

## Guía N° 1 Grupos Funcionales

<b>Nombre estudiante:</b>					
<b>Fecha:</b>	___ de <b>Marzo</b>	<b>Nivel/curso:</b>	<b>3°Electivo</b>	<b>Asignatura:</b>	<b>Química Profundización</b>
<b>Competencia(s)</b>	<b>Quimc4</b>	<b>Docente autor: Carolina Parra Quijada</b>			
<b>Tarea :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las distintas reglas de la nomenclatura IUPAC.</li> <li>• Identificar las distintas conformaciones moleculares de los hidrocarburos.</li> <li>• Identificar los distintos grupos funcionales.</li> <li>• Confeccionar estructuras moleculares orgánicas.</li> </ul>				

En la actualidad existen millones de compuestos orgánicos, y cada día se descubren o se sintetizan más.

Las estructuras, propiedades y reacciones químicas de los compuestos orgánicos están determinadas por los grupos funcionales que presentan dichos compuestos. Los grupos funcionales se definen como grupos específicos de átomos o enlaces que hacen parte de una cadena de carbonos mayor.

### RESUMEN DE LAS PRICIPALES FUNCIONES ORGÁNICAS

<b>Función</b>	<b>Grupo</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Terminación</b>	<b>Sustituyente</b>
Alcanos	-C-C-	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub> propano	<b>-ano</b>	<b>....il</b>
Alquenos	-C=C-	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> propeno	<b>-eno</b>	<b>....enil</b>
Alquinos	-C≡C-	CH≡CH propino	<b>-ino</b>	<b>....inil</b>

Hidrocarburos Aromáticos		 benceno	<i>nombre no sistemático</i>	<i>nombre no sistemático acabados en ...il</i>
Derivados halogenados	R-X	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Cl 1-cloropropano (cloruro de propilo)	<i>haluro de ...ilo</i>	<i>fluoro- cloro- bromo- iodo-</i>
Alcoholes	R-OH	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -OH etanol	<i>...ol</i>	<i>hidroxi-</i>
Fenoles	 -OH	 fenol	<i>nombre no sistemático acabados en -ol</i>	-
Éteres	R-O-R	CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub> dimetileter	<i>éter</i>	<i>...iloxi- (alcoxi)</i>
Aldehídos	R-CHO	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO propanal	<i>-al</i>	<i>formil (-CHO)</i>
Cetonas	R-CO-R	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> propanona	<i>-ona</i>	<i>...oxo</i>
Ácidos carboxílicos	R-COOH	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH ácido propanoico	<i>-oico</i>	<i>carboxi-</i>
Ésteres	R-COOR	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub> etanoato de metilo	<i>-ato de ...ilo</i>	<i>.....iloxicarbonil (-COOR) ...oiloxi (-OCOR)</i>
Anhídridos	R-CO-O-CO-R	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O anhídrido etanoico	<i>anh.....oico</i>	-

Haluros de ácido	R-COX	CH <sub>3</sub> COCl cloruro de etanoilo	<i>haluro de ...oilo</i>	<i>haloformil (-COX)</i>
Aminas	R-NR <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> etanoamina	<i>-amina</i>	<i>amino-</i>
Nitrilos o cianuros	R-C≡N	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CN propanonitrilo ó cianuro de etilo	<i>-nitrilo</i>	<i>ciano-</i>
Amidas	R-CO-NR <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> CONH <sub>2</sub> etanoamida	<i>-amida</i>	<i>amido</i>

### ALCOHOLES, FENOLES y ÉTERES

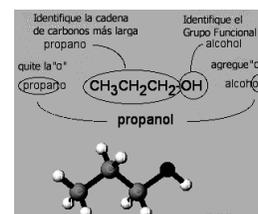
Son compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno en los que el oxígeno está unido por enlaces sencillos a la cadena carbonada.

Un alcohol puede relacionarse con una molécula de agua en la que en lugar de un H hay un radical alquilo, alquenoilo o alquinilo (R); si en lugar de un H hay un radical fenilo (en general, un radical arilo), se trata de un fenol; si en lugar de los dos H hay dos radicales, tendremos un éter:



### ALCOHOLES

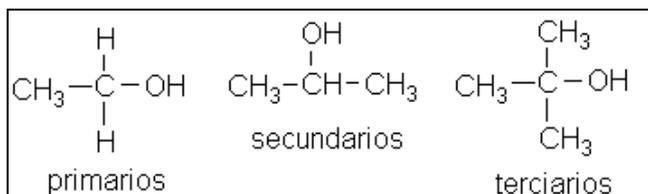
Los alcoholes se pueden nombrar de dos formas. En la primera, llamada Nomenclatura sustitutiva, se **considera que se ha sustituido un H de un hidrocarburo por un OH**. Al alcohol se le nombra entonces añadiendo la terminación **-ol** al hidrocarburo de referencia.



El segundo sistema de nomenclatura, igualmente válido, consiste en *citar primero la función y luego el radical* como si fuera un adjetivo.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$  radical propilo ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  alcohol propílico

Los alcoholes se pueden clasificar según el carbono del hidrocarburo al que está unido el  $\text{-OH}$ .



Ejemplos:

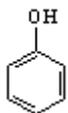
$\text{CH}_3\text{OH}$	metanol	alcohol metílico
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	etanol	alcohol etílico
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	1-propanol	alcohol propílico
$\text{CH}_3\text{CHOH-CH}_3$	2-propanol	alcohol isopropílico
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	1-butanol	alcohol butílico
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH(OH)CH}_3$	2-butanol	alcohol <i>sec</i> -butílico

En resumen:

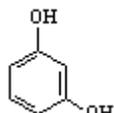
- Cuando el grupo  $\text{-OH}$  actúa como función principal sufijo **-ol**
- Cuando el grupo  $\text{-OH}$  interviene como sustituyente prefijo **hidroxi**

## FENOLES

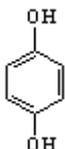
Para nombrar los fenoles se utiliza generalmente, como en los alcoholes, la terminación **-ol**. En la mayoría de los casos esta terminación se añade al nombre del hidrocarburo aromático:



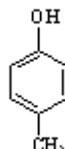
Fenol



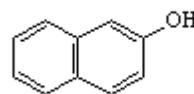
resorcinol



hidroquinona



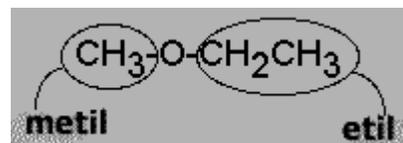
*p*-cresol



2-naftol

## ÉTERES

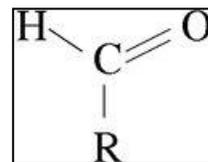
Hay dos sistemas fundamentales para nombrar los éteres. Ambos se especifican a continuación:



<i>Nomenclatura Sustitutiva</i>	<i>Nomenclatura Radicofuncional</i>	Ejemplo
metoxietano	etil metil éter	CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
etoxietileno	etil vinil éter	CH <sub>2</sub> =CH-O- CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
metoxibenceno	fenil metil éter	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -O-CH <sub>3</sub>

## ALDEHÍDOS y CETONAS

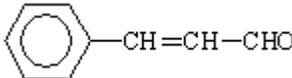
Aldehído y cetonas se caracterizan por tener un doble enlace carbono-oxígeno (grupo carbonilo) en su estructura. La diferencia entre aldehído y cetonas reside en que en los primeros ese grupo carbonilo se encuentra en el extremo de la cadena carbonada:



## ALDEHÍDOS

Fórmula general de los aldehídos R-CHO

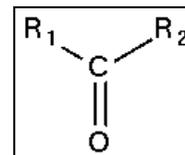
Para nombrarlos se emplea la terminación **-al**. en los ejemplos siguientes se indica, junto al nombre sistemático, el nombre trivial aceptado en algunos aldehídos.

$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	o	H-CHO	<b>metanal</b>	formaldehído
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	o	CH <sub>3</sub> CHO	<b>etanal</b>	acetaldehído
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO			<b>propanal</b>	propionaldehído
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CHO			<b>butanal</b>	butiraldehído
CH <sub>2</sub> =CH-CHO			<b>propenal</b>	acrilaldehído (acroleína)
			<b>3-fenilpropenal</b>	cinamaldehído

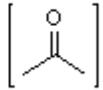
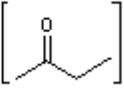
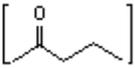
Cuando en un compuesto hay otras funciones que tienen prioridad sobre la función aldehído para ser citadas como grupo principal se utiliza el prefijo **formil-** para designar al grupo -CHO, al que se le considera entonces como un sustituyente.

## CETONAS

Fórmula general de las cetonas R-CO-R'



Para nombrar las cetonas, o compuestos carbonílicos no terminales, puede utilizarse la nomenclatura sustitutiva o la radicofuncional, tal como veremos en los siguientes ejemplos:

Ejemplo	Nom. sustitutiva	Nom. radicofuncional
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ 	propanona	dimetil cetona (acetona)
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 	butanona	etil metil cetona
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 	2-pentanona	metil propil cetona

Cuando se considera al grupo cetona como sustituyente por la presencia de otros grupos de mayor prioridad, se utiliza el prefijo -oxo.

### ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS

ácidos carboxílicos:

**RCOOH** o **RCO<sub>2</sub>H**

ésteres:

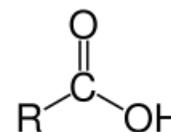
**RCOOR'** o **RCO<sub>2</sub>R'**

anhídridos:

**RCO-O-COR** o **(RCO)<sub>2</sub>O**

haluros de ácido:

**RCOX**



### ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Los ácidos carboxílicos se nombran con la terminación **-oico** que se une al nombre del hidrocarburo de referencia.

Ejemplo:

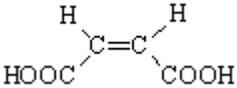
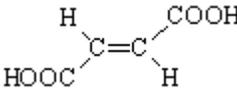
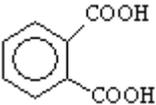
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  propano

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$  ácido propanoico

Ejemplo	Nombre sistemático	Nombre trivial
H-COOH	ác. metanoico	ác. Fórmico
CH <sub>3</sub> -COOH	ác. etanoico	ác. Acético

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	ác. propanoico	ác. Propiónico
$\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$	ác. propenoico	ác. Acrílico

Existen ciertos compuestos orgánicos que presentan dos grupos COOH:

Ejemplo	nombre sistemático	nombre trivial aceptado
HOOC-COOH	ác. etanodioico	ác. Oxálico
HOOC-CH <sub>2</sub> -COOH	ác. propanodioico	ác. malónico
HOOC-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOH	ác. butanodioico	ác. succínico
HOOC-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -COOH	ác. pentanodioico	ác. Glutárico
	ác. <i>cis</i> -2-butenodioico o <i>cis</i> -etenodicarboxílico	ác. Maleico
	ác. <i>trans</i> -2-butenodioico o <i>trans</i> -etenodicarboxílico	ác. Fumárico
	ác. <i>o</i> -bencenodicarboxílico	ác- ftálico

### SALES

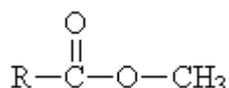
Los aniones de los ácidos carboxílicos se nombran reemplazando la terminación **-ico** del ácido por la terminación **-ato**.

Ejemplos:

ácido	anión	Sal
$\text{CH}_3\text{-COOH}$ (AcOH) ác. Acético	$\text{CH}_3\text{-COO}^-$ (AcO <sup>-</sup> ) ión acetato	$\text{CH}_3\text{-COONa}$ (AcONa) acetato de sodio

## ÉSTERES

Los ésteres se nombran de forma análoga a las sales ya que hay cierta semejanza entre ellos: en la sal, un átomo metálica reemplaza al H del ácido; en el éster, es una cadena carbonada la que reemplaza al H. La diferencia entre una sal y un éster reside en que el enlace  $-ONa$  es predominantemente iónico, y el enlace  $-O-CH_3$  es predominantemente covalente.



Éster

Ejemplos de ésteres:



metanoato de metilo  
o formiato de metilo

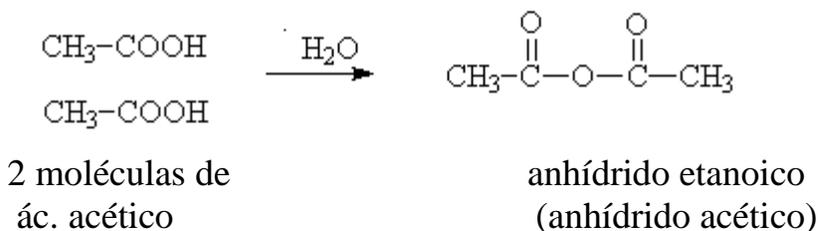


etanoato de etilo  
o acetato de etilo

En el comercio son utilizados como materia prima en perfumes y esencias saborizantes, confiterías, solventes, agentes sintéticos, y para la preparación de plásticos.

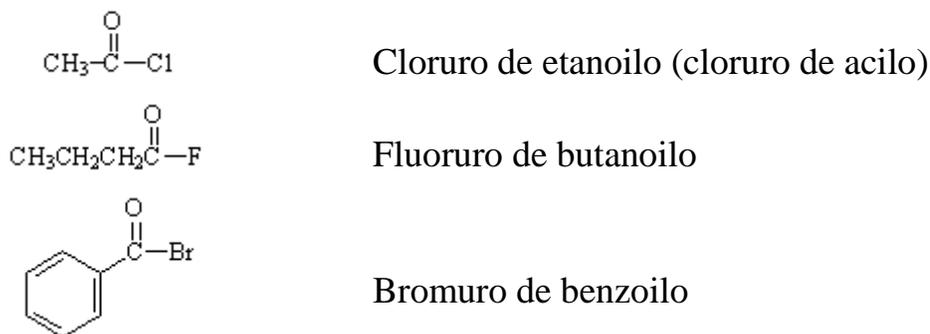
## ANHÍDRIDOS DE ÁCIDO

Anhídrido de ácido equivale a decir “ácido sin agua”. Los anhídridos, en efecto, provienen de los ácidos por pérdida de una molécula de agua entre 2 grupos carboxilo. En general, se nombran igual que los ácidos de procedencia:



## HALUROS DE ÁCIDO

En los haluros de ácido un halógeno está reemplazando al -OH de ácido carboxílico. El nombre genérico de estos compuestos es *haluro de acilo*. Ejemplos:

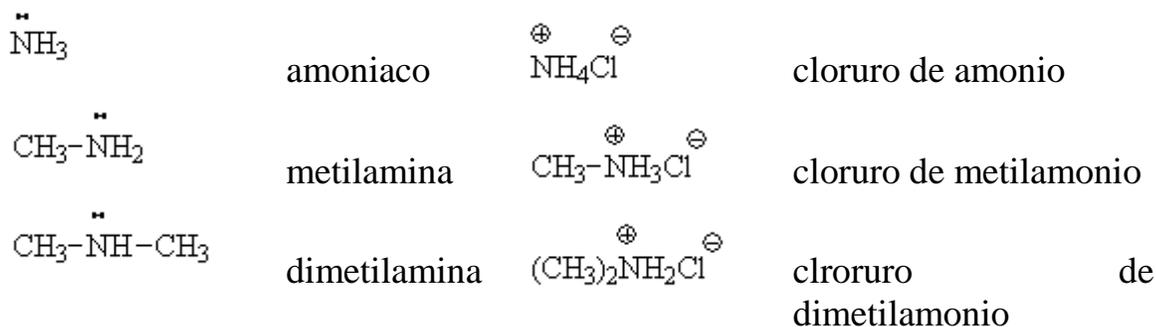


## COMPUESTOS NITROGENADOS:

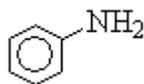
### AMINAS Y SALES DE AMONIO:



Las aminas y sus correspondientes sales derivan del amoniaco:

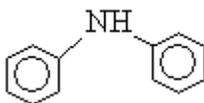


#### Aminas primarias



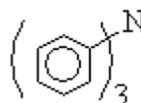
fenilamina o anilina

#### Aminas secundarias



difenilamina

#### Aminas terciarias



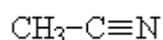
Trifenilamina

## NITRILOS O CIANUROS

Son compuestos orgánicos análogos al  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$  (cianuro de hidrógeno o ácido cianhídrico) se les da el nombre genérico de nitrilos o cianuros. Hay varios sistemas de nomenclatura para esos compuestos, los más comunes son:

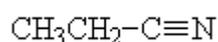
- A) Añadir el sufijo **-nitrilo** al nombre del hidrocarburo de igual número de carbonos  
 B) Considerarlo como un derivado del HCN (**cianuro** de .....

Por ejemplo:



etan**nitrilo**

**cianuro** de metilo



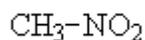
propan**nitrilo**

**cianuro** de etilo

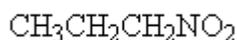
## NITRODERIVADOS

Los compuestos que contienen un grupo  $-\text{NO}_2$  se designan mediante el prefijo **nitro-** (nunca se considera a dicha función como grupo principal; en otras palabras, siempre se le nombra como derivado).

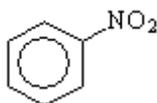
Ejemplos:



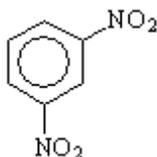
Nitrometano



Nitropropano



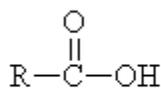
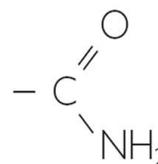
Nitrobenceno



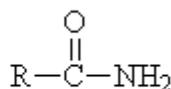
1,3-dinitrobenceno

## AMIDAS

Las amidas son una clase de compuestos que podemos considerar que proceden de sustituir el -OH de un ácido por un -NH<sub>2</sub> (o NR<sub>2</sub>, en general):

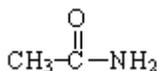


ácido

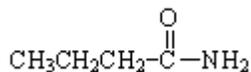


amida

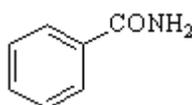
Se nombran añadiendo el sufijo **-amida** al nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de carbono. Por ejemplo:



etanoamida (acetoamida)



Butanoamida



Benzamida

**ÍTEM I. Selección múltiple:** En cada una de las siguientes preguntas, seleccione la alternativa correcta:

**1.- El grupo funcional correspondiente al aldehído es:**

- a. OH
- b. CHO
- c. COOH
- d. CO -R
- e. O- R

**2.- ¿A qué clase de compuestos pertenecen los triglicéridos?**

- a. Alcoholes
- b. Éteres
- c. Acido carboxílicos
- d. Esteres
- e. Aldehídos

3.- ¿Cuál o cuáles de los siguientes compuestos presentan un grupo carbonilo?

I.  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$     II.  $\text{CH}_3\text{OH}$     III.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     IV.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

- a. Solo I
- b. Solo III
- c. I y II
- d. III y IV
- e. I,II y IV

4.- ¿A qué tipo compuestos corresponde la siguiente formula general  $\text{R-CO-R}$ ?

- a. Acido carboxílicos
- b. Cetona
- c. Alcohol
- d. Éter
- e. Ester

5.- ¿Cuál de los siguientes compuestos está escrito en forma correcta según nomenclatura IUPAC.

- a. etanotrioico
- b. 1-pentanoico
- c. 1,4 – metilpropanoico
- d. 2-metil-1-propanoico
- e. 2,3- heptanoico

6.- La fórmula química de la glicina es  $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  ¿Qué grupos funcionales se encuentran en este compuesto?

- a- Cetona y amido
- b- Éster e hidróxi
- c- Ester y amino
- d- Ácido carboxílico y amino
- e- Hidróxi y amino

**II. Marca V (verdadero) o F (falso) según corresponda. (1 punto c/u – 8 puntos en total)**

1. \_\_\_ Las Cetonas cuentan con un solo oxígeno en medio de la cadena de hidrocarburo.
2. \_\_\_ Los Aldehídos cuentan con terminación ol.
3. \_\_\_ La prioridad de un metil es superior a la de un triple enlace.
4. \_\_\_ En un Alqueno, se comienza a enumerar la cadena, desde el carbono más cercano al primer radical.
5. \_\_\_ Cuando hay dos metiles en un mismo carbono de una cadena de hidrocarburo, se repite dos veces el número del carbono en cuestión y se continúa con la palabra dimetil.
6. \_\_\_ Decil, corresponde a un radical de diez carbonos.
7. \_\_\_ El más simple de los hidrocarburos es conocido como Metano
8. \_\_\_ El grupo funcional Haluro, tiene prioridad frente a un doble enlace.

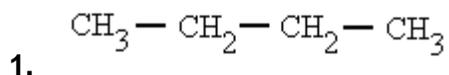
**ÍTEM II. DESARROLLO.** Las siguientes actividades deben ser desarrolladas en el espacio asignado.

**1. Nombre los siguientes compuestos , según las normas IUPAC.**

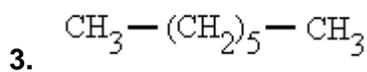
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \quad \text{---} \quad \text{CH}_2 \\   \qquad \qquad   \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$	

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	

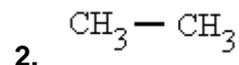
## 2. Señala el nombre correcto para estos compuestos



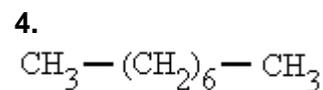
- a) propano
- b) butano
- c) pentano



- a) octano
- b) hexano
- c) heptano



- a) etano
- b) mengano
- c) propano



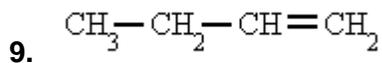
- a) decano
- b) octano
- c) nonano

5. Alcano lineal de 10 carbonos

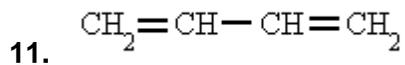
- a) hectano
- b) eicosano
- c) decano

7. Alcano lineal de 11 carbonos

- a) undecano
- b) nonadecano
- c) eicosano

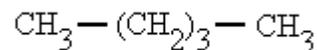


- a) 3-buteno
- b) 1-buteno
- c) buteno



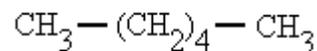
- a) 1,3-buteno
- b) 1,3-butadieno
- c) 2,3-butadieno

6.

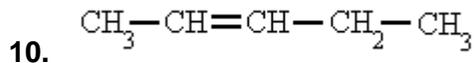


- a) pentágono
- b) pentano
- c) pentilo

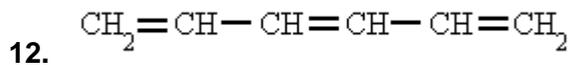
8.



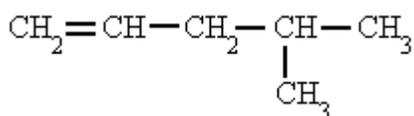
- a) bonano
- b) heptano
- c) hexano



- a) 4-penteno
- b) 3-penteno
- c) 2-penteno

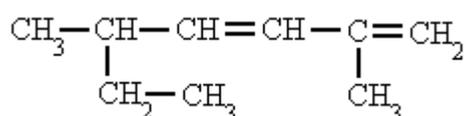


- a) 1,3,5-hexadieno
- b) 1,3,5-hexeno
- c) 1,3,5-hexatrieno



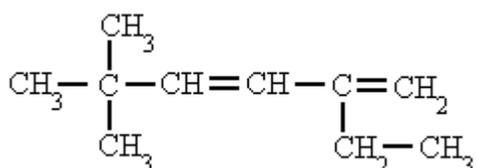
13.

- a) 2-metil-4-penteno
- b) 4-metil-1-penteno
- c) 2-metil-5-penteno



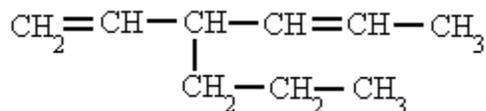
14.

- a) 2,5-dimetil-1,3-heptadieno
- b) 5-etil-2-metil-1,3-hexadieno
- c) 2-etil-5-metil-3,5-hexadieno



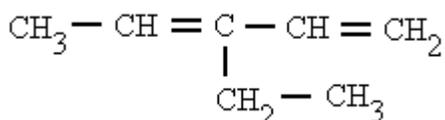
15.

- a) 5-etil-2,2-dimetil-3,5-hexadieno
- b) 2,2-dimetil-5-etil-3,5-hexadieno
- c) 2-etil-5,5-dimetil-1,3-hexadieno



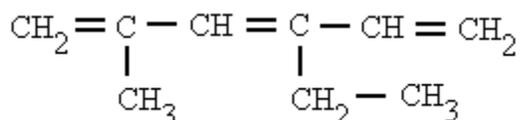
16.

- a) 3-propil-1,4-hexadieno
- b) 4-etenil-2-hepteno
- c) 4-propil-2,5-hexadieno



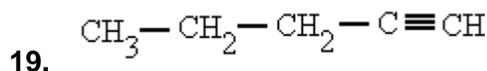
17.

- a) 3-etil-2,4-pentadieno
- b) 3-etenil-2-penteno
- c) 3-etil-1,3-pentadieno

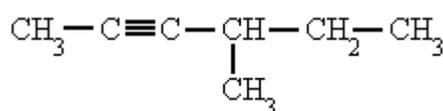


18.

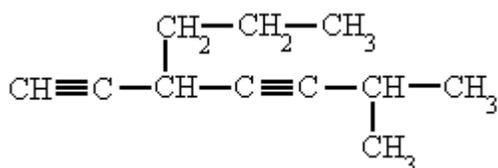
- a) 2-metil-4-etil-1,3,5-hexatrieno
- b) 4-etil-2-metil-1,3,5-hexatrieno
- c) 3-etil-5-metil-1,3,5-hexatrieno



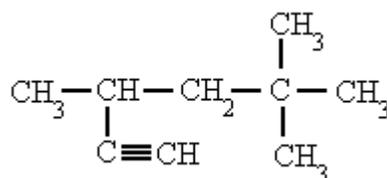
- a) 4-pentino
- b) 1-pentino
- c) 2-pentino



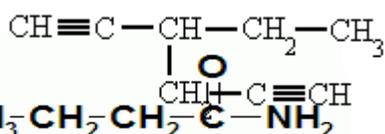
- 20.
- a) 2-etil-3-pentino
  - b) 4-etil-2-pentino
  - c) 4-metil-2-hexino



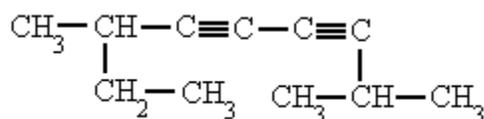
- 21.
- a) 6-metil-3-propil-1,4-heptadiíno
  - b) 2-metil-5-propil-3,6-heptadiino
  - c) 3-propil-6-metil-1,4-heptadiíno



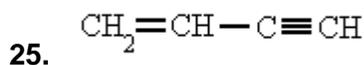
- 22.
- a) 4-etinil-2,2-dimetil-pentano
  - b) 2,2,4-trimetil-5-hexino
  - c) 3,5,5-trimetil-1-hexino



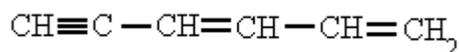
- 23.
- a) 4-etil-1,5-hexadiíno
  - b) 3-etil-1,5-hexadiíno
  - c) 4-etinil-1-hexino



- 24.
- a) 2,7-dimetil-3,5-nonadiíno
  - b) 3,8-dimetil-4,6-nonadiíno
  - c) 7-etil-2-metil-3,5-octadiíno



- a) 1-butin-3-eno
- b) 1-buten-3-ino
- c) 3-buten-1-ino



- 26.
- a) 3,5-hexadien-1-ino
  - b) 1-hexin-3,5-dieno
  - c) 1,3-hexadien-5-ino