

FORMULACIÓN

Y

NOMENCLATURA

DE

QUÍMICA

ORGÁNICA

1º BACHILLERATO

## FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA.

### Introducción.

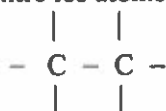
Las sustancias que caracterizan a los animales y a los vegetales tienen en común el estar formadas por carbono y unos pocos elementos más ; entre éstos, los que se presentan con mayor frecuencia son el H, el O, el N, y aunque con menor asiduidad que los anteriores, el S, el P y los halógenos.

La rama de la Química que trata de aquellos compuestos de carbono distintos a los considerados desde siempre como inorgánicos ( $\text{CO}_2$ , CO, carbonatos, etc.) se conoce con el nombre de Química Orgánica o Química del carbono.

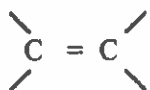
A pesar de que en la constitución de la materia orgánica intervienen realmente muy pocos elementos, el número de compuestos orgánicos conocidos es muy superior al de inorgánicos. Este hecho se debe a la extraordinaria capacidad del átomo de carbono para combinarse consigo mismo formando cadenas.

### Características del átomo de carbono.

- El átomo de carbono en los compuestos orgánicos actúa siempre con valencia cuatro.
- La gran estabilidad de las uniones o enlaces carbono – carbono le permite formar largas cadenas, cadenas ramificadas, ciclos, etc.
- Los enlaces entre los átomos de carbono pueden ser sencillos (saturados), dobles o triples (insaturados).



saturado



insaturados



## TIPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

### HIDROCARBUROS.

Son sustancias en cuya composición sólo entran átomos de carbono e hidrógeno.

Pueden ser :

- “ Hidrocarburos saturados o alcanos ” si sólo hay enlaces sencillos entre los átomos de carbono.
- “ Hidrocarburos etilénicos, olefinas o alquenos ” si existe algún doble enlace carbono – carbono.
- “ Hidrocarburos acetilénicos o alquinos ” si existe algún triple enlace carbono – carbono.

### HIDROCARBUROS SATURADOS O ALCANOS.

Los alcanos son hidrocarburos saturados; tienen , por lo tanto, todos los enlaces carbono – carbono sencillos.

Pueden ser :

#### a) Alcanos acíclicos de cadena lineal.

Los alcanos más sencillos son los de cadena lineal.

A excepción de los cuatro primeros (que reciben los nombres de : metano, etano, propano y butano ), los restantes se nombran mediante un prefijo griego , que indica el número de átomos de carbono , y la terminación “ ano ” , que se aplica a todos los hidrocarburos saturados.

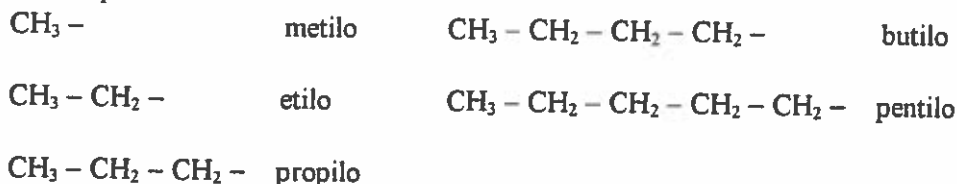
metano	$\text{CH}_4$	hexano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$
etano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	heptano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$
propano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	octano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$
butano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	nonano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$
pentano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	decano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$

Todos los alcanos acíclicos obedecen a la fórmula molecular  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  , siendo n el número de átomos de carbono que contiene la cadena.

### b) Alcanos acíclicos ramificados.

Para nombrar los alcanos ramificados es preciso definir antes lo que se entiende por radicales. Se llama así a los agregados de átomos que proceden de la pérdida de un átomo de hidrógeno en un hidrocarburo.

Los radicales derivados de los alcanos, llamados radicales alquilo, se nombran sustituyendo la terminación "ano" por "ilo".

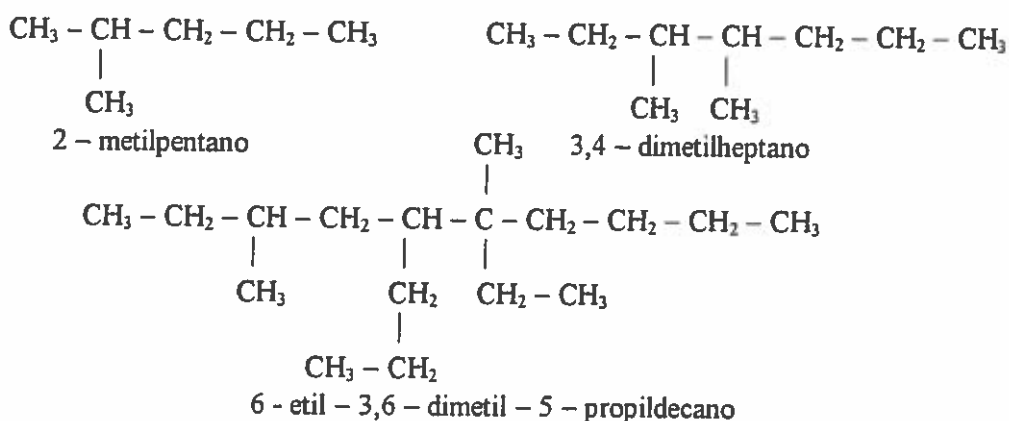


Si la cadena del hidrocarburo tiene ramificaciones, deben seguirse las siguientes normas para nombrarlo:

- Se elige la cadena principal; ésta es la cadena de átomos de carbono más larga que puede formarse (si hay varias con el mismo número de átomos de carbono distintas se toma como principal la que tiene mayor número de ramificaciones).
- La posición de los radicales se indica con un número, llamado localizador, que se antepone al nombre del radical.
- Si un radical se repite, se indica con los prefijos di, tri, tetra, etc.
- Los números asignados como localizadores serán los más bajos posibles.
- Cuando dos o más cadenas laterales se hallan en posiciones equivalentes, se da el número más bajo a la que se cita en primer lugar.
- Los radicales se nombran por orden alfabético, sin tener en cuenta la posible existencia de prefijos.
- Entre número y número se escribe una coma, y entre número y palabra un guión.

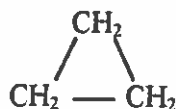
Los alcanos sustituidos, es decir, los que presentan ramificaciones o cadenas laterales, se nombran anteponiendo al nombre de la cadena principal los nombres de los radicales teniendo en cuenta las normas anteriormente citadas.

Ejemplos:

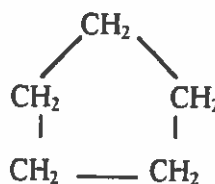


### c) Alcanos cíclicos o cicloalcanos.

Los hidrocarburos saturados cíclicos se nombran añadiendo el prefijo "ciclo" al nombre del alcano equivalente de cadena abierta.



ciclopropano ( $\text{C}_3\text{H}_6$ )

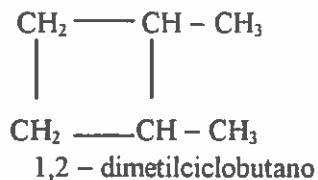
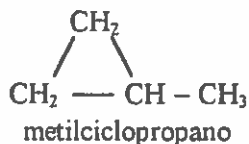


ciclopentano ( $\text{C}_5\text{H}_{10}$ )

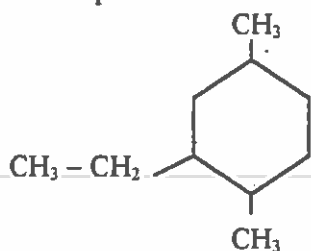
La fórmula general de estos compuestos es  $C_nH_{2n}$ .

Cuando en el ciclo hay varios sustituyentes, se tienen en cuenta las mismas normas que las que se aplican a los alcanos acíclicos ramificados, si bien se puede considerar como carbono primero, cualquiera del ciclo. En la numeración, se puede tomar cualquier sentido de giro.

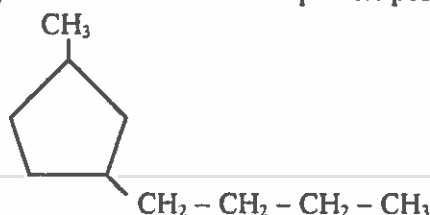
Ejemplos :



Se pueden representar también escribiendo nada más el ciclo y añadiendo los radicales que éste posea.



2 - etil - 1,4 - dimetilciclohexano



1 - butil - 3 - metilciclopentano

### HIDROCARBUROS ETILÉNICOS, OLEFINAS O ALQUENOS.

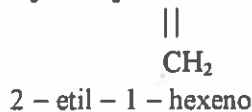
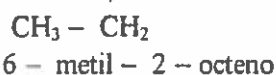
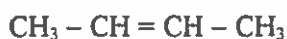
Son aquellos hidrocarburos en los que existe algún doble enlace carbono - carbono.

Para nombrar los alquenos con un solo doble enlace se toma como cadena principal la más larga que contenga el doble enlace. Se le da el nombre del alcano correspondiente, pero cambiando la terminación "ano" por "eno".

La posición del doble enlace se indica mediante el correspondiente localizador. El localizador debe ser lo más bajo posible.

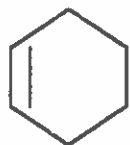
El doble enlace tiene preferencia sobre las cadenas laterales al numerar los carbonos.

Ejemplos :

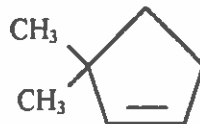


La fórmula general de estos compuestos con un solo doble enlace es  $C_nH_{2n}$ .

Cuando el doble enlace está integrado en un anillo, se añade el prefijo ciclo al nombre del alqueno.



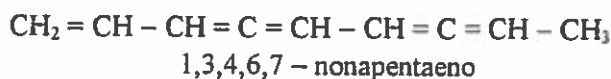
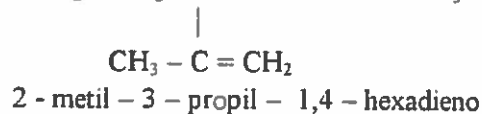
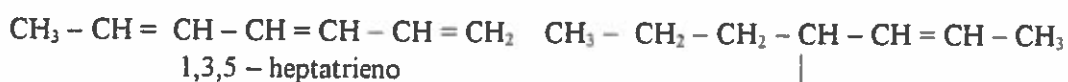
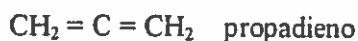
ciclohexeno



3,3 - dimetilciclopenteno

En una olefina con ramificaciones y con más de un doble enlace, se toma como cadena principal la que contiene el mayor número de enlaces dobles (aunque sea más corta), y se numera de modo que los enlaces tengan los números localizadores más bajos posibles.

Cuando un hidrocarburo contiene más de un doble enlace, se emplea para nombrarlo la terminación "adieno", "atrieno", etc.



1,4 - ciclohexadieno

### HIDROCARBUROS ACETILÉNICOS O ALQUINOS.

Son los hidrocarburos que presentan uno o más enlaces triples en su molécula.

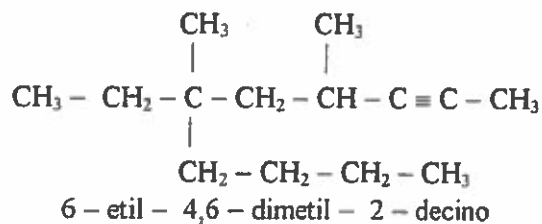
Los que poseen sólo un enlace triple tienen de fórmula molecular  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ , y se nombran terminando en “ino” el nombre del hidrocarburo saturado correspondiente.

Su nomenclatura y las normas a seguir para nombrarlos son totalmente equivalentes a las de los alquenos.

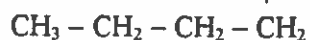
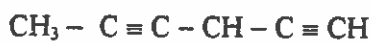
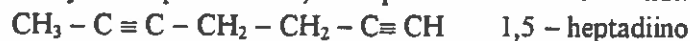
Ejemplos :



5 - metil - 2 - octino



Si en un compuesto hay dos triples enlaces, se emplea la terminación “adiino”, si hay tres “atriino”, etc.



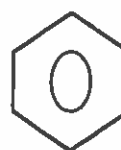
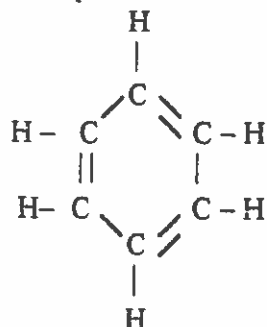
3 - butil - 1,4 - hexadiino



5 - butil - 1,3,7 - nonatriino

### HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

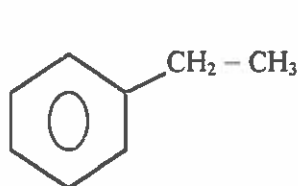
Son aquellos hidrocarburos cíclicos que tienen el mayor número posible de dobles enlaces alternados. El más importante es el benceno.



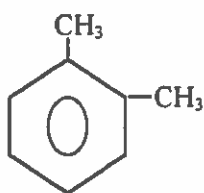
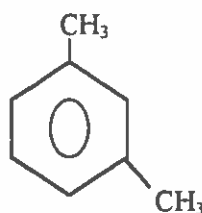
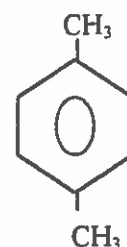
Diversas formas de expresar el benceno

Los sustituyentes que puede haber sobre un anillo bencénico se mencionan como radicales anteponiéndoles a la palabra benceno.

Cuando hay dos sustituyentes, su posición relativa se puede indicar mediante los números 1,2 ; 1,3 o 1,4 o mediante los prefijos o – (orto), m – (meta) o p – (para), respectivamente.



etilbenceno

1,2 – dimetilbenceno  
o – dimetilbenceno1,3 – dimetilbenceno  
m – dimetilbenceno1,4 – dimetilbenceno  
p – dimetilbenceno

### DERIVADOS HALOGENADOS.

Se incluye en este grupo a todos los hidrocarburos que contienen en su molécula átomos de halógeno. Se nombran citando el nombre del halógeno precediendo al de la cadena carbonada.

Ejemplos :



### COMPUESTOS ORGÁNICOS OXIGENADOS.

#### ALCOHOLES.

Proviene de los hidrocarburos en los que se sustituye un H por un OH.

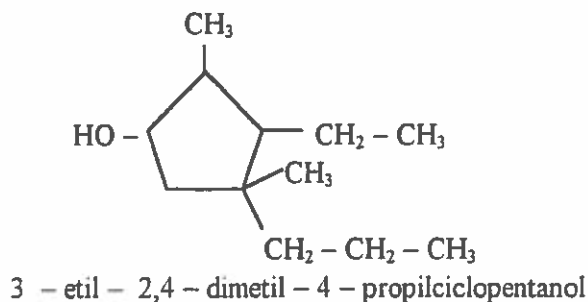
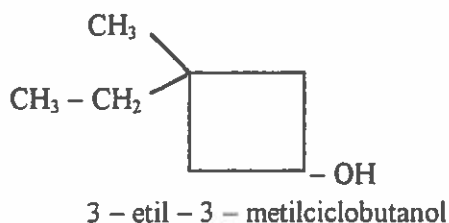
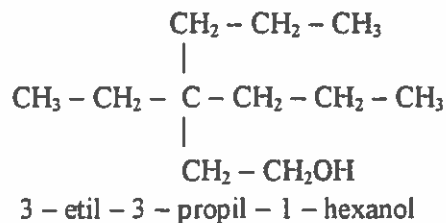
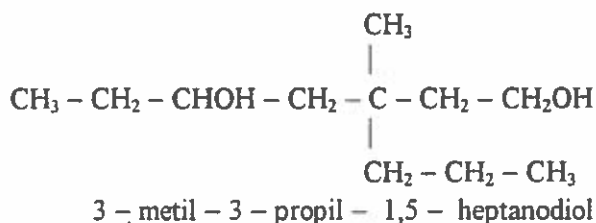
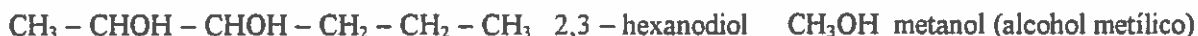
Al alcohol que solamente posee un grupo OH se le nombra añadiendo la terminación “ ol ” al hidrocarburo de referencia. (Se sustituye la “ o ” o “ final del hidrocarburo saturado por “ ol ”)

Los alcoholes que tienen más de un grupo OH se nombran con las terminaciones (sufijos) diol, triol, etc.

La forma de nombrar a todas las funciones orgánicas oxigenadas (las que contienen oxígeno) que vienen a continuación es semejante a la ya citada en los alcoholes, si bien en cada caso habrá que poner la terminación correspondiente a la función de que se trate.

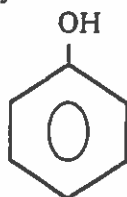
Las normas a tener en cuenta, y las preferencias, son análogas a las ya citadas en los hidrocarburos.

Ejemplos :



**FENOLES.**

Cuando en un anillo bencénico se sustituye uno o más átomos de hidrógeno por grupos OH se obtienen los fenoles.



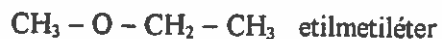
fenol

**ÉTERES.**

Son sustancias constituidas por dos radicales unidos por un átomo de oxígeno.

Se nombran añadiendo la palabra éter a los dos radicales que lo forman, citados por orden alfabético.

Ejemplos :

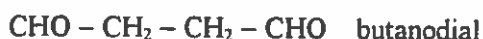
**ALDEHIDOS Y CETONAS.**

Derivan de los hidrocarburos al sustituir dos átomos de hidrógeno por un átomo de oxígeno.

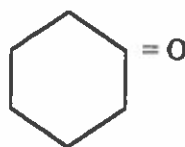
Si la sustitución se hace en un carbono primario resulta un aldehído. Si se hace en un carbono secundario, una cetona.

Los aldehídos se nombran con el nombre del hidrocarburo de procedencia terminando en “al”; las cetonas se nombran de igual manera pero la terminación es “ona”.

Ejemplos :



1,3 - ciclopentanodiona



ciclohexanona

**ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.**

Resultan de sustituir dos átomos de hidrógeno por uno de oxígeno y el restante por un grupo OH en un carbono primario.

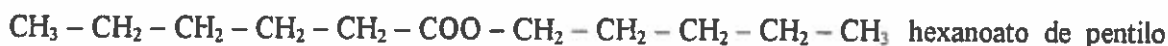
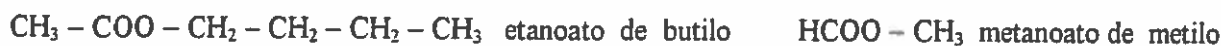
Se nombran con el nombre del hidrocarburo de procedencia, terminando en “oico”.

Ejemplos :

**ÉSTERES.**

Resultan de sustituir un átomo de H de un ácido por un radical. Se nombran de forma análoga a las sales.

Ejemplos :



## COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS.

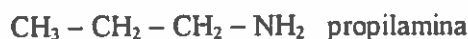
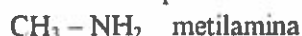
### AMINAS.

Resultan de sustituir los átomos de hidrógeno del amoníaco por radicales.

Pueden ser : *primarias* si se sustituye un hidrógeno, *secundarias* si se sustituyen dos hidrógenos y *terciarias* si se sustituyen los tres hidrógenos.

Se nombran añadiendo la terminación “amina” al nombre del radical.

Ejemplos de aminas primarias :



### AMIDAS.

Las amidas son compuestos que se obtienen al sustituir el grupo OH de un ácido carboxílico por el grupo  $\text{NH}_2$ .

Se nombran cambiando la terminación oico del ácido por la terminación “amida”.

Ejemplos :

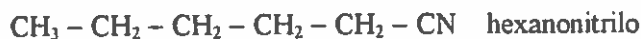


### NITRILOS.

Se pueden considerar derivados del cianuro de hidrógeno  $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$ , al sustituir el átomo de hidrógeno por radicales.

Se nombran añadiendo la terminación “nitrilo” al nombre de la cadena principal..

Ejemplos :

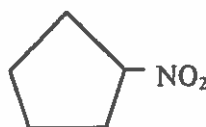


### NITRODERIVADOS.

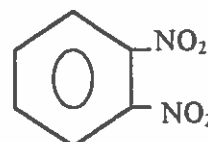
Son compuestos que se pueden considerar derivados de hidrocarburos por sustitución de un hidrógeno por el grupo nitró ( $\text{NO}_2$ ).

Se nombran anteponiendo al nombre del hidrocarburo el prefijo “nitro”, indicando con un localizador el lugar que ocupa en la cadena o en el anillo.

Ejemplos :



nitrociclopentano



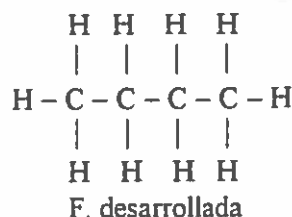
o - dinitrobenceno

### Las fórmulas en las moléculas orgánicas.

Se distinguen cuatro tipos de fórmulas para los compuestos orgánicos.

- Fórmula molecular.** Es aquella en la que figura nada más que el número de átomos de cada elemento.
- Fórmula empírica.** Es la fórmula simplificada de la molecular.
- Fórmula semidesarrollada.** En ella se representan los enlaces entre los átomos de carbono.
- Fórmula desarrollada.** Es aquella en la que se representan todos los enlaces que existen entre los átomos.

Los cuatro tipos de fórmulas para el butano son :



F. molecular    F. empírica

F. semidesarrollada

F. desarrollada

### ISOMERÍA.

Se dice que dos compuestos son isómeros cuando, siendo diferentes, responden a la misma fórmula molecular. Tienen, pues, distinta fórmula desarrollada y propiedades diferentes.

Al fenómeno se llama **isomería**.



La isomería puede ser plana y del espacio.

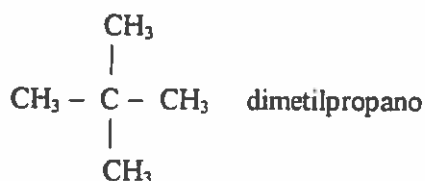
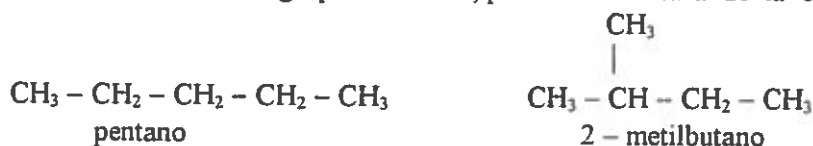
A la primera cabe explicarla con fórmulas planas, y para comprender la segunda hemos de tener en cuenta que las moléculas son tridimensionales. Por eso también se le llama estereoisomería.

Hay diversos tipos de isomería, tanto de una como de la otra :

Isomería	Plana	de cadena
		de posición
		de función
	Del espacio	geométrica
		óptica

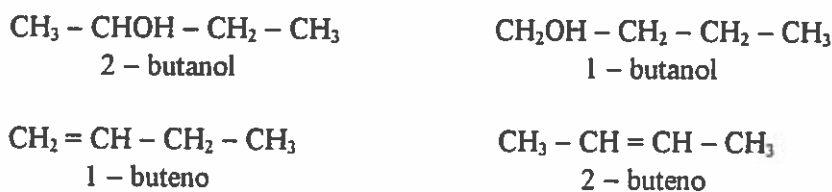
**a) Isomería de cadena.**

Los isómeros tienen el mismo grupo funcional, pero la estructura de la cadena es diferente.



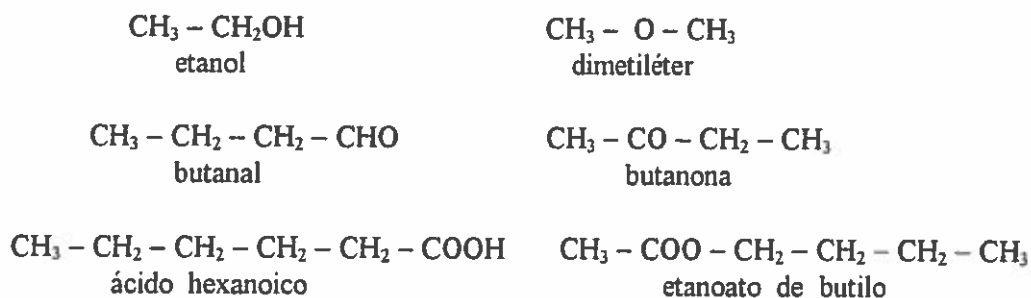
**b) Isomería de posición.**

Presentan este tipo de isomería los compuestos que tienen el mismo grupo funcional colocado en posición diferente en una misma cadena carbonada.



**c) Isomería de función.**

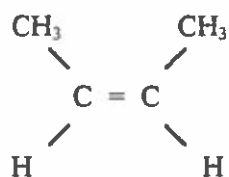
Se da entre moléculas que presentan distintos grupos funcionales.



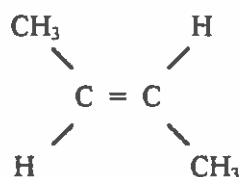
**d) Isomería geométrica o isomería cis-trans.**

Suele presentarse en los hidrocarburos etilénicos, debido a que no hay libre rotación en torno al doble enlace. Esto da lugar a isomerías en los derivados disustituídos simétricos ; se designa por isómero "cis" al

que tiene los sustituyentes a un mismo lado del doble enlace y por isómero “trans” al que los tiene a uno y otro lado, respectivamente.



cis - 2 - buteno

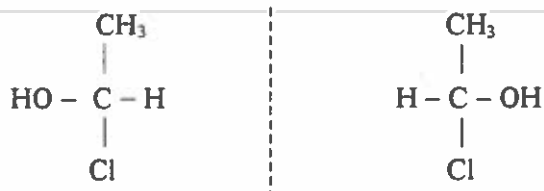


trans - 2 - buteno

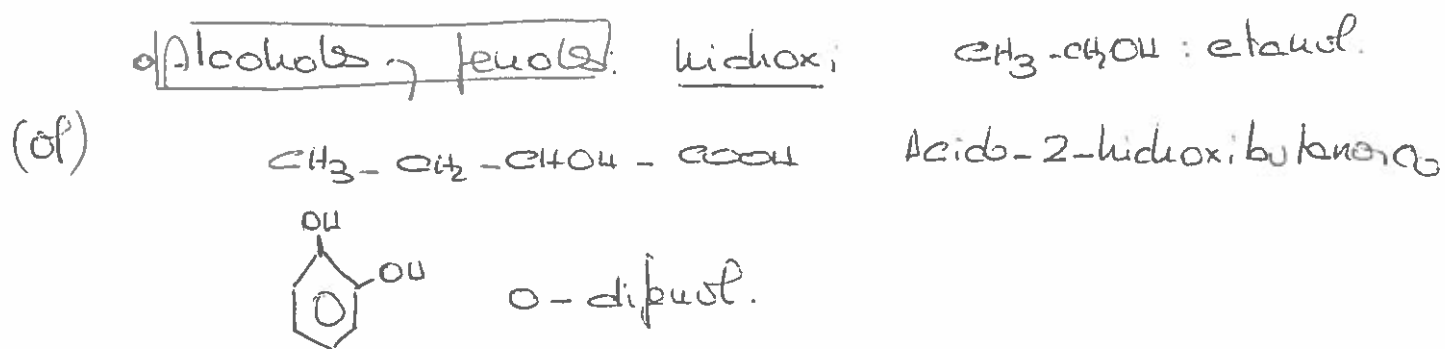
**e) Isomería óptica.**

Es característico de aquellos compuestos orgánicos que poseen un átomo de carbono asimétrico. Se dice que un átomo de carbono es asimétrico cuando tiene cuatro átomos o grupos distintos unidos a él.

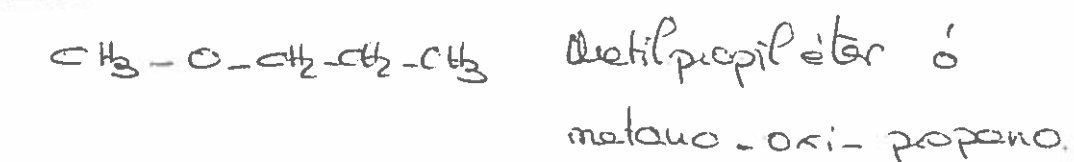
La forma de un isómero de este tipo sería su imagen en un espejo.



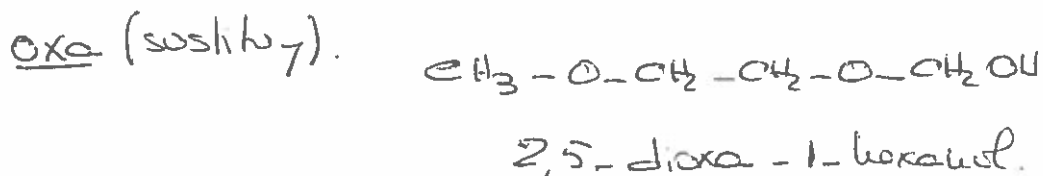
## GRUPOS CORPO SUSTITUYENTES



### • Eter:

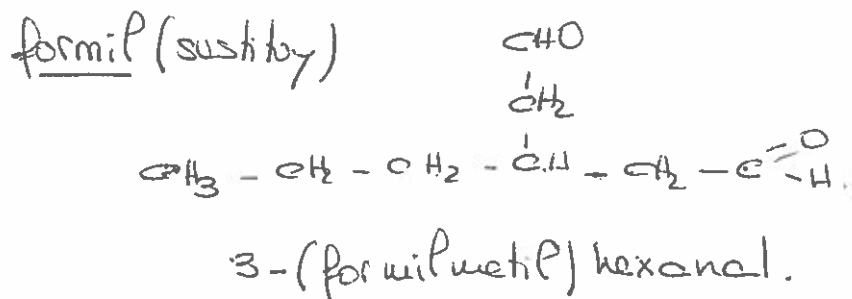


### Oxa (sustituy).

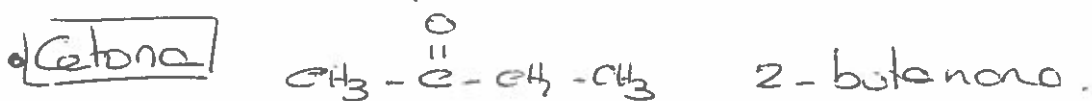


### • Aldehidos $\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-H}$ etanal

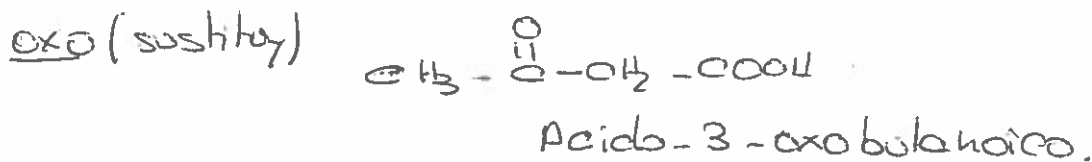
#### formil (sustituy)



### • Cetona

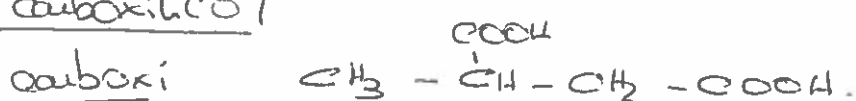


#### Oxo (sustituy)



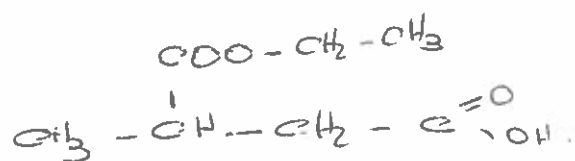
### • Ac carboxílico

#### carboxi



Ácido 3-carboxibutanoico.

• Ésteres oxicarbóvil

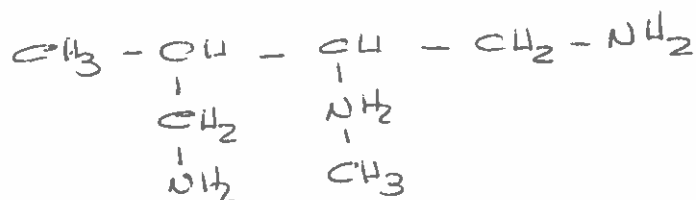


Ácido 3 (etoxycarbóvil) butanoico.

• Aminas  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$  : metilamina.



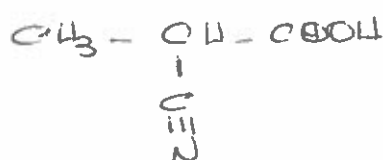
amino (sustituy)



3-amino metil - 2 - metilamino butilamina.

• Nitrilos  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$  Etanonitrilo.

ciano (sustituy)



Ácido 2-ciano propanoico.

PRIORIDAD DE FUNCIONES :

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1. Ácidos          | 7. Alcoholes               |
| 2. Ésteres o sales | 8. Aminas                  |
| 3. Amidas          | 9. Éteres                  |
| 4. Aldehídos       | 10. Derivados halog.       |
| 5. Cetonas         | 11. Derivados nitrogenados |
| 6. Nitrilos        | 12. Alquenos o alquinos    |
|                    | 13. Hidrocarburo.          |

## EJERCICIOS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA. (BLOQUE 1)

1º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) butano 2) ciclopentano 3) 4 - etilheptano 4) eteno 5) 1 - buteno 6) pentanamida 7) 2 - butino  
8) benceno 9) 2 - bromopropano 10) 1,1 - dicloropentano 11) 3 - octanol 12) 2 - propanol 13)  
etilmetiléter 14) metanal 15) butanona 16) 3 - hexanona 17) ácido butanoico 18) etanoato de metilo  
19) pentanoato de butilo 20) etilamina.

2º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) 3 - metilpentano 2) ciclohexano 3) etilciclobutano 4) 2 - penteno 5) propeno 6) etino  
7) 2 - hexino 8) m - dimetilbenceno 9) cloroetano 10) 1,3 - dibromohexano 11) 1 - butanol  
12) 2 - pentanol 13) etilpropiléter 14) etanal 15) 2 - pentanona 16) propanona 17) ácido octanoico  
18) ácido metanoico 19) butanoato de metilo 20) hexilamina.

3º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) metilpropano 2) 3 - etil - 2 - metilpentano 3) 1,1 - dimetilciclopropano 4) etileno 5) 3 - hepteno  
6) 3 - metil - 1 - pentino 7) 1,3 - heptadiino 8) 1,2,3 - trietilbenceno 9) o - diclorobenceno 10)  
1,3 - dibromociclobutano 11) fenol 12) 2,4 - pentanodiol 13) butilmetiléter 14) butanodial 15)  
ciclopentanona 16) 2,3 - octanodiona 17) ácido hexanoico 18) ácido etanodioico 19) propanoato de  
propilo 20) m - dinitrobenceno.

4º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) propanoato de pentilo 2) 1,3 - ciclohexanodiona 3) 2,3 - dimetilbutano 4) 4 - bromooctano 5)  
1 - etil - 3 - propilbenceno 6) 1,2,3 - propanotriol 7) ciclobuteno 8) butilpropiléter 9) acetileno  
10) p - dipropilbenceno 11) 1,1,2,2 - tetracloroetano 12) 1,3 - ciclopentadieno 13) propilamina 14)  
etanoato de etilo 15) pentanodial 16) ácido decanoico 17) ciclopentanol 18) 1,2,3 - triyodociclohexano  
19) 4 - etil - 5 - propildecano 20) octanonitrilo.

5º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) ciclopenteno 2) 1,3,5 - octatriino 3) 2,3 - dimetil - 2 - penteno 4) o - dibutilbenceno 5) metilamina  
6) hexanoato de propilo 7) ácido butanodioico 8) octanal 9) 1,2 - ciclobutanodiol 10)  
p - dibromobenceno 11) 1,3 - hexadiino 12) 2,2,4 - trimetilpentano 13) 1,2 - etanodiol 14) dimetiléter  
15) metanoato de etilo 16) ácido propanodioico 17) 1 - etil - 2 - propilciclopentano 18) nonanodial 19)  
2,4 - decanodiona 20) 2 - propil - 1,3 - butadieno.

6º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  2)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  3)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$   
4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$  5)  $\text{CHCl}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  6)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
7)  $\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$  8)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$  9)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$   
10)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  11)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  12)  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$   
13)  $\text{COOH} - \text{COOH}$  14)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CN}$  15)  $\text{C}_6\text{H}_6$  16)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$   
17)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  18)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  19)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$   
20)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$ .

7º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :

- 1)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$  3)  $\text{CHO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$   
4)  $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  5)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$  6)  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$   
7)  $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  8)  $\text{HCOO} - \text{CH}_3$  9)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$   
10)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$  11)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
12)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$  13)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
14)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  15)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
16)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  17)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{NH}_2$

- 18)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  19)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$   
 20)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHNO}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{NO}_2$

8º) Escribe las fórmulas semidesarrolladas y los nombres de todos los hidrocarburos que tienen por fórmula molecular:  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_{12}$  y  $\text{C}_4\text{H}_6$ .

9º) Calcula la masa molecular o peso molecular de las siguientes sustancias orgánicas:

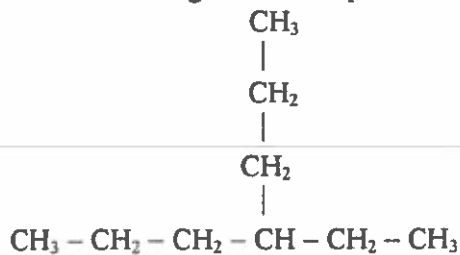
- a) etanol b) benceno c) 2-pentanona d) ácido etanoico e) ciclobuteno

Masas atómicas o pesos atómicos:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ .

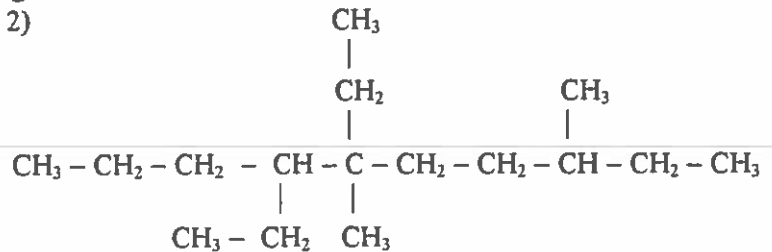
10º) Escribe dos ejemplos de cada uno de los tipos de isomería conocidos.

11º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos:

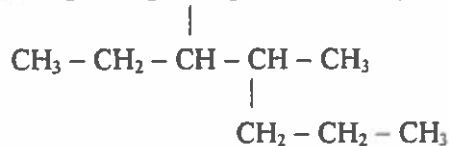
1)



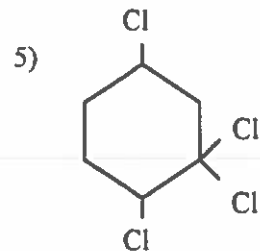
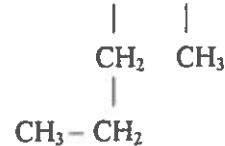
2)



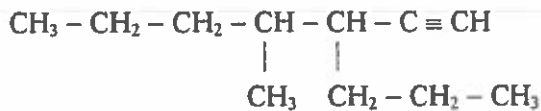
3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$



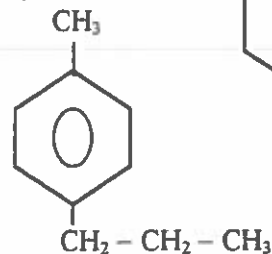
4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



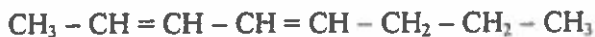
6)



7)



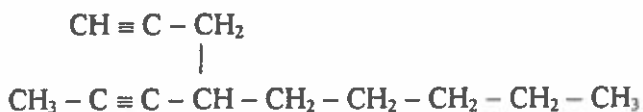
8)



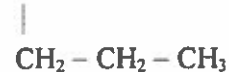
9)



10)



11)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$



12)



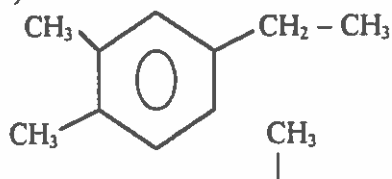
14)



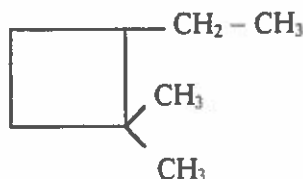
15)



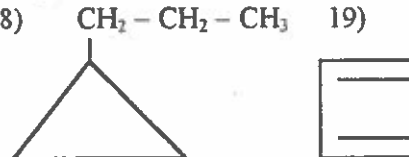
16)



17)



18)



19)



20)



## EJERCICIOS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA. (BLOQUE 2).

1º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) 2 - penteno 2) 3 - etil - 2,2 - dimetilhexano 3) alcohol etílico 4) acetato de propilo 5) metanal  
6) ácido propanodioico 7) 5 - etil - 2 - metilheptano 8) 3,3 - dietil - 1 - hepteno 9) 2 - metilbutanal  
10) 1,3 - propanodiol 11) metilpropano 12) acetona 13) 2 - metil - 1 - butanol 14) ácido acético  
15) heptanodial 16) etilpropiléter 17) 1,2,4 - triclorobenceno 18) 2 - etil - 1,3 - hexadieno 19) metanol  
20) 1,3 - ciclopentadieno.

2º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) ácido metanoico 2) 3,4,4 - trimetil - 1,5 - heptadieno 3) 2 - metil - 1 - pentanol 4) pentilbenceno 5) dimetilpropano 6) 2 - bromobutano 7) 3,4 - dietil - 2,2,5,6 - tetrametiloctano 8) 2 - hexeno 9) 1 - etil - 1,3 - dimetilciclopentano 10) o - etilmetilbenceno 11) 1,2 - butanodiol 12) ácido pentanodioico 13) etilmetiléter 14) propilamina 15) butanal 16) triclorometano 17) ciclobutanona 18) 3 - metiloctano 19) etanonitrilo 20) fenol

3º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) 3 - metilciclohexanol 2) propanodial 3) 1,4 - dietil - 2 - metilbenceno 4) ácido hexanoico 5) 2 - etilciclopentanona 6) hexilamina 7) 1,3 - pentadieno 8) butanoato de metilo 9) etilciclobutano 10) 2 - butino 11) 4 - metil - 2 - pentanona 12) 1 - hexino 13) 3 - etil - 1,5 - octadieno 14) 4 - etil - 5 - propildecano 15) 4 - etil - 4 - metilheptano 16) ciclopenteno 17) 1,1 - dimetilciclopropano 18) alcohol metílico 19) 3 - hexanona 20) etilpropiléter

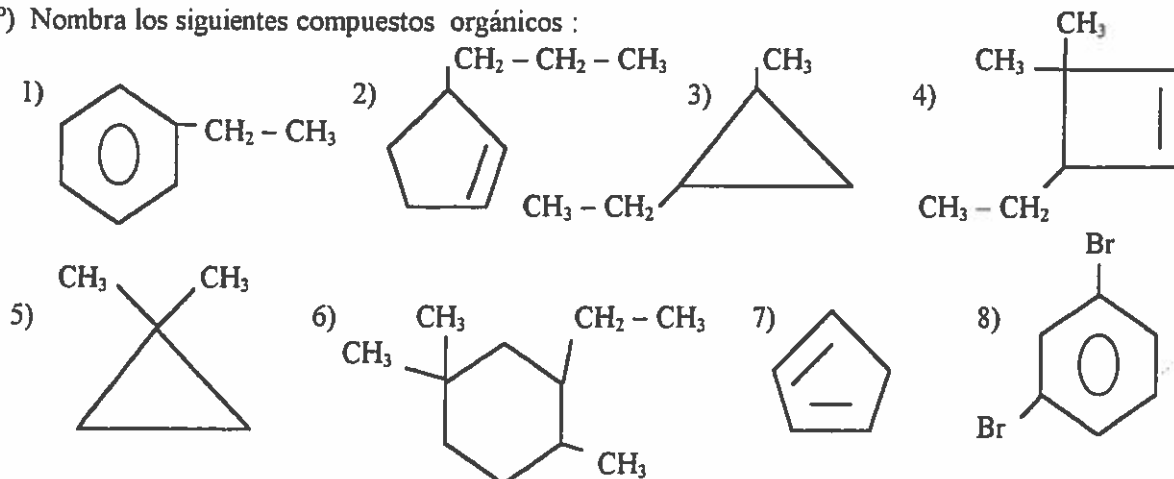
4º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) hexanal 2) metilamina 3) 1,3 - butadieno 4) 5,5 - dietil - 2 - metil - 4 - propildecano 5) 1 - etil - 1 - metil - 2,2 - dipropilciclopropano 6) ácido metanoico 7) dipetiléter 8) 3 - propil - 1,5 - heptadieno 9) 2 - bromopropano 10) 1,3,5 - hexatrieno 11) p - dibutilbenceno 12) 3 - octanol 13) dibutiléter 14) 2 - etil - 1,3 - hexadieno 15) 1,2,3 - triclorobenceno 16) 1,2 - dipropilciclopropano 17) 1,3 - ciclopentadieno 18) etileno 19) ácido etanodioico 20) 1,3 - ciclohexanodiona

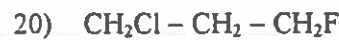
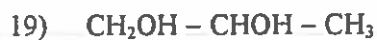
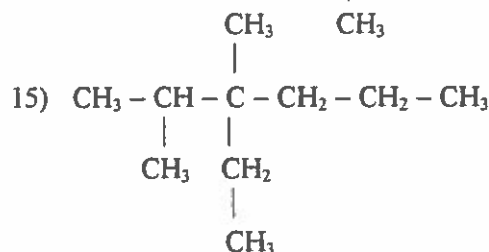
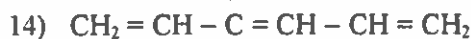
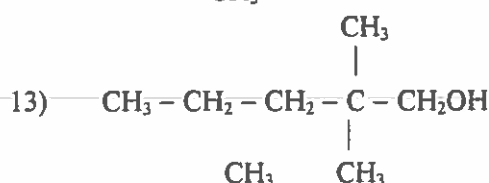
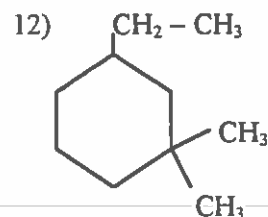
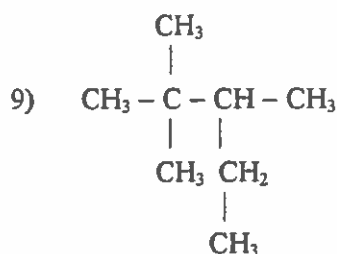
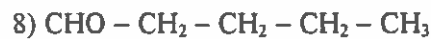
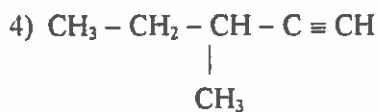
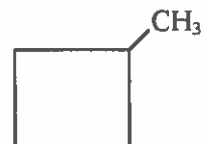
5º) Formula los siguientes compuestos orgánicos :

- 1) m - dibutilbenceno 2) 4 - metil - 1,3 - heptadieno 3) 2,4,7 - octanotrieno 4) 6 - metil - 6 - propil - 2,4,7 - nonatrieno 5) 2,3 - pentanodiol 6) ciclopropanol 7) 3,3 - dietil - 4,4 - dimetilnonano 8) 2 - pentino 9) ácido butanodioico 10) pentanal 11) butilhexiléter 12) 1,2,3,4,5,6 - hexaclorociclohexano 13) octanodial 14) ácido 2 - metilpentanoico 15) metilpropano 16) 1,2,3 - trietilciclobutano 17) 1,3 - dinitropropano 18) 2 - metilpentano 19) 2,3 - dietilciclopentanol 20) pentanamida .

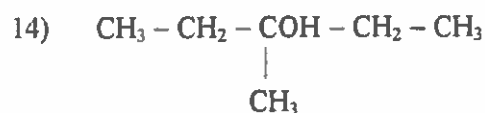
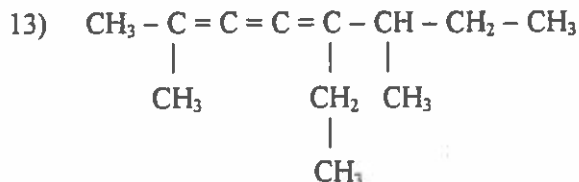
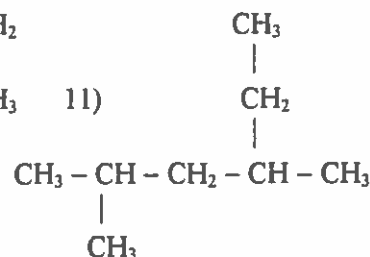
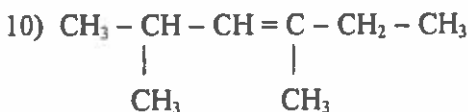
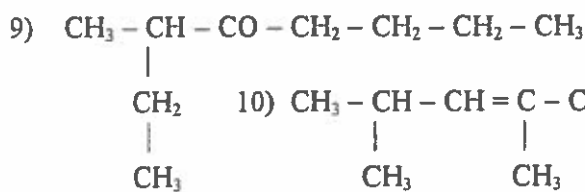
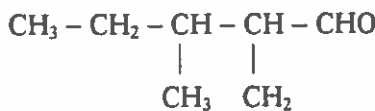
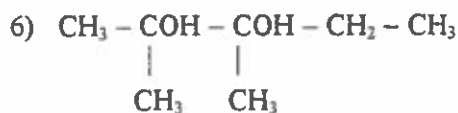
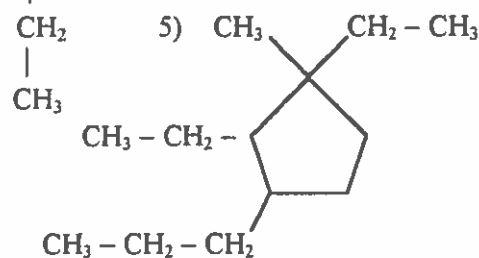
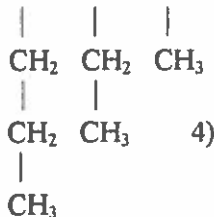
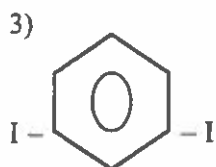
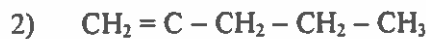
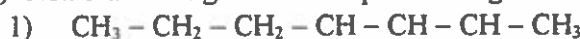
6º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :



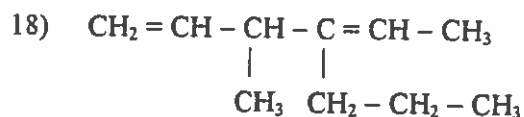
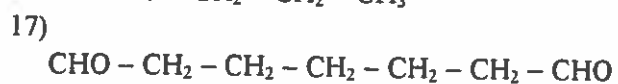
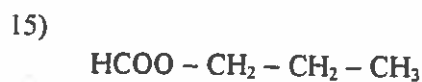
7º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :



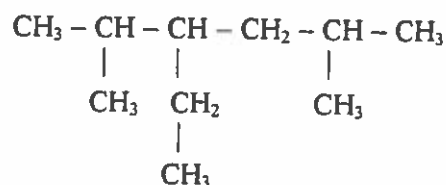
8º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :



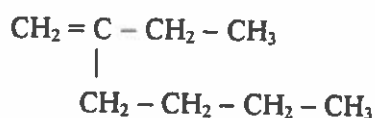




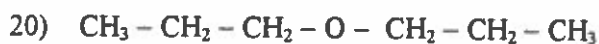
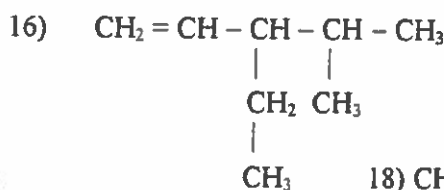
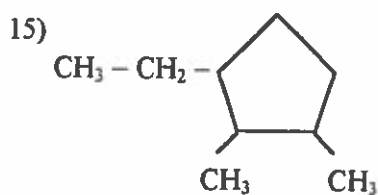
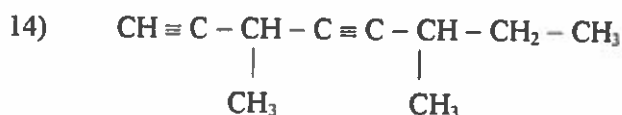
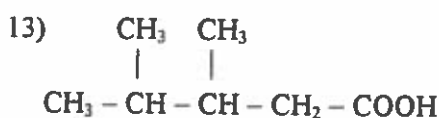
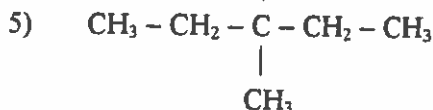
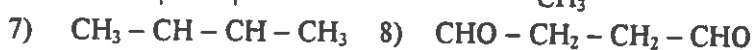
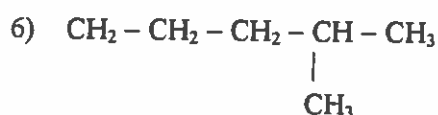
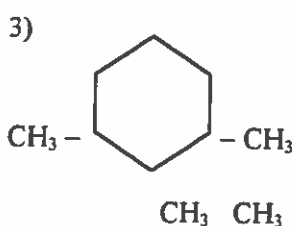
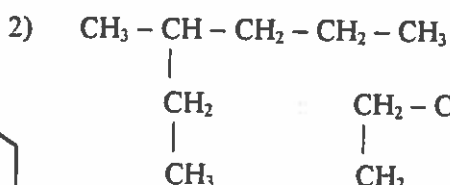
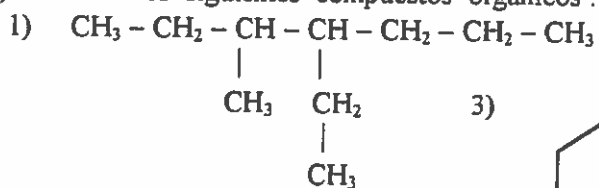
16)



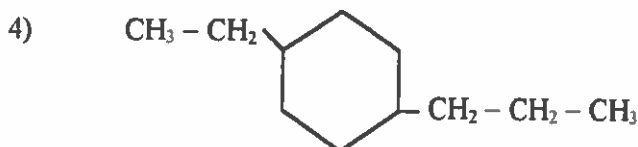
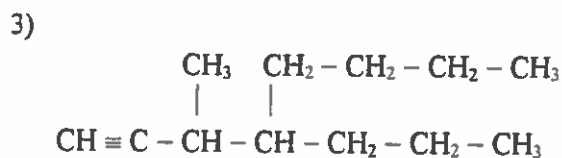
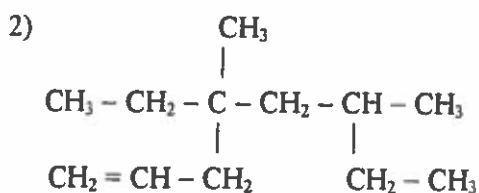
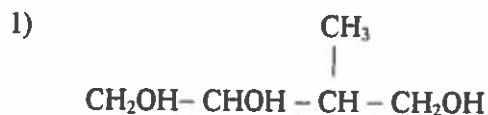
19)




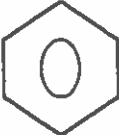
9º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :

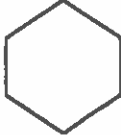
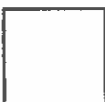


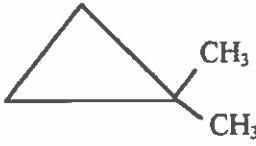
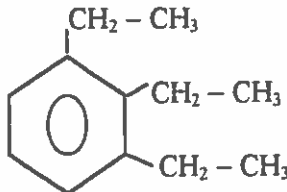
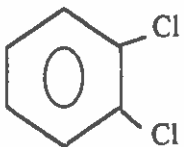
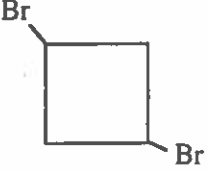
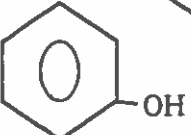
10º) Nombra los siguientes compuestos orgánicos :

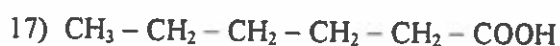


SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS.BLOQUE 1.

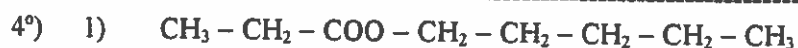
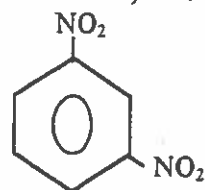
- 1º) 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  2)  3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  5)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  6)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CONH}_2$  7)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
- 8)  9)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$  10)  $\text{CHCl}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 11)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  12)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- 13)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$  14)  $\text{HCHO}$  15)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 16)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  17)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  18)  $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$
- 19)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  20)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

- 2º) 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  2)  3)  -  $\text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  5)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$  6)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- 7)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  8)  $\text{CH}_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_3$  9)  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_3$
- 10)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  11)  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 12)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  13)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 14)  $\text{CH}_3 - \text{CHO}$  15)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  16)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
- 17)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  18)  $\text{HCOOH}$
- 19)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$  20)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

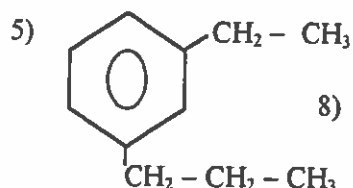
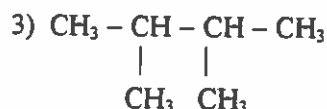
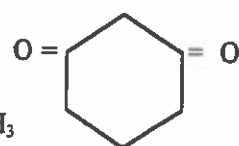
- 3º) 1)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$  2)  $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  3) 
- 4)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  5)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  6)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  7)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  8) 
- 9)  10)  11) 
- 12)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$  13)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$



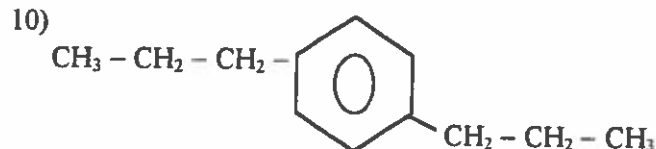
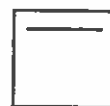
20)



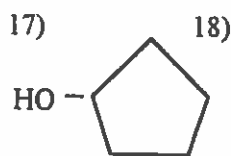
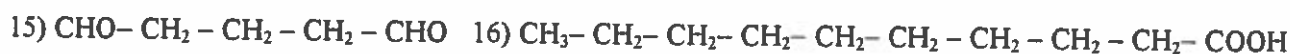
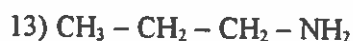
2)



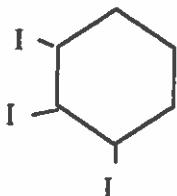
7)



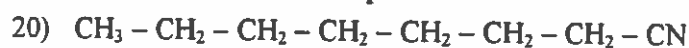
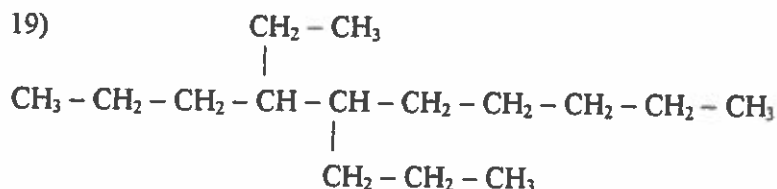
12)



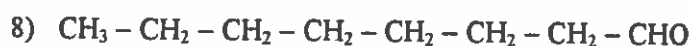
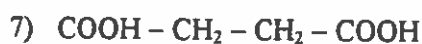
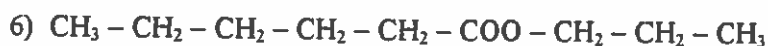
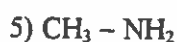
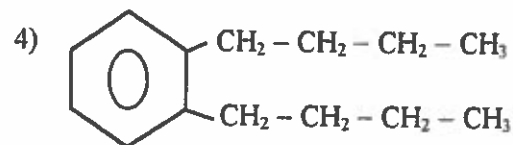
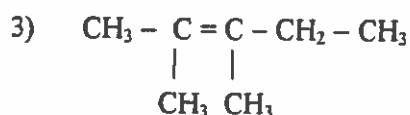
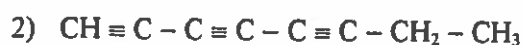
18)



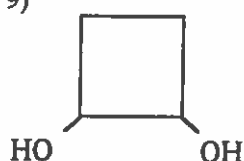
19)



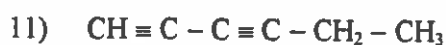
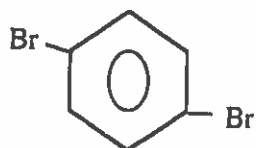
5) 1)



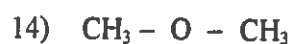
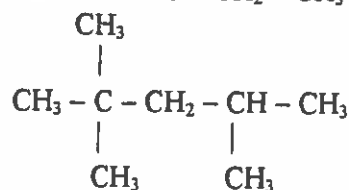
9)

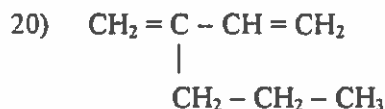
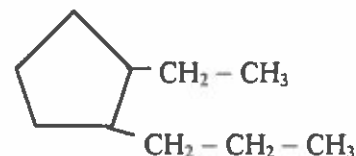
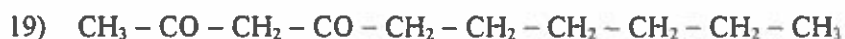
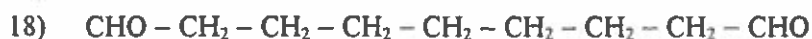


10)



12)





- 6º) 1) 2 - butanol    2) 1 - hexeno    3) 1,3 - pentadiino    4) etilamina    5) 1,1 - dicloropropano  
 6) 2 - hexanona    7) propanodial    8) propanoato de metilo    9) ácido butanoico    10) 1,3 - pentadieno  
 11) dietiléter    12) 1,3 - propanodiol    13) ácido etanodioico    14) pentanonitrilo    15) benceno  
 16) butanal    17) 2 - butino    18) dimetiléter    19) 1,3 - dibromobutano    20) 2,4 - pentanodiona.

- 7º) 1) propino    2) pentanamida    3) butanodial    4) etanoato de propilo    5) 1,2,3 - tribromopropano  
 6) ácido etanoico (ácido acético)    7) ácido butanodioico    8) metanoato de metilo    9) 1 - pentanol  
 10) 2 - octeno    11) etilmetiléter    12) 2,3 - butanodiol    13) 2,4 - octadieno    14) etilpropiléter  
 15) 2,3 - hexanodiona    16) 2,5 - octadiino    17) pentilamina    18) heptano    19) 1 - cloropentano  
 20) 1,3 - dinitropentano.

- 11º) 1) 4 - etilheptano    2) 6,7 - dietil - 3,6 - dimetildecano    3) 5 - etil - 4 - metilnonano  
 4) 6 - etil - 5 - metil - 3 - noneno    5) 1,1,2,5 - tetraclorociclohexano    6) 4 - metil - 3 - propil - 1 - heptino  
 7) p - metilpropilbenceno    8) 2,4 - octadieno    9) 2,5,7 - decatriino    10) 4 - pentil - 1,5 - heptadiino  
 11) 5 - metiloctanal    12) 3,4 - heptanodiona    13) 3 - metil - 4 - propilciclopenteno  
 14) 1,4 - dibromopentano    15) propanoato de hexilo    16) 4 - etil - 1,2 - dimetilbenceno  
 17) 2 - etil - 1,1 - dimetilciclobutano    18) propilciclopropano    19) 1,3 - ciclobutadieno  
 20) 7 - metil - 1,4,6 - octanotriol.