

NOMENCLATURA Y FORMULACION DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

INTRODUCCIÓN

Funciones orgánicas

1- HIDROCARBUROS

- 1.1 - Hidrocarburos acíclicos (o de cadena abierta)
 - 1.1.1- Saturados, Alcanos o Parafinas (sólo poseen enlaces sencillos)
 - 1.1.2- Insaturados (poseen enlaces dobles y/o triples)
 - 1.1.2.1- Etilénicos, Alquenos u Olefinas (poseen dobles enlaces)
 - 1.1.2.3- Acetilénicos o Alquinos (poseen triples enlaces)
- 1.2- Hidrocarburos cíclicos (o de cadena cerrada)
 - 1.2.1- Saturados, Cicloalcanos o Cicloparafinas
 - 1.2.2- Insaturados
 - 1.2.3- Aromáticos (poseen al benceno como unidad básica)
- 1.3- Derivados halogenados de los hidrocarburos

2- FUNCIONES OXIGENADAS

- 2.1- Alcoholes
- 2.2- Éteres
- 2.3- Aldehídos
- 2.4- Cetonas
- 2.5- Ácidos carboxílicos
- 2.6- Esteres
- 2.7- Sales

3- FUNCIONES NITROGENADAS

- 3.1- Aminas
- 3.2- Amidas
- 3.3- Nitrilos
- 3.4- Nitroderivados

4- COMPUESTOS ORGÁNICOS CON MÁS DE UN GRUPO FUNCIONAL

INTRODUCCIÓN

La química orgánica se ocupa del estudio de los compuestos que contienen el elemento carbono. El número de estos compuestos es del orden de unos seis millones, unas 40 veces más que el número de compuestos formados por los restantes elementos.

La nomenclatura de un número tan grande de compuestos llegó a ser un problema muy difícil, por lo que se hicieron multitud de sugerencias que se concretaron en un sistema propuesto en Ginebra en 1892, y sucesivamente mejorado por la IUPAC. Las últimas datan de 1993, que modifican las anteriores de 1979. Los cambios propuestos en 1993 consisten básicamente en la recomendación de colocar los numerales que indican la posición de los grupos funcionales inmediatamente delante de la terminación del nombre.

El gran número de compuestos orgánicos se puede entender teniendo en cuenta dos circunstancias especiales que concurren en el átomo de carbono:

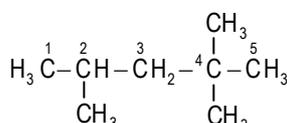
- 1.- el átomo de carbono tiene cuatro electrones desapareados que puede compartir con otros átomos, formando cuatro enlaces covalentes;
- 2.- el átomo de carbono se puede unir consigo mismo indefinidamente, formando cadenas carbonadas.

La unión entre átomos de carbono se puede realizar compartiendo uno, dos o tres pares de electrones, dando lugar a enlaces sencillos, dobles o triples; lo que indicaremos mediante uno, dos o tres guiones respectivamente.

Cadenas carbonadas

Dentro de una cadena carbonada, los carbonos se clasifican, atendiendo al número de átomos de carbono a los que están unidos, en los siguientes tipos:

- Carbonos primarios si están unidos únicamente a otro carbono.
- Carbonos secundarios si están unidos a dos carbonos.
- Carbonos terciarios si están unidos a tres carbonos.
- Carbonos cuaternarios si están unidos a cuatro carbonos.



Carbonos primarios: 1 y 5
 Carbono secundario: 3
 Carbono terciario: 2
 Carbono cuaternario: 4

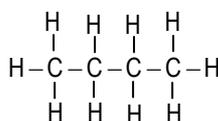
Entre las cadenas, a su vez, es habitual la siguiente clasificación:

- Cadenas cerradas o cíclicas.
- Cadenas abiertas o acíclicas. Que a su vez pueden ser:
 - Lineales
 - Ramificadas

Tipos de formulas

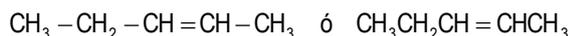
Desarrolladas

En ellas se hace constar la totalidad de los enlaces existentes entre el carbono y los restantes elementos. Ejemplo:



Semidesarrolladas y condensadas

Se hacen constar los enlaces entre átomos de carbono en las primeras, y solo los enlaces dobles o triples en las segundas. Los átomos que intervienen en la fórmula se agrupan en el carbono que les corresponde. Ejemplo:



Moleculares

Solamente indican la clase y el número de átomos que hay en el compuesto. Ejemplo: C_5H_{10}

Geométricas

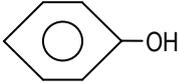
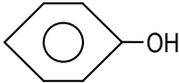
Se emplean figuras geométricas que abrevian la escritura. Son especialmente útiles en el caso de los cíclicos. Ejemplo:



Funciones orgánicas

Las sustancias orgánicas se clasifican atendiendo a su grupo funcional. Un grupo funcional es un átomo o grupo de átomos que le confiere a la molécula sus propiedades características. Al conjunto de sustancias que tienen el mismo grupo funcional se le llama función química. Una serie homóloga es el conjunto de compuestos orgánicos que tienen el mismo grupo funcional.

En el cuadro siguiente aparecen recopiladas las principales funciones orgánicas y los sufijos y prefijos utilizados para nombrarlas en la nomenclatura por sustitución.

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	SUFIJO (si es grupo principal)	PREFIJO (si es grupo secundario)	EJEMPLO
Alcanos	$\begin{array}{c} & \\ -C & -C- \\ & \end{array}$	-ano	-il	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ butano
Alquenos	$\begin{array}{c} & & \\ & C=C & \\ & & \end{array}$	-eno	-enil	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{=CH}_2$ 1-buteno
Alquinos	$\text{-C}\equiv\text{C-}$	-ino	-inil	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ propino
Alcoholes	-OH	-ol	hidroxi-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ propanol
Fenoles Ar-OH		-ol	hidroxi-	 fenol
Éteres R-O-R'	-O-		alquiloxi-	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ metoximetano
Aldehídos R-CHO	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ H \end{array}$ carbonilo	-al -carbaldehído	formil- oxo-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} O \\ // \\ \backslash \\ H \end{array}$ propanal
Cetonas R-CO-R'	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	-ona	oxo-	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ propanona
Ácidos R-COOH	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$ carboxilo	Ácido -oico Ácido -carboxílico	carboxi-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ácido propanoico
Ésteres R-COOR'	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ O-R' \end{array}$	-oato de -ilo	alquiloxi- -carbonil	$\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$ etanoato de metilo
Sales R-COOM	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ O-M \end{array}$	-carboxilato de M -oato de M		$\text{CH}_3\text{-COONa}$ Etanoato de sodio
Aminas R-CONH ₂	-NH ₂	-amina	amino-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$ propilamina
Amidas R-NH ₂	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ NH_2 \end{array}$	-amida -carboxamida	amido- carbamoil	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$ propanamida
Nitrilos R-C≡N	$\text{-C}\equiv\text{N}$	-nitrilo -carbonitrilo	ciano-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$ propanonitrilo
Derivados Halogenados R-X	-X		halógeno-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$ cloroetano

Orden de preferencia para la elección del grupo principal

Ácido > éster > amida = sales > nitrilo > aldehído > cetona > alcohol > fenol > amina > éter > insaturación (= > ≡)

1 - HIDROCARBUROS

Reciben el nombre de hidrocarburos los compuestos formados exclusivamente por carbono e hidrógeno. Entre ellos se establece la siguiente clasificación:

1. - Hidrocarburos acíclicos (o de cadena abierta).
 - 1.1 - Saturados. Alcanos o parafinas. (Sólo poseen enlaces sencillos).
 - 1.2 - Insaturados (Existen enlaces dobles y/o triples).
 - 1.2.1- Etilénicos, Alquenos u Olefinas (poseen dobles enlaces).
 - 1.2.3- Acetilénicos o Alquinos (poseen triples enlaces).
2. - Hidrocarburos cíclicos (o de cadena cerrada)
 - 2.1- Saturados. Cicloalcanos o Cicloparafinas
 - 2.2- Insaturados
 - 2.3- Aromáticos. (poseen al benceno como unidad básica).
- 3- Derivados halogenados de los hidrocarburos

1.1 HIDROCARBUROS ACÍCLICOS

1.1.1 SATURADOS (Alcanos o parafinas)

Alcanos de cadena lineal

• Su nombre se forma con un prefijo que indica el número de átomos de carbono presentes en el compuesto, seguido de la terminación *-ano*. Los prefijos utilizados son:

1C - met	4C - but	7C - hept	10C - dec	13C - tridec	16C - hexadec	19C - nonadec
2C - et	5C - pent	8C - oct	11C - undec	14C - tetradec	17C - heptadec	20C - eicos
3C - prop	6C - hex	9C - non	12C - dodec	15C - pentadec	18C - octadec	21C - hénicos

A01 Nombrar y formular los diez primeros alcanos

1C:		6C:	
2C:		7C:	
3C:		8C:	
4C:		9C:	
5C:		10C:	

Radicales

• Se llaman radicales a los agregados de átomos que resultan de la pérdida de un átomo de hidrógeno en un hidrocarburo. El nombre de estos radicales es el del hidrocarburo, sustituyendo la terminación *-ano* por *-ilo*. Al átomo de carbono con la valencia libre se le numera con el 1.

Ejemplo: CH₃–, radical metilo

A02 Nombrar:

- | | |
|--|---|
| a) CH ₃ –CH ₂ – | c) CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ – |
| b) CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ – | d) CH ₃ –(CH ₂) ₃ –CH ₂ – |

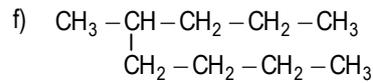
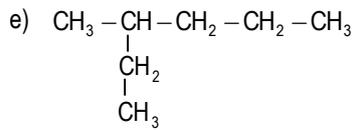
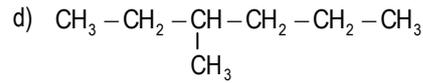
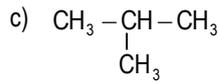
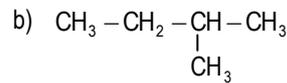
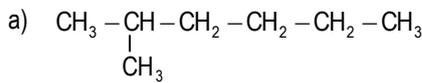
Alcanos con cadena ramificada

• Para nombrar estos hidrocarburos se procede de la siguiente forma:

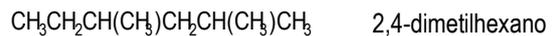
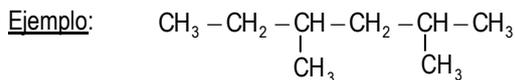
- 1- Se elige como cadena principal la más larga, siendo esta la que da nombre al hidrocarburo.
- 2- Se numera esta cadena con cifras arábigas de un extremo a otro de manera que se asignen los números más bajos a los carbonos que sostienen a las cadenas laterales (estos números se llaman localizadores). Si hay varias cadenas laterales y, por tanto, varios localizadores, se comparan término a término y se emplea la secuencia que dé los números más bajos.
- 3- Se nombran primero las cadenas laterales como radicales por orden alfabético (suprimiendo la *-o* final) y, a continuación, el nombre del alcano correspondiente a la cadena principal.
- 4- Cada radical va precedido de un número que indica en qué carbono se une a la cadena principal. Entre el número localizador y el nombre del radical se escribe un guión

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2-metilpentano

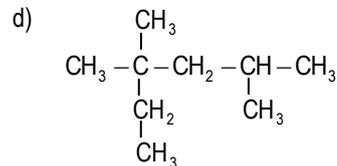
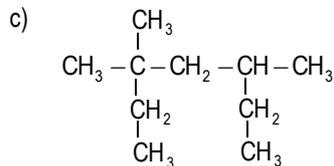
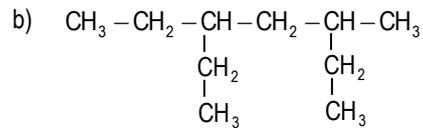
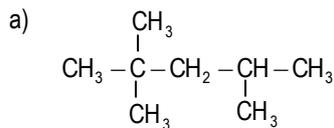
A03 Nombrar:



• Si hay varios radicales iguales, el nombre del radical va precedido de un prefijo que indica el número de radicales *di*, *tri*, *tetra*, *penta*, etc., que no se tienen en cuenta a la hora de la ordenación alfabética.



A04 Nombrar:



A05 Formular:

a) 2-metilheptano

b) Metilpropano

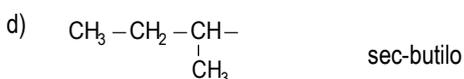
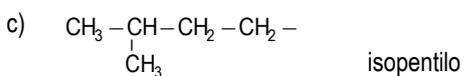
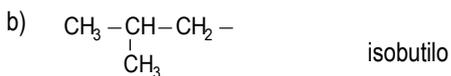
c) 3,5-dimetilheptano

d) 2,2-dimetilbutano

e) 4-propilnonano

f) 3-etil-2-metilpentano

A06 Da el nombre sistemático de los radicales cuyo nombre tradicional, admitido por la IUPAC, está indicado.



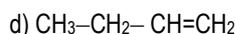
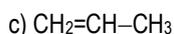
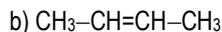
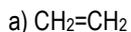
1.1.2 INSATURADOS

Alquenos

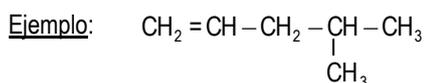
• Los hidrocarburos en los que existen enlaces dobles se llaman alquenos. Aquellos que sólo tienen un doble enlace se nombran cambiando la terminación *-ano* por *-eno*, indicando con un localizador la posición del doble enlace (empezando a contar por el extremo más próximo al doble enlace).

Ejemplo: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; 1-buteno ó but-1-eno

A07 Nombrar:

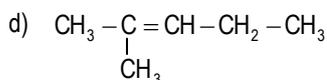
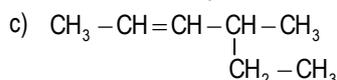
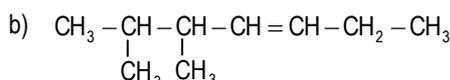
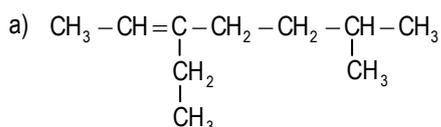


• Si hay ramificaciones se toma como cadena principal (se numera) la cadena más larga de las que contiene el doble enlace y se da primacía al doble enlace en el momento de numerar.



4-metil-1-penteno ó 4-metilpent-1-eno

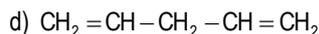
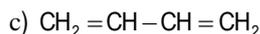
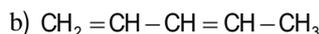
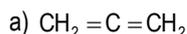
A08 Nombrar:



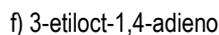
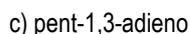
• Cuando un hidrocarburo contiene más de un doble enlace el sufijo es *-adieno*, *-atrieno*, *-atetraeno*, etc.

Ejemplo: $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1,2-pentadieno o pent-1,2-adieno

A09 Nombrar:



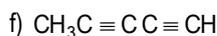
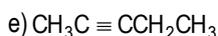
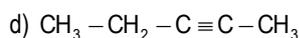
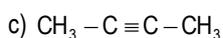
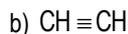
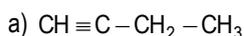
A10 Formular:

**Alquinos**

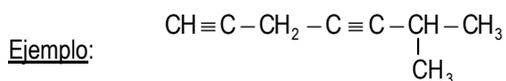
• Los hidrocarburos con un solo triple enlace se nombran con la terminación *-ino* en lugar de *-ano*, con los localizadores correspondientes.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$; 2-butino ó but-2-ino

A11 Nombrar:

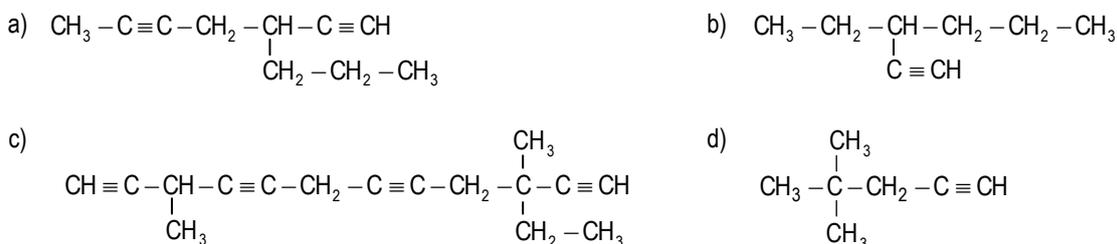


• Si hay ramificaciones y/o más de un triple enlace la nomenclatura es análoga a la de los alquenos.



6-metil-1,4-heptadiino ó
6-metilhept-1,4-adiino

A12 Nombrar:



• Si hay dobles y triples enlaces se nombran en el orden -en(o), -ino con localizadores correspondientes, procurando que estos sean los más bajos posible independientemente de que las insaturaciones sean dobles o triples.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; 5,7-decadien-2-ino ó dec-5,7-adien-2-ino

A13 Nombrar:



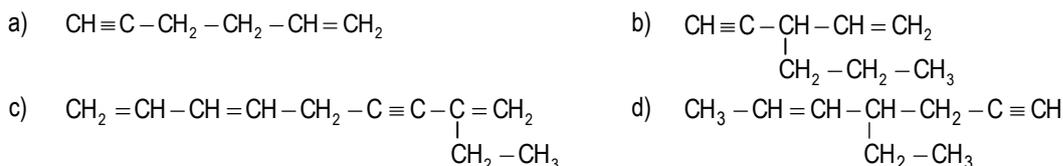
A14 Formular:

- a) but-1-ino
- b) but-1-en-3-ino
- c) 3-propilhept-1,5-adieno
- d) dec-5,7-adien-2-ino
- e) pent-1,3-adieno
- f) metilpropeno

• En el caso que coincidan los localizadores, se empieza por un extremo u otro, se da preferencia al doble enlace.

Ejemplo: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$; 1-buten-3-ino ó but-1-en-3-ino

A15 Nombrar:

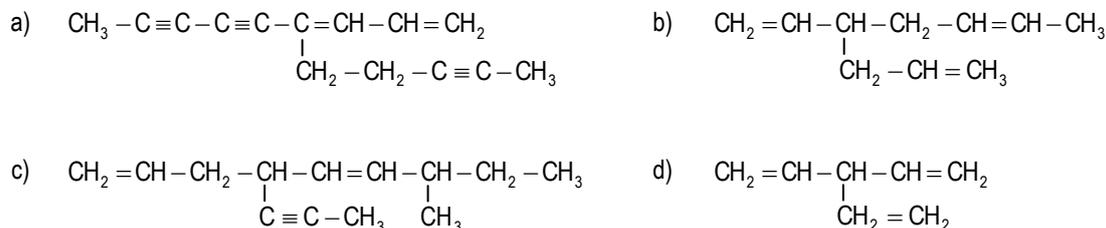


• Cuando en un hidrocarburo no saturado hay también dobles y/o triples enlaces en las ramificaciones se elige la cadena principal con los siguientes criterios:

- 1- Aquella que tiene mayor número de enlaces no sencillos.
- 2- Aquella que tiene mayor número de átomos de carbono.
- 3- Aquella que tiene mayor número de dobles enlaces.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-metil-6-(1-propenil)-2,7-decadien-4-ino ó 2-metil-6(1-propenil)dec-2,7-adien-4-ino

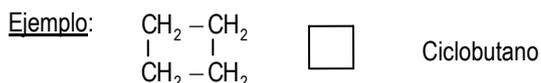
A16 Nombrar:



1.2. HIDROCARBUROS CICLICOS

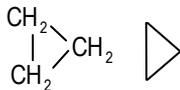
1.1.1 Saturados

• Los hidrocarburos monocíclicos saturados se nombran anteponiendo el prefijo *ciclo-* al nombre del hidrocarburo saturado de cadena abierta de igual número de átomos de carbono.

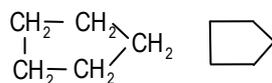


A17 Nombrar:

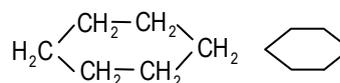
a)



b)



c)



A18 Formular

a) Cicloheptano

b) Metilciclopropano

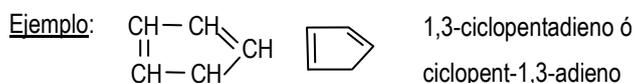
c) Ciclooctano

d) Metilciclopentano

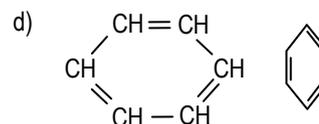
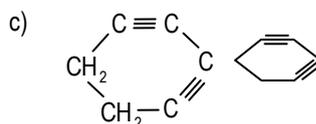
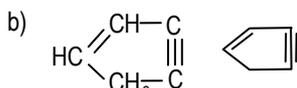
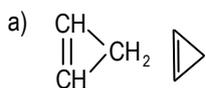
e) Etilciclopentano

1.2.2 Insaturados

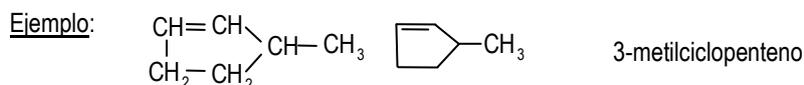
• Si en el ciclo existen dobles o triples enlaces, el nombre del hidrocarburo se forma sustituyendo en el nombre del cicloalcano correspondiente la terminación *-ano* por *-eno*, *-ino*, *-adieno*, etc, dependiendo de la naturaleza de las insaturaciones. Al numerar el ciclo, se dan los números más bajos a los dobles y triples enlaces.



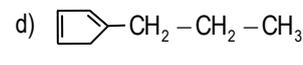
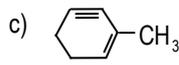
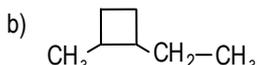
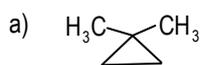
A19 Nombrar:



• Si existen cadenas laterales estas se nombran en primer lugar, siguiendo las mismas normas que en los hidrocarburos acíclicos. Si en un ciclo hay solamente una cadena lateral o una insaturación, no es necesario indicar su localización porque siempre el carbono en el que está situada es el número 1.

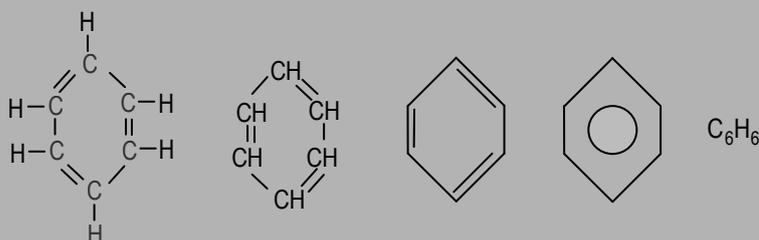


A20 Nombrar:



1.2.3 Aromáticos

• El compuesto de nombre sistemático 1,3,5-ciclohexatrieno recibe el nombre tradicional de **benceno**. Constituye el término fundamental de los hidrocarburos aromáticos o arenos, y su fórmula se puede expresar de las siguientes formas:

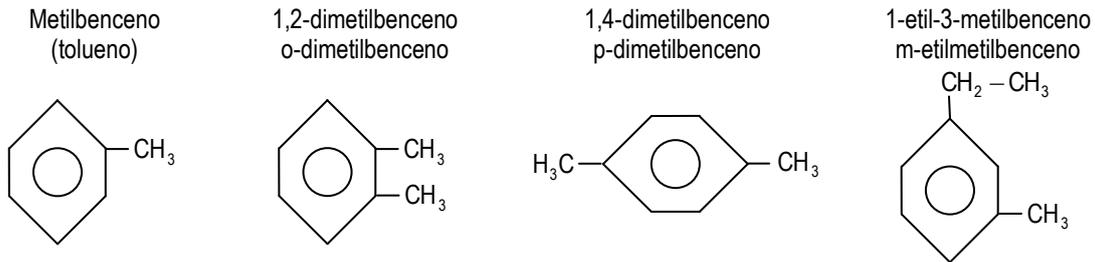


- Las formas empleadas habitualmente son las dos últimas.

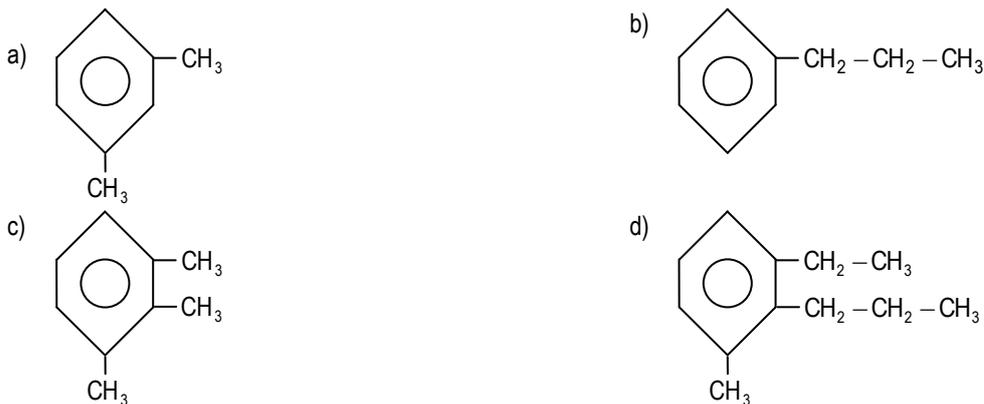
- Si en el anillo bencénico hay un sustituyente, se nombra como radical, anteponiendo su nombre a la palabra benceno.

- Si hay varios sustituyentes, se indican sus posiciones mediante números, asignando los números más bajos a los átomos de carbono del anillo que los contienen. Se citan por orden alfabético.
 - Para los derivados disustituídos, se pueden utilizar los prefijos o- (*orto*), m- (*meta*) o p- (*para*), cuando los localizadores sean 1-2, 1-3 o 1-4 respectivamente.

Ejemplos:



A21 Nombrar:



1.3 DERIVADOS HALOGENADOS (R - X)

• Son hidrocarburos que sustituyen en su molécula átomos de hidrógeno por átomos de halógenos. Se nombran y formulan igual que el hidrocarburo del que proceden indicando previamente el lugar y nombre del halógeno como si fuera un sustituyente alquílico respetando el orden alfabético.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$; 1-cloropropano

A22 Escribir los posibles derivados clorados del metano.

A23 Nombrar:

- | | |
|--|--|
| a) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ | b) $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$ |
| c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | d) CHCl_3 (cloroformo) |
| e) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ | |

A24 Formular:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| a) 3-clorobut-1-ino | b) 3-yodohex-1,4-adieno |
| c) 1,2-diclorociclopropano | c) o-diclorobenceno |

2 – FUNCIONES OXIGENADAS

2.1 ALCOHOLES (R - OH)

- En los alcoholes se considera que se ha sustituido un H de un hidrocarburo por un OH. El alcohol se nombra sustituyendo la o final del hidrocarburo de referencia por la terminación *-ol*, numerando la cadena de forma que el localizador del grupo alcohol sean lo más bajo posible.

- Si la cadena contiene varios grupos alcohol se utilizan las terminaciones diol, triol, etc.

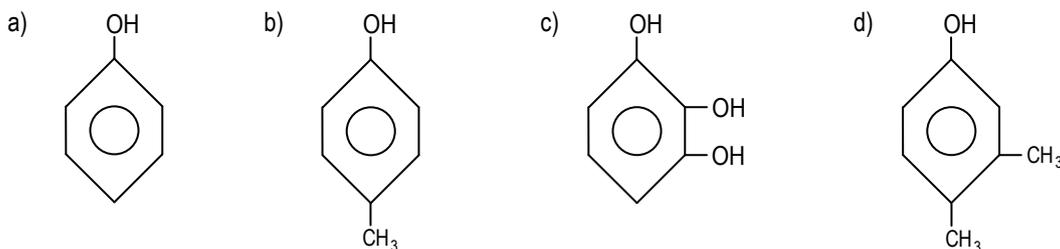
Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$; 1-propanol ó propan-1-ol

A25 Nombrar:

- | | |
|--|--|
| a) CH_3OH | b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ |
| c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ | d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ |
| e) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ | f) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ |
| g) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ | h) $\text{CH}_2 = \text{CHOH}$ |
| i) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | j) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{COH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |

- Cuando el grupo OH se encuentra enlazado directamente a un anillo bencénico el compuesto resultante se denomina **fenol**. Se nombran igual que los alcoholes, es decir, adicionando las terminaciones *-ol*, *-diol*, *-triol*, etc. Al nombre del hidrocarburo aromático del que proceden.

A26 Nombrar:



2.2 ÉTERES ($\text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2$)

- En la nomenclatura por sustitución se nombran según el esquema: nombre del radical seguido de *oxi* (se considera al compuesto como derivado del radical más complejo). También se pueden nombrar indicando los dos radicales por orden alfabético seguido de la palabra *éter* (nomenclatura radicofuncional).

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; metoxietano ó etilmetiléter

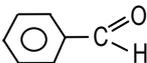
A27 Nombrar:

- | | | |
|---|---|---|
| a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | c) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ |
|---|---|---|

2.3 ALDEHIDOS ($\text{R} - \text{CHO}$ ($\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array} \text{H}$))

- Se nombran con la terminación *-al*. Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CHO}$, etanal.

A28 Nombrar:

- | | |
|--|--|
| a) HCHO | b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ |
| c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ | d) $\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ |
| e) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | f) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |
| g)  | h) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CHO} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |

2.4 CETONAS ($\text{R}_1 - \text{CO} - \text{R}_2$ ($\text{R}_1 - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ || \\ \text{R}_2 \end{array} \text{R}_2$))

- Se nombran con la terminación *-ona*, numerando la cadena de forma que los localizadores de los grupos cetona sean los

más bajos posibles.

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$, propanona

A29 Nombrar:

- | | |
|---|--|
| a) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ | b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ |
| c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ | d) $\text{CH}_3\text{-CH-CO-CH}_3$

CH_3 |
| e) $\text{CH}_2=\text{CH-CO-CH}_3$ | f) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ |
| g) $\text{CH}_3\text{-CO-CH-CO-CH}_3$

CH_3 | h) $\text{CH}_3\text{-CO-C=CH-CH}_2\text{-CH}_3$

CH_3 |

A30 Formular

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| a) 2-hexanona ó hexan-2-ona | b) pentanal |
| c) 2-hexanol ó hexan-2-ol | d) 2,5-hexanodiona ó hexano-2,5-diona |
| e) Etanol | f) butanodial |
| g) 3-metilpetanodial | h) butenona |

2.5 ÁCIDOS CARBOXÍLICOS ($\text{R} - (\text{R}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{matrix}) \text{COOH}$)

- Se nombran con la terminación *-oico*.

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-COOH}$; ácido etanoico

A31 Nombrar:

- | | |
|---|---|
| a) HCOOH | b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ |
| c) COOH-COOH | d) $\text{COOH-CH}_2\text{-COOH}$ |
| e) $\text{CH}_3\text{-CH-COOH}$

CH_3 | f) $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COOH}$

CH_3 |
| g) $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$ | h) $\text{CH}\equiv\text{C-COOH}$ |

2.6 ÉSTERES ($\text{R}_1\text{-COO-R}_2$) ($\text{R}_1\text{-C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O-R}_2 \end{matrix}$)

- Se nombran según el esquema "nombre del ácido del que deriva con la terminación *-ato*", preposición *"de"* y "nombre del radical que sustituye al hidrógeno con la terminación *-ilo*".

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$; etanoato de metilo ó acetato de metilo

A32 Nombrar:

- | | |
|---|---|
| a) HCOO-CH_3 | b) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ |
| c) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | d) $\text{COOH-CH}_2\text{-COOH}$ |
| e) $\text{CH}_3\text{-CH-COO-CH}_3$

CH_3 | f) $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

CH_3 |
| g) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ | h) $\text{CH}\equiv\text{C-COO-CH}_3$ |

A33 Formular:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a) Ácido etanodioico | b) Metanoato de etilo |
|----------------------|-----------------------|

- c) Ácido 4-hexenoico ó ácido hex-4-enoico
 e) Acetato de propilo
- d) Ácido 2-pentenodioico ó ácido pent-2-enodioico
 f) Metanal

2.7 SALES (R - COOM) $\left(R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{M} \right)$

• Las sales orgánicas se nombran como el ácido del cual derivan, eliminando la palabra *ácido*, cambiando la terminación *oico* por *ato* y seguida del nombre del metal que sustituye al H del grupo OH del ácido.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{COONa}$; etanoato de sodio

A34 Formular:

- a) Propanoato de sodio
 c) Formiato de bario
- b) Acetato de potasio
 d) 2-butenato de calcio ó but-2-enoato de calcio

3 – FUNCIONES NITROGENADAS

3.1 AMINAS (R - NH₂; R₁ - NH - R₂ $\overset{\text{R}_3}{\text{R}_1 - \text{N} - \text{R}_2}$;)

• Las aminas se nombran del siguiente modo: los nombres de los radicales en orden alfabético con la terminación *amina*.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; etilmetilamina

• Para nombrar aminas que presentan mayor complejidad que la indicada, se antepone N o N,N al nombre, para indicar los radicales que están unidos al nitrógeno y no en otra posición. Se toma el radical más complejo como base. Los otros radicales se nombran como sustituyentes sobre el nitrógeno.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{N}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ N,N-dimetietilamina

A35 Nombrar:

- a) $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$
 c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 e) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{N}}}$
- b) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$
 d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
 f) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{NH}_2$

A36 Formular:

- a) N-metil-1-metilpropilamina
 c) N-etil-N-metilpropilamina
- b) N-metilfenilamina
 d) 1,3-propanodiamina

3.2 AMIDAS (R - CONH₂) $\left(R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{NH}_2 \right)$

• Se nombran cambiando la terminación o del hidrocarburo correspondiente por la terminación *-amida*.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CONH}_2$; etanamida

A37 Nombrar:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
 b) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
 c) $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CONH}_2$

• Se pueden sustituir uno o los dos hidrógenos del grupo $-\text{NH}_2$ por radicales alquílicos, dando amidas N-sustituidas. Se nombran anteponiendo la letra N y el nombre del radical al nombre de la amida original.



3.3 NITRILOS (R - C ≡ N)

- Una forma de nombrar los nitrilos consiste en añadir la terminación *-nitrilo* al nombre del hidrocarburo correspondiente.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{N}$; etanonitrilo

A38 Nombrar:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$ b) $\text{N} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$
 c) $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$ (ácido cianhídrico) d) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$

3.4 NITRODERIVADOS (R - NO₂)

- Se designan mediante el prefijo *nitro*. Se nombran siempre como sustituyentes.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$, nitrometano.

A39 Nombrar:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NO}_2$ b) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2$
 c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{NO}_2}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ d) $\text{CH}_3 - \underset{\text{NO}_2}{\text{CH}} - \underset{\text{NO}_2}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

A40 Formular:

- a) Butanodinitrilo b) Trietilamina
 c) Metilpropanamida d) Propenonitrilo
 e) N,N-dimetilpropilamina f) Propanamida

4 – COMPUESTOS ORGÁNICOS CON MÁS DE UN GRUPO FUNCIONAL

- Para nombrar un compuesto con más de un grupo funcional, el procedimiento es el siguiente:

- 1- Elegir el grupo principal de acuerdo con el orden establecido en la tabla de la página 2.
- 2- Elegir como cadena principal la que contenga el mayor número de grupos funcionales.
- 3- Numerar la cadena de forma que a los grupos funcionales principales les corresponda los números más bajos.
- 4- Nombrar el resto de grupos como sustituyentes, utilizando los prefijos correspondientes.
- 5- Nombrar el hidrocarburo que da base a la cadena principal, acabado con el sufijo del grupo principal.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{COOH}$, ácido 2-hidroxiopropanoico

A41 Formular:

- a) 3-clorobutanal b) 4-cloro-3-metilbutan-2-ona
 c) ácido 2-metoxipentanodioico d) ácido o-yodobenzoico
 e) 1-cloro-2-metilbutano f) 3-buten-2-ol
 g) 4-hexen-2-ona h) nitrometano
 i) ácido 3-hidroxiopropanoico j) 1,7-octadien-3-ino
 k) propanotriol l) 3-metil-2-oxohexanal

- m) propanodial
 ñ) 2-amino-3-hexinonitrilo
 p) 3-cloro-1-hidroxi-2-pentanona
 r) 4-hidroxipent-2-enal
- n) ácido 3-aminopropanoico
 o) 2-metoxietanal
 q) ácido 2-metil-4-oxopentanoico
 s) 3-amin-1-fenilpropano-1,2-diol

A42 Nombrar:

- a) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CHO}$
 b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$
 c) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CN}$
 d) $\text{CH}_3 - \text{CONH}_2$
 e) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 f) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
 g) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 h) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 i) CH_2Cl_2
 j) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
 k) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2$
 l) $\text{CN} - \text{CH}_2 - \text{CN}$
 m) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{COOH}$
 n) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 ñ) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 o) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 p) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 q) $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{COOH}$
 r) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$
 s) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$
 t) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{COOH}$
 u) $\text{CH}_3 - \text{CONH} - \text{CH}_3$

A43 Formular:

- a) acetato de metilo
 b) hidroxietanal
 c) dimetilamina
 d) propanamida
 e) butanona
 f) ácido 4-oxo-2-pentenoico
 g) 3-metoxi-1,5-hexanodiol
 h) metilbenceno (tolueno)
 i) 4-aminopentanamida
 j) 3-formil-3-hexenodial
 k) ácido 2-amino-3-metilbutanoico
 l) 5-etenil-3,6-decadien-1-ino
 m) ácido 3-ciano-2-hidroxipentanoico
 n) 2,3-diclorofenol