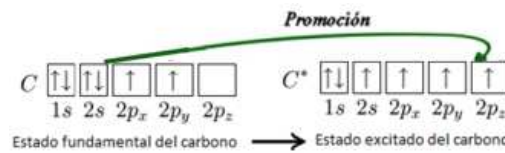


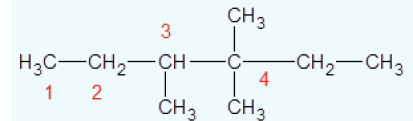
QUÍMICA DEL CARBONO

Las **características del átomo de carbono** son la causa del alto número de compuestos orgánicos y sus propiedades:

- Su estructura electrónica: la promoción de un e⁻ del orbital 2s al 2p le permite formar cuatro enlaces covalentes.
- Todos los elementos de su grupo son tetravalentes pero, solo el carbono:
 - Forma enlaces covalentes sencillos, dobles o triples con otros átomos de C.
 - Forma enlaces simples con otros elementos: H, O, N, Cl ... que son muy estables.
 - Puede formar largas cadenas, abiertas o cerradas, que en ambos casos pueden contener ramificaciones.
 - Cuando en los ciclos participan C con hibridación sp² se originan los anillos aromáticos (muy estables)



Por la posición en la cadena, los átomos de carbono pueden ser primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios según que estén unidos a uno, dos, tres o cuatro átomos de C respectivamente.



1. TIPOS DE FÓRMULAS

En Química orgánica no suelen emplearse las fórmulas moleculares (p. ej. C₁₈H₃₈) puesto que es frecuente encontrar muchas sustancias que responden a una misma fórmula (ISÓMEROS)

En su lugar, se utilizan las fórmulas estructurales, ya sean desarrolladas o semidesarrolladas que indican la clase de átomos y los tipos de enlace que intervienen en la molécula.

Compuesto	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada	Fórmula desarrollada
Propano	C ₃ H ₈	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

2. GRUPOS FUNCIONALES

En los compuestos orgánicos, el carbono forma enlaces covalentes, ya que la diferencia de electronegatividad con los otros elementos es pequeña. La reactividad del compuesto será debida a la presencia de un enlace polar o de algún enlace múltiple. Los compuestos orgánicos más sencillos son los hidrocarburos, constituidos solamente por carbono e hidrógeno. Los hidrocarburos saturados son los compuestos orgánicos más inertes ya que solo tienen enlaces sencillos de polaridad nula (C-C) o muy baja (C-H). El resto de compuestos están formados por una cadena hidrocarbonada y un GRUPO FUNCIONAL, del que depende la reactividad del compuesto.

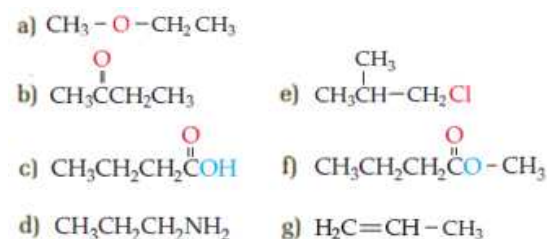
p.ej. los alcoholes (R-OH), están formados por una cadena hidrocarbonada R- (de escasa reactividad química) y el grupo funcional hidroxilo -OH, que confiere al compuesto propiedades físicas y químicas específicas.

GRUPO FUNCIONAL es un conjunto de átomos unidos entre sí, siempre del mismo modo y cuya presencia confiere a las moléculas, un comportamiento y unas propiedades similares y características.

Una **serie homóloga** es el conjunto de compuestos con el mismo grupo funcional, ordenados según el número de átomos de carbono, de manera que cada compuesto tiene un eslabón -CH₂- más en la cadena carbonada de su molécula. El agrupamiento de las sustancias según sus grupos funcionales simplifica el estudio de los millones de compuestos orgánicos.

La **Nomenclatura** de compuestos orgánicos propuesta por la IUPAC utiliza un nombre que se forma a partir de una raíz:

- La cadena carbonada: se indica el número de C mediante una raíz.
- El grupo o grupos funcionales se señalan mediante sufijos y prefijos.
- Las posiciones donde se hallan los grupos funcionales se indican con números



↑
 prioridad creciente

La prioridad de los distintos grupos funcionales ha sido establecida de manera arbitraria por la IUPAC.

Nombre del compuesto		nombre como principal	nombre como sustituyente
ácido carboxílico	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	ácido ...-oico	carboxi-
éster	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$	...-ato de ...-ilo	...-iloxicarbonil-
amida	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	...-amida	carbamoil-
nitrilo	$\text{R}-\text{CN}$	...-nitrilo	ciano-
aldehído	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	...-al (carbaldehído)	formil- u oxo-
cetona	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	...-ona	oxo-
alcohol, fenol	$\text{R}-\text{OH}$	...-ol	hidroxi-
amina	$\text{R}-\text{NH}_2$	...-amina	amino-
éter	$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	... éter	...-oxi- o ...-iloxi-

Ej.1 Clasifica por grupos funcionales estos compuestos:

3. HIDROCARBUROS

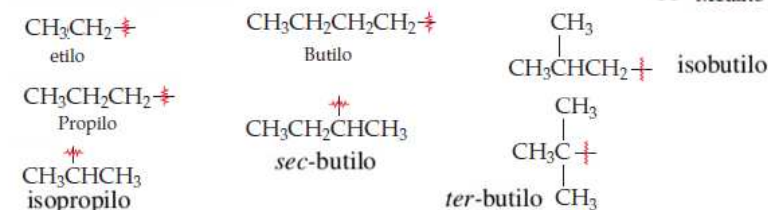
Compuestos apolares formados solo por C e H. Sus moléculas se unen por F. de Van der Waals, cuya intensidad depende del tamaño. Para moléculas lineales las $T_{\text{fusión}}$ y $T_{\text{ebullición}}$ aumentan con el tamaño de la molécula; si hay ramificaciones los puntos de fusión y ebullición disminuyen con respecto a los isómeros lineales.

❖ **Ej.2** Escribe las fórmulas desarrolladas de todos los hidrocarburos posibles con cuatro carbonos.

3.1. ALCANOS

Los que solo tienen enlaces sencillos C-C. Los nombres sistemáticos de los de más de 4 carbonos, se obtienen a partir de un prefijo numérico, que indica el nº de átomos de C, seguido de la terminación “-ano” con elisión de la vocal “a” del término numérico. Los de 4 o menos C son gases, los siguientes hasta 14 o 16 C son líquidos y los superiores a éstos son sólidos. Son incoloros o blancuzcos, menos densos que el agua y escasamente solubles en ella.

RADICALES: son agregados de átomos que resultan de la pérdida de un hidrógeno en un hidrocarburo y se nombran cambiando la terminación -ano por -ilo.



Nº de carbonos	Fórmula	Nombre	Nº total de isómeros
1	CH ₄	metano	1
2	C ₂ H ₆	etano	1
3	C ₃ H ₈	propano	1
4	C ₄ H ₁₀	butano	2
5	C ₅ H ₁₂	pentano	3
6	C ₆ H ₁₄	hexano	5
7	C ₇ H ₁₆	heptano	9
8	C ₈ H ₁₈	octano	18
9	C ₉ H ₂₀	nonano	35
10	C ₁₀ H ₂₂	decano	75
20	C ₂₀ H ₄₂	eicosano	366319
30	C ₃₀ H ₆₂	tricontano	4.11x10 ⁹

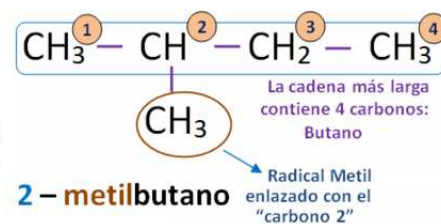
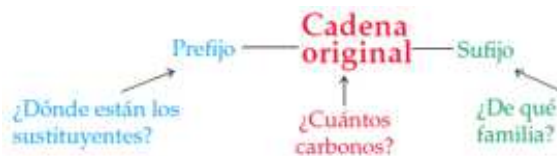
❖ **Ej.3** Deduce la fórmula general C_xH_y de los hidrocarburos alifáticos.

Para nombrar los alcanos de cadena ramificada:

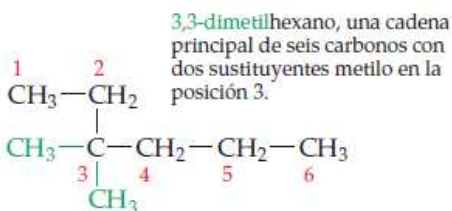
1º. Elección de la cadena principal: la que contenga mayor nº de átomos de carbono. Si hay varias de igual longitud, se opta por la que tenga más ramificaciones, es decir, la de mayor nº de cadenas laterales.

2º. Numeración cadena principal: de un extremo a otro, de forma que las cadenas laterales tengan las posiciones más bajas, que se indican mediante un número (localizador). Si hay varias posibilidades, se elige la que haga recaer localizadores más bajos a los radicales ordenados alfabéticamente.

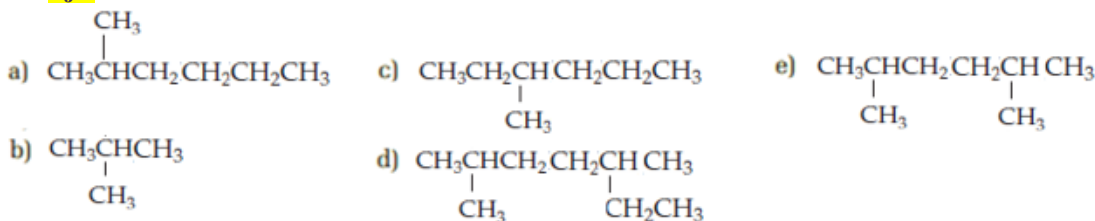
3º. Formación del nombre: nombre cadena principal, delante de ésta los radicales, por orden alfabético, sin la “o” (si se repiten, usar prefijos “di-”, “tri-”, que no se consideran en el orden alfabético) y delante de cada radical, un localizador, separado por un guión del nombre.



Entre número y número se intercala una coma y entre número y letra un guión.



❖ **Ej.4** Nombrá:



❖ **Ej.5** Formula:

- a) 2-metilheptano

b) 3,5-dimetilheptano

c) metilpropano

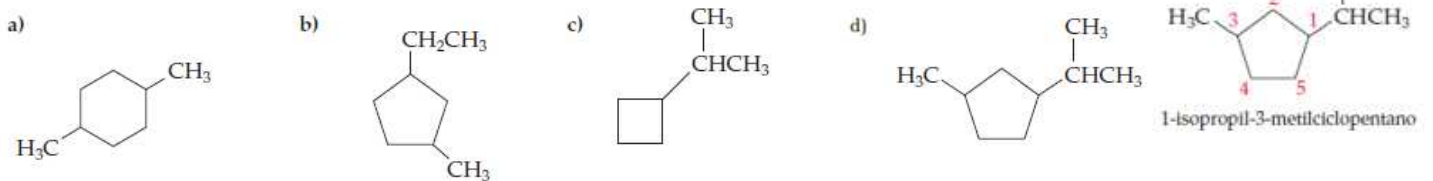
d) 2,2-dimetilbutano

e) 5-propilnonano

CICLOALCANOS

Se nombran anteponiendo el prefijo “**ciclo-**” al nombre del alcano correspondiente de cadena abierta, con igual número de átomos de carbono. Se suelen representar sin los carbonos e hidrógenos. Su fórmula general es C_nH_{2n} . El ciclopropano y el ciclobutano son inestables y si son estables el ciclopentano y el ciclohexano.

❖ **Ej.6 Nombra:**



❖ **Ej.7 Formula:**

- a) cicloheptano
b) ciclooctano
c) metilciclopropano
d) metilciclopentano

La numeración correcta será la que ubique más cerca el sustituyente.



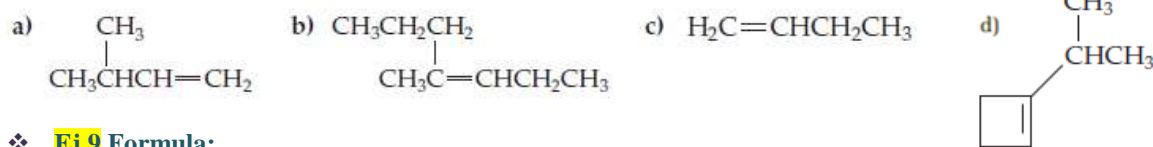
3.3. ALQUENOS

Son hidrocarburos insaturados en los que hay dobles enlaces entre los carbonos. La fórmula general de los que solo tienen un doble enlace es: C_nH_{2n} y se nombran cambiando la terminación -ano del alcano de igual n° de C por la terminación **-eno**, indicando, cuando sea necesario, la posición del doble enlace con un localizador, que ha de ser el más bajo posible y que se coloca justo delante del sufijo **-eno**.

Cuando hay ramificaciones, la cadena principal debe ser la más larga, que contenga el doble enlace y a la hora de numerarla éste tiene prioridad sobre los sustituyentes laterales. Si hay dos o más dobles enlaces, se usan las terminaciones: -adieno, -atrieno, etc.

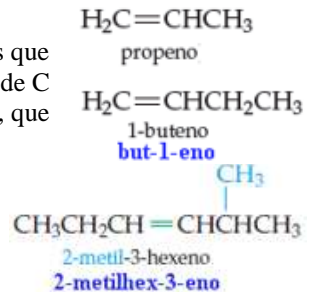
En los cicloalquenos, los primeros estables son el ciclopenteno y el ciclohexeno, y en los cicloalquinos no son estables los ciclos con menos de 8 carbonos

❖ **Ej.8 Nombra:**



❖ **Ej.9 Formula:**

- a) Penta-1,4-dieno
b) hepta-3-eno
c) Hexa-1,4-dieno
d) 2,2-dimetilhex-3-eno
e) 6-metil-3-propilhept-1-eno



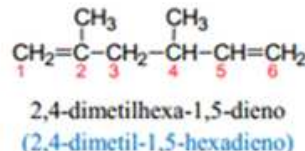
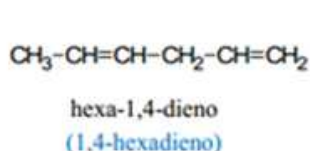
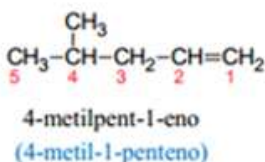
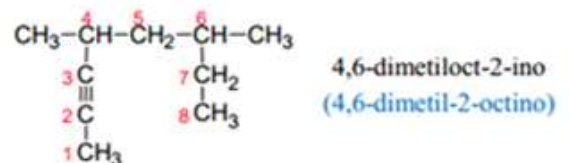
3.2. ALQUINOS



Fórmula general de los que solo tienen un triple enlace: C_nH_{2n-2} y se nombran cambiando la terminación -ano del alcano de igual n° de carbonos por la terminación **-ino**, indicando si es necesario, la posición del triple enlace con un localizador, el más bajo posible, escrito inmediatamente delante del sufijo **-ino**.

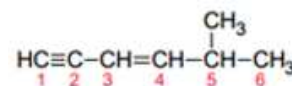


Los criterios para la elección de la cadena principal y la numeración son los mismos que los vistos para los alquenos. Cuando hay varios triples enlaces se indica con las terminaciones -adiino, -atriino, etc

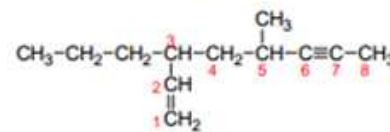


En aquellos **hidrocarburos que contengan dobles y triples enlaces**, se tendrá en cuenta:

- **Cadena principal:** será la que contenga mayor número de dobles y triples enlaces, con mayor número de C y en caso de haber varias posibles, se elige la que tenga más enlaces dobles.
- Se **numera** de forma que a las insaturaciones (dobles y triples enlaces indistintamente) les correspondan los localizadores más bajos. Si resultara la misma en ambos sentidos se da preferencia a los dobles enlaces, localizadores más bajos para radicales.
- Primero **se nombran** los radicales por orden alfabético, omitiendo la "o" y precedidos del localizador correspondiente, separados por un guión del nombre del radical y entre sí por comas, después se nombra la cadena principal: tras el prefijo correspondiente al nº de átomos de carbono de ésta, se indican los dobles enlaces (-eno) y a continuación los triples (-ino) precedidos de los localizadores de posición de éstos.

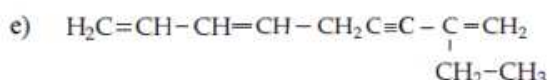
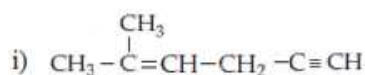
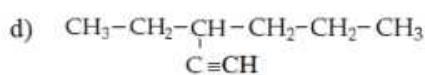
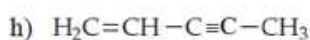
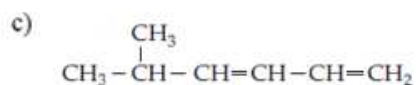
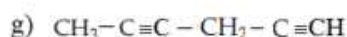
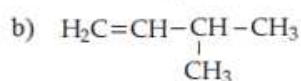
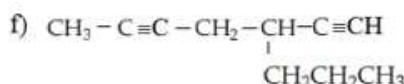
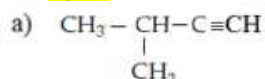


5-metilhex-3-en-1-ino
(5-metil-3-hexen-1-ino)



5-metil-3-propiloct-1-en-6-ino
(5-metil-3-propil-1-octen-6-ino)

❖ **Ej.10 Nombra:**



❖ **Ej.11 Formula:**

a) but-1-ino

c) metilpropeno

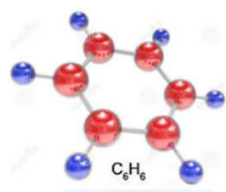
e) 3-propilhepta-1,5-diino

b) 2-metil-6-propildeca-2,7-dien-4-ino

d) penta-1,3-dieno

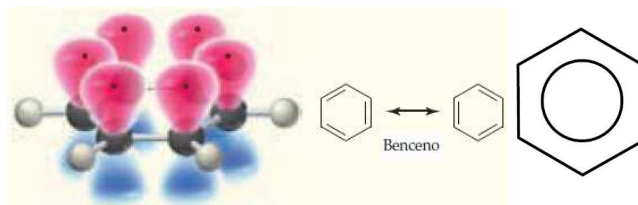
f) 3-metilhepta-1,6-diino

3.3. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

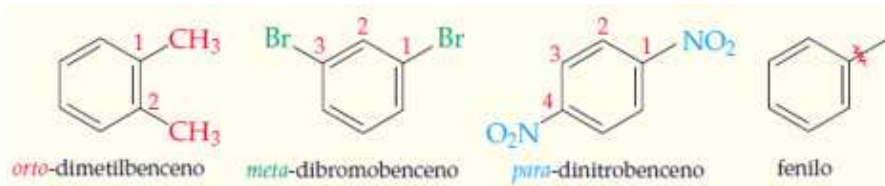


Benceno

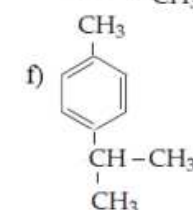
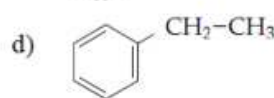
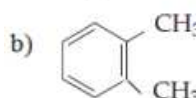
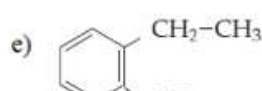
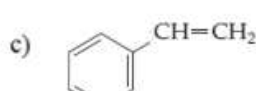
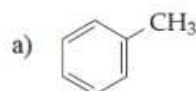
Son derivados del **BENCENO**, nombre del 1,3,5-ciclohexatrieno. Sus dobles enlaces alternos le dan una estabilidad adicional que se conoce como aromaticidad y actúan como un doble enlace que se reparte por toda la molécula por eso se suele representar de este modo:



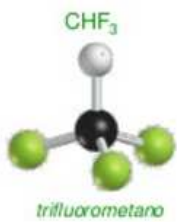
La molécula de benceno es plana y los sustituyentes del anillo se nombran como radicales posponiéndoles la palabra "benceno". Si solo hay uno no se pone el localizador (1). Si hay dos se pueden utilizar los prefijos **o-** (orto), **m-** (meta) y **p-** (para), en lugar de 1,2- 1,3- y 1,4 respectivamente.



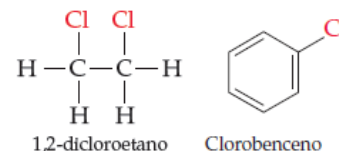
❖ **Ej.12 Nombra:**



4. DERIVADOS HALOGENADOS



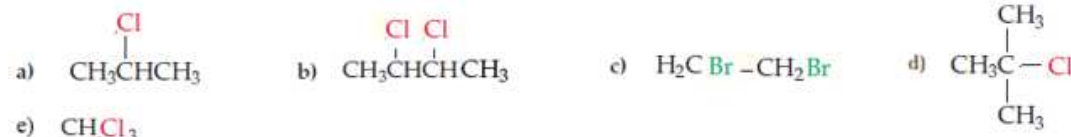
Son hidrocarburos en los que uno o varios átomos de -H se han sustituido por uno o varios átomos de un halógeno. Se nombran añadiendo los prefijos fluoro-cloro- bromo- o yodo- al nombre del hidrocarburo, utilizando los prefijos de cantidad di-, tri-, etc si el halógeno se repite y los localizadores correspondientes.



Los clorofluorocarburos son una familia de halocarburos muy perjudiciales para la atmosfera por contribuir a la destrucción de la capa de ozono. Los de baja masa molecular son gases y se utilizan como extintores de fuegos, como propelentes en aerosoles y como gases en circuitos de refrigeración.

❖ **Ej.13** Escribe todos los posibles derivados clorados del metano.

❖ **Ej.14** Nombra:

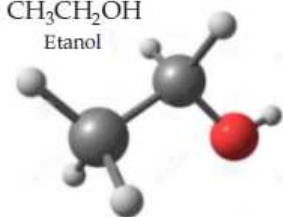
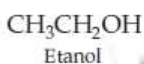


5. FUNCIONES OXIGENADAS

Son las que contienen además de átomos de carbono e hidrógeno, átomos de oxígeno.

5.1 ALCOHOLES

Resultan de sustituir un -H de un hidrocarburo por un grupo hidroxilo -OH. Se nombran añadiendo la terminación **-ol**, al hidrocarburo de referencia, numerando la cadena de forma que los localizadores de los grupos -OH sean los más bajos posibles.

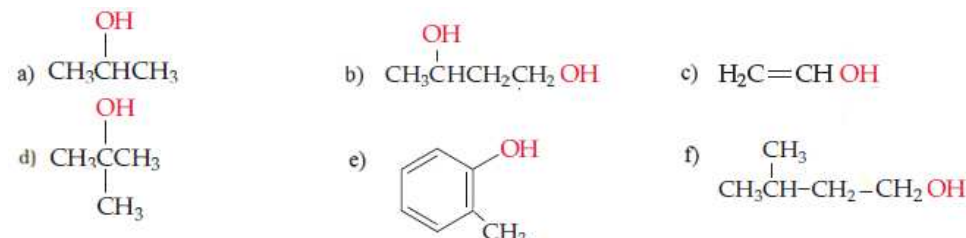


Si hay más de un grupo -OH, se utilizan los términos -diol, -triol... Si el grupo (-OH) no es la función principal, se nombra como hidroxio-.

Los **fenoles**, se obtienen al sustituir uno o más -H de un anillo aromático por el grupo -OH. El metanol es más tóxico que el etanol y ataca al nervio óptico provocando ceguera; el fenol es el alcohol del benceno.



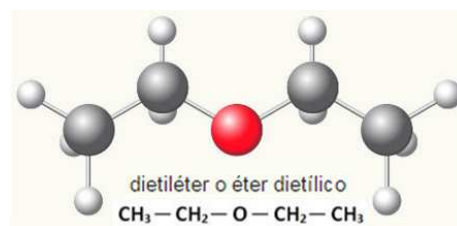
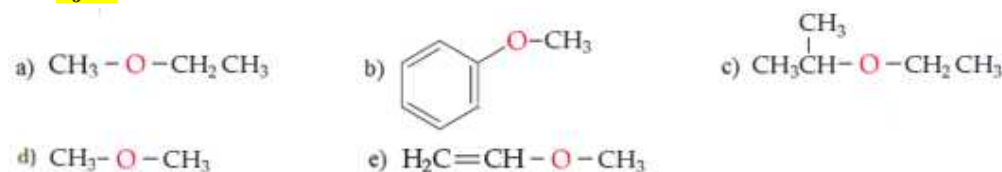
❖ **Ej.15** Nombra:



4.2. ÉTERES

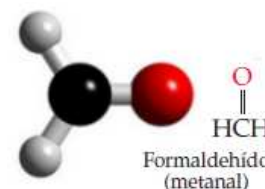
Compuestos que presentan dos radicales unidos a un átomo de oxígeno. Se nombran añadiendo a los radicales unidos al oxígeno, escritos en orden alfabético, la palabra **éter**. Si se repite el radical, el nombre de éste va precedido del prefijo di-.

❖ **Ej.16** Nombra:



4.3. ALDEHÍDOS

Compuestos con un grupo carbonilo en el extremo de la cadena (-CHO). Se nombran añadiendo la terminación **-al**, al hidrocarburo de referencia, eliminando la "o" final del nombre de éste. La cadena se numera comenzando por el grupo carbonilo, sin indicar la posición (1). Si hay dos grupos se pone la terminación -dial y para numerar la cadena se tienen en cuenta los criterios: asignar a las insaturaciones, los localizadores más bajos, en caso de igualdad dar preferencia a los dobles enlaces, y si este criterio no sirve, asignar a los sustituyentes los localizadores más bajos.



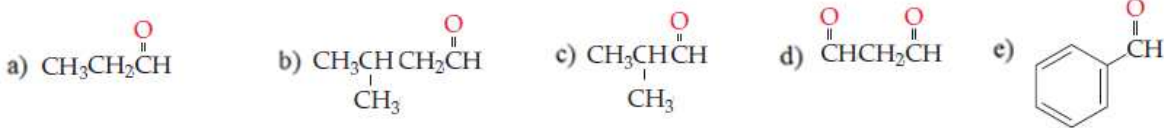


Si el grupo -CHO no es el prioritario se nombra como "formil".

Todos los aldehídos excepto el metanal (gas) son líquidos o sólidos a temperatura ambiente, tienen olores picantes y $T_{\text{FUSIÓN}}$ intermedias entre las de los alcoholes y los hidrocarburos de igual n° de C. El metanal se llama también formaldehído porque se aisló por primera vez de las hormigas (*formica doméstica*). Este es uno de los compuestos más importantes para la industria química, se usa en la producción de plásticos y medicamentos. Las disoluciones al 35% se usan como desinfectante y conservante de muestras biológicas y cadáveres de animales (formol)



❖ **Ej.17** Nombra:



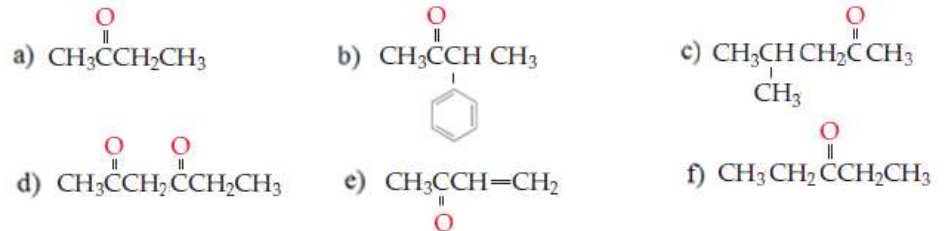
4.4. CETONAS

Presentan un grupo carbonilo no terminal (-CO-), que se une a dos átomos de carbono. Se nombran asignando los localizadores más bajos posibles a los grupos -CO-, con la terminación **-ona**, -diona, eliminando la "o" final del nombre del hidrocarburo. Cuando el grupo carbonilo no es el grupo funcional prioritario se nombra con el prefijo oxo-



Las cetonas también son líquidas o sólidas a temperatura ambiente, con $T_{\text{FUSIÓN}}$ intermedias entre las de los alcoholes y los hidrocarburos de igual n° de C pero a diferencia de los aldehídos tienen olores muy agradables, de ahí que muchas de ellas se usen en perfumería. La propanona o acetona es un líquido de olor característico, muy volátil e inflamable que se utiliza como disolvente y en la producción de medicamentos, fibras y plásticos.

❖ **Ej.18** Nombra:

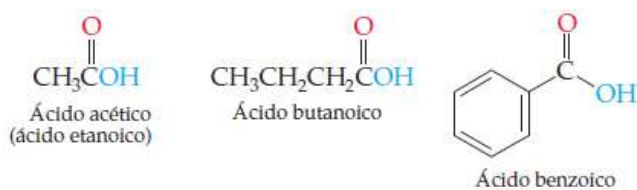
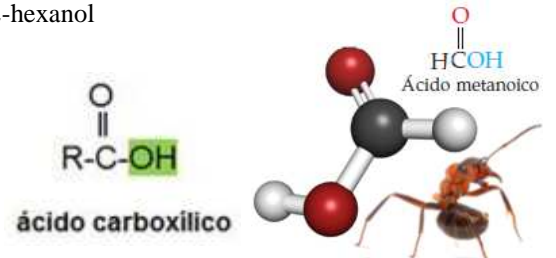


❖ **Ej.19** Formula:

- a) 2-hexanona b) 1,3-butanodiol c) pentanal d) 3-metilpentanodial e) 3-metil-2-hexanol

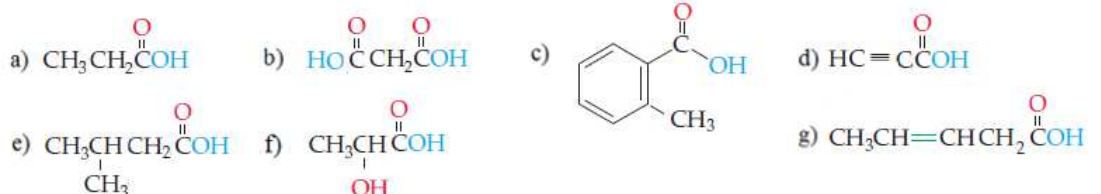
4.5. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Compuestos con el grupo carboxilo (-COOH). Se nombran añadiendo la terminación **-ico**, al nombre del hidrocarburo de procedencia y delante se indica la función con la palabra **"ácido"** separada del resto del nombre. Algunos tienen nombres comunes muy extendidos y aceptados.



El ácido metanoico se encuentra en el veneno de las abejas, de las hormigas y de las ortigas. Se usa como conservante de alimentos y en numerosas síntesis químicas. El ácido acético es el ácido del vinagre. Se produce por la fermentación de una bacteria (*acetobacter aceti*) sobre el vino.

❖ **Ej.20** Nombra:



Las grasas y aceites naturales son ésteres de la glicerina y ácidos grasos.

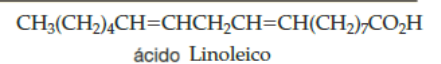
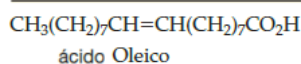


En los de origen animal, predominan los ácidos grasos saturados mientras que en los de origen vegetal predominan los ácidos insaturados como el ácido oleico y el ácido linoleico presentes en el aceite de oliva.

ácidos grasos
Insaturados

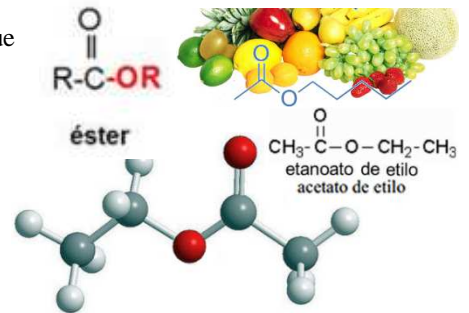
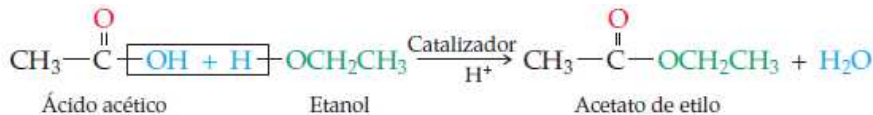


En los ácidos ramificados, la cadena principal debe contener al grupo carboxilo y el mayor n° posible de insaturaciones, y si este criterio no decide, se elige la más larga.



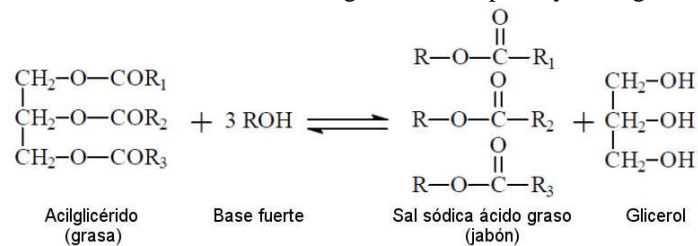
4.6. ÉSTERES

Se forman por reacción de un ácido y un alcohol. Se nombran: [nombre del ácido del que deriva con la terminación **-ato**], de [nombre del radical que sustituye al H terminado **-ilo**].



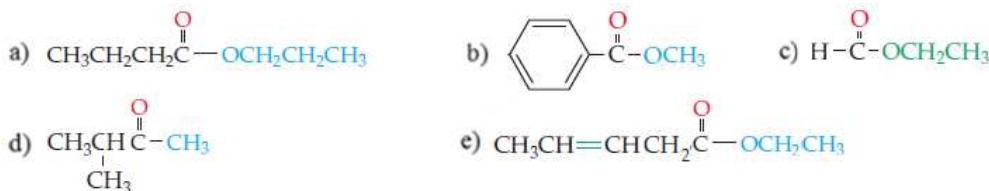
Dan sabor y olor a muchas frutas, se usan en la preparación de perfumes y aromas y son los componentes mayoritarios de las ceras animales y vegetales.

En la naturaleza son importantes tres tipos de ésteres: ceras, fosfolípidos y triglicéridos. Las ceras son ésteres de ácidos grasos y alcoholes. Ambos de cadena larga; los fosfolípidos y los triglicéridos son ésteres de un mismo polialcohol (glicerina) con ácidos grasos.



Los ésteres reaccionan con las bases fuertes como el NaOH dando la reacción de **SAPONIFICACIÓN** en la que se libera el alcohol que formaba el éster y además las sales de los ácidos que constituyen el jabón. Para un triglicérido la reacción de saponificación sería:

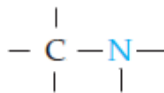
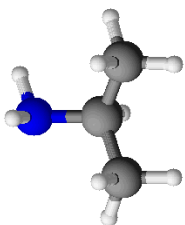
❖ **Ej.21** Nombra:



4. FUNCIONES NITROGENADAS

Son las que contienen además de átomos de carbono e hidrógeno, átomos de nitrógeno.

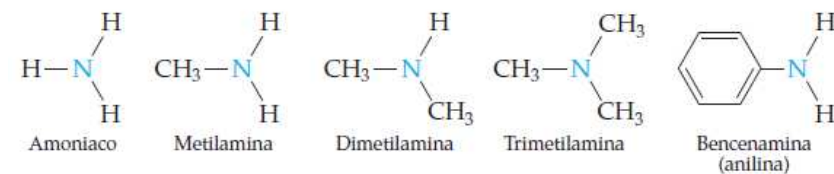
5.1. AMINAS



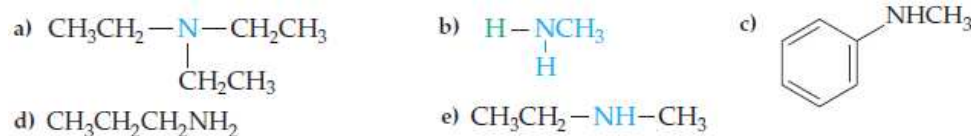
Son bases orgánicas, derivadas del amoniaco, ya que se obtienen al sustituir uno, dos o los tres átomos de -H por radicales alquilo o arilo.

Se nombran con el **sufijo -amino** si se consideran derivadas del amoniaco y se reserva el prefijo amino- para cuando no son función principal. Las aminas de baja masa molecular son gases, las intermedias son líquidas y las de masa elevada son sólidas. El olor típico de las aminas gaseosas o volátiles es a amoniaco y las de masa molecular elevada son inodoras. Son ejemplos de aminas biológicamente activas: la dopamina, la adrenalina, la histamina, etc.

de masa molecular elevada son inodoras. Son ejemplos de aminas biológicamente activas: la dopamina, la adrenalina, la histamina, etc.



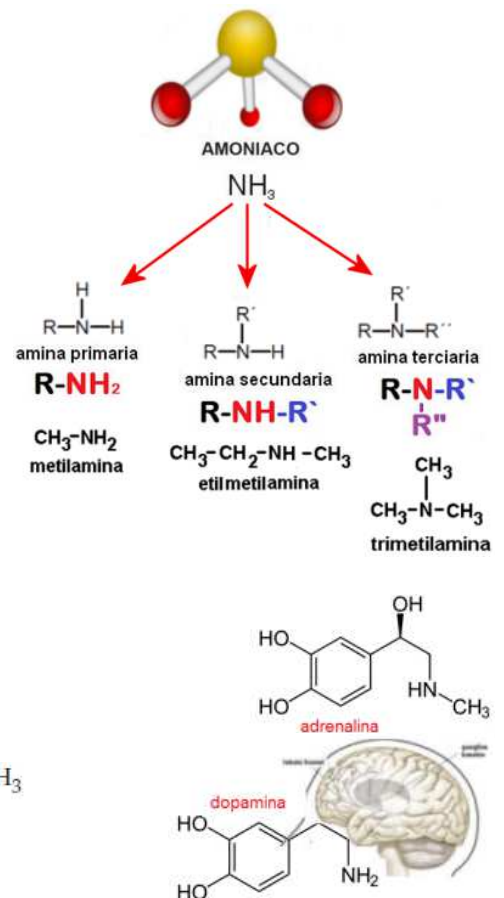
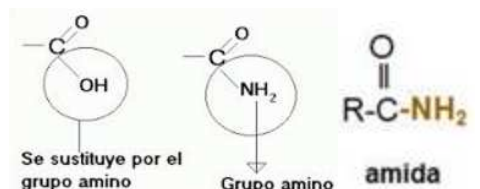
❖ **Ej.22** Nombra:



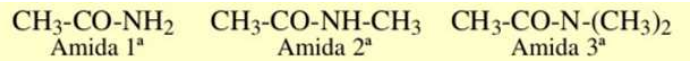
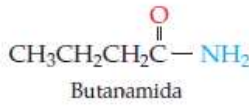
5.2. AMIDAS

Son compuestos que se pueden considerar derivados de los ácidos carboxílicos, al sustituir el grupo hidroxilo (-OH) por un grupo amino.

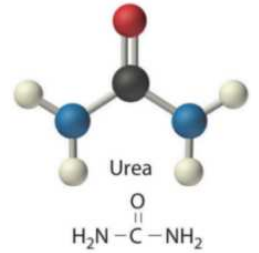
Se nombran mediante el sufijo -amida y se indican con el nombre del radical detrás de una N si están sustituidas en el nitrógeno.



Las amidas son mucho menos básicas que las aminas y se obtienen calentando las sales de amonio de ácidos carboxílicos.

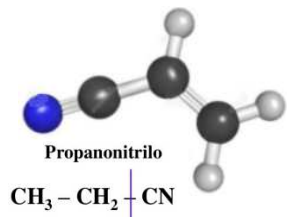
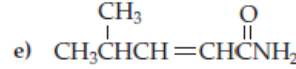
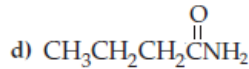
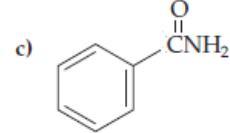
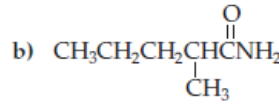
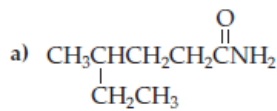


Nomenclatura: Radical ácido con el sufijo -AMIDA
 Las amidas 2ª se nombran como **N-sustituídas**
 Las amidas 3ª se nombran como **N,N-disustituídas**



El enlace amida (peptídico) entre el N y un C del grupo carbonilo es el vínculo esencial que sirve a los organismos para formar las proteínas. Algunos medicamentos y polímeros sintéticos como el nylon contienen grupos amida. La urea $\text{CO(NH}_2)_2$ es la diamida del ácido carbónico, es una sustancia de desecho que el metabolismo animal utiliza para expulsar los grupos amino sobrantes del catabolismo. Se usa como fertilizante y en la industria de plásticos y farmacéutica.

❖ **Ej.23** Nombra:

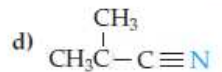
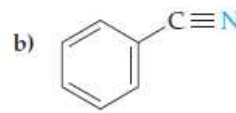
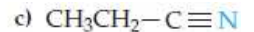
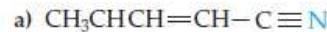


5.2. NITRILOS

Tienen como grupo funcional el grupo ciano $\text{-C}\equiv\text{N}$. Se pueden considerar derivados del ácido cianhídrico $\text{H-C}\equiv\text{N}$ por sustitución del H por un radical alquilo. Se nombran añadiendo el sufijo -nitrilo a la raíz que indica el número de átomos de carbono. Los de pocos C son líquidos y los de cadenas más largas son sólidos. El nitrilo de mayor producción para usarse en procesos de síntesis es el propanonitrilo o acronitrilo.

❖ **Ej.24** Formular y/o nombrar:

- d) 2-butenitrilo
 e) etanonitrilo

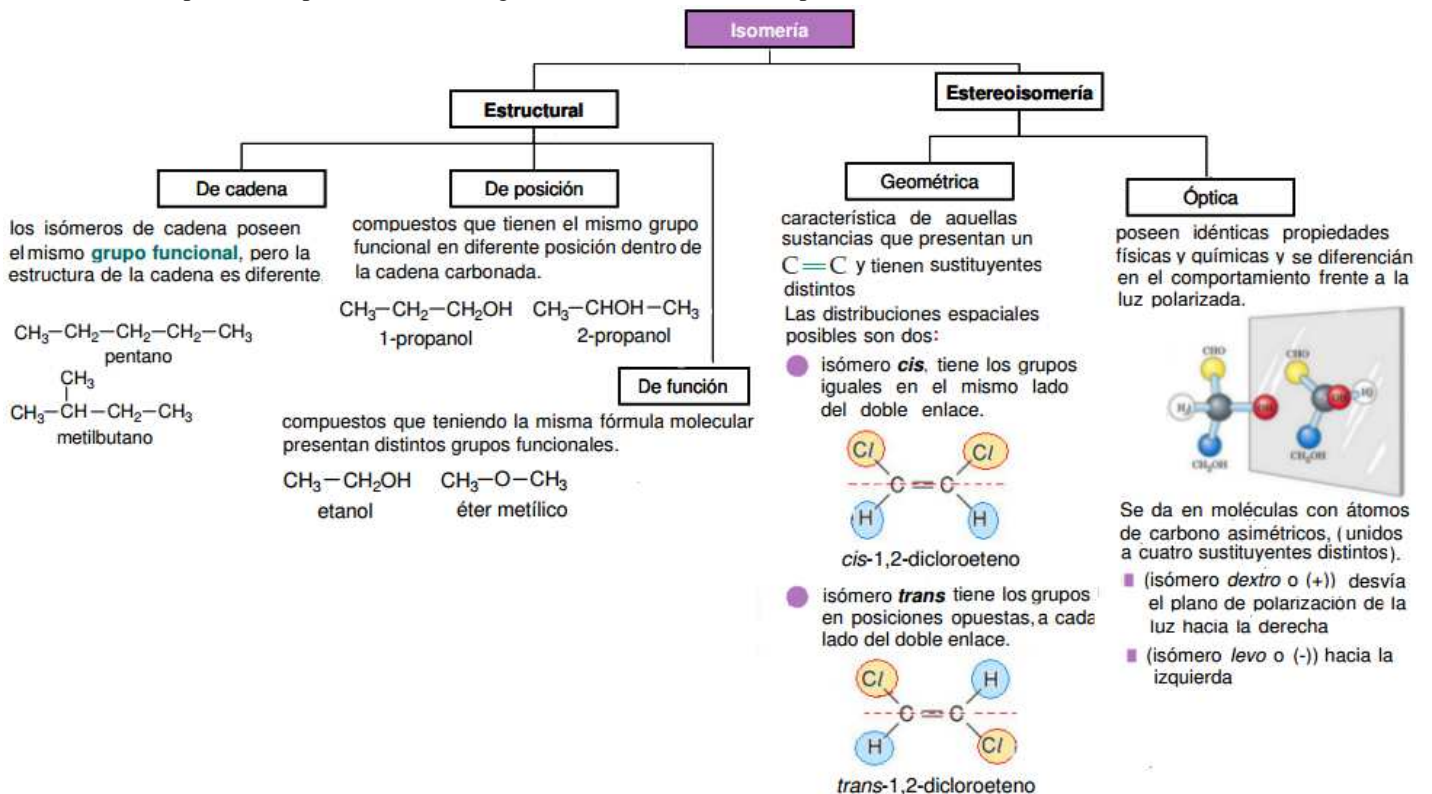


6. ISOMERÍA

Éste es un concepto derivado de la manera de representar las moléculas. Se denominan **ISÓMEROS** a los compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero distinta fórmula estructural.

Se distinguen dos tipos principales de isomería: la **isomería estructural** y la isomería espacial o **estereoisomería**.

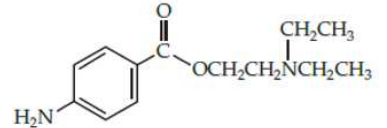
- Isómeros estructurales = compuestos con el mismo número de átomos de cada elemento, pero unidos entre sí de forma diferente.
- Estereoisómeros = compuestos cuyas moléculas tienen los mismos átomos, las mismas cadenas y los mismos grupos funcionales en las mismas posiciones pero difieren en alguna de sus orientaciones espaciales.





EJERCICIOS

1. Identifica los grupos funcionales que tiene la novocaína, un anestésico local cuya fórmula es:



2. Formular y/o nombrar:

a. 1,2-propanodiol

b. 1-buten-3-ino

c. 3-fenil-2-penteno

d. benzoato de propilo

e. 4-metil-2,4-hexadien-1-ol

f. 3-etil-6-metil-2-hepteno

g. ácido 3-butenico

h. 2,4-difenil-3-metilhexano

i. 2,3-diclorobutano

j. propanoato de etilo

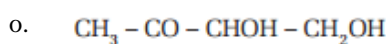
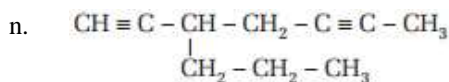
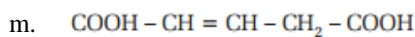
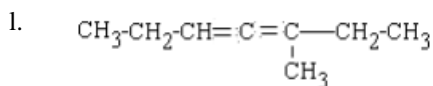
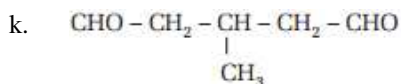
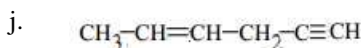
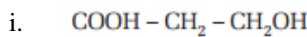
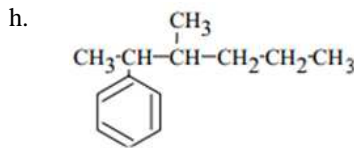
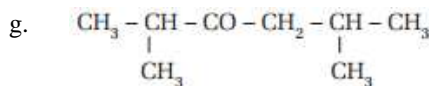
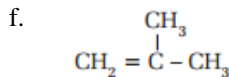
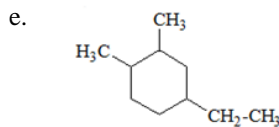
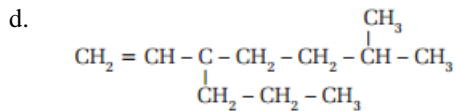
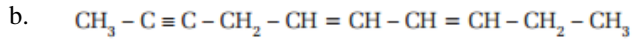
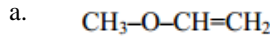
k. 6-cloro-4-fenil-3-metil-1-hepteno

l. benzoato de etilo

m. ácido 2-hidroxibutanoico

n. 1,4-difenil-2-pentanona

o. p-dimetilbenceno



3. Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿cuántos isómeros existen del buteno? Escribe la fórmula y el nombre de todos ellos.
- ¿cuál es la fórmula y el nombre de todos los isómeros estructurales de cadena del hexano?
- Escribe la fórmula y el nombre de dos isómeros de posición.
- ¿qué tipo de isomería presenta el pent-2-eno? Formula y nombra todos los isómeros.

