ₃ -CONH ₂	etanamida
CH ₃ -CH ₂ -CONH ₂	propanamida
CH ₃ -CH-CH ₂ -CONH ₂ CH ₃	3-metilbutanamida
C ₆ H ₅ -CONH ₂	benzamidamida
CH ₃ -CON(CH ₃) ₂	N,N-dimetiletanamida

Nitroderivados

R-NO₂

Son compuestos que tienen el grupo NO₂ y se designan mediante el prefijo *nitro-* (nunca se considera función principal, siempre se nombra como sustituyente).

CH ₃ -NO ₂	nitrometano
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NO ₂	1-nitropropano

ANEXO A. Isomería de los compuestos orgánicos

Isómeros son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero que difieren en su estructura y propiedades y son por tanto distintos compuestos.

Distinguiamos los siguientes tipos de isomería:

- **Isomería estructural:** Cuando cambia la ordenación y/o la unión de los átomos de la molécula y puede ser:

a) **de cadena:** cuando presentan distinta disposición de los átomos de carbono en la cadena.

b) **de posición:** Cuando un mismo grupo funcional está en otra posición dentro de la cadena.

c) **de función:** cuando lo que cambia es el grupo funcional.

- **Isomería espacial o estereoisomería:** Solo se diferencian por la ordenación espacial de sus átomos y puede ser:

a) **geométrica o cis-trans:** Es la diferente ordenación espacial que presenta un compuesto en torno a un doble enlace por no presentar libertad de giro (también puede presentarse en ciclos).

b) **óptica:** la presentan moléculas con carbonos asimétricos (con cuatro sustituyentes distintos). Esos compuestos no son idénticos, no son superponibles. Los isómeros ópticos se denominan enantiómeros, tienen propiedades físicas idénticas pero desvían el plano de polarización de la luz en sentidos contrarios. Una mezcla equimolecular de ambos isómeros se denomina racémica y es ópticamente inactiva. El número de estereoisómeros posibles depende del número de carbonos asimétricos 2^n .

Isomería de los compuestos orgánicos:

- Estructural

de Cadena

de Posición

de Función

- Espacial o Estereoisomería

Cis-trans o geométrica

Óptica



- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

2,3,5-trimetilhexano
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

4-etil-3,3,5-trimetilheptano
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_3 \\ | \quad \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

3,5-dietil-2,5,7-trimetilnonano
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{CH}_3-\text{CH} \quad \quad \text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

3-etil-2,8-dimetil-5-(1-metilpropil) decano
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

4-metil-2-penteno
- $$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$$

1,3,5-hexatrieno
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH} \\ \quad \quad \quad || \\ \quad \quad \quad \text{CH}_2 \end{array}$$

5-metil-3-propil-1,3-hexadieno
- $$\begin{array}{c} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \\ \quad \quad \quad \quad | \\ \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

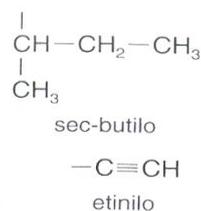
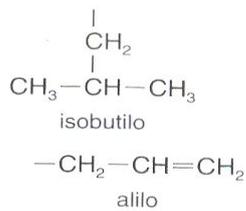
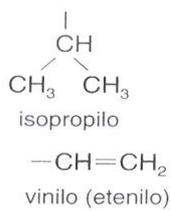
4,7-dimetil-1,5-nonadiño
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

4-etil-6,7-dimetil-2-octino
- $$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$$

5-metil-1,3-heptadien-6-ino
- $$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$$

3-hepten-1,6-diño
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

3,8-dimetil-1,3,9-decatrien-6-ino



2 Formula los siguientes hidrocarburos de cadena abierta:

- 4-etil-3,4-dimetilheptano
- 4,6-dietil-2,4,8-trimetildecano
- 1,3-pentadieno
- 3,7-dietil-4-isopropilundecano
- 3,6-dimetil-1,4,7-nonatrieno
- Isobutano (metil-propano)
- 1-penten-3-ino
- 3-etil-4-metil-1,3-hexadien-5-ino
- 3-butil-1,4-hexadieno
- 3-hepten-1,6-diino
- 4-etil-6,6-dimetil-5-propildodecano
- 5-(1,2-dimetilpropil)-3-etilnonano

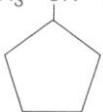
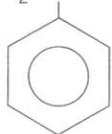
3 Nombra los siguientes hidrocarburos de cadena abierta:

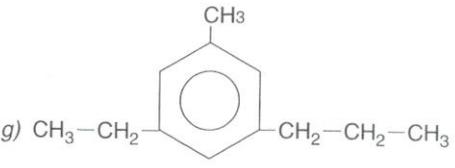
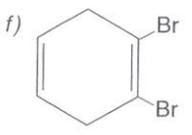
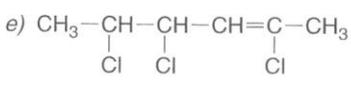
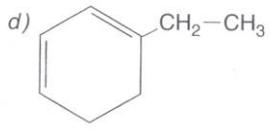
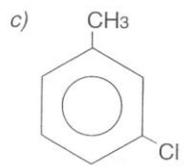
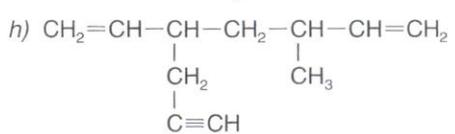
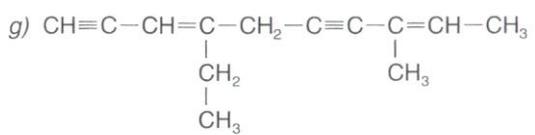
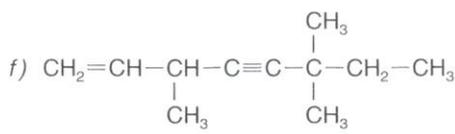
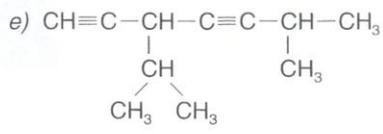
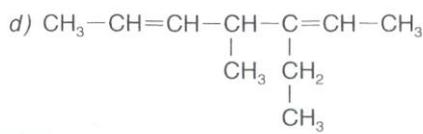
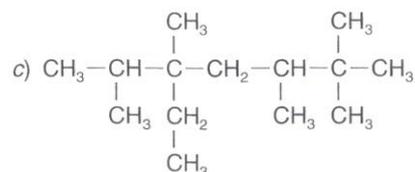
- $$\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}$$
- $$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$

4 Formula los siguientes compuestos cíclicos, aromáticos y derivados halogenados:

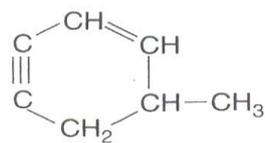
- Propilbenceno
- Ciclohexino
- 2-metil-1,3-ciclohexadieno
- 1,3,5-triclorobenceno
- 1,3-cicloheptadien-5-ino
- p*-bromotolueno
- 1,4-dipropilbenceno
- 1,1,4,4-tetrametilciclohexano
- 3-fenil-4-metil-2-hexeno
- 1-butil-3-etilbenceno
- 5-ciclopentil-1,4-dibromo-2-octeno
- 5-bromo-3,4-difenil-1-pentino

5 Nombra los siguientes compuestos cíclicos, aromáticos y derivados halogenados:

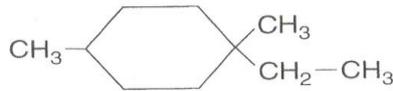
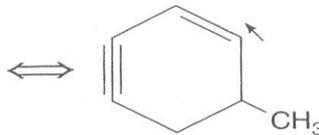
- $$\text{CH}_3-\underset{\text{Cyclopentane}}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$$

- $$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{Benzene}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$




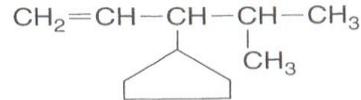
6



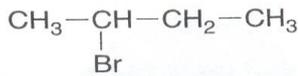
6-metil-1-ciclohexen-3-ino



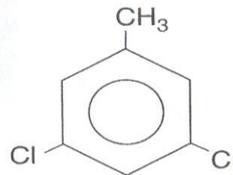
1-etil-1,4-dimetil ciclohexano



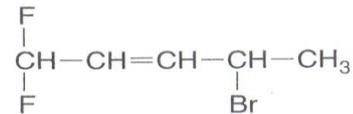
3-ciclopentil-4-metil-1-penteno



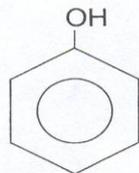
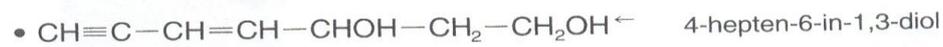
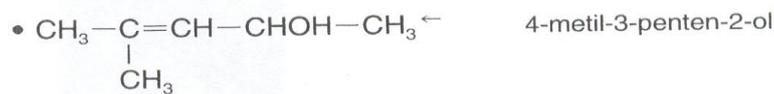
2-bromobutano



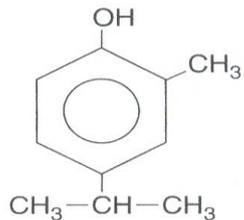
3,5-diclorotolueno



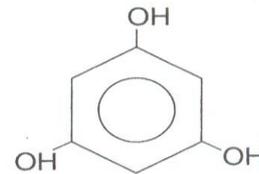
4-bromo-1,1-difluor-2-penteno



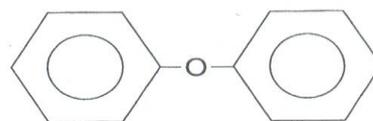
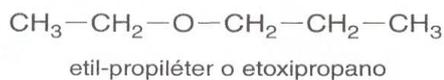
fenol (hidroxibenceno)



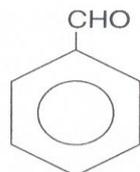
4-isopropil-2-metilfenol



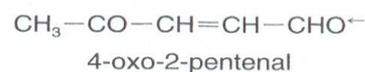
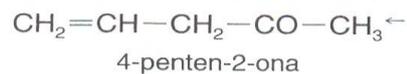
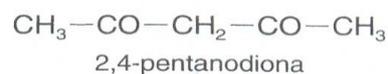
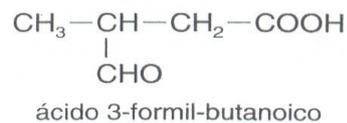
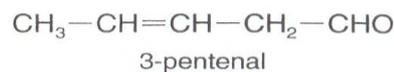
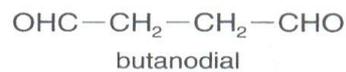
1,3,5-trihidroxibenceno



difenil-éter



benzaldehído

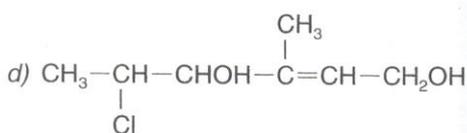
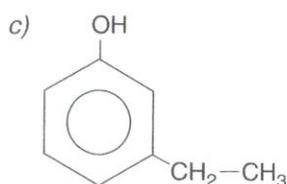


7 Formula los siguientes compuestos con funciones oxigenadas (alcoholes y fenoles):

- 3-metil-2-pentanol
- glicerina
- 1,3,5-pentanotriol
- 3,5-hexadien-2-ol
- 2-fenil-1,3-propanodiol
- 2,4-dimetil-fenol
- 1,3,5-bencenotriol
- 4-hexen-1-in-3-ol

8 Nombra los siguientes compuestos con funciones oxigenadas (alcoholes y fenoles):

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



9 Formula los siguientes compuestos con funciones oxigenadas (éteres).

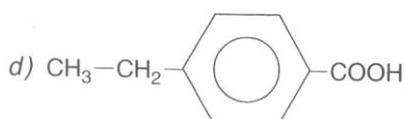
- Etil-isopropiléter
- Etenil-feniléter
- Dimetiléter
- Isobutil-viniléter

10 Formula los siguientes compuestos oxigenados (ácidos carboxílicos):

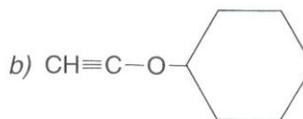
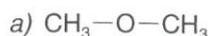
- Ácido pentanodioico
- Ácido 3-metil-5-hexenoico
- Ácido 3-fenil-2-pentendioico
- Ácido tricloroacético
- Ácido 2,4-heptadienoico
- Ácido octadecanoico
- Ácido 1,4-bencenodioico

11 Nombra las siguientes compuestos oxigenados (ácidos carboxílicos):

- $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- $\text{COOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- $\text{CH}\equiv\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$



12 Nombra las siguientes compuestos con funciones oxigenadas (éteres).



13 Formula los siguientes compuestos con funciones oxigenadas (aldehídos y cetonas).

- 1,5-hexadien-3-ona
- 3,4-difenil-2-pentanona
- 3-metil-2,4-pentanodiona
- Acetaldehído
- 2-hexendial
- 5-ciclopentil-3-pentinal
- Propenal
- Benzaldehído

14 Nombra los siguientes compuestos con funciones oxigenadas (aldehídos y cetonas):

- $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CHO}$
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- $\text{OHC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$

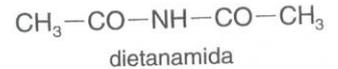
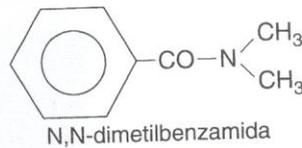
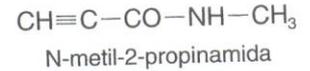
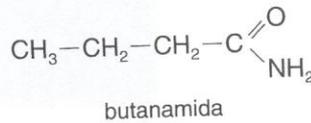
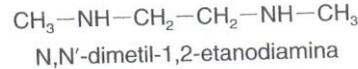
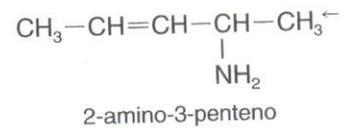
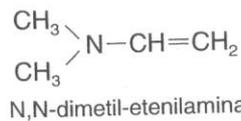
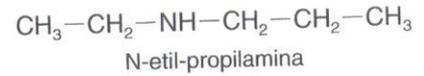
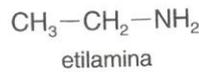
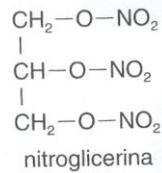
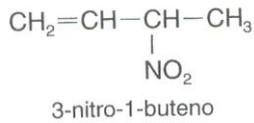
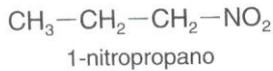
15 Formula los siguientes compuestos oxigenados (ésteres y derivados de ácidos):

- Acetato de potasio
- Propanoato de etilo
- Benzoato de sodio
- Metanoato de metilo
- 3-cloropentanoato de propilo
- 3-butenoato de isopropilo

16 Nombra los siguientes compuestos oxigenados (ésteres y derivados de ácidos):

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{ONa} \end{matrix}$
- $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} \text{Ca}$
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}$

17



18

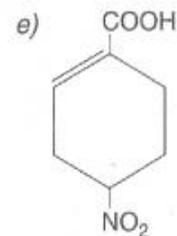
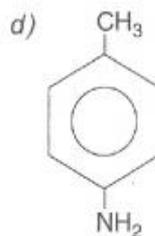
Formula los siguientes compuestos con funciones nitrogenadas:

- Isopropilamina
- Butanamida
- 2,6-dinitrotolueno
- Difenilamina
- 3-etil-3-hexanamina
- 2-nitropropanol
- N-metilfenilamina
- 1,3-pentanodiamina
- N-etil-N-metilbutanamida
- 3-etil-4-metil-pentanonitrilo
- Hexanodiamida
- Cianuro de vinilo
- Butanodinitrilo

20

Nombra los siguientes compuestos con funciones nitrogenadas:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$
- $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$



- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{NO}_2 \quad \quad \text{NO}_2 \end{array}$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CN} \\ | \\ \text{NO}_2 \end{array}$

19

Nombra los siguientes compuestos orgánicos polifuncionales:

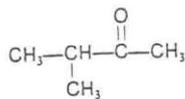
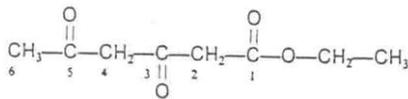
- $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{COOH}$
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CO}-\text{CH}_3$
- $\text{OHC}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CHO}$
- $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COO}-\text{CH}_3$

21

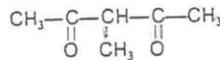
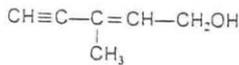
Formula los siguientes compuestos orgánicos polifuncionales:

- ácido 3-formil-butanoico
- 2-hidroxi-butanal
- ácido 3-oxo-pentanodioico
- ácido 2-cloro-3,5-dioxo-hexanoico
- 3-formilpentanodial
- 3,3-dimetilbutanoato de sodio
- 2-hidroxi-4-oxo-pentanal

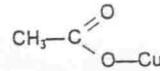
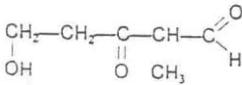
22



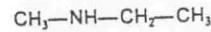
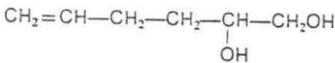
3-etil-3,6,6-trimetil-2,4-heptanodiol



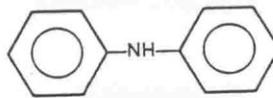
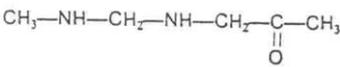
3,3-dietil-1,4-hexadieno



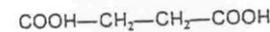
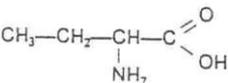
2-etil-5-metil-4-hexenal



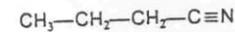
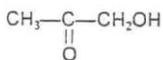
1,5-hexadien-3-ona



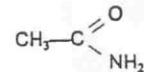
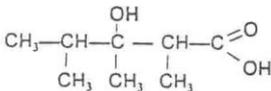
3,6-dioxoheptanal



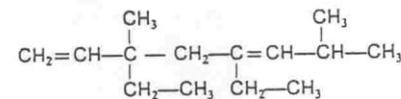
Ácido 2-hidroxiopropanoico



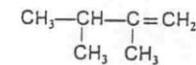
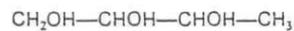
Ácido 3-oxopentanoico



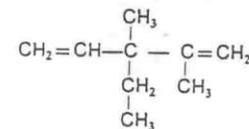
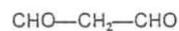
Butanonitrilo



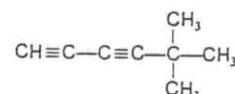
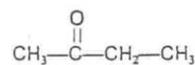
3-etil-1,4-hexadieno



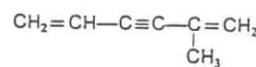
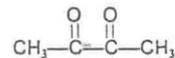
3-etil-2,3-dimetil-1,4-pentadieno



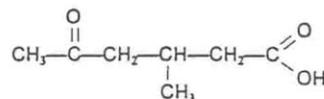
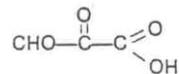
5,5-dimetil-1,3-hexadieno



Etilpropiléter



2-metil-1-butanol



Etanoato de cobre(I)

