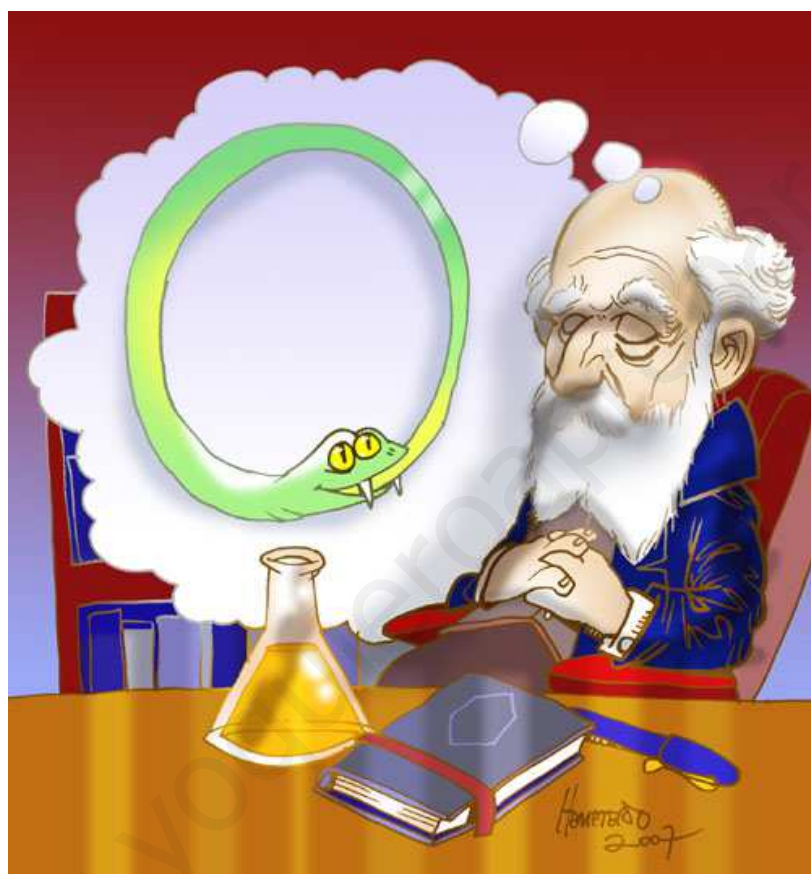


Unidad didáctica 6



Nomenclatura y Formulación Orgánica

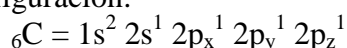
1.- Introducción.

La Química Orgánica estudia los compuestos de carbono. El número de compuestos orgánicos conocidos (varios millones en la actualidad) es muy superior al de compuestos inorgánicos, a pesar de ser tan pocos los elementos que entran en su composición (C, H, N, O, S, P).

El motivo es la gran capacidad que presenta el carbono para combinarse consigo mismo y con otros elementos mediante enlaces covalentes.

La configuración electrónica del carbono es: ${}_6\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^2$

Dada la poca diferencia de energía entre los orbitales 2s y los 2p es fácil promocionar un electrón 2s a un orbital 2p, obteniéndose la configuración:



En la que hay cuatro electrones disponibles para compartir y formar cuatro enlaces covalentes con otros átomos de carbono o con otros elementos.

2.- Fórmulas químicas.

Una fórmula química describe exactamente cuál es la composición de un compuesto. Puede ser:

Fórmula empírica: indica qué elementos forman la molécula y en qué proporción están. Es la que se obtiene a partir de la composición centesimal de un compuesto. Ej: **CH** es un compuesto formado por carbono e hidrógeno, en la proporción: 1 a 1.

Fórmula molecular: indica el número exacto de átomos de cada elemento en la molécula. Para conocer la fórmula molecular a partir de la empírica es preciso conocer la masa molecular del compuesto. Hay tres formas distintas de escribir una fórmula molecular, aunque la mas usada es la semidesarrollada:

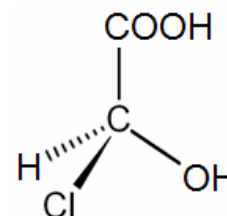
- **Condensada:** indica el tipo y número de átomos de la molécula, pero no indica los tipos de enlaces que hay en ella. Ejemplo: C_2H_2 .
- **Semidesarrollada:** se representan, además, los enlaces carbono-carbono. Ej: $\text{CH}\equiv\text{CH}$, indica que hay un enlace triple carbono-carbono.
- **Desarrollada o estructural:** se representan todos los enlaces de la molécula. Ej: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

Fórmula geométrica: abrevia la escritura e indican la distribución de los átomos en el plano o en el espacio.

- **Planas:** en lugar de: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ \longrightarrow



- **Tridimensionales:** las cuñas y líneas discontinuas ayudan a dar perspectiva a la molécula. Ej: **-COOH** y **-OH** están en el plano del papel, el **-H** está detrás del plano y **-Cl** está delante del plano

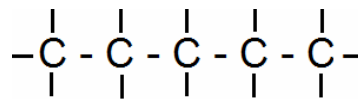


2.1.- Cadenas carbonadas.

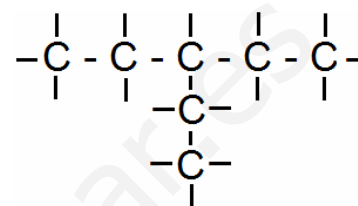
Un compuesto orgánico está formado por una secuencia de átomos de carbono, unidos entre sí, que forman el esqueleto de la molécula. Hay diferentes dos tipos de cadena:

a) **Cadena abierta:** los átomos de carbono de los extremos no están unidos entre sí. Puede ser:

- **Lineal:** si no llevan ningún tipo de sustitución. Los átomos de carbono suelen escribirse en línea recta, aunque también se pueden escribir retorcidas para ocupar menor espacio. Es importante darse cuenta de que aunque esté torcida sigue siendo una cadena lineal.

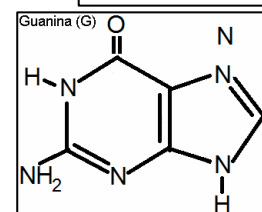
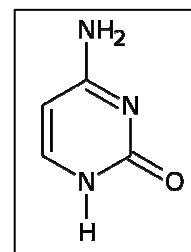
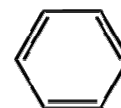


- **Ramificada:** si de alguno de los carbonos de la cadena lineal salen una o varias cadenas secundarias, o ramas.



b) **Cadena cerrada o cíclica:** El último carbono de la cadena se une al primero, formando un ciclo o anillo. Hay varios tipos:

- **Homocíclica:** todos los átomos del ciclo son átomos de carbono.
- **Heterocíclica:** algún átomo de carbono del ciclo ha sido sustituido por otro átomo, por ejemplo N, S, O,...
- **Monocíclica:** si sólo hay un ciclo.
- **Policíclica:** si hay varios ciclos unidos.



2.2.- Clases de átomos de carbono.

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
Si está unido sólo a un átomo de carbono.	Si está unido a dos átomos de carbono.	Si está unido a tres átomos de carbono.	Si está unido a cuatro átomos de carbono.

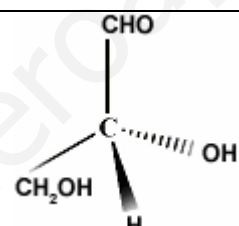
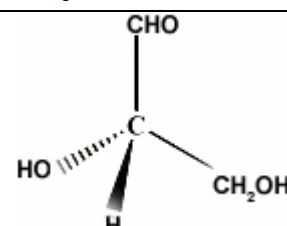
2.3.- Isómeros.

Se llaman **isómeros** a aquellos compuestos que teniendo la misma **fórmula molecular**, tienen **diferente fórmula desarrollada** y, por tanto, tienen diferentes propiedades físicas o químicas. Hay dos tipos de isomería:

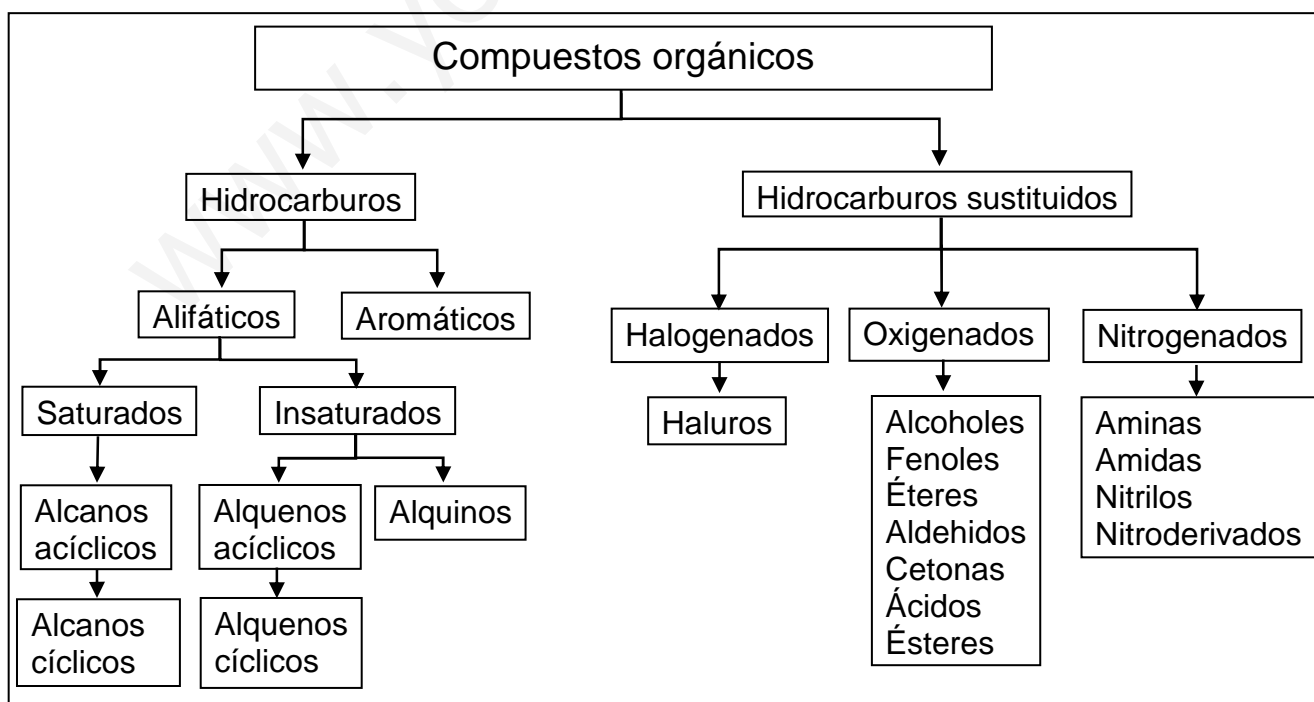
- **Isomería estructural:** los isómeros se diferencian por el orden en que están enlazados los átomos en la molécula.

Isomería de cadena: distinta colocación de algunos átomos en la cadena.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Isomería de posición: distinta posición del grupo funcional.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
Isomería de función: distinto grupo funcional.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$

- **Estereoisomería:** los isómeros se diferencian por la disposición espacial de los átomos en la molécula.

Isomería geométrica o cis-trans: propia de los compuestos con dobles enlaces.	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{Cis}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array} \quad \text{Trans}$
Isomería óptica: propia de compuestos con carbonos asimétricos, es decir, con cuatro sustituyentes diferentes.		

3.- Compuestos orgánicos que se van a estudiar.



4.- Nomenclatura y formulación orgánica.

Es el conjunto de reglas que permite asignar un nombre y una fórmula a cada compuesto orgánico.

El nombre de un compuesto orgánico indica cuántos átomos de carbono forman la cadena, qué grupos funcionales contiene y en qué posición se encuentran dentro de la cadena.

Ejemplo: *propan-2-ol*: $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$

- El prefijo **prop-** indica que la cadena tiene 3 átomos de carbono.
- **-an-** indica que solo hay **simples enlaces**.
- La terminación **-ol**, que hay un grupo alcohol (**-OH**) y el **2** indica en qué carbono se encuentra dicho grupo funcional.

Se va a utilizar la **Nomenclatura Sistemática** que sigue los convenios establecidos por la I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). No obstante, existen algunos nombres de la **Nomenclatura Tradicional** que están aceptados por la I.U.P.A.C. y que siguen usándose, por ejemplo:

Ejemplos	Nombre sistemático	Nombre tradicional
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	eteno	etileno
$\text{CH} \equiv \text{CH}$	etino	acetileno
Cl_3CH	triclorometano	cloroformo
$\text{HOOC} - \text{COOH}$	ácido etanodioico	ácido oxálico

4.1.- Tamaño de la cadena.

El número de de átomos que contiene la cadena se indica mediante un prefijo:

n° C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prefijo	met-	et-	prop-	but-	penta-	hex-	hept-	oct-	non-	dec-




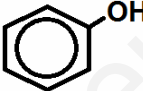
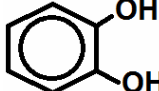
n° de C	Prefijo
11	Undec-
12	Dodec-
13	Tridec-
14	Tetradec-
15	Pentadec-
16	Hexadec-
17	Heptadec-
18	Octadec-
19	Nonadec-
20	Eicos-

n° C	Prefijo
30	Triacont-
40	Tetracont-
50	Pentacont-
60	Hexacont-
70	Heptacont-
80	Octacont-
90	Nonacont-
100	Hect.-
200	Dihect-
300	Trihect-

n° C	Prefijo
21	Heneicos-
22	Docos-
31	Hentriacont-
32	Dotriacont-
41	Hentetracont-
53	Tripentacont-
64	Tetrahexacont-
95	Pentanonacont-
151	Henpentacontahect-
579	Nonaheptacontapentahect-

4.2.- Función química y grupo funcional.

Se llama **función química** a cada grupo de compuestos con propiedades y comportamientos químicos característicos. Cada función se caracteriza por poseer un agregado, de uno o varios átomos, al que se denomina **grupo funcional**.


Función	Grupo funcional	Ejemplo
Alcanos	No tiene	CH ₃ - CH ₃
Alquenos	$>C = C<$	CH ₂ = CH ₂
Alquinos	- C ≡ C -	CH ≡ CH
Hidrocarburos cíclicos	No tiene	
Hidrocarburos aromáticos		
Halogenuros de alquilo	- X	Cl - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃
Alcoholes	- OH	CH ₃ - CH ₂ OH
Fenoles		
Éteres	- O -	CH ₃ - O - CH ₂ - CH ₃
Aldehídos	$-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{matrix}$	$CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{matrix}$
Cetonas	$-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{ } \end{matrix}$	$CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$
Ácidos carboxílicos	$-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	$CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$
Ésteres	$-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{O-} \end{matrix}$	$CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{O-CH}_3 \end{matrix}$
Aminas	$-N-$	CH ₃ - NH ₂
Amidas	$-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{N<} \end{matrix}$	$CH_3-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$
Nitrocompuestos	- NO ₂	CH ₃ - NO ₂
Nitrilos	- C ≡ N	CH ₃ - C ≡ N

4.3.- Orden de preferencia.

Cuando en un compuesto hay **un sólo grupo funcional**, la cadena principal es la más larga que contiene la función, y se numera de tal forma que corresponda, al carbono de la función, el localizador más bajo posible.

Cuando en el compuesto hay **más de un grupo funcional**, la cadena principal es la más larga que contiene la función preferente, las demás funciones se nombran como sustituyentes. Las cadenas laterales o sustituyentes reciben el nombre de **radicales**, que se representan con la letra **R-**.

El orden de preferencia acordado por la IUPAC es:

Orden	Nombre	Fórmula	Terminación	Como sustituyente
1	Ácido carboxílico	R - COOH	ácido + -oico	carboxi-
2	Éster	R - COO - R'	-oato de -ilo	-oxicarbonil- ó -iloxicarbonil-
3	Sales	R-COO-M	-oato de metal	-oxicarbonil- ó -iloxicarbonil-
4	Amida	R - CO-NH ₂	-amida	carbamoil-
5	Nitrilo	R - C ≡ N	-nitrilo ó cianuro de -ilo	ciano-
6	Aldehído	R - COH	-al	formil-
7	Cetona	R - CO - R'	-ona	oxo-
8	Alcohol	R - OH	-ol	hidroxi-
9	Hidrocarburos aromáticos		-benceno	-fenil
10	Amina	R - NH ₂	-amina	amino-
11	Éter	R - O - R'	-éter ó -oxi-	- iloxi-
12	Alquenos	R = R'	-eno	- enilo
13	Alquinos	R ≡ R'	-ino	- inilo
14	Alcanos	R - CH ₂ - R'	-ano	-il ó -ilo
15	Halógeno	R - X	haluro de - ilo	fluoro-, cloro-, bromo-, yodo-
16	Nitroderivados	R - NO ₂	nitro-	nitro-

5.- Hidrocarburos: son compuestos que solo contienen C e H.

5.1.- Hidrocarburos alifáticos saturados: Alcanos.

En este tipos de hidrocarburos los carbonos están unidos entre sí por enlaces simples. Pueden ser:

5.1.1.- Alcanos acíclicos lineales: las cadenas de carbono son lineales y no presentan ramificación.

Nomenclatura	Ejemplo: CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃
<i>prefijo-ano</i>	4 carbonos: <i>but-</i> enlaces simples: -ano <i>butano</i>

Formulación	Ejemplo: <i>pentano</i>
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	<i>pent-</i> : 5 carbonos C – C – C – C – C
b) Se añaden al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los 4 enlaces de cada carbono.	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃

5.1.2.- Alcanos acíclicos ramificados: son iguales que los anteriores, pero la cadena contiene sustituyentes que dan lugar a ramificaciones.

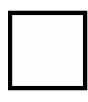
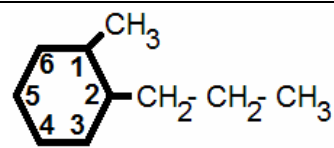
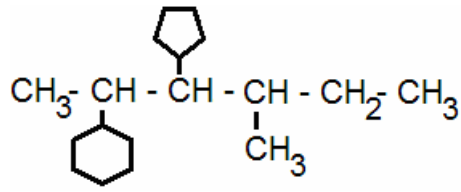
Nomenclatura	Ejemplo
<i>localizador-prefijo-il prefijo-ano</i>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
a) La cadena principal es la más larga. A igual longitud se elige la que tenga más ramificaciones.	$\begin{array}{c} \boxed{\text{CH}_3} \\ \\ \boxed{\text{CH}_2} \\ \\ \text{CH}_3 - \boxed{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
b) Se numeran los carbonos de la cadena principal, comenzando por el extremo que tenga más cerca alguna ramificación, para que los "localizadores" sean lo más bajo posible.	$\begin{array}{c} 1 \text{CH}_3 \\ 2 \\ \text{CH}_2 \\ 3 \\ \boxed{\text{CH}_3} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
c) Las radicales se nombran antes que la cadena principal, con la terminación -il , precedidos de su localizador y separados por un guión.	Hay un sustituyente, CH ₃ , en el carbono 3: 3-metil 3-metilhexano
e) Si la cadena tiene dos o más radicales, se nombran por orden alfabético , poniendo el número localizador delante de cada radical.	$\begin{array}{c} \boxed{\text{CH}_2 - \text{CH}_3} \quad \boxed{\text{CH}_3} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ 7 \quad 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ 4-etil-2-metilheptano
f) Si un mismo radical se repite en varios carbonos, se separan los localizadores de cada radical por comas y se antepone al radical el prefijo di- , tri- , tetra- , etc.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ 2,3-dimetilpentano
g) Si los radicales son complejos, se nombran encerrados dentro de un paréntesis, por orden alfabético. En el radical, el carbono con el localizador nº 1, es el que está unido a la cadena principal.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ 1 \text{CH}_2 - 2 \text{CH} - 3 \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ 5-(2-metilpropil) nonano


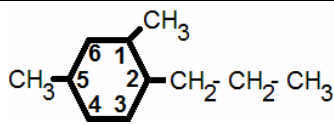
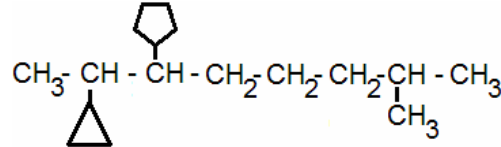
Formulación	Ejemplo: 2,2,4-trimetilpentano
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	C - C - C - C - C
b) Se sitúan los radicales sobre las cadenas con la ayuda de los localizadores.	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & \\ & & & & & & \\ \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array} $
c) Se añaden al esqueleto, los H necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $

La nomenclatura de la IUPAC admite los nombres tradicionales de algunos radicales sustituidos:

Isobutilo (isómero de butilo) $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \end{array} $ <i>IUPAC: 2-metilpropilo</i>	Secbutilo (butilo secundario) $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \end{array} $ <i>IUPAC: 1-metilpropilo</i>	Terbutilo (butilo terciario) $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $ <i>IUPAC: 1,1-dimetiletilo</i>
---	---	---

5.1.3.- Alcanos cíclicos: son alcanos de cadena cerrada. Los símbolos de **C** e **H** no se ponen porque se supone que están localizados en los vértices de la figura.

Nomenclatura	Ejemplo
ciclo - prefijo - ano	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array} $  ciclobutano
a) Si hay varios sustituyentes, el ciclo se numera para que éstos reciban los localizadores más bajos, y se ordenan por orden alfabético. En caso de que haya varias opciones decidirá el orden de preferencia alfabético de los radicales.	 1-metil-2-propilciclohexano
b) Si hay cadenas abiertas y ciclos, se nombra la cadena abierta como radical si tiene menos átomos de carbono que el ciclo y viceversa. Cuando los hidrocarburos cíclicos se nombran como radicales se les pone la terminación -il .	 2-ciclohexil-3-ciclopentil-4-metilhexano

Formulación	Ejemplo: 2-etil-1,4,dimetil-ciclohexano
a) Se escribe el esqueleto del ciclo, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	Ciclohexano: cadena cerrada de seis carbonos. 
b) Se sitúan los radicales sobre el ciclo a partir de los localizadores.	
c) Si en el nombre del compuesto aparece la palabra ciclo- y la terminación -il es que el ciclo está como sustituyente.	 3-ciclopentil-2-ciclopropil-7-metiloctano

5.2.- Hidrocarburos insaturados: Alquenos.

Son hidrocarburos que se caracterizan por tener uno o más dobles enlaces, (**C = C**).

5.2.1.- Alquenos acíclicos lineales: las cadenas de carbono son lineales, sin ramificación.

Nomenclatura	Ejemplo: $\overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{CH}} = \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}_3}$
<i>prefijo- localizador- eno</i>	5 átomos de carbono: <i>pent-</i>
a) Se empieza a contar por el extremo más cercano al doble enlace y se especifica con un número localizador el primer carbono que contiene ese doble enlace.	Empezando a contar por la izquierda el localizador es: 2 <i>pent-2-eno</i>
b) En caso de que hubiera más de un doble enlace se emplean las terminaciones, -dieno , -trieno , etc., precedidas por localizadores que indiquen la posición de esos dobles enlaces.	$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\text{CH}} = \overset{4}{\text{CH}} - \overset{5}{\text{CH}} = \overset{6}{\text{CH}_2}$ <i>hexa-1,3,5-trieno</i>

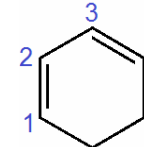
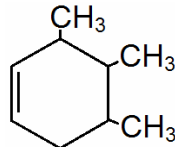
Formulación	Ejemplo: <i>hex-1-eno</i>
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	$\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$
b) Se sitúan los dobles enlaces sobre la cadena con la ayuda de los localizadores.	$\text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}_2} - \overset{6}{\text{CH}_3}$

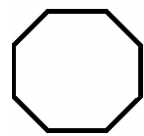
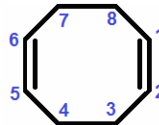
5.2.2.- Alqueno acíclicos ramificados: son iguales que los anteriores, pero la cadena contiene sustituyentes que dan lugar a ramificaciones. Hay que tener en cuenta las siguientes reglas:

Nomenclatura	Ejemplo
a) Se escoge como cadena principal la que contenga el doble enlace, aunque sea más corta que las otras. Si hay más de una cadena con dobles enlaces la principal será la que contenga mayor número de dobles enlaces. A igual nº de dobles enlaces se elige la cadena más larga.	$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}}} - \overset{4}{\text{CH}} = \overset{5}{\text{CH}} - \overset{6}{\text{CH}_3}$ <i>3-propilhexa-1,4-dieno</i>
b) El doble enlace tiene preferencia sobre los radicales a la hora de numerar los carbonos, por lo que siempre se empieza a contar por el extremo más cercano a un doble enlace.	$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}} - \overset{5}{\text{CH}_3}$ <i>4-metilpent-1-eno</i>

Formulación	Ejemplo: 3-etil-4-metilpent-1-eno
a) Se escribe la cadena de carbonos principal.	C – C – C – C – C
b) Se sitúa el doble enlace en el carbono que nos indica el localizador.	C = C – C – C – C
c) Se sitúan los radicales sobre la cadena con la ayuda de los localizadores.	$ \begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_2\text{-CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ 1 & = & 2 & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \\ & & & & & & & \\ & & & 3 & & & & \\ & & & & & & & \text{CH}_3 \end{array} $
d) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$ \begin{array}{ccccccc} & & & \text{CH}_2\text{-CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ 1 & \text{CH}_2 = & 2 & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & 5 & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & 3 & & & \text{CH}_3 \end{array} $

5.2.3.- Alquenos cíclicos: son alquenos de cadena cerrada. Los símbolos de C e H no se ponen porque se supone que están localizados en los vértices de la figura.

Nomenclatura	Ejemplo
Ciclo-prefijo-localizador-eno	$ \begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH} - \text{CH}_2 \end{array} \quad \begin{array}{c} \square \\ \text{---} \\ \square \end{array} $ <p>ciclobuteno</p>
a) Los carbonos se numeran de modo que los dobles enlaces tengan los números localizadores más bajos.	 <p>Ciclo-hexa-1,3-dieno</p>
b) Si el ciclo tiene varios sustituyentes se numeran los carbonos del ciclo de forma que reciban los localizadores más bajos, y se ordenan por orden alfabético.	 <p>3,4,5-trimetilciclohexeno</p>
En caso de que haya varias opciones decidirá el orden de preferencia alfabético de los radicales.	

Formulación	Ejemplo: cicloocta-1,5-dieno
a) Se escribe el esqueleto del ciclo, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	<p>Cicloocta: cadena cerrada de ocho carbonos</p> 
b) Se sitúan los dobles enlaces en los carbonos que nos indican los localizadores. Se empieza a contar por el carbono donde comienza un doble enlace.	

5.3.- Hidrocarburos insaturados: Alquinos.

Son hidrocarburos que se caracterizan por tener uno o más triples enlaces, ($C \equiv C$).

5.3.1.- Alquinos acíclicos lineales: las cadenas de carbono son lineales, sin ramificación.

Nomenclatura	Ejemplo: $\overset{5}{CH_3} - \overset{4}{CH_2} - \overset{3}{CH} \equiv \overset{2}{C} - \overset{1}{CH_3}$
<i>prefijo- localizador- ino</i>	5 átomos de carbono: <i>pent-</i>
a) Hay que indicar con un número localizador en qué carbono se encuentra el triple enlace. Se empieza a contar por el extremo más cercano al triple enlace	Empezando a contar por la derecha el localizador es: 2 <i>pent-2-ino</i>
b) Si hay más de un triple enlace se emplean las terminaciones, -diino , -triino , etc., precedidas por localizadores que indiquen la posición de esos triples enlaces.	$\overset{1}{CH_2} \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{CH} \equiv \overset{4}{C} - \overset{5}{CH_3}$ <i>penta-1,3-diino</i>
c) Si hay dobles y triples enlaces, tienen preferencia los dobles enlaces a la hora de numerar los carbonos que darán nombre al hidrocarburo.	$CH_2 = CH - C \equiv C - CH_3$ <i>But-1-en-3-ino</i>

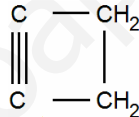
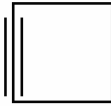
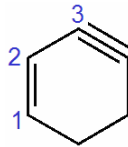
Formulación	Ejemplo: <i>hex-3-ino</i>
a) Se escribe la cadena de carbonos principal.	$C - C - C - C - C - C$
b) Se sitúa los dobles y triples enlaces en los carbonos que nos indican los localizadores.	Localizador: 3-ino $C - C - C \equiv C - C - C$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$CH_3 - CH_2 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$

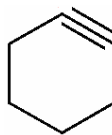
5.3.2.- Alquinos acíclicos ramificados: son iguales que los anteriores, pero la cadena contiene sustituyentes que dan lugar a ramificaciones. Hay que tener en cuenta las siguientes reglas:

Nomenclatura	Ejemplo
a) La cadena principal es la que tenga mayor número de insaturaciones (indistintamente), pero buscando que los números localizadores sean los más bajos posibles. En caso de igualdad tienen preferencia los dobles enlaces.	$\overset{1}{CH_2} \equiv \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH} - \overset{4}{CH} = \overset{5}{CH} - \overset{6}{CH_3}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ <i>3-butilhex-4-en-1-ino</i>
b) El triple enlace tiene preferencia sobre los radicales a la hora de numerar los carbonos, por lo que se empieza a contar por el extremo más cercano a un triple enlace y se especifica el primer carbono que lo contiene.	$\overset{1}{CH_2} \equiv \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH} - \overset{5}{CH_3}$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad CH_3$ <i>4-metilpent-1-eno</i>

Formulación	Ejemplo: 4-(3-pentil)-1,3-nonadien-5,7-diino
a) Se escribe la cadena de carbonos principal.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$
b) Se sitúa los dobles y triples enlaces en los carbonos que nos indican los localizadores.	Localizadores: 1,3-dien 5,7-diino $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}$
c) Se sitúan los radicales sobre la cadena con la ayuda de los localizadores.	$\begin{array}{ccccccccccc} & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{C} \\ & & & & & & & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & & & & & & & \\ \text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & & & & & & & & \end{array}$
d) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\begin{array}{ccccccccccc} & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_2 & = & \text{CH} & - & \text{CH} & = & \text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & & & & & & & & \end{array}$

5.3.3.- Alquinos cíclicos: son alquinos de cadena cerrada.

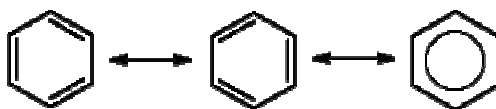
Nomenclatura	Ejemplo
Ciclo-prefijo-localizador-ino	  ciclobutino
a) La numeración de los carbonos y localización de los sustituyentes se hace igual que con los cicloalquenos. Teniendo preferencia el doble enlace sobre el triple.	 <p style="text-align: center;">Ciclo-hex-1-en-3-ino</p>

Formulación	Ejemplo: ciclohex-ino
a) Se escribe el esqueleto del ciclo, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo y se sitúa el triple enlace.	

5.4.- Hidrocarburos aromáticos.

Reciben este nombre porque la mayor parte de estos compuestos tienen, normalmente, olores, agradables. Son derivados del benceno, que es una molécula cíclica, de forma hexagonal y con un orden de enlace intermedio entre el sencillo y el doble. ($R - C_5H_6$)

Se representa:



Nomenclatura	Ejemplo		
<p><i>localizador</i>- radical – benceno</p> <p>Si solo hay un radical no hay que poner localizador.</p>	 Clorobenceno	 metilbenceno (tolueno)	
<p>a) Si hay dos radicales, se indica su posición dentro del anillo mediante los números 1,2; 1,3 ó 1,4, teniendo el nº 1 el sustituyente más importante. También se siguen utilizando los prefijos orto, meta y para para indicar la posición del segundo sustituyente.</p>	<p>1,2-dimetilbenceno</p> o-dimetilbenceno	<p>1,3-dimetilbenceno</p> m-dimetilbenceno	<p>1,4-dimetilbenceno</p> p-dimetilbenceno
<p>b) Si hay más de dos sustituyentes, se numeran de forma que reciban los localizadores más bajos, y se ordenan por orden alfabético. En caso de que haya varias opciones, decidirá el orden de preferencia alfabético de los radicales.</p>	 1- <i>etil</i> -2,5- <i>dimetil</i> -4- <i>propil</i> benceno		
<p>c) Para nombrar el benceno como sustituyente de otra cadena se utiliza la palabra -fenil.</p>	 4- <i>etil</i> -1,6- <i>difenil</i> -2- <i>metil</i> hexano		

Formulación	Ejemplo: <i>etenilbenceno</i>
a) Se escribe la fórmula del benceno.	
b) Sobre el benceno se sitúan los radicales a partir de los localizadores.	

5.4.1.- Policiclos condensados.

Son anillos aromáticos que comparten un par de átomos de carbono. Tienen nombres comunes:

naftaleno			
	antraceno		fenantreno

6.- Halogenuros.

Son derivados de hidrocarburos en los que se sustituye uno o más hidrógeno por halógenos, (**R-X**).

Nomenclatura	Ejemplo
<i>localizador-halógeno-prefijo-ano/-eno/-ino</i>	$\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1-clorobutano
a) Si aparece el mismo halógeno repetido, se utilizan los prefijos di , tri , tetra , etc., precedidos de los localizadores correspondientes.	$\text{CHCl}_2 - \text{CH}_3$ 1,1-dicloroetano
b) Los dobles y triples enlaces tienen prioridad sobre el halógeno en la asignación de los localizadores.	$\overset{1}{\text{CH}_2} = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{Cl}_2 - \overset{4}{\text{CH}_2}\text{Cl}$ 3,3,4-triclorobut-1-eno

Formulación	Ejemplo:
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	$\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$
b) Sobre la cadena se sitúan los halógenos a partir de los localizadores.	$\text{C} - \text{CBr} - \text{CBr} - \text{C}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$

7.- Funciones oxigenadas.

7.1.- Alcoholes.

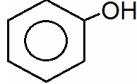
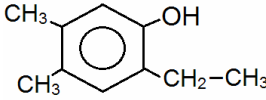
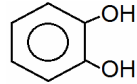
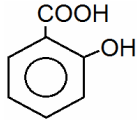
Son derivados de los hidrocarburos, en los que se sustituye uno o más átomos de hidrógeno por grupos **hidroxilo**, (**R - OH**). Según la posición del carbono que lleva el grupo **-OH**, los alcoholes se denominan **primarios**, **secundarios** o **terciarios**.


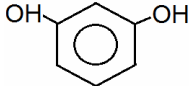
Nomenclatura	Ejemplo
<i>prefijo-an/en/in- localizador -ol</i>	4 carbonos: <i>But-</i> . simples enlaces: -an $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
a) Se indica la posición del grupo alcohol empezando a numerar por el extremo que dé el localizador más bajo posible a dicho grupo.	Grupo alcohol en el carbono 2 <i>Butan-2-ol</i>
b) Si en la cadena hay algún doble o triple enlace, hay que modificar la terminación del prefijo e indicar en qué carbono se encuentra mediante un localizador	$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ Triple enlace en el carbono 3 <i>But-3-in-1-ol</i>
c) Si en la molécula hay más de un grupo -OH se utiliza la terminación -diol , -triol , etc., precedida de los correspondientes localizadores.	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ <i>propano-1,2,3-triol (glicerina)</i>
e) Cuando el alcohol no es la función principal, se nombra como hidroxi- .	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$ 3-hidroxi-pentanal

Formulación	Ejemplo: 2,4,4-trimetilpentan-1-ol
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	<i>Pent:</i> 5 carbonos -an- : simples enlaces C – C – C – C – C
b) Sobre la cadena se sitúan los grupos -OH a partir de los localizadores.	1-ol: grupo OH en carbono 1 C – C – C – C – C OH
c) Se sitúan los radicales a partir de los localizadores.	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{C} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & \text{OH} \\ & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & \end{array} $
d) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - \text{CH}_2\text{OH} \\ & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & \end{array} $

7.2.- Fenoles.

Derivados de hidrocarburos aromáticos en los que se sustituye uno o más hidrógeno por **-OH**.

Nomenclatura	Ejemplo
bencen-ol ó fenol	
a) Si el benceno tiene varios radicales, se numeran de forma que reciban los localizadores más bajos contando desde el carbono que contiene el grupo -OH , y se ordenan por orden alfabético. En caso de que haya varias opciones decidirá el orden de preferencia alfabético de los radicales.	 2- <i>etil</i> -4,5- <i>dimetil</i> fenol
b) Si en la molécula hay más de un grupo -OH se utiliza la terminación -diol , -triol , etc., indicando con localizadores las posiciones donde se encuentran esos grupos.	 1,2- Bencenodiol
c) Cuando el grupo -OH no es la función principal se utiliza el prefijo hidroxi- .	 Ácido 2- hidroxi benzoico

Formulación	Ejemplo: 1,3-bencenodiol
a) Se escribe la fórmula del benceno.	
b) Sobre el benceno se sitúan los grupos -OH a partir de los localizadores.	

7.3.- Éteres.

Son derivados de los alcoholes en los que el hidrógeno del grupo -OH se ha sustituido por un radical, $(\text{R} - \text{O} - \text{R}')$. Se pueden nombrar de dos maneras:

Nomenclatura	Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
<ul style="list-style-type: none"> Radical Radical-éter Radical más simple-oxi-prefijo-ano/eno-ino (<i>Los radicales se nombran por orden alfabético</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> etil metil éter Metoxietano (No etoximetano)
a) Si los dos radicales son iguales se puede utilizar el prefijo di- .	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ dimetil éter ó metoximetano

Formulación	Ejemplo: etoxieteno ó etenil etil éter
a) Se escribe el esqueleto de los radicales que se indiquen, separados por el -O- del grupo éter.	$\text{C} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{C}$
b) Se sitúa el doble enlace.	$\text{C} = \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{C}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

7.4.- Aldehídos.

Se caracterizan por tener un grupo **carbonilo**, $\text{C}=\text{O}$, en un extremo de la cadena, $(\text{R} - \text{CHO})$.

Nomenclatura	Ejemplo
<i>prefijo -an/en/in- al</i>	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ Butanal
a) Si hay dos grupos aldehídos se utiliza el prefijo -di .	$\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ butanodial
b) Pero si el grupo aldehído, no actúa como grupo principal, se utiliza el prefijo formil- para nombrarlo, precedido del localizador correspondiente.	$\text{CHO} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CHO}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ 3-formilpentanodial

Formulación	Ejemplo: but-3-enal
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo y en el extremo se sitúa el grupo aldehído.	$\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$
b) Si hay algún doble o triple enlace se elegirá como cadena principal la que contenga el grupo -CHO . El carbono nº 1 es el del grupo -CHO .	$\text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{CHO}$
b) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$

7.5.- Cetonas.

Se caracterizan por tener el grupo carbonilo, $C = O$, en un carbono secundario, ($R - CO - R'$).

Nomenclatura	Ejemplo: $CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
<ul style="list-style-type: none"> localizador- prefijo -an/en/in – ona radical, radical, cetona <i>(Los radicales se nombran por orden alfabético).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>pentan- 2- ona</i> metil propil cetona
a) El localizador, siempre debe ser el menor posible y prioritario ante dobles o triples enlaces.	$CH_2 = CH_2 - CO - CH_3$ <i>but-3-en-2-ona</i> ó <i>etenil metil cetona</i>
b) Si hay dos grupos o más grupos carbonilos se utilizan los prefijos di- , tri- , etc.	$CH_3 - CO - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$ <i>hexa-2,4-diona</i>
c) Cuando la función cetona no es la función principal, el grupo carbonilo se nombra como oxo .	$CH_3 - CO - CH_2 - CH_2 - COOH$ <i>ácido 4-oxopentanoico</i>

Formulación	Ejemplo: <i>but-3-en-2-ona</i>
a) Se escribe el esqueleto de la cadena, poniendo tantos carbonos como indique el prefijo.	$C - C - C - C$
b) Se sitúan el grupo carbonilo y el doble enlace donde indica el localizador correspondiente.	doble enlace: 3-en cetona: 2-ona $C - CO - C = C$
b) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$CH_3 - CO - CH = CH_2$

7.6.- Ácidos carboxílicos.

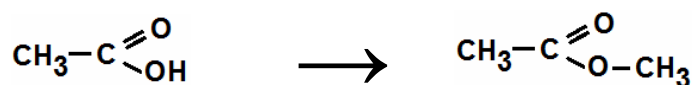
Se caracterizan por tener el grupo **carboxilo** en el extremo de la cadena, ($R - COOH$).

Nomenclatura	Ejemplo
ácido- prefijo -an/en/in - oico	$CH_3 - COOH$ ácido etanoico
a) Si hay dos grupos carboxilo se nombran con la terminación -dioico .	$COOH - CH_2 - COOH$ ácido propanodioico
b) Si los grupos carboxílicos están como sustituyentes, se nombran utilizando el prefijo " carboxi- " y con un localizador. Si hay muchos grupos ácidos también se puede nombrar el hidrocarburo del que proceden seguido de " tricarboxílico ", " tetracarboxílico ", etc.	$COOH - \underset{\substack{ \\ COOH}}{CH} - CH_2 - CH_2 - COOH$ ácido 2-carboxipentanoico ó ácido 1,1,3-propanotricarboxílico

Formulación	Ejemplo: <i>ácido propenoico</i>
a) Se escribe el esqueleto de carbonos y se sitúa el grupo carboxilo en un extremo.	<i>prop: 3 carbonos</i> $C - C - COOH$
b) Se sitúa el doble enlace. Siendo el carbono 1 el del grupo carboxilo.	-en: doble enlace $C = C - COOH$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$CH_2 = CH - COOH$

7.7.- Ésteres.

Proviene de la reacción de un ácido con un alcohol. El hidrógeno del ácido es sustituido por un radical (**R- COO-R'**).



Nomenclatura	Ejemplo
radical ácido - oato de - radical alcohólico- ilo	$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O-CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ etanoato de etilo
a) Si los radicales llevan sustituyentes: <ul style="list-style-type: none"> • La cadena del radical ácido se empieza a numerar por el carbono del grupo éster. • La cadena alcohólica se empieza a numerar por el primer carbono unido al oxígeno. 	$\begin{array}{c} \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \quad \text{1} \quad \text{2} \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{Cyclopentane} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 3-ciclopentil-butanoato de 1-metiletilo 3-ciclopentil-butanoato de isopropilo
b) Si el grupo éster es un sustituyente se nombra como: -oxicarbonil-	$\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ácido 3-etoxicarbonilpropanoico

Formulación	Ejemplo: etanoato de metilo
a) Se escribe el esqueleto de carbonos, empezando por el radical ácido (contiene el grupo -COO-), después, el radical alquilo.	C - COO - C
b) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	CH ₃ - COO - CH ₃

8.- Funciones nitrogenadas.

Contienen uno o más átomos de nitrógeno en su grupo funcional. Las más importantes son:

8.1.- Aminas.

Son derivados del amoníaco (NH₃) al sustituir 1, 2 ó 3 de sus hidrógenos por radicales. Según el nº de hidrógenos sustituidos serán:

NH ₃	R - NH ₂	R - NH R'	R - N - R'' R'
Amoniaco	Aminas primarias	Aminas secundarias	Aminas terciarias

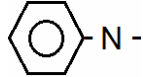
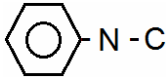
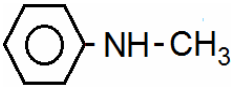
8.1.1.- Aminas primarias: se pueden nombrar de dos formas:

Nomenclatura	Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
<ul style="list-style-type: none"> • <i>prefijo- ano/eno/ino- localizador-amina</i> • <i>prefijo-an/en/in-il-amina</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>propano-1-amina</i> • <i>propilamina</i>
a) En el primer caso, se tiene que buscar que el localizador sea lo más bajo posible. <i>Hay que elegir el nombre que sea más sencillo.</i>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p><i>pentan-2-amina</i> ó <i>(1-metilbutil)-amina</i></p>
b) Si en la molécula hay más de un grupo $-\text{NH}_2$, se utiliza la terminación -di , -tri , etc., precedida de los correspondientes localizadores	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_3$ <p><i>heptano-2,4-diamina</i></p>
c) Cuando el grupo $-\text{NH}_2$ va como sustituyente se utiliza el prefijo amino- , con su localizador.	$\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ <p><i>4-amino-butan-2-ol</i></p>

Formulación	Ejemplo: <i>pent-3-en-2-amina</i>
a) Se escribe el esqueleto de carbonos y se sitúa el doble enlace.	<i>Pent: 5 carbonos</i> <i>3-en: doble enlace</i> $\text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C}$
b) Se sitúa el grupo $-\text{NH}_2$ en el carbono que indica el localizador	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

8.1.1.- Aminas secundarias y terciarias.

Nomenclatura	Ejemplo
<i>N-radical, N-radical-Prefijo-an/en/in-il-amina</i>	$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ <i>N-metiletilamina</i>
a) Para evitar confusiones, se escoge como principal el radical con mayor prioridad y los demás se nombran, por orden alfabético, anteponiendo una N para indicar que están unidos al átomo de nitrógeno.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ <i>N-etil-N-metilpropilamina</i>
b) Si un radical se repite se utilizan los prefijos di- o tri- .	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <i>N,N-dimetiletetilamina</i>

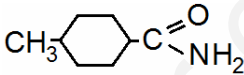
Formulación	Ejemplo: <i>N-metilfenilamina</i>
a) Se escribe el N en medio y, a la derecha, o a la izquierda el radical principal.	<i>Fenil: es el radical principal</i> 
b) Los radicales precedidos de N están unidos al nitrógeno del grupo amina.	<i>N-metil: radical secundario unido al nitrógeno</i> 
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono y los tres del nitrógeno.	



8.2.- Amidas.

Derivan de ácidos carboxílicos por sustitución del grupo **-OH** por grupos amino dando lugar a:

$R - \text{COOH}$ Ácido carboxílico	$R - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$ Amida primaria	$R - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH} - R' \end{array}$ Amida N-sustituida	$R - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{N} \begin{array}{l} \text{R}' \\ \text{R}'' \end{array} \end{array}$ Amida N,N sutituida
--	--	---	---

8.2.1.- Amida primaria.

Nomenclatura	Ejemplo
<i>prefijo</i> – amida	$\text{CH}_3 - \text{CONH}_2$ <i>etanamida</i>
a) Si el grupo -CO-NH₂ se encuentra unido a un anillo, siendo grupo principal, se utiliza el sufijo -carboxamida .	 <i>4-metil-ciclohexanocarboxamida</i>
b) Cuando la función amida no es la principal, el grupo -CO-NH₂ se nombra por el prefijo carbamoil- .	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CONH}_2}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ <i>ácido 4-carbamoilhexanoico</i>

Formulación	Ejemplo: 4-fenil-pent-2-inamida
a) La raíz anterior al sufijo -amida es la cadena principal. Se escribe el esqueleto de carbonos, el triple enlace y el grupo amida.	<i>pent</i> : 5 carbonos <i>2-in</i> : triple enlace $\text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CON}$
b) Se sitúan los sustituyentes.	<i>4-fenil</i> : radical fenil en carbono 4 $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CON}$ 
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono y los tres del nitrógeno.	$\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CONH}_2$ 

8.2.2.- Amida N-sustituidas (secundarias y terciarias).

Nomenclatura	Ejemplo
N-radical- N-radical - <i>prefijo</i> – amida	$\text{CH}_3 - \text{CO-NH-CH}_3$ <i>N-metil-etanamida</i>
a) A los radicales unidos al nitrógeno se les antepone la letra N , para distinguirlos de los radicales unidos a los carbonos.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_4\text{H}_7}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CON} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <i>3-ciclobutil- N,N-dimetil-pentanoamida</i>

Formulación	Ejemplo: N- etil-propanoamida
a) Se escribe el esqueleto de carbonos y el grupo amida.	<i>prop</i> : 3 carbonos $\text{C} - \text{C} - \text{CON}$
b) Se sitúan los sustituyentes.	<i>N-etil</i> : radical etil en el nitrógeno $\text{C} - \text{C} - \text{CON} - \text{C} - \text{C}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CONH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

8.3.- Nitroderivados.

Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos en los que se ha sustituido uno o más hidrógenos por el grupo **nitro (R-NO₂)**.

Nomenclatura	Ejemplo
Localizador- nitro -prefijo – ano/-eno/-ino	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ \\ \text{NO}_2 \\ \text{2-nitrobutano} \end{array}$
a) Se sitúan los localizadores a partir del grupo nitro, pero si hay insaturaciones estas tienen preferencia.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NO}_2$ <p style="text-align: center;">3-nitroprop-1-eno</p>

Formulación	Ejemplo: 3-nitro-but-1-ino
a) Se escribe el esqueleto de carbonos y se sitúa el triple enlace.	<i>but:</i> 4 carbonos <i>1-ino:</i> triple enlace en C-1 $\text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C}$
b) Se sitúa el grupo nitro con ayuda de los localizadores.	<i>3-nitro:</i> grupo nitro en carbono 3 $\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} \\ \\ \text{NO}_2 \end{array}$
c) Se añaden, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-C} \equiv \text{CH} \\ \\ \text{NO}_2 \end{array}$

8.4.- Nitrilos.

Se caracterizan por tener el grupo funcional **ciano (R-C ≡ N)**, por lo que a veces también se les denomina cianuros de alquilo. Siempre se van a encontrar en un extremo de la cadena.

Nomenclatura	Ejemplo: CH ₃ -CH ₂ - CH ₂ - CN
<ul style="list-style-type: none"> • <i>prefijo</i> –ano/eno/ino – nitrilo • cianuro de -radical 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>butano</i>nitrilo • cianuro de <i>propilo</i>
a) Si hay dos grupos –CN se puede usar el prefijo di-	$\text{CN} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$ <p style="text-align: center;"><i>butano</i>dinitrilo</p>
b) En caso de que haya más un grupo –CN, o bien se encuentre unido a un anillo se emplea el sufijo -carbonitrilo .	$\begin{array}{c} \text{CN} \quad \quad \text{CN} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH} - \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CN} \quad \quad \text{CN} \end{array}$ <p style="text-align: center;">1,1,2,2-<i>etano</i>tetracarbonitrilo</p>
c) Cuando el grupo -CN no sea el principal se nombra como ciano-	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CN} \end{array}$ <p style="text-align: center;">Ácido 2-ciano- <i>but</i>-3-enoico</p>

Formulación	Ejemplo: hex-4-eno-nitrilo
a) Se escribe el esqueleto de carbonos y se sitúa el grupo –CN, al final.	<i>hex:</i> 6 carbonos contando el del nitrilo $\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$
b) Se sitúa el doble enlace.	<i>4-eno:</i> doble enlace en carbono 4 $\text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$
c) Se añaden, al esqueleto, los hidrógenos necesarios para completar los cuatro enlaces de cada carbono.	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$

Hoja de ejercicios 1

a) Nombra los siguientes alcanos:

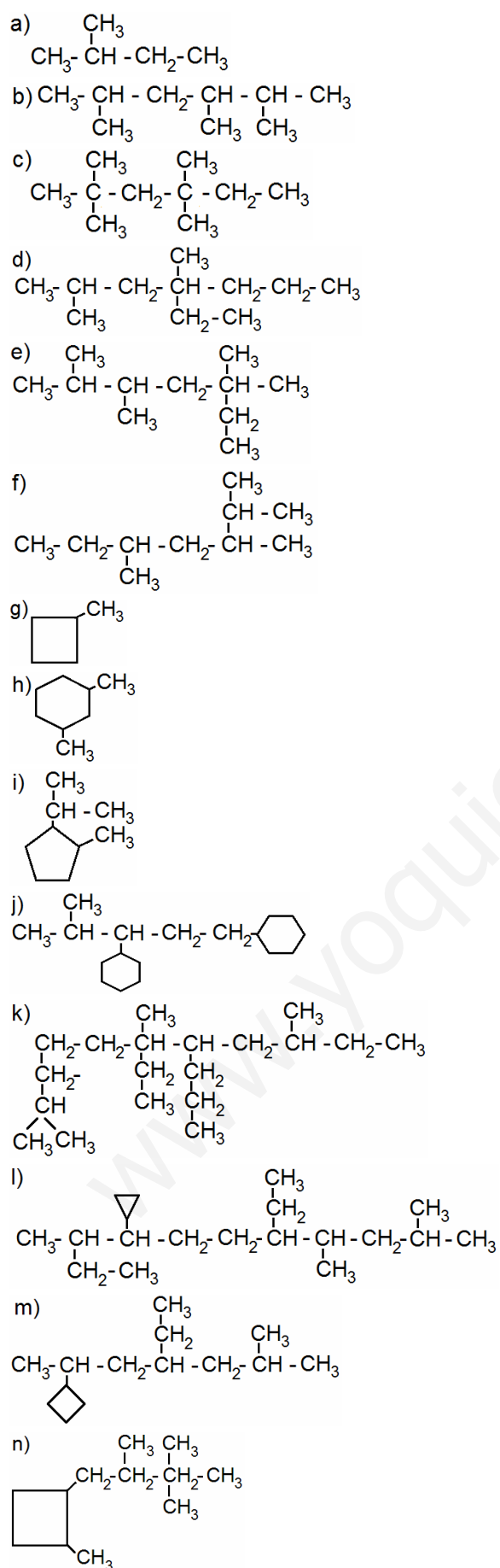
Fórmula	Nombre
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{15} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{11} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{18} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{21} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{30} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{49} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{96} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_{22} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	

b) Formula los siguientes alcanos:

Nombre	Fórmula
metano	
hexano	
propano	
octano	
decano	
dodecano	
eicosano	
tricosano	
heptadecano	
tetracontano	
tridecano	
dohexacontano	
tritriacontano	
dihectano	
pentacosano	

Hoja de ejercicios 2

1) Nombra los siguientes alcanos:

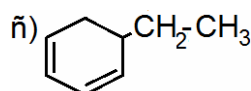
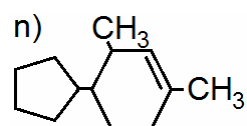
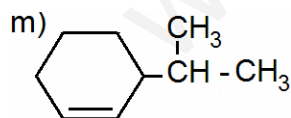
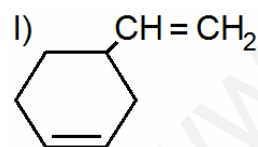
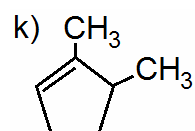
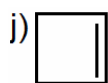
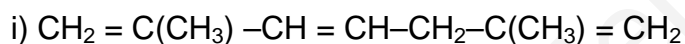
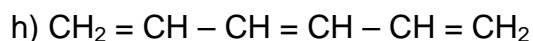
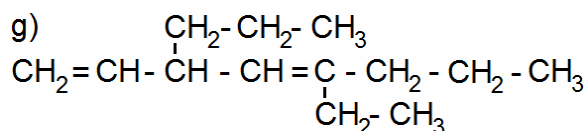
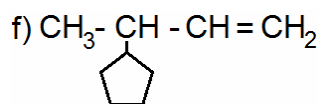
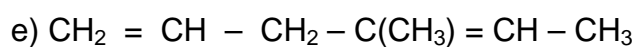
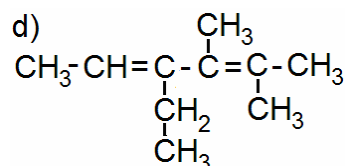
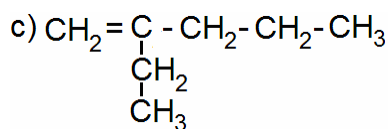
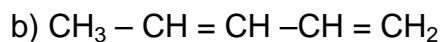
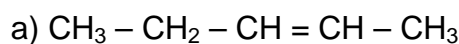


2) Formula los siguientes alcanos:

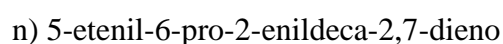
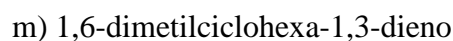
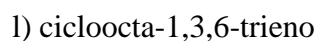
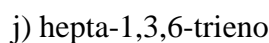
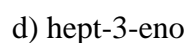
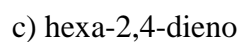
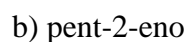
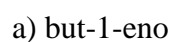
- a) 2- metilpentano
- b) 2,5-dimetilhexano
- c) 2,3,5-trimetilheptano
- d) 4-etil-2,4,6-trimetiloctano
- e) ciclopentano
- f) 3,3-dietil-5-isopropiloctano
- g) 1,1,4,4-tetrametilciclohexano
- h) metilciclobutano
- i) 1,2-dimetilciclohexano
- j) 4-etil-5-propildecano
- k) ciclopentilciclohexano
- l) 5-etil-3-(2-metilbutil)-nonano
- m) 4-ciclohexil-2-metilhexano
- n) 4-ciclopropil-4,7-dietil-2,2,8,10-tetrametildodecano

Hoja de ejercicios 3

1) Nombra los siguientes alquenos:



2) Formula los siguientes alquenos:

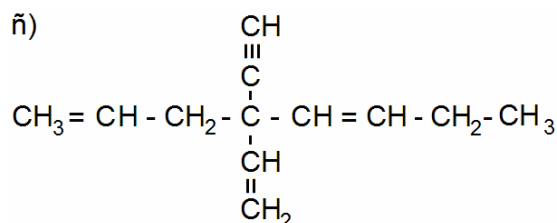
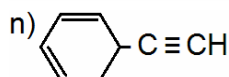
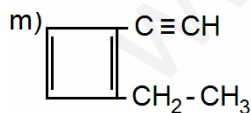
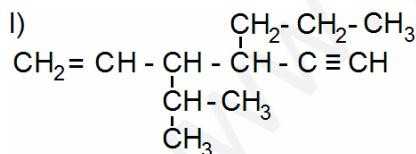
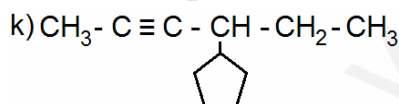
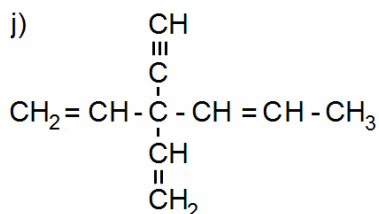
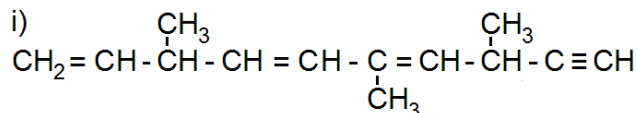
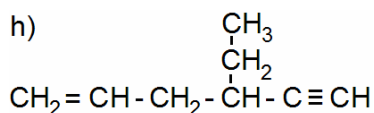
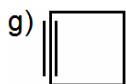
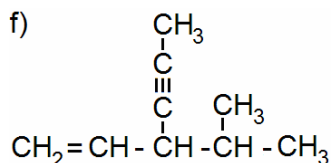


Hoja de ejercicios 4

1) Nombra los siguientes alquinos:

- a) $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$
 b) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 c) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
 d)
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & & \\ & | & & & | & & \\ \text{CH}_2 = & \text{CH} - & \text{C} \equiv & \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{C} = & \text{CH} - \text{CH}_3 \\ & | & & & | & & \\ & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

 e)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & | & & \\ \text{CH} \equiv & \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH} = & \text{CH} - & \text{C} - & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ & & & & | & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$

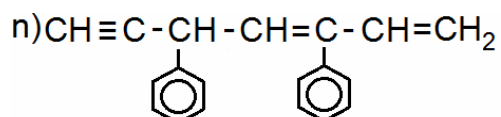
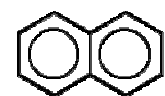
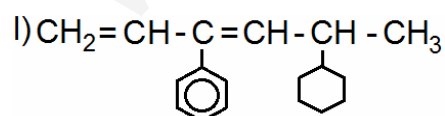
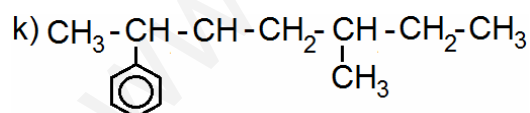
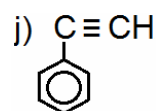
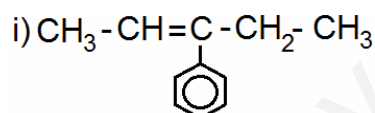
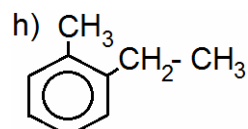
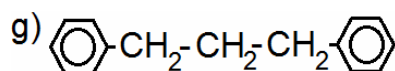
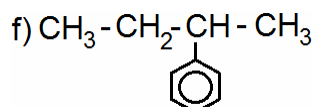
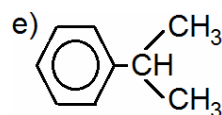
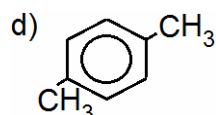
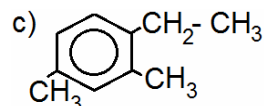
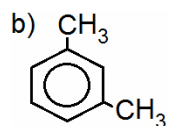
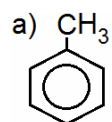


2) Formula los siguientes alquinos:

- a) but-2-ino
 b) oct-3-ino
 c) 3,4-dimetil-pent-1-ino
 d) hexa-1,3-diino
 e) pent-1-en-3-ino
 f) hept-3-eno-1,6-diino
 g) ciclohexino
 h) non-1-eno-3,5,7-triino
 i) 6-metilhepta-1,4-diino
 j) 2-ciclopropil-but-1-ino
 k) 4-etilhexa-1,3-dien-5-ino
 l) 2,5-dimetilhept-1-eno-3,6-diino
 m) 3-isopropilhex-2-en-5-ino
 n) 2-metil-4-etnil-octa-1,3-dieno-5,7-diino
 ñ) 5-etnil-6-(2-propenil)-dec-9-eno-2,7-diino

Hoja de ejercicios 5

1) Nombra hidrocarburos aromáticos:



2) Formula hidrocarburos aromáticos:

a) etilbenceno

b) o-dimetilbenceno

c) 1,3,5-trimetilbenceno

d) 3-fenilpentano

e) p-propiltolueno
p-propilmetilbenceno

f) 4-fenilpent-1-eno

g) 1-butil-4-isopropilbenceno

h) etenilbenceno

i) 1,3-dietilbenceno

j) 2,4-difenil-3-metilhexano

k) 1-etinil-4-isopropilbenceno

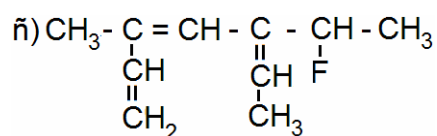
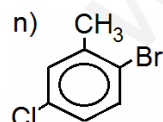
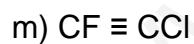
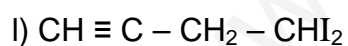
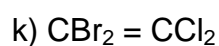
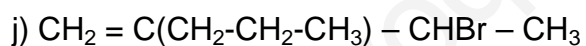
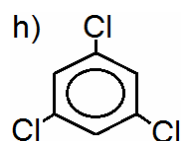
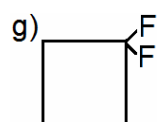
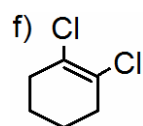
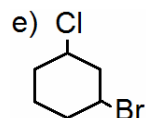
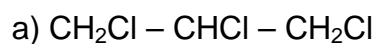
l) m-dietilbenceno

m) antraceno

n) 4-fenil-5-metilhex-1-ino

Hoja de ejercicios 6

1) Nombra compuestos halogenados:



2) Formula compuestos halogenados:

a) tribromometano

b) 1,2-dicloroetano

c) 1,1-dicloroetano

d) 1,3,5-tribromobenceno

e) 2-cloro-3-flúorhexa-1,4-dieno

f) 2,4,6-triyodotolueno

g) 4-cloro-3-flúor-5-yodociclopenteno

h) bromoetino

i) 2-cloro-3,3,4-trimetilhexano

j) bromuro de propilo

k) 1,3-dicloropent-1-ino

l) 2,3-diflúorbuta-1,3-dieno

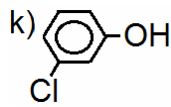
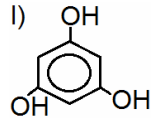
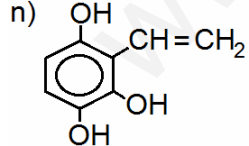
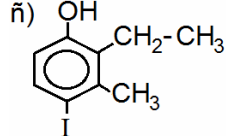
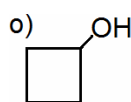
m) 6-cloro-4-etil-1-flúor-3,3-dimetilheptano

n) 1,4-dibromo- 6-ciclopentil-oct-2-eno

ñ) yodociclohexano

Hoja de ejercicios 7

1) Nombra los siguientes alcoholes:

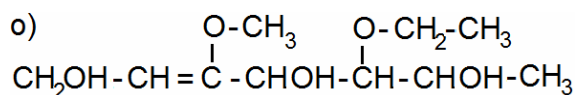
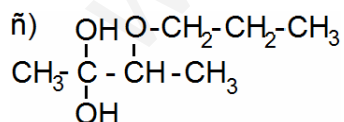
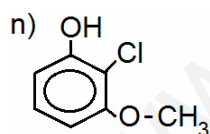
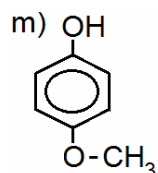
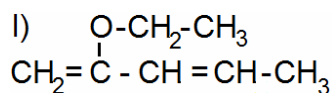
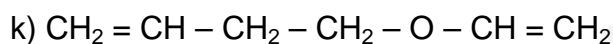
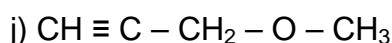
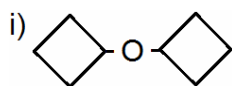
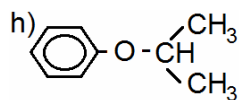
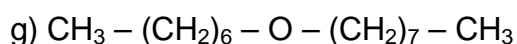
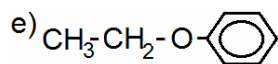
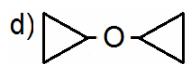
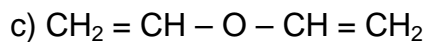
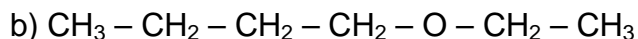
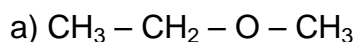
- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
- c) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- d) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- e) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- f) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{COH} - \text{CH}_3$
- g) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{C}(\text{CH}_2 - \text{CH}_3) = \text{CH}_2$
- h) $\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- i) $\text{CH}_2\text{OH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
- j) $\text{CHOH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CHCl} - \text{C}(\text{OH})_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- k) 
- l) 
- m) $\text{CH}_2 \equiv \text{CH} - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} - \text{CHOH} - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_2\text{OH}$
- n) 
- ñ) 
- o) 

2) Formula los siguientes alcoholes:

- a) metanol
- b) hexan-3-ol
- c) 4-metil-pentan-2-ol
- d) pentano-2,4-diol
- e) pent-3-en-1-ol
- f) propano-1,2,3-triol (*glicerina*)
- g) 3-etil-hexano-1,4-diol
- h) 3,5-hexadien-2-ol
- i) but-3-ino-1,2-diol
- j) pent-4-eno-2,2,3-triol
- k) prop-1-en-1-ol
- l) p-metilfenol
- m) 2-cloro-3,5-hidroxi-4-metilfenol
- n) 2-fenilfenol
- ñ) m-hidroxifenol
- o) 2-fenil-propano-1,3-triol

Hoja de ejercicios 8

1) Nombra los siguientes éteres:



2) Formula los siguientes éteres:

a) metilpentiléter

b) dimetiléter

c) metoxietano

d) etil isopropil éter

e) metileteniléter

f) dipropiléter

g) etoxipentano

h) etinilmetiléter

i) butilciclopentiléter

j) difeniléter

k) etenilfeniléter

l) 1-metoxi-but-3-en-2-ol

m) 2-etoxibutano


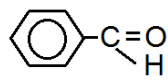

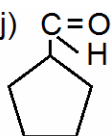
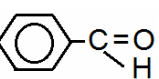
n) 2-metoxifenol

ñ) ciclohexil ciclopropil éter

o) m-etoxifenol

Hoja de ejercicios 9


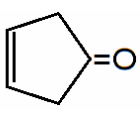
1) Nombra los siguientes aldehídos:

- a) H-CHO
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
- c) $\text{CHO} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
- d) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{C}(\text{CH}_2 - \text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CHO}$
- e) $\text{CHO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
- f) $\text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$

- g) $\text{CH}_2 = \text{CCl} - \text{CHOH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
- h) 
- i) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$

- j) 
- k) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{O} \\ | \end{matrix} - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$
- l) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CHF} - \text{CH} - \text{CHO}$
- m) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{OCH}_3) - \text{CHO}$
- n) $\text{O} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} \begin{matrix} \text{CH} = \text{CH}_2 \\ | \end{matrix} - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix} = \text{CH} - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$
- ñ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$

- o) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CHO}$

2) Formula los siguientes aldehídos:

- a) etanal
- b) propanodial
- c) 2-metilpentanal
- d) 3-hidroxibutanal
- e) propenal
- f) hex-4-enal
- g) m-metilbenzaldehido
 (*m-bencenocarbaldehido*)
- h) 2-metilpentanodial
- i) hex-2-enodial
- j) butinodial
- k) oct-4-en-6-inal
- l) 3-cloro-4,6-dihidroxihexanal
- m) 5-ciclohexilpent-3-inal
- n) 4-flúor-2-hidroxi-2,3-dimetilpentanal
- ñ) 2-formil-hex-4-enodial
- o) 2-metil-3-etoxi-butanal

Hoja de ejercicios 10

1) Nombra las siguientes cetonas:	2) Formula las siguientes cetonas:
a) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	a) pentan-2-ona
b) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	b) heptano-2,4-diona
c) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$	c) 3-clorobutan-2-ona
d) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	d) pent-1-en-3-ona
e) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$	e) hexa-3,5-dien-2-ona
f) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_3$	f) butanodiona
g) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	g) 3-metil-butan-2-ona
h) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH} = \text{CH}_2$	h) hex-5-ino-2,4-diona
i) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$	i) 4-bromo-3-metil-penta-2-ona
j) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & \text{O} & \text{OH} & & \\ & \parallel & & \parallel & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & \\ & & & \text{CH} = \text{CH}_2 & & & & \text{F} & & \end{array}$	j) 3-etil-but-3-en-2-ona
k) 	k) 1,4-difenil-pentan-2-ona
l) 	l) 1-fenilbutano-2,3-diona
m) $\text{CH}_2 = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	m) 1-flúor-3-hidroxi-5-metil-hexano-2,4-diona
n) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	n) ciclohexa-2,4-dienona
ñ) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CO} - \text{CH}(\text{OCH}_3) - \text{CHO}$	ñ) ciclobutanona
o) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CO} - \text{CHOH} - \text{CHO}$	o) 3-oxopentanal

Hoja de ejercicios 11

1) Nombra los siguientes ácidos:

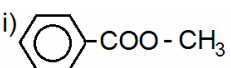
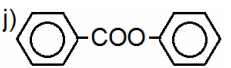
- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- c) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
- d) $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- e) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_2 - \text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- f) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- g) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{COOH}$
- h) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$
- i) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$
- j) $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOH}$
- k) $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- l) $\text{COOH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}(\text{O}-\text{CH}_3) - \text{COOH}$
- m) $\text{COOH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}(\text{COOH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- n) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- ñ) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CHCl} - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$
- o)
- $$\text{COOH} - \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}-\text{CH}_3}{\underset{\text{C}=\text{O}}{\text{CH}}} - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$$

2) Formula los siguientes ácidos:

- a) ácido etanoico (*ácido acético*)
- b) ácido metanoico (*ácido fórmico*)
- c) ácido etanodioico (*ácido oxálico*)
- d) ácido 3-metilhexanoico
- e) ácido 2-fenilpentanodioico
- f) ácido tricloroetanoico
- g) ácido but-3-enoico
- h) ácido 2,4-dimetilhexanoico
- i) ácido hepta-2,4-dienoico
- j) ácido pent-2-en-4-inoico
- k) ácido benzoico
- l) ácido 5,6-dihidroxihex-2-enoico
- m) ácido hept-2-en-5-inoideoico
- n) ácido 3-oxobutanoico
- ñ) ácido 5-cloro-4-flúor-3-oxopentanoico
- o) ácido 3,4,-dicarboxihept-5-enodioico

Hoja de ejercicios 12

1) Nombra los siguientes ésteres:

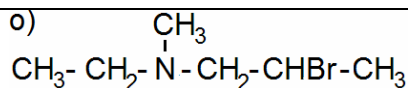
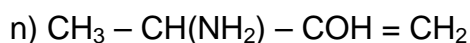
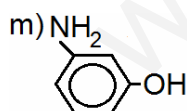
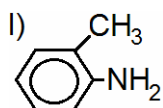
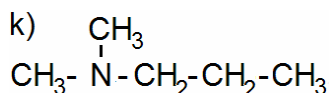
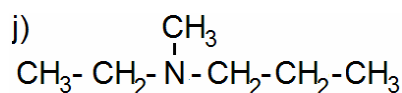
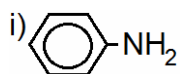
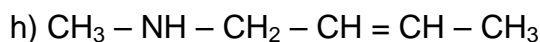
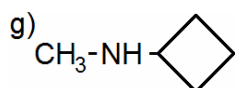
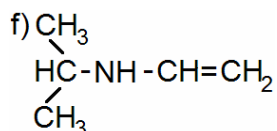
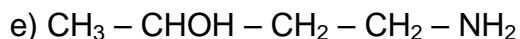
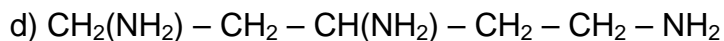
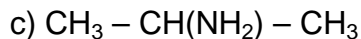
- a) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- c) $\text{H} - \text{COO} - \text{CH}_3$
- d) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- e) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- f) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_2 - \text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$
- g) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_2 - \text{CH}_3) - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- h) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- i) 
- j) 
- k) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- l) $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- m) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C}_3\text{H}_5$
- n) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{H}$
- ñ) $\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- o) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{O} - \text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$

2) Formula los siguientes ésteres:

- a) propanoato de etilo
- b) metanoato de etilo
- c) etanoato de metilo
- d) 3-etil-but-3-enoato de etilo
- e) propanoato de isopropilo
- f) propanoato de propilo
- g) 2-hidroxi-propanoato de prop-2-enilo
- h) benzoato de propilo
- i) etanoato de hexilo
- j) 3-cloro-pentanoato de etenilo
- k) but-3-enoato de isopropilo
- l) 5-oxohexanoato de metilo
- m) 2,3-dicloropropanoato de fenilo
- n) 3-metilbutanoato de 2-hidroxietilo
- ñ) propinoato de etenilo
- o) 3-oxo-butanoato de ciclopropilo

Hoja de ejercicios 13

1) Nombra las siguientes aminas:



2) Formula las siguientes aminas:

a) pentan-3-amina

b) isopropilamina

c) butano-2-amina

d) pent-3-en-2-amina

e) buta-1,3-diamina

f) 3-etil-hex-3-amina

g) ciclopropilamina

h) hexano-1,4,5-triamina

i) dipropilamina

j) trimetilamina

k) N-etilpropanoamina

l) N-metilfenilamina

m) N-ciclopentilbutilamina

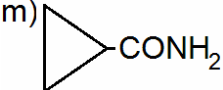
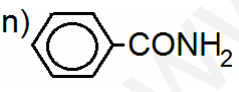
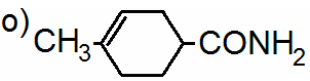
n) N-etilprop-2-inamina

ñ) 2,3-diaminopenta-1-ol

o) p-aminofenol

Hoja de ejercicios 14

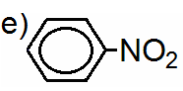
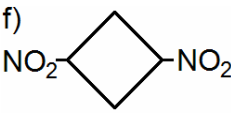
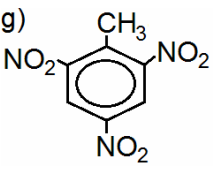
1) Nombra las siguientes amidas:

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- d) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- f) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CONH}_2$
- g) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH} - \text{CH}_3$
- h) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 - \text{CONH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- i) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$
- j) $\text{CH}_3 - \text{CON} \begin{cases} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{cases}$
- k) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CON} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{cases}$
- l) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{O}-\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CONH}_2$
- m) 
- n) 
- ñ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{CONH}_2}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- o) 

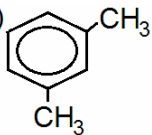
2) Formula los siguientes amidas:

- a) etanamida (acetamida)
- b) butanamida
- c) hept-3-enamida
- d) 4-fenilpentanamida
- e) penta-2,4-dienamida
- f) N-metiletanamida
- g) N-etilhex-4-enamida
- h) N-etilpropinamida
- i) 3,4-dihidroxi-5-aminohex-2-enamida
- j) N,N-dimetilmetanamida
- k) N,N-dietilpropanamida
- l) N,N-diformilpropanamida
- m) 4-bromo-N-etil-N-metilpentanamida
- n)hidroxi-N(1-cloropropil)-N-metiletanamida
- ñ) o-metilbenzamida
(o-metil-fenilcarboxamida)
- o) ciclobutanocarboxamida

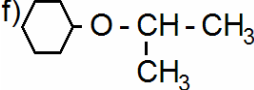
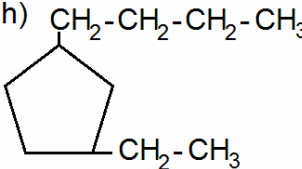
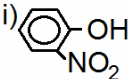
Hoja de ejercicios 15

1) Nombra nitrilos y nitroderivados:	2) Formula nitrilos y nitroderivados:
a) $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$	a) nitroetano
b) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NO}_2) - \text{CH}_3$	b) 2-nitrobutano
c) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NO}_2) - \text{CH}(\text{NO}_2) - \text{CH}_3$	c) 1,2,3-trinitropropano
d) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{C}(\text{NO}_2) - \text{CH}_2(\text{NO}_2)$	d) 2,4-dinitropent-3-eno
e) 	e) 4-etil-3-metil-1,2-dinitropenta-2,4-dieno
f) 	f) m-dinitrobenceno
g) 	g) 2,3-dimetil-6-nitro-fenilamina (2,3-dimetil-6-nitroanilina)
h) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}\equiv\text{N}$	h) butanonitrilo (<i>cianuro de propilo</i>)
i) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}\equiv\text{N}$	i) etanonitrilo (<i>cianuro de metilo</i>)
j) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}\equiv\text{N}$	j) benzonitrilo (<i>cianuro de fenilo</i>)
k) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}\equiv\text{N}$	k) propanodinitrilo
l) $\text{C}\equiv\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}\equiv\text{N}$	l) hex-3-enonitrilo (<i>cianuro de hex-2-enilo</i>)
m) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{C}\equiv\text{N}$	m) 2-metil-3-oxo-pent-4-inonitrilo (<i>cianuro de 1-metil-2-oxo-but-3-enilo</i>)
n) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{C}\equiv\text{N}$	n) hexa-2,4-dienonitrilo (<i>cianuro de buta-1,3-dienilo</i>)
ñ) $\begin{array}{c} \text{C}\equiv\text{N} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{COOH} \end{array}$	ñ) ciclobutanocarbonitrilo (<i>cianuro de ciclobutilo</i>)
o) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}(\text{CN}) - \text{COOH}$	o) 2,4,6-heptanotricarbonitrilo

Ejercicio de Repaso 1

1) Nombra:	2) Formula:
a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \equiv \text{CH}$	a) 2,3-dimetilpentano
b) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_3$	b) ácido 2-metilpent-4-enoico
c) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	c) fenol
d) $\text{CH} \equiv \text{C} - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$	d) N-metilbutilamina
e) $\text{COOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$	e) cianuro de propilo
f) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CONH} - \text{C}_6\text{H}_5$	f) 3,4-dimetilpentan-2-ol
g) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	g) nitrobenzeno
h) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$	h) hexan-3-ona
i) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	i) propanoato de prop-2-enilo
j) 	j) 3-hidroxi-3-metilpent-4-enal
k) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$	k) etilpropiléter
l) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$	l) 3-etil-3,4-dimetil-5-isopropilheptano
m) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	m) 5-etenil-hepta-3,6-dien-2-ona
n) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NO}_2) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	n) octa-2,4-dien-6-ino
ñ) $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	ñ) N-etil-N-metilpropilamina
o) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_5\text{H}_9}{\text{CH}} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	o) 3-metil-penta-2,4-dienamida
p) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_3$	p) ácido 2,5-dioxo-hex-3-enoico
q) $\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COO} - \text{C}_6\text{H}_5$	q) tolueno (metilbenzeno)

Ejercicio de Repaso 2

1) Nombra:	2) Formula:
a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	a) 3-metiloctano
b) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	b) pent-2-inodinitrilo
c) $\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_2\text{-CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$	c) but-3-eno-1,2-diol
d) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CBr} - \text{CH}_3$	d) ciclopenta-2,4-dienona
e) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH} - \text{CH}_3$	e) 2-metilbut-3-enoato de etilo
f) 	f) 3,4-dimetil-5-propil-hexa-1,4-dieno
g) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	g) ácido 2-hidroxi-4-oxopentanoico
h) 	h) p-metiltolueno (1,3-dimetilbenceno)
i) 	i) 2,3-dicloropentano
j) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$	j) 3-hidroxibutanal
k) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	k) butil etenil éter
l) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{N}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	l) 4-etil-3,4-dimetilheptano
m) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CO} - \text{CH}(\text{O}-\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	m) pentanoato de metilo
n) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	n) etoxipropano
ñ) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C} \equiv \text{N}$	ñ) 2-metoxi-3-oxobutanamida
o) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	o) 4-metilpenta-2-ona
p) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{OH})_2 - \text{CH}(\text{CH}_2\text{-CH}_3) - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	p) 4-metilpent-2-inodial
q) $\text{COOH} - \text{COOH}$	q) N-etil-N-metilprop-1-enamina