



Universidad
Politécnica
de Cartagena

www.upct.es



Tema 11

Introducción a la Química Orgánica

- **Introducción**
- **Nomenclatura y Formulación**
- **Isomería**
- **Principales tipos de reacciones orgánicas**



Contenidos

1. Introducción

- 1.1. Definición de Química Orgánica.
- 1.2. Características de los compuestos orgánicos.
- 1.3. El átomo de carbono. Tipos de enlaces. Hibridación.
- 1.4. Representación de moléculas orgánicas. Tipos de fórmulas. Tipos de carbonos. Grupo funcional. Series homólogas.

2. Nomenclatura y Formulación de losa compuestos orgánicos

- 2.1. Hidrocarburos
- 2.2. Derivados halogenados
- 2.3. Éteres
- 2.4. Alcoholes
- 2.5. Fenoles
- 2.6. Aldehídos
- 2.7. Cetonas
- 2.8. Ácidos
- 2.9. Derivados de los ácidos
 - 2.9.1. Sales
 - 2.9.2. Ésteres
 - 2.9.3. Haluros de ácido
 - 2.9.4. Anhídridos de ácido
 - 2.9.5. Amidas
 - 2.9.6. Cianuros
- 2.10. Aminas
- 2.11. Nitrocompuestos



Contenidos

3. Isomería de los compuestos orgánicos.

3.1. Isómeros. Calsificación.

3.2. Isomeros constitucionales.

3.2.1. Isómeros de cadena.

3.2.2. Isómeros de posición.

3.2.3. Isomerós de función

3.3. Estereoisómeros

3.3.1. Isómeros conformacionales

3.3.2. Isómeros geométricos o cis-trans

3.3.3. Isómeros ópticos

4. Principales tipos de reacciones orgánicas



INTRODUCCIÓN



Concepto de Química Orgánica



Concepto de Química Orgánica

Berzelius. Parte de la Química que estudia los compuestos procedentes de los seres vivos.

Gmelin. Parte de la Química que estudia los compuestos del carbono.

Clap. Química del enlace covalente

Schorlermer. Química de los hidrocarburos y de los compuestos que de estos pueden derivarse.

Compuesto orgánico: compuesto con estructura de hidrocarburo o que de esa estructura puede derivarse, bien de una forma real (experimentalmente, en el laboratorio), bien teóricamente (en la pizarra).



Características de los compuestos orgánicos



Las características más importantes de los compuestos orgánicos son las relativas a su composición, naturaleza covalente de sus enlaces, combustibilidad, abundancia e importancia.

1. Composición. Todos los compuestos orgánicos contienen carbono y, prácticamente siempre, hidrógeno. También es frecuente que posean oxígeno o nitrógeno. Existen grupos de compuestos orgánicos que poseen azufre, halógenos, fósforo y hasta algunos metales.

2. Carácter covalente. Aunque existen compuestos orgánicos iónicos, la inmensa mayoría son covalentes, y poseen por tanto las propiedades de este tipo de compuestos: puntos de ebullición bajos, no conductores y solubles en disolventes no polares.

3. Combustibilidad. Los compuestos orgánicos se caracterizan por su facilidad de combustión, transformándose en dióxido de carbono y agua.



4. Abundancia. El número de compuestos de carbono sobrepasa con mucho al del conjunto de los compuestos del resto de los elementos químicos. El número de compuestos inorgánicos conocidos apenas si sobrepasa el medio millón. 12.000 compuestos orgánicos se conocían en 1880, 150.000 en 1910, medio millón en 1940 y 5.000.000 en 1980. Se considera que el ritmo de crecimiento actual es de 500.000 nuevos compuestos orgánicos al año.

Esta abundancia es resultado del carácter singular del carbono

- Forma enlaces fuertes con todo tipo de elementos.
- Se une a sí mismo con enlaces covalentes sencillos, dobles y triples formando largas cadenas.

5. Importancia. La importancia de los compuestos orgánicos queda puesta de manifiesto si analizamos su presencia en nuestra vida diaria. Combustibles, textiles, medicamentos, plásticos, insecticidas, jabones, etc., son compuestos orgánicos.



El átomo de carbono. Tipos de enlaces. Hibridación



El átomo de carbono

La abundancia de los compuestos de carbono de la que hablábamos antes es el resultado del carácter singular del átomo de carbono

- Posee cuatro electrones en su última capa ($2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$)**
- Tiene una electronegatividad media, lo que hace que pueda formar enlaces fuertes con todo tipo de elementos, desde los muy electronegativos a los muy electropositivos.**
- Puede unirse a sí mismo con enlaces covalentes fuertes formando largas cadenas lineales, ramificadas o cíclicas.**
- Forma enlaces múltiples (dobles y triples) consigo mismo y con otros elementos.**



Tipos de enlaces

Enlace simple: los cuatro electrones del carbono se comparten con cuatro átomos distintos

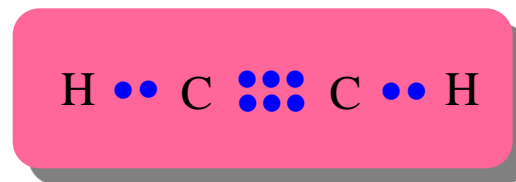
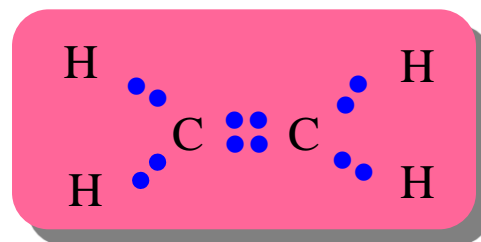
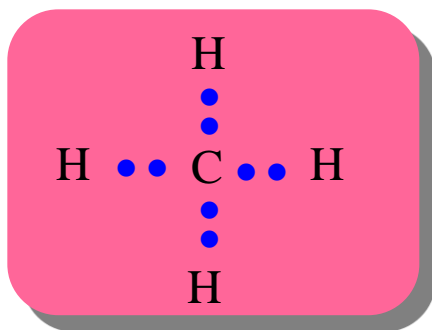
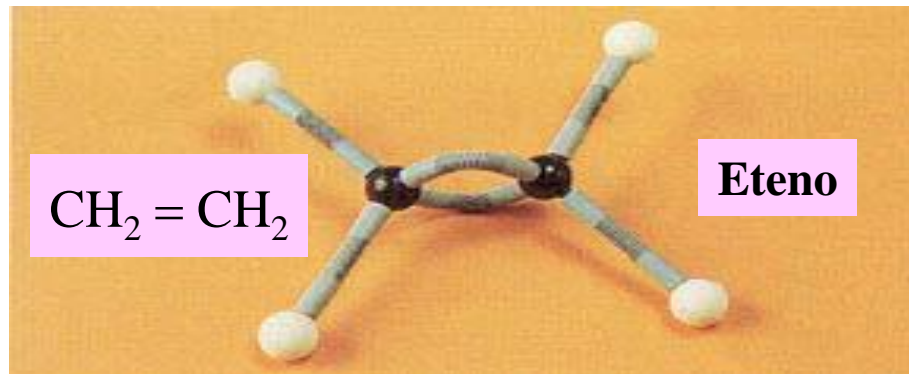
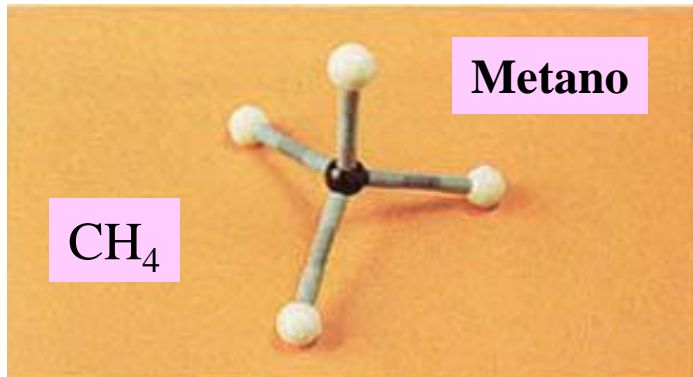
Ejemplo: CH_4 , $\text{CH}_3\text{-CH}_3$, CHBrClOH

Enlace doble: dos de los cuatro electrones del carbono se comparten con el mismo átomo

Ejemplo: $\text{H}_2\text{C=CH}_2$, $\text{H}_2\text{C=O}$

Enlace triple: tres de los cuatro electrones del carbono se comparten con el mismo átomo

Ejemplo: $\text{HC}\equiv\text{CH}$, $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{N}$

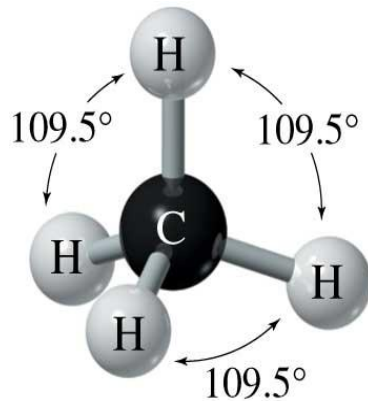




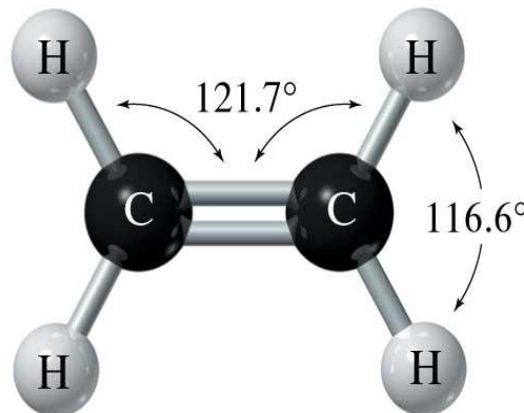
Hibridación

Los orbitales p forman ángulos de 90° , pero el átomo de carbono presente en los compuestos orgánicos tiene ángulos de enlace de 109.5° , 120° ó 180° . Eso es debido a que los orbitales s y p del átomo de carbono se **hibridan** dando lugar a tres tipos de **orbitales híbridos**:

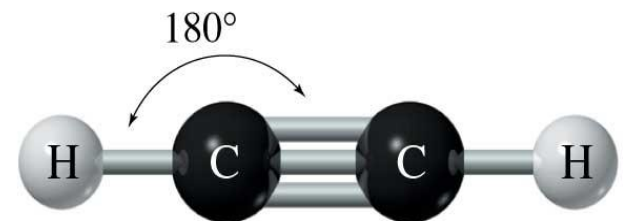
- sp^3 con ángulos de enlace de 109.5°
- sp^2 con ángulos de enlace de 120°
- sp con ángulos de enlace de 180° .



metano, 109.5°



etileno, próximo a 120°

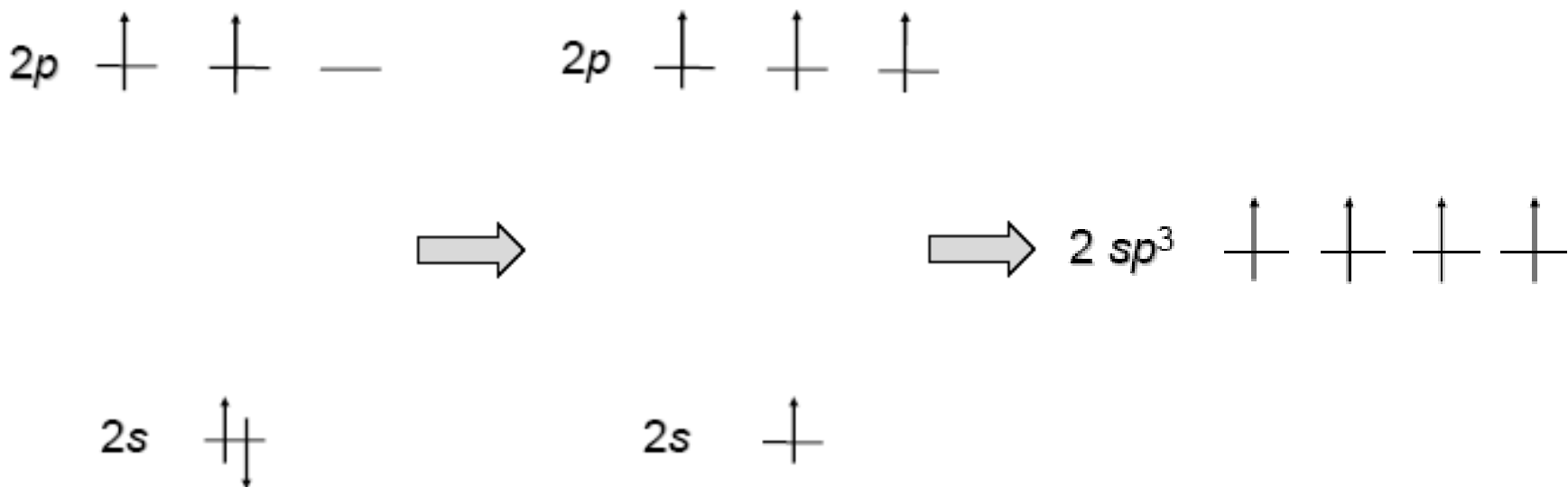


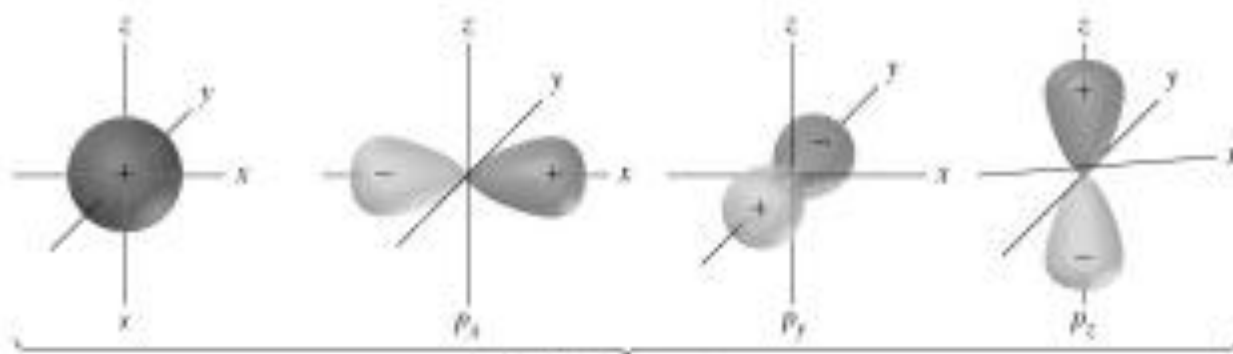
acetileno, 180°



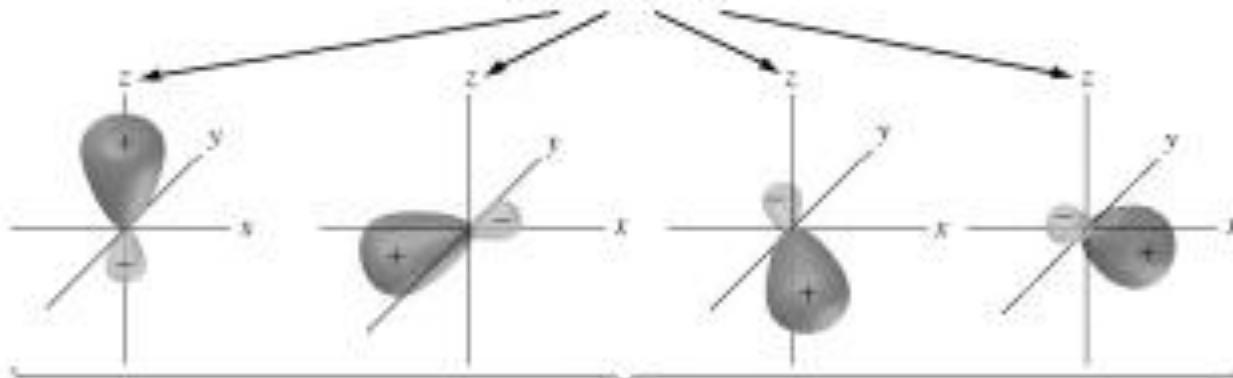
Orbitales híbridos sp^3

La hibridación de un orbital s con los tres orbitales p da lugar a cuatro orbitales híbridos sp^3 con geometría tetraédrica, es decir, los orbitales híbridos sp^3 se orientan hacia los vértices de un tetraedro regular formando ángulos de 109.5°



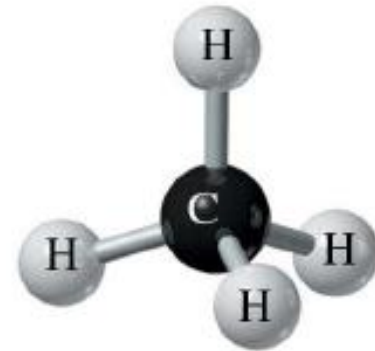
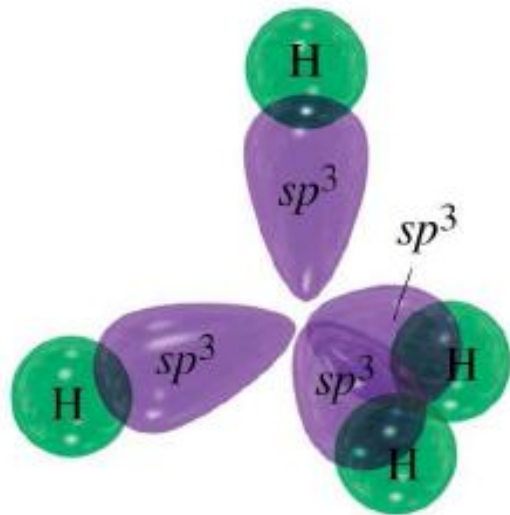
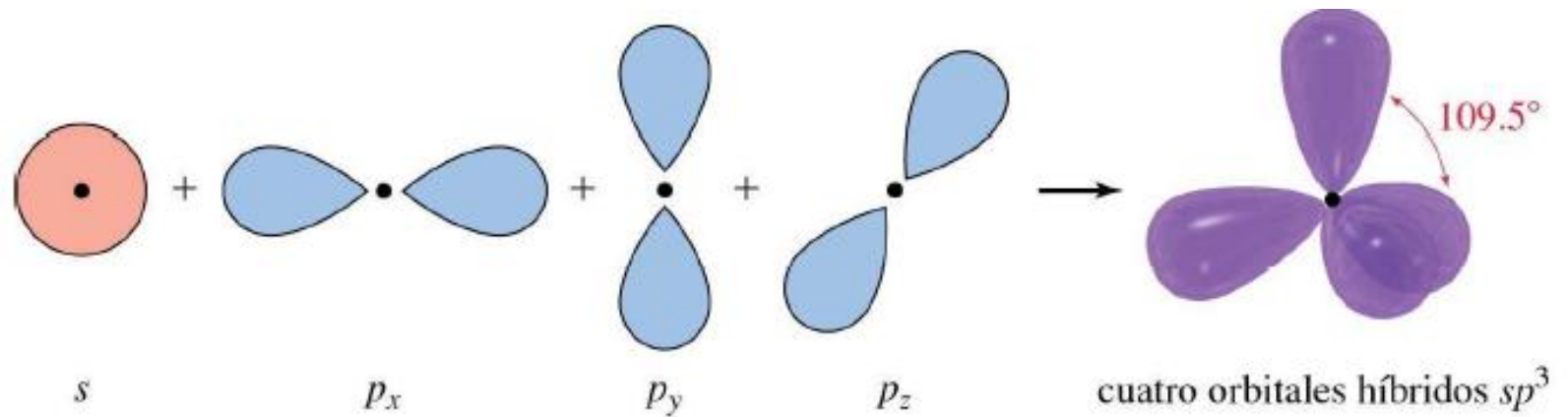


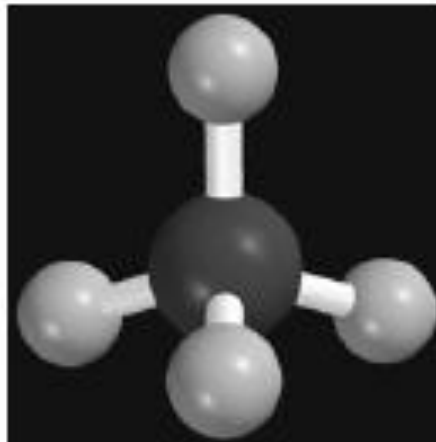
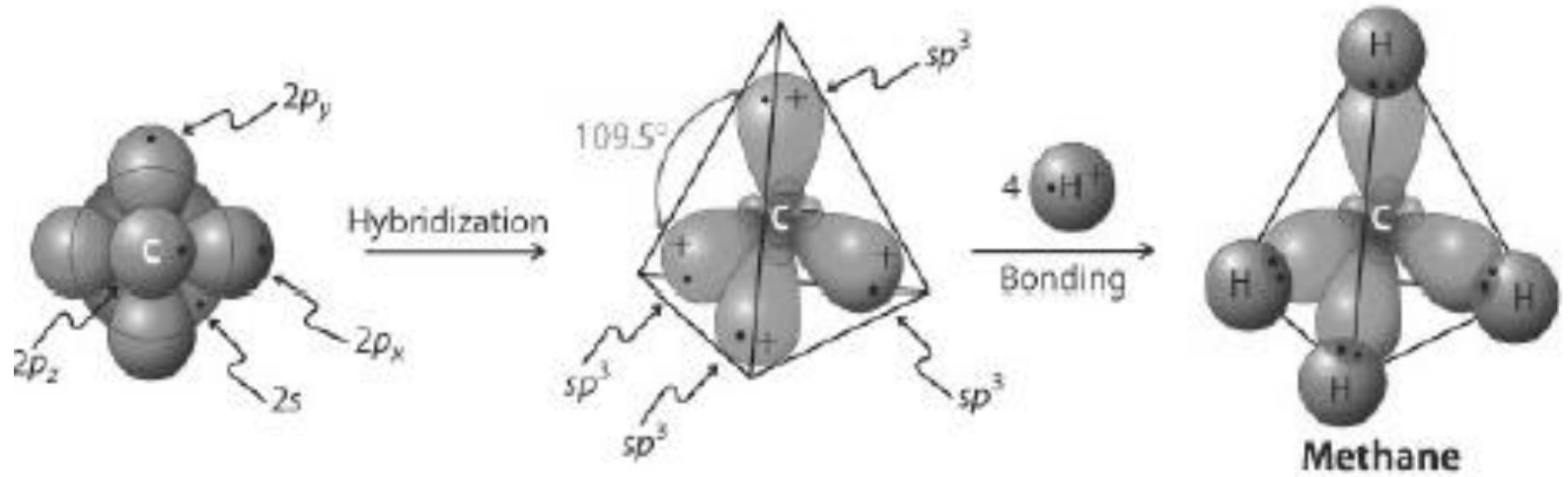
Combine to generate
four sp^3 orbitals



Which are represented
as the set

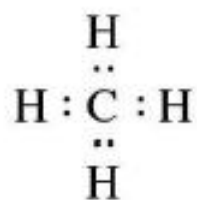




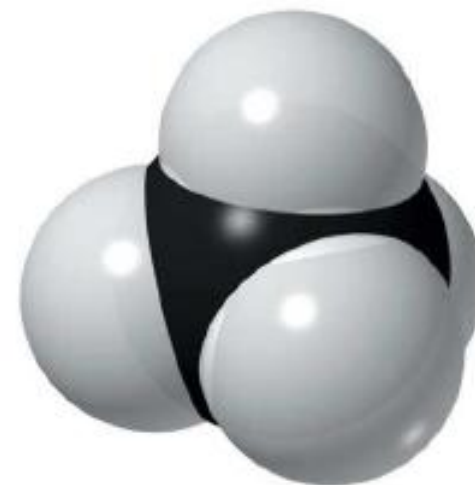
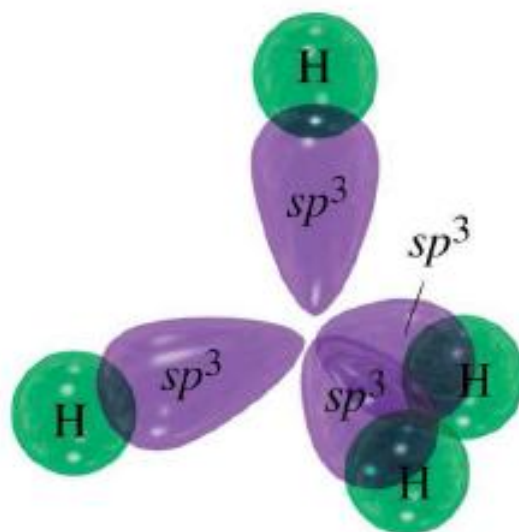
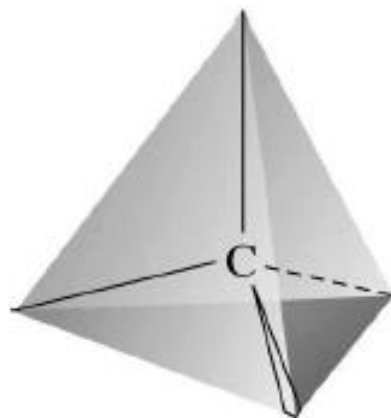
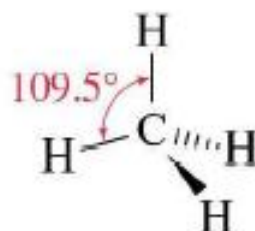


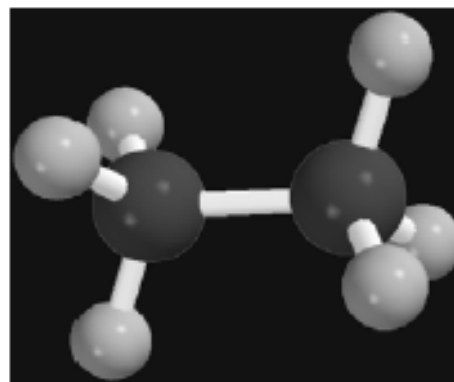
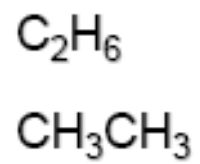
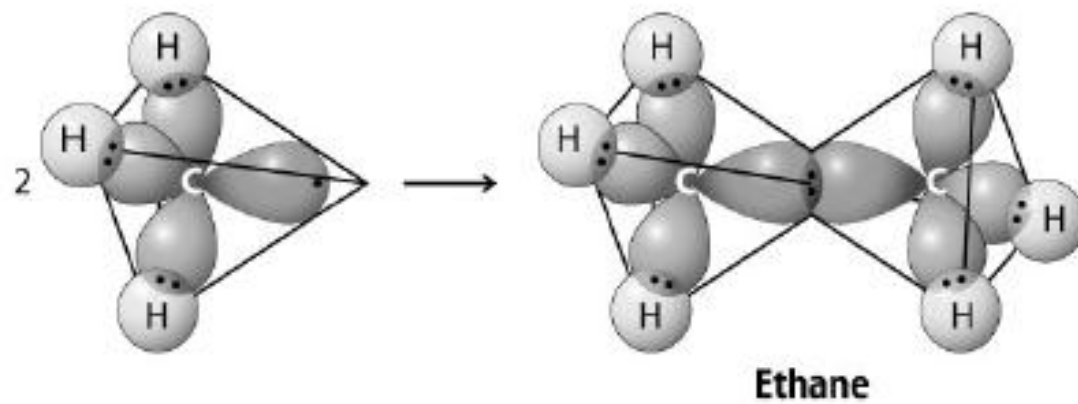


Metano



metano



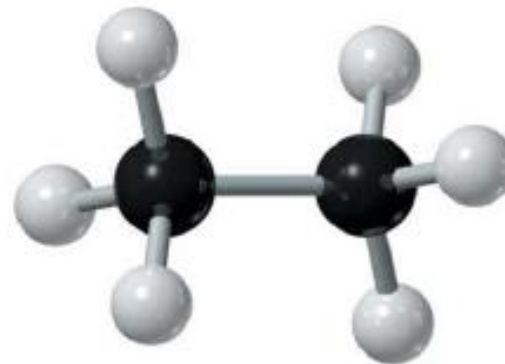




Etano

Longitud C-C 1.53 Å

Longitud C-H 1.09 Å



etano

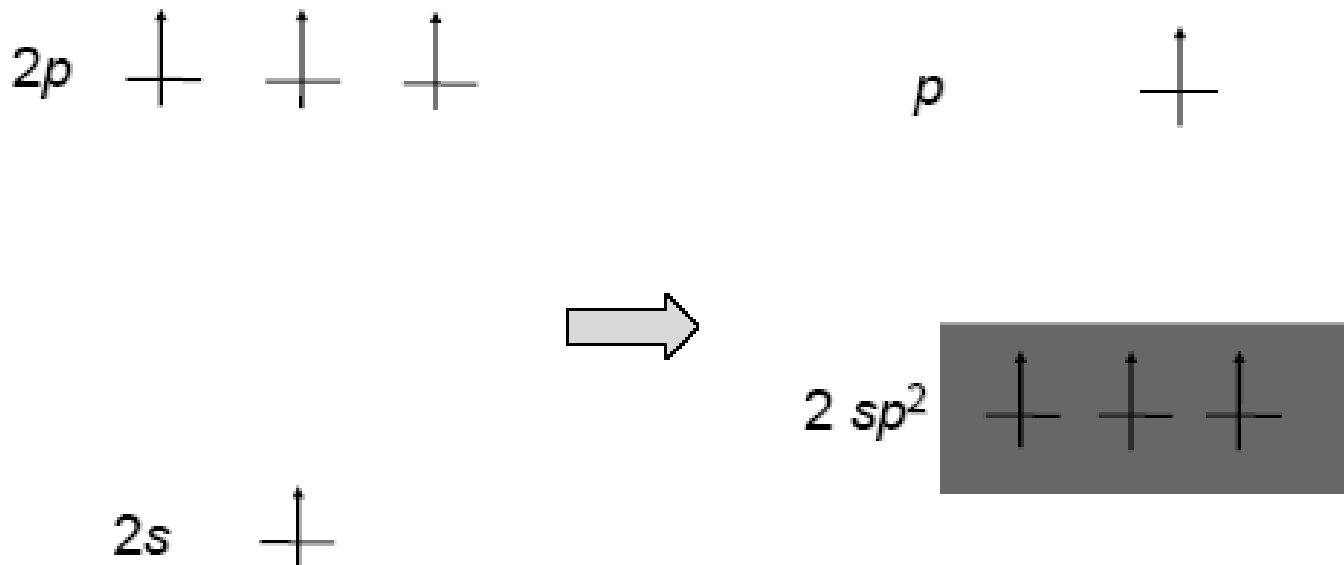


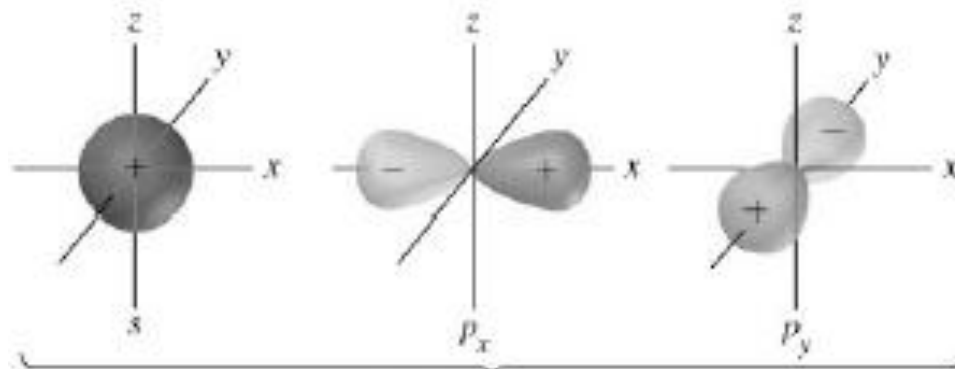
etano



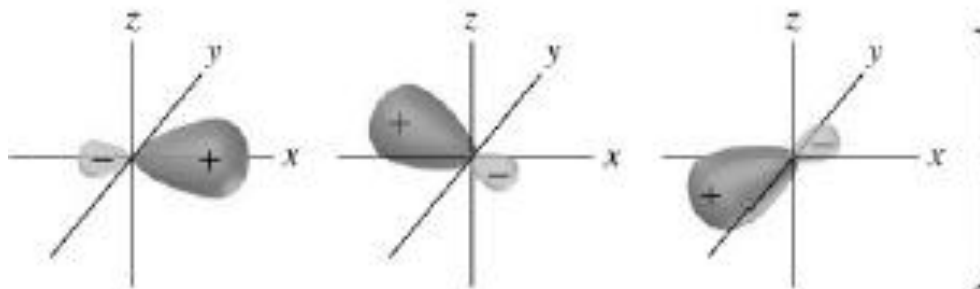
Orbitales híbridos sp^2

La hibridación de un orbital s con dos orbitales p da un conjunto de tres orbitales híbridos sp^2 con disposición trigonal y ángulos de enlace de 120° . El orbital p restante es perpendicular al plano que forman los tres orbitales híbridos.

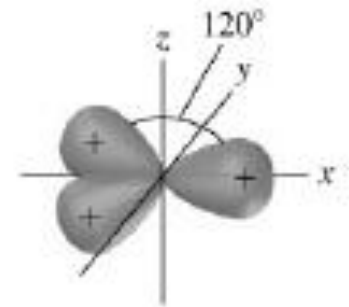


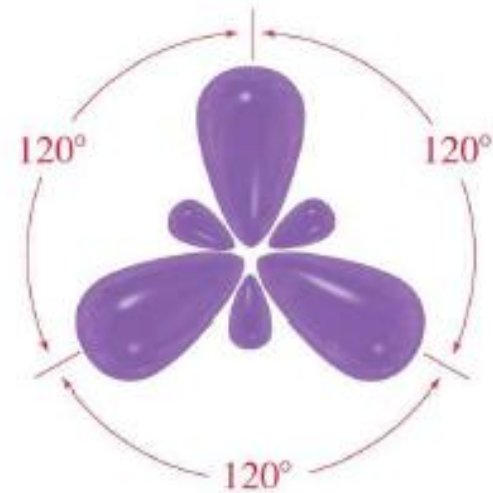
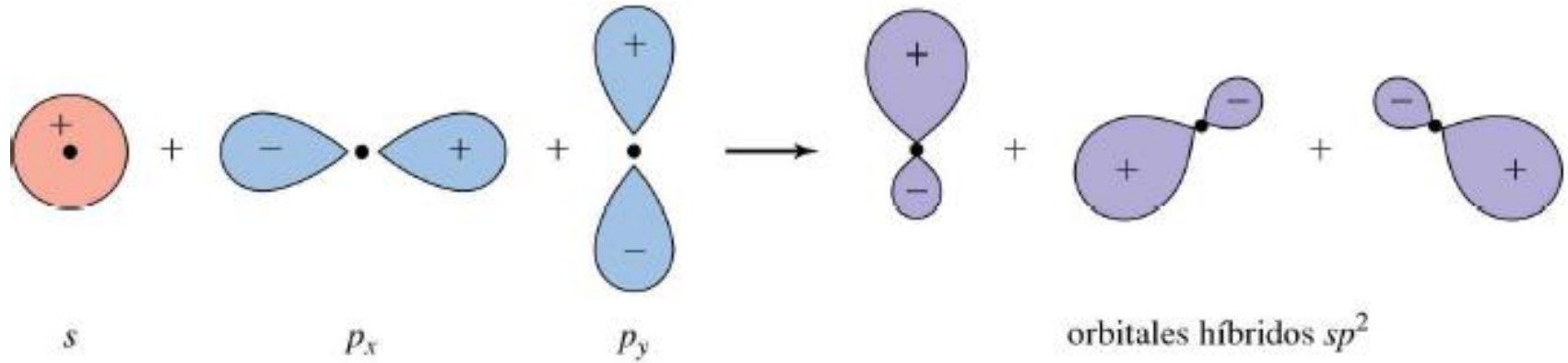


Combine to generate
three sp^2 orbitals

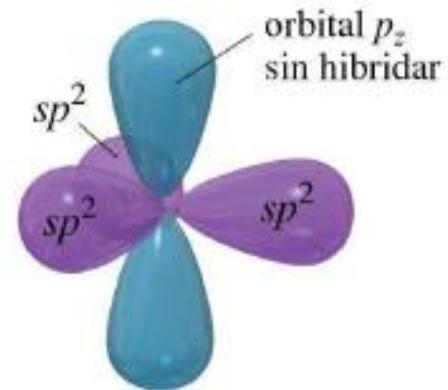


Which are
represented
as the set

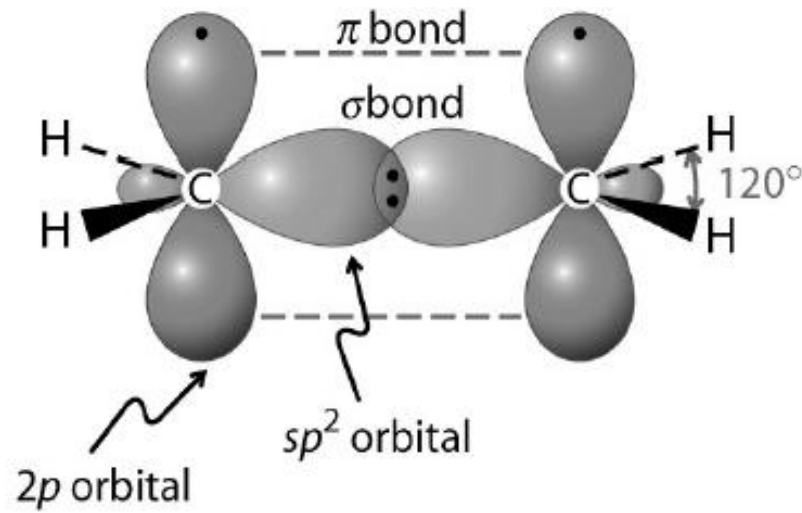
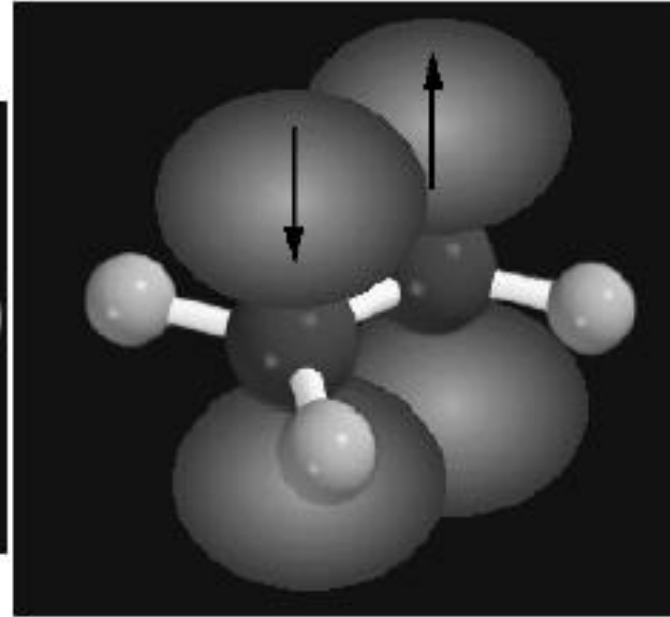
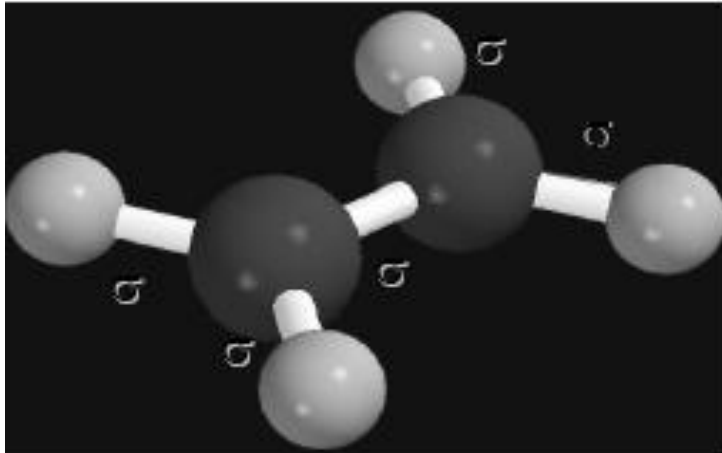
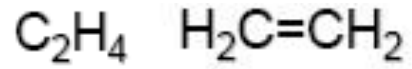




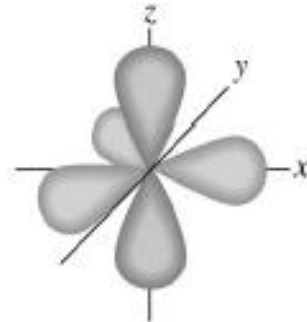
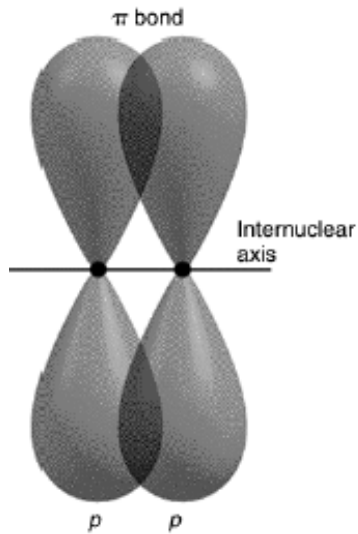
representación de los tres orbitales híbridos sp^2 superpuestos



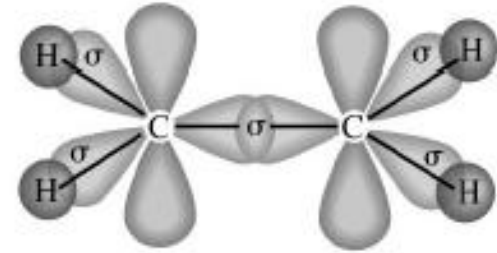
átomo de carbono con hibridación sp^2 (visto lateralmente)



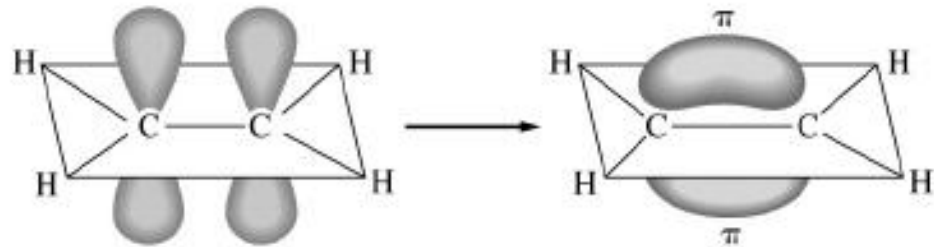
Ethene



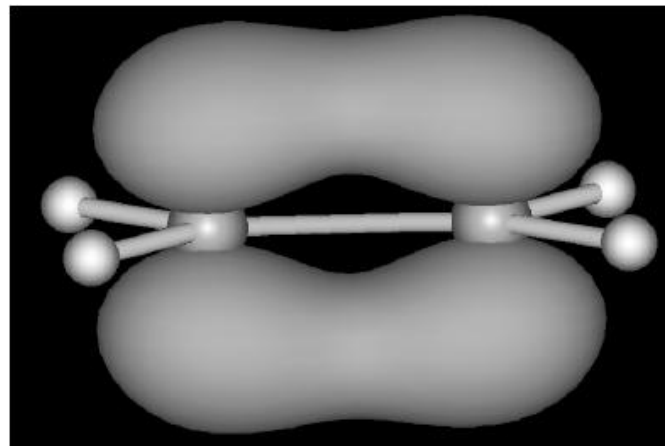
The set of orbitals $sp^2 + p$



Sigma (σ) bonds

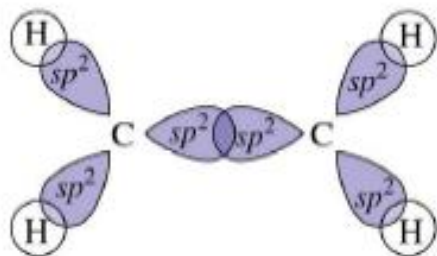


Overlap of p orbitals leading to pi (π) bond

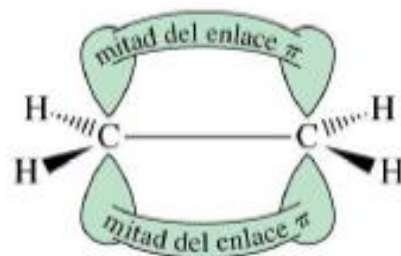




Etileno



estructura de los enlaces σ
(vista desde encima del plano)

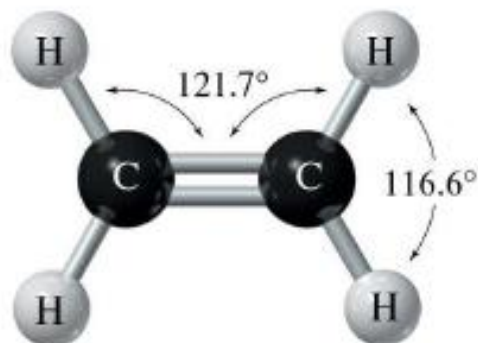


enlace π
(vista a lo largo del plano)

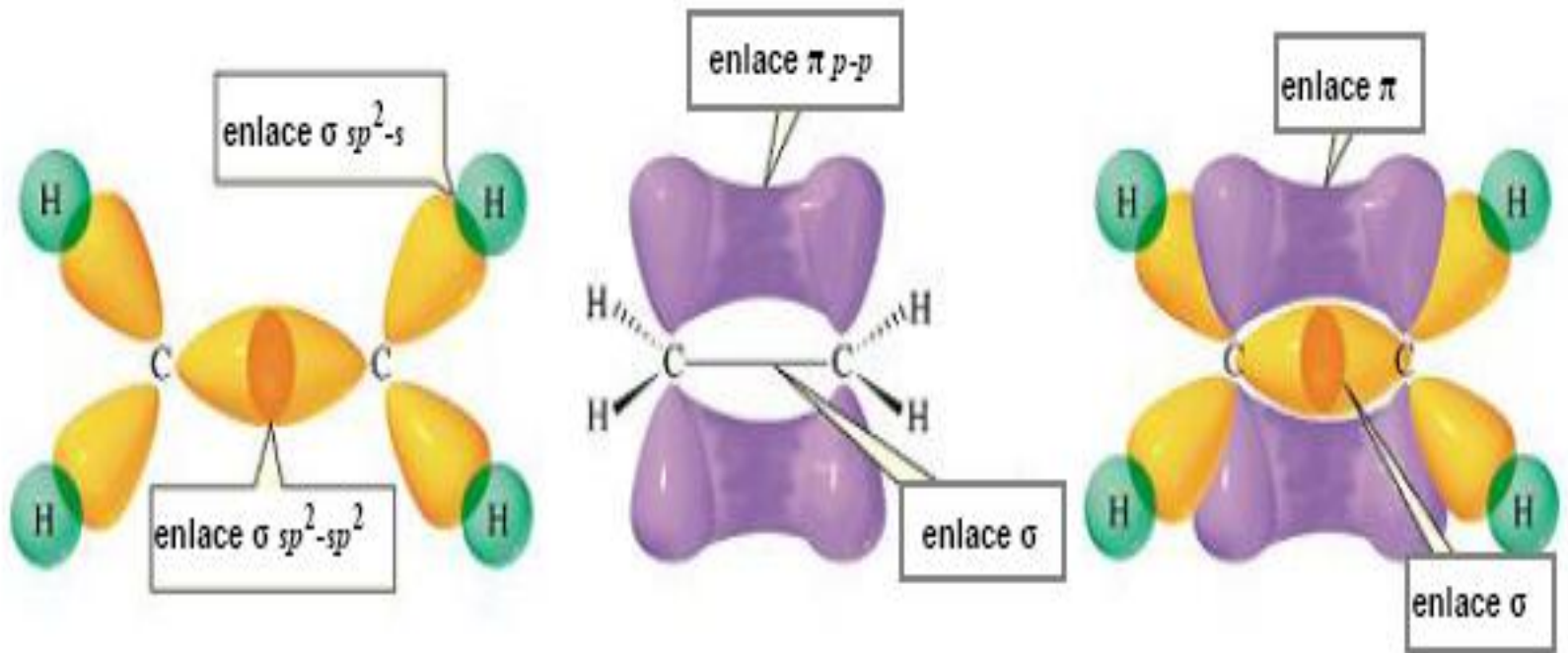


etileno

Longitud C=C 1.32 Å
Longitud C-H 1.08 Å



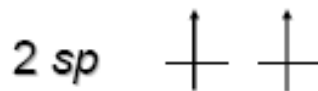
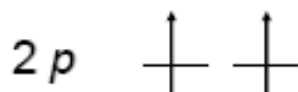
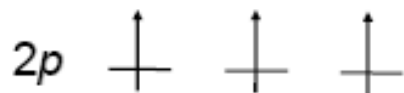
etileno, próximo a 120°



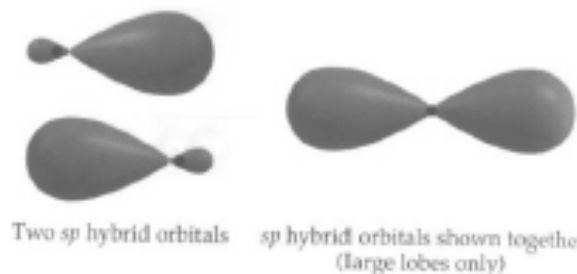


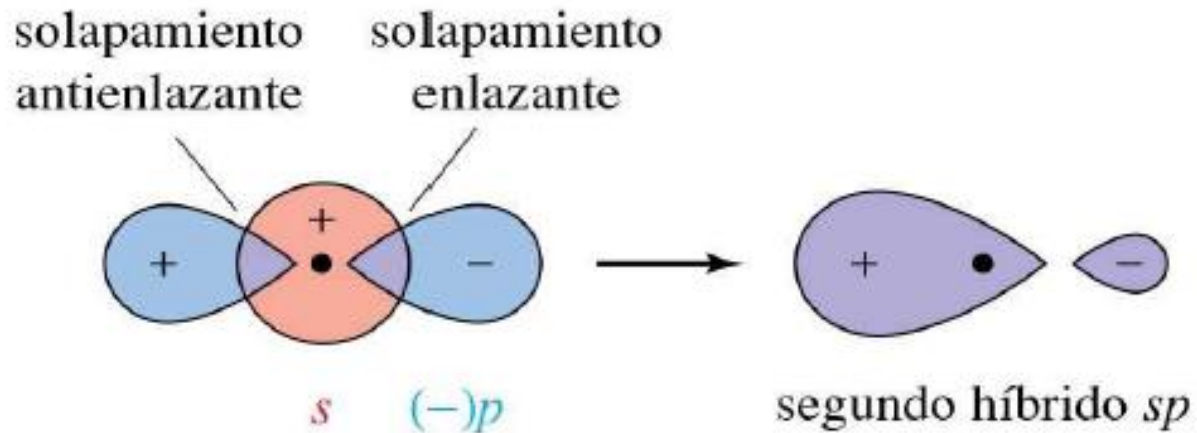
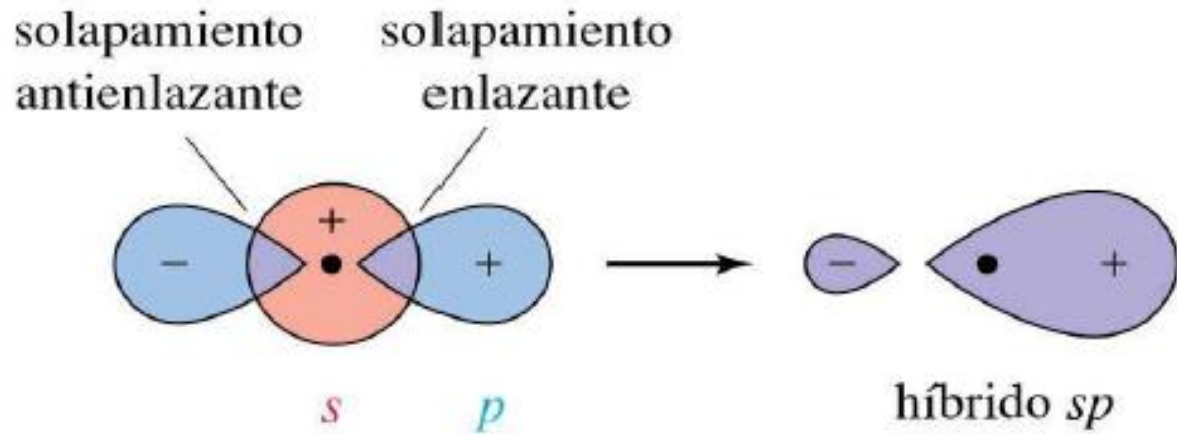
Orbitales híbridos sp

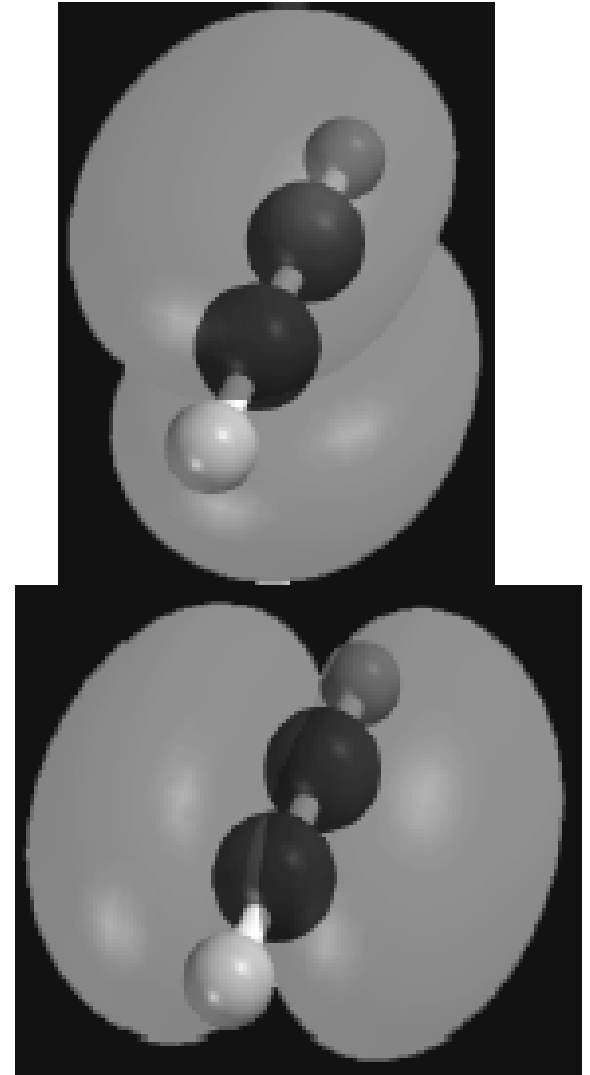
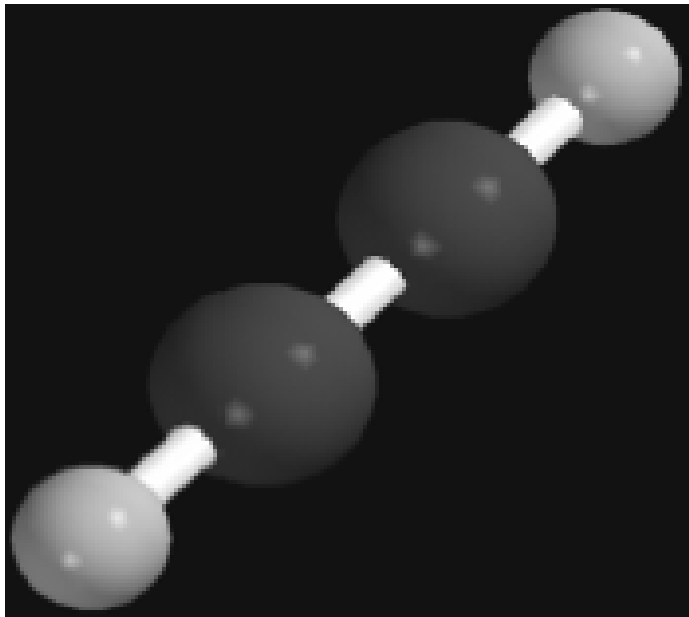
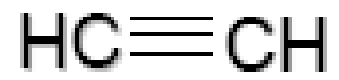
La hibridación de un orbital s y un orbital p da lugar a dos orbitales híbridos sp con disposición lineal que forman un ángulo de 180° . Los dos orbitales p restantes forman ángulos de 90° con los orbitales híbridos sp y entre sí.

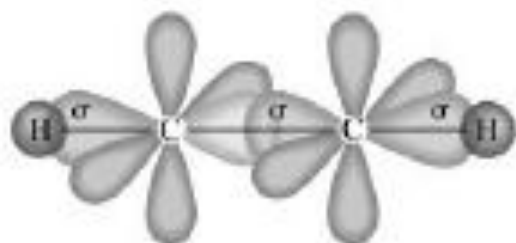


↓
hybridize









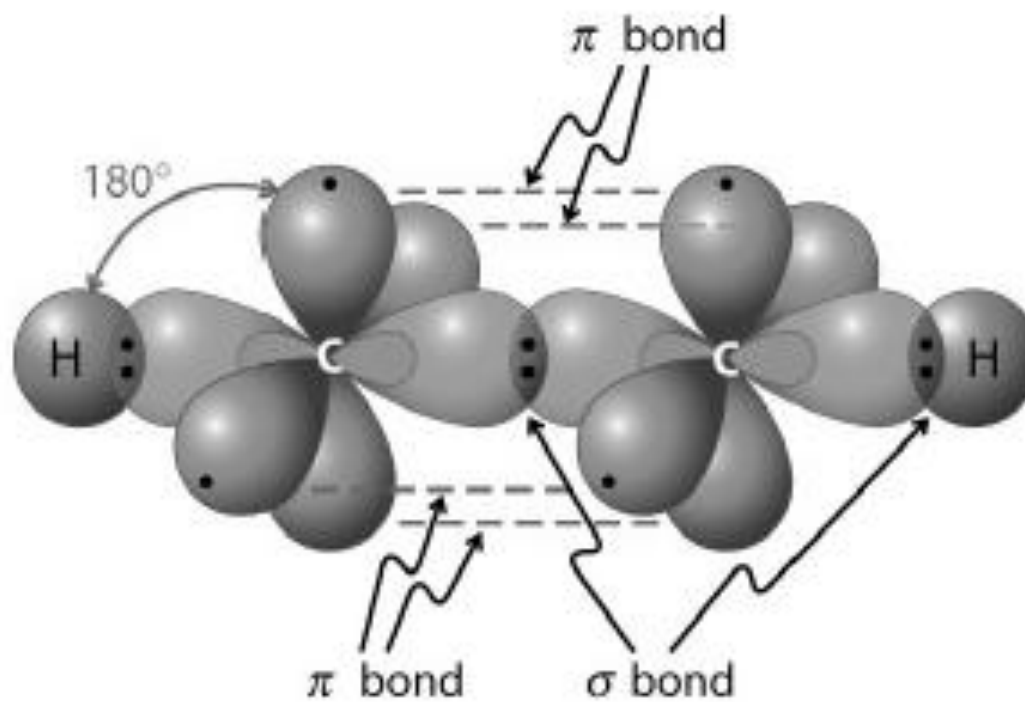
Formation of σ bonds



Formation of π bonds



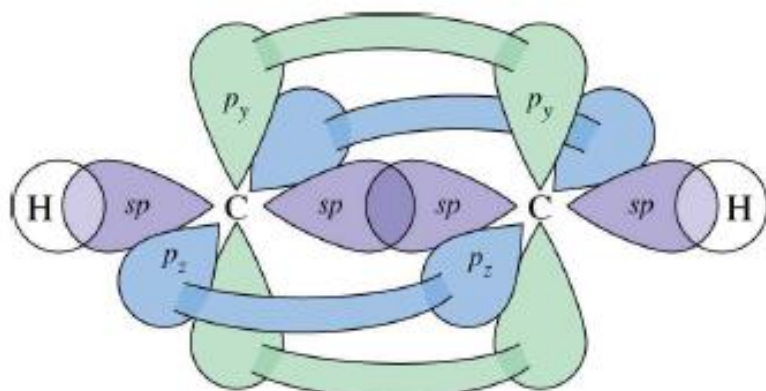
Space-filling model



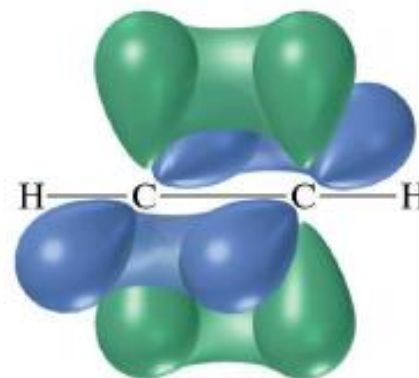
Ethyne



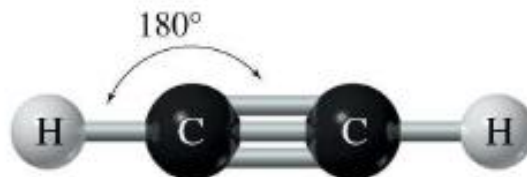
Acetileno



acetileno

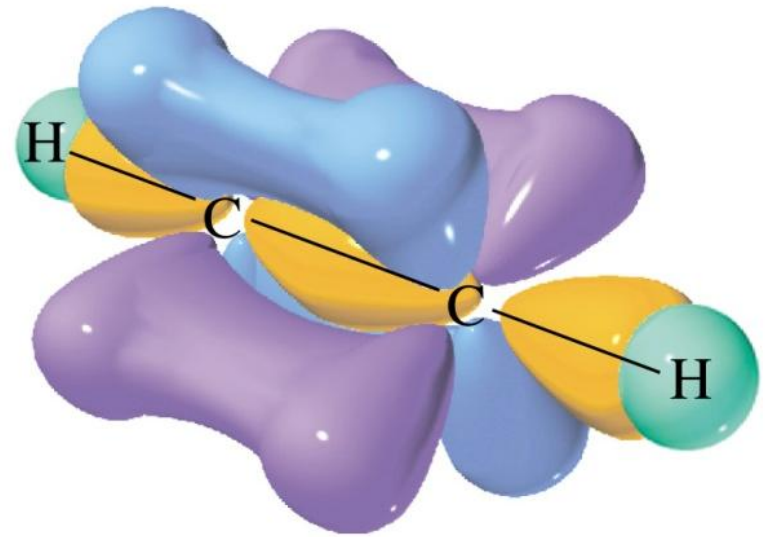
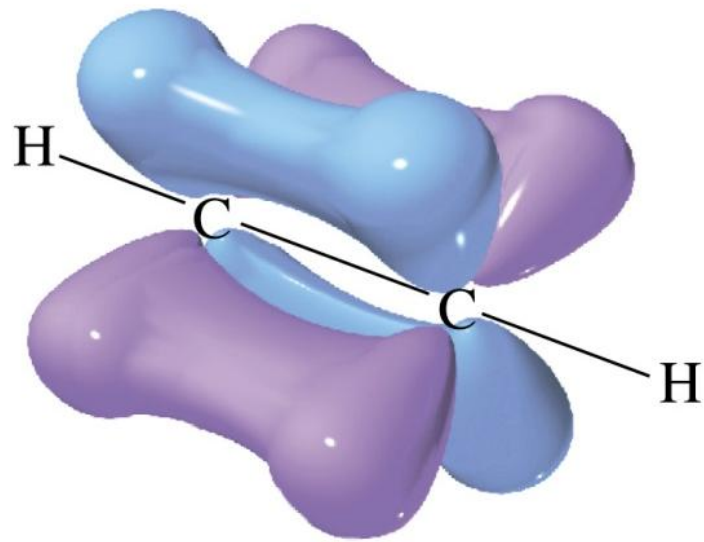


acetileno



acetileno, 180°

Longitud $C\equiv C$ 1.20 Å
Longitud C-H 1.06 Å



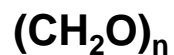


Representación de las moléculas orgánicas.

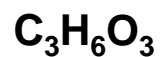


Tipos de fórmulas

Empírica



Molecular

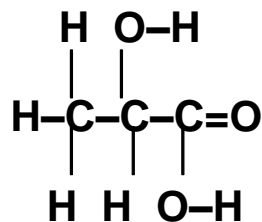


No sirven para identificar
compuestos

Semidesarrollada (*Es la más utilizada en la química orgánica*)



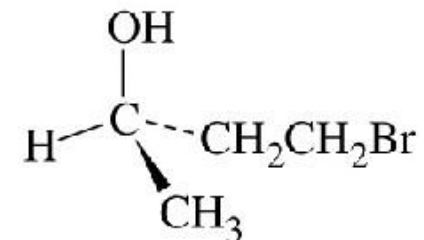
Desarrollada



Simplificada

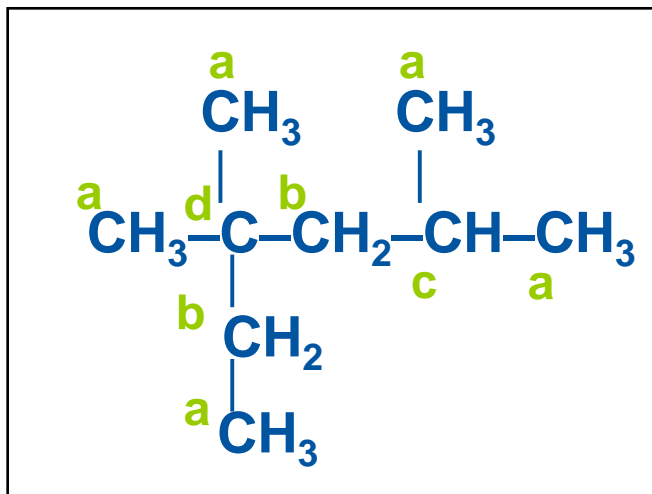


Con distribución espacial (*utilizadas en estereoisomería*)





Tipos de carbonos

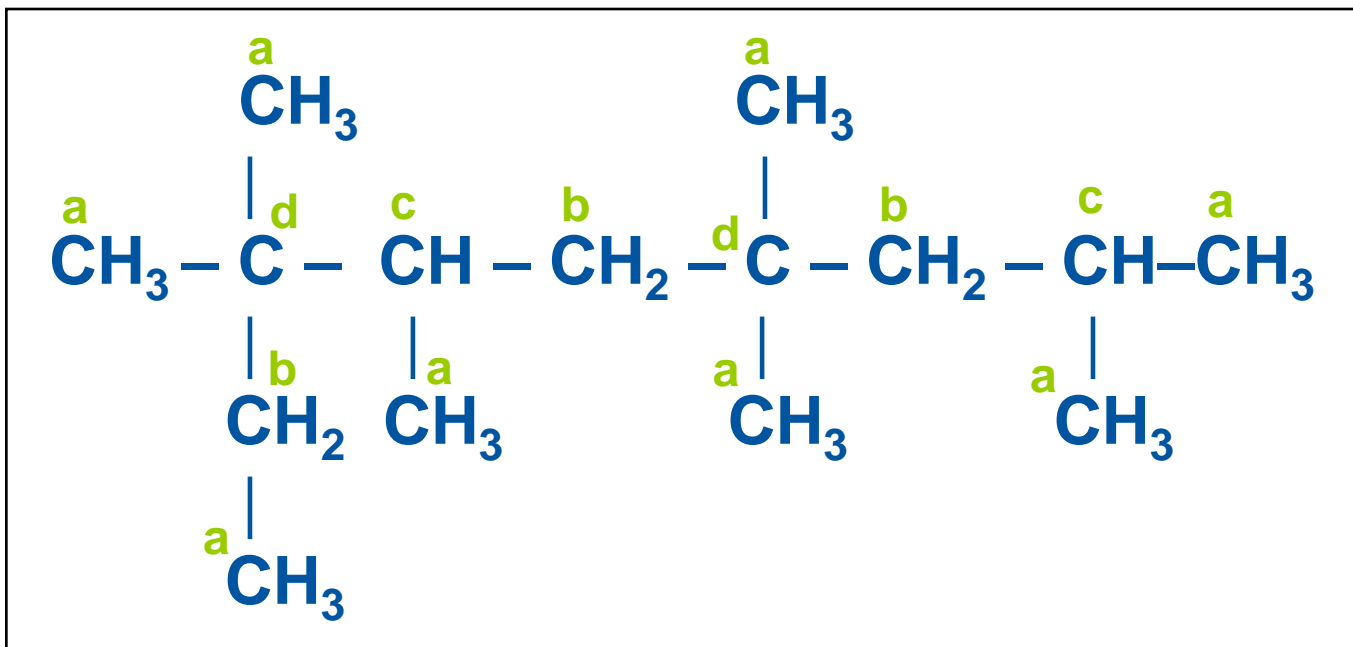


Primarios (**a**)

Secundarios (**b**)

Terciarios (**c**)

Cuaternarios (**d**)



Primarios (a)

Secundarios (b)

Terciarios (c)

Cuaternarios (d)



Grupo funcional. Series homólogas

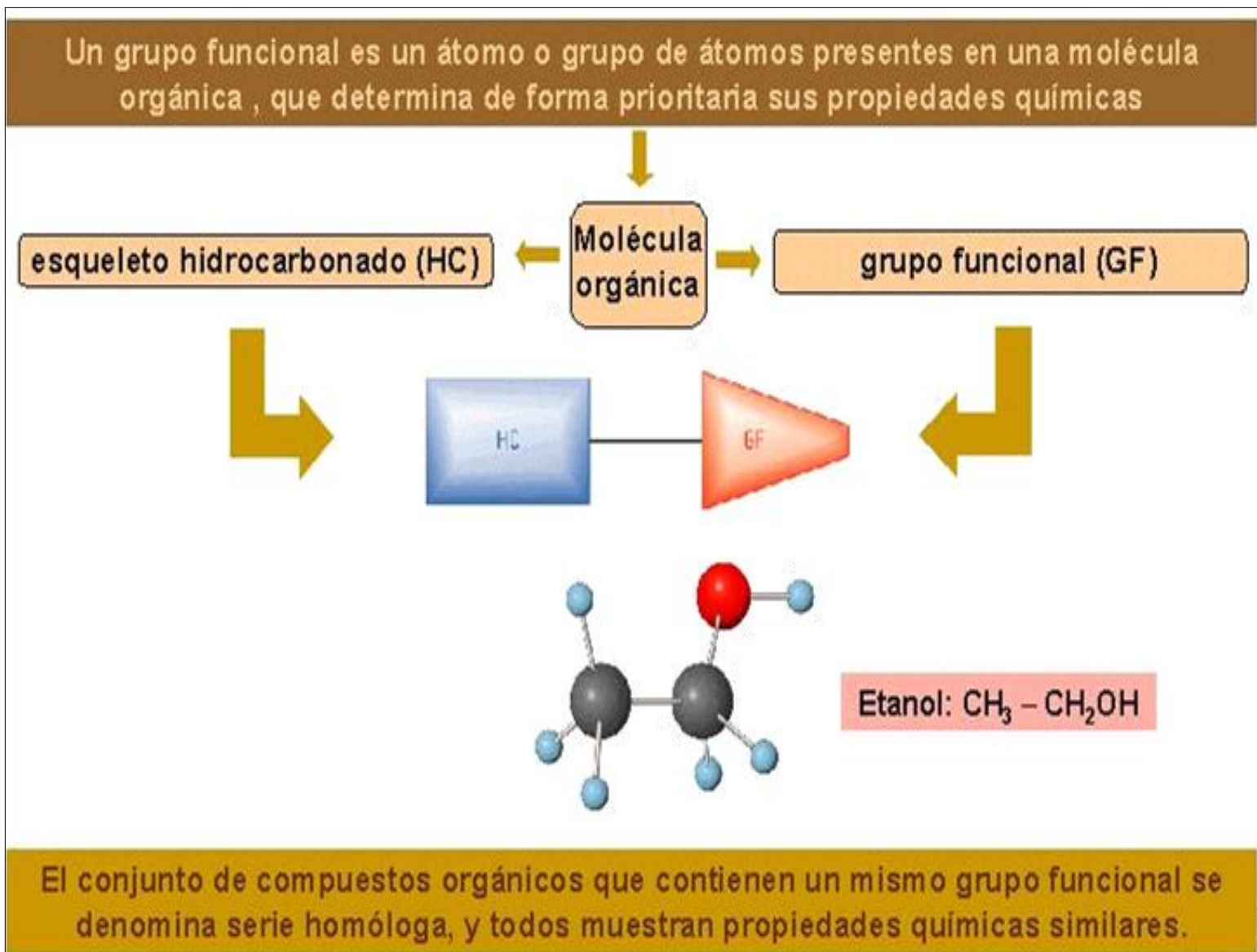
Las moléculas orgánicas están constituidas, generalmente, por un esqueleto hidrocarbonado y un grupo funcional.

Esqueleto hidrocarbonado: parte de la molécula orgánica formada por una cadena, de mayor o menor longitud, que contiene sólo C e H.

Grupo funcional: átomo o grupo de átomos unidos de manera característica que determinan, preferentemente, las propiedades del compuesto en que están presentes. Dentro de una misma molécula pueden existir uno (monofuncional) o varios (polifuncional) grupos funcionales.

Serie homóloga: conjunto de compuestos que tienen el mismo grupo funcional y que sólo se diferencian en la longitud del radical hidrocarbonado unido al mismo, es decir en el número de grupos metileno (-CH₂-) que contiene.

Radical hidrocarbonado: derivado de un hidrocarburo por pérdida de un hidrógeno.





Una serie homóloga correspondiente a un grupo funcional está formada por un grupo de compuestos que difieren en la longitud de la cadena carbonada.

EJEMPLOS DE SERIES HOMÓLOGAS			
Nombre de la serie	Alcanos	Alcoholes	Ácidos carboxílicos
Fórmula semidesarrollada	CH ₄ CH ₃ -CH ₃ CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	CH ₃ -OH CH ₃ -CH ₂ -OH CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	H-COOH CH ₃ -COOH CH ₃ -CH ₂ -COOH
Fórmula general	CH ₃ -(CH ₂) _n -CH ₃	CH ₃ -(CH ₂) _n -OH	CH ₃ -(CH ₂) _n -COOH
Fórmula empírica	C _n H _{2n+2}	C _n H _{2n+2} O	C _n H _{2n} O ₂

La influencia del grupo funcional es cada vez menor a medida que aumenta el número de grupos CH₂

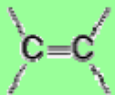
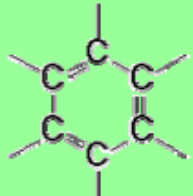
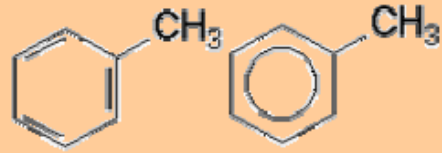

Las propiedades físicas cambian a medida que crece la cadena de carbonos: se hacen más intensas las interacciones moleculares (fuerzas de Van der Waals) y, en consecuencia, aumentan los puntos de fusión y de ebullición.



Algunos grupos funcionales

Grupo funcional	Fórmula general	Serie homóloga	Ejemplos
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}-\text{C} \\ \diagdown \end{array}$	$\text{R}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{R}'$	Alcanos	CH_3-CH_3
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$	$\text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{R}'$	Alquenos	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$
$-\text{C}=\text{C}-$	$\text{R}-\text{C}=\text{C}-\text{R}'$	Alquinos	$\text{HC}=\text{CH}$
$-\text{OH}$	$\text{R}-\text{OH}$	Alcoholes	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
$-\text{O}-$	$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	Éteres	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	$\text{R}-\text{CHO}$	Aldehidos	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$
$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$	$\text{R}-\text{CO}-\text{R}'$	Cetonas	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$
$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{R}-\text{COOH}$	Ácidos carboxílicos	CH_3-COOH
$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{O}- \end{array}$	$\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$	Ésteres	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$
$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\text{R}-\text{CO}-\text{NH}_2$	Amidas	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$
$-\text{NH}_2$	$\text{R}-\text{NH}_2$	Aminas 1 ^{ra}	CH_3-NH_2
$-\text{NH}-$	$\text{R}-\text{NH}-\text{R}'$	Aminas 2 ^{ra}	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$
$-\text{N} \begin{array}{l} \diagup \\ \text{R}' \\ \diagdown \\ \text{R}'' \end{array}$	$\text{R}-\text{N} \begin{array}{l} \diagup \\ \text{R}' \\ \diagdown \\ \text{R}'' \end{array}$	Aminas 3 ^{ra}	$\text{CH}_3-\text{N} \begin{array}{l} \diagup \\ \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array}$
$-\text{C}\equiv\text{N}$	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	Nitrilos	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$



Clase	Grupo funcional	Ejemplo
alcanos	ninguno	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$ Etano
alquenos		$\text{CH}_3\text{CH=CH}_2$ Propeno
(homo) aromáticos		 Tolueno
alquinos	$\text{—C}\equiv\text{C—}$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ 2-Butino
haluros de alquilo	-halógeno	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br}$ Bromuro de etilo
alcoholes fenoles	-OH	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ Etanol Ph-OH Fenol
éteres	-O-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ Diéter
aminas primarias	-NH_2	$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ Metilamina
aminas secundarias	-NH-	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ Dimetilamina
aminas terciarias		$(\text{CH}_3)_3\text{N}$ Trimetilamina



tiolos	-SH	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-SH}$ Etiltiol
organometálicos	-metal (Li, Mg, Al, etc.)	CH_3Li Metilítio $(\text{CH}_3)_2\text{Mg}$ Dimetilmagnesio $(\text{CH}_3)_3\text{Al}$ Trimetilalano
aldehídos		Etanal
cetonas		Propanona
ácidos carboxílicos		Ácido acético
ésteres		Acetato de etilo
amidas		Acetamida
haluros de acilo anhídridos	X=halógeno X=	Cloruro de acetilo Anhídrido acético
nitrilos	-C≡N	CH_3CN Acetonitrilo
nitroderivados	-NO ₂	CH_3NO_2 Nitrometano



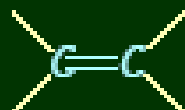
Algunos grupos funcionales

Alcano



Hexano

Alqueno



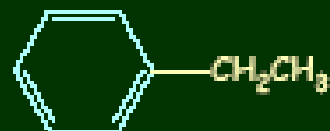
1-Penteno

Alquino



2-Octino

Areno



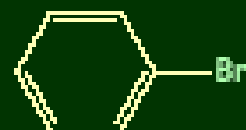
Etilbenceno

Haluro de alquilo



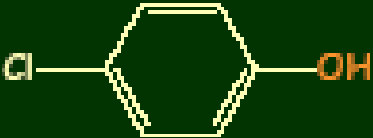
1-Bromohexano

Haluro de arilo



Bromobenceno



Alcohol	$R-OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	1-Butanol
Fenol	$Ar-OH$		4-Clorofenol (p-clorofenol)
Tiol	$R-SH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2SH$	1-Butanotiol
Amina	$R-NH_2$	$CH_3CH_2CH_2NH_2$	1-Aminopropano (propilamina)
Éter	$R-O-R'$	$CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$	1-Metoxipropano (metil propil éter)
Sulfuro	$R-S-R'$	$CH_3CH_2-S-CH_2CH_3$	Sulfuro de dietilo



NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS



Introducción

Hasta finales del siglo XIX los compuestos se nombraban utilizando una serie de nombres comunes o triviales que se basaban en el origen, alguna propiedad química, física o biológica, o en alguna preferencia del descubridor.

En 1892 la IUPAC (International Unión of Pure and Applied Chemistry) introdujo un sistema de nomenclatura sistemático (Sistema IUPAC o Sistema Ginebra) con el que se buscaba que cada compuesto tuviera un nombre único e inequívoco.



Nomenclatura y formulación de los hidrocarburos



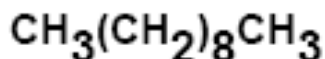
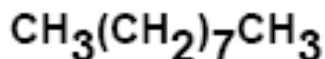
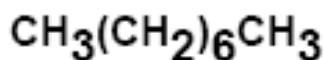
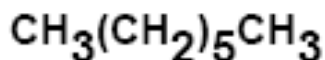
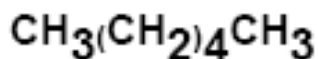
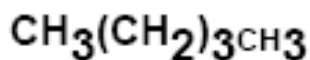
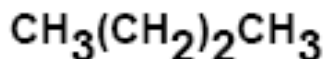
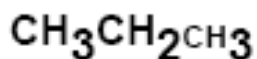
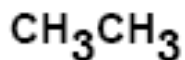
Clasificación de los hidrocarburos

- • **Lineales**: cada carbono está unido como máximo a otros dos carbonos
 - **ramificados**: algúnn carbono o carbonos están unidos a más de dos carbonos
- • **De cadena abierta o acíclicos**: existeienen primer y último carbono
 - **De cadena cerrada (ciclicos o alicíclicos)**: no existe primer y último carbono (el primer y último carbonos están unidos entre si)
- • **Saturados**: solo tienen enlaces sencillos
 - **Insaturados**: tienen algún o algunos enlaces dobles o triples (insaturaciones)



Hidrocarburos saturados lineales

1. Se nombran mediante un prefijo que indica el número de átomos de carbono y el sufijo -ano (alcanos). Los cuatro primeros elementos de la serie tienen nombres específicos (triviales).



metano: un átomo de carbono

etano: dos átomos de carbono

propano: tres átomos de carbono

butano: cuatro átomos de carbono

pentano: cinco átomos de carbono

hexano: seis átomos de carbono

heptano: siete átomos de carbono

octano: ocho átomos de carbono



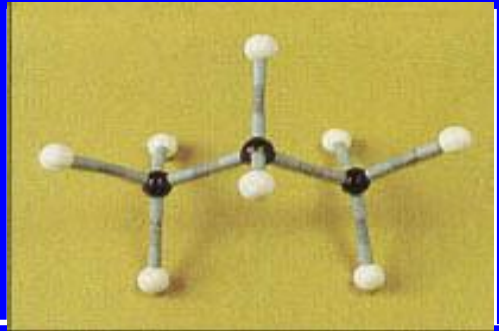
nonano: nueve átomos de carbono

decano: diez átomos de carbono



Prefijo	Nº de átomos de C
Met –	1
Et –	2
Prop –	3
But –	4
Pent –	5
Hex –	6
Hept –	7
Oct –	8
Non –	9
Dec –	10
Undec –	11
Dodec –	12
Tridec –	13
Tetradec –	14
Eicos –	20
Triacont –	30



Nombre	Metano	Etano	Propano
Fórmula	CH_4	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Fórmula desarrollada	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Modelo molecular			



Nomenclatura y Formulación. **Hidrocarburos acíclicos saturados.**

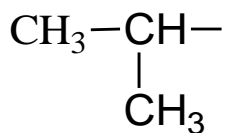
n	Nombre (-ano)	Fórmula (C_nH_{2n+2})	n	Nombre (-ano)	Fórmula (C_nH_{2n+2})
1	Metano*	CH_4	10	Decano	$CH_3(CH_2)_8CH_3$
2	Etano*	CH_3CH_3	11	Undecano	$CH_3(CH_2)_9CH_3$
3	Propano*	$CH_3CH_2CH_3$	12	Dodecano	$CH_3(CH_2)_{10}CH_3$
4	Butano*	$CH_3(CH_2)_2CH_3$	13	Tridecano	$CH_3(CH_2)_{11}CH_3$
4	Isobutano	$(CH_3)_3CH$	14	Tetradecano	$CH_3(CH_2)_{12}CH_3$
5	Pentano	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	15	Pentadecano	$CH_3(CH_2)_{13}CH_3$
5	Isopentano	$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$	20	Icosano	$CH_3(CH_2)_{18}CH_3$
5	Neopentano	$(CH_3)_4C$	21	Henicosano	$CH_3(CH_2)_{19}CH_3$
6	Hexano	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	22	Docosano	$CH_3(CH_2)_{20}CH_3$
7	Heptano	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	30	Tricosano	$CH_3(CH_2)_{28}CH_3$
8	Octano	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	40	Tetracosano	$CH_3(CH_2)_{38}CH_3$
9	Nonano	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	50	Pentacosano	$CH_3(CH_2)_{48}CH_3$



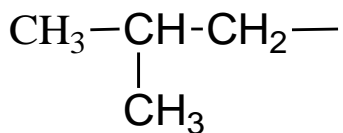
Algunos radicales hidrocarbonados

Hidrocarburo	Nombre	Radical	Nombre
CH_4	Metano	CH_3-	Metilo
CH_3-CH_3	Etano	CH_3-CH_2-	Etilo
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Propilo
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Butilo

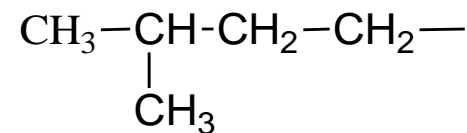
Nombres triviales de algunos radicales



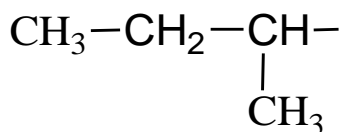
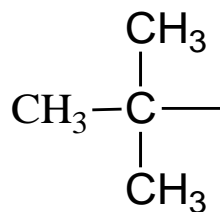
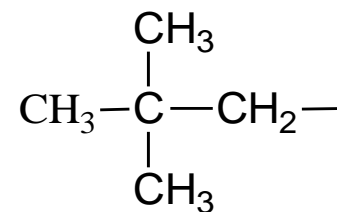
isopropilo



isobutilo



isopentilo

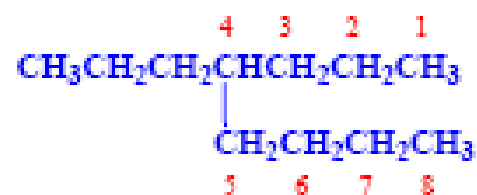
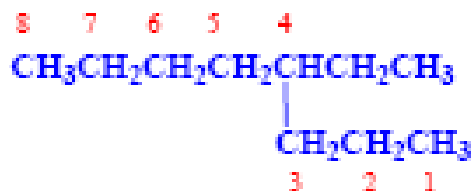
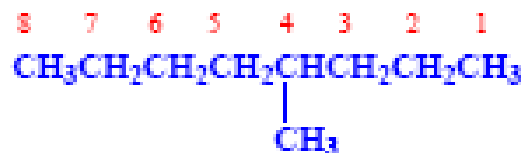
*sec*-butilo*terc*-butilo

neopentilo

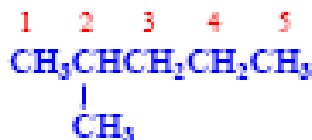


Hidrocarburos saturados ramificados

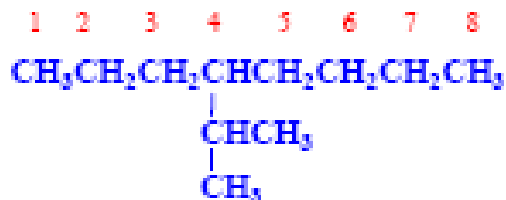
1. Elegir como principal la cadena mas larga, es decir, la que tenga mayor número de átomos de carbono



2. Numerar la cadena principal de manera a los carbonos que tengan cadenas laterales (o sustituyentes) les corresponda los números más bajos.



2-metilpentano



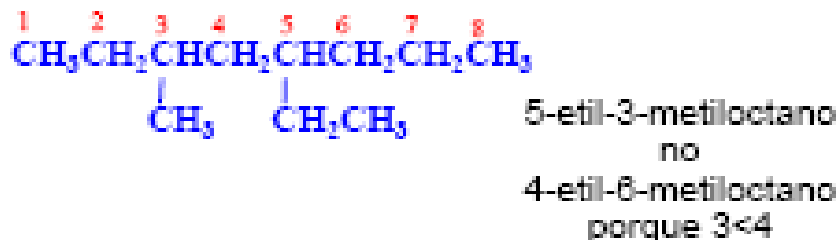
4-isopropilooctano



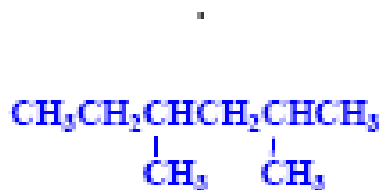
nombre común: isohexano
nombre sistemático: 2-metilpentano



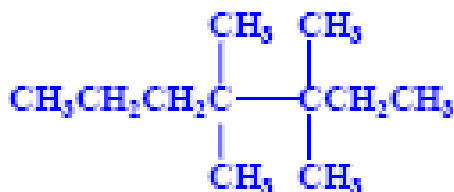
3. Los radicales se nombran por orden alfabético



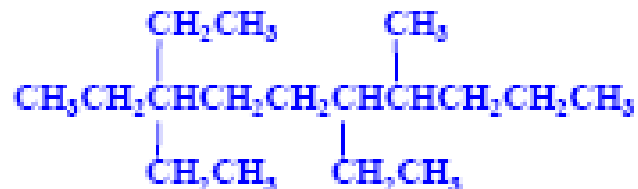
4. Cuando existen dos o más radicales iguales, se indica la posición de todos ellos (poniendo comas entre los números) y su nombre precedido por un prefijo indicativo del número de ellos que existe (di, tri, etc.)



2,4-dimetilhexano



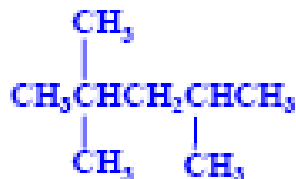
3,3,4,4-tetrametilheptano



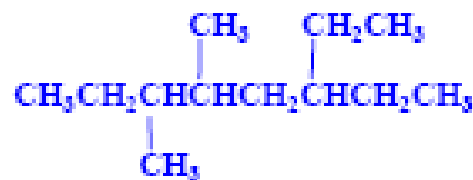
3,3,6-trietil-7-metildecano



5. Se alfabetiza el nombre de los radicales sin tener en cuenta lo prefijos numerales

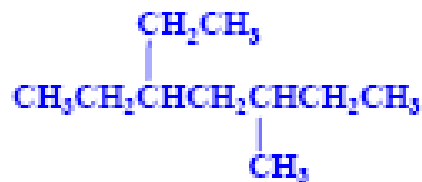


2,2,4-trimetilpentano
no
2,4,4-trimetilpentano
porque 2<4



8-etil-3,4-dimetiloctano
no
3-etil-5,8-dimetiloctano
porque 4<5

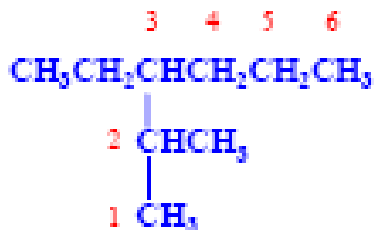
6. Si se obtiene el mismo número empezando a numerar por cualquier extremo de la cadena, el orden alfabético es el que determina el localizador



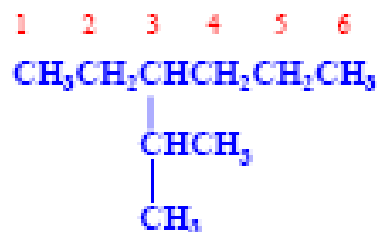
3-etil-5-metilheptano
no
5-etil-3-metilheptano



7. En el caso de que haya varias cadenas de igual longitud, se elige como cadena principal la que tenga mayor número de cadenas laterales



3-etil-2-metilhexano
(dos sustituyentes)



3-isopropilhexano
(un sustituyente)

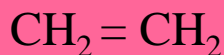
8. A igualdad de número de cadenas laterales, se elige como cadena principal aquella a la que le correspondan los números más bajos a esas cadenas laterales



Hidrocarburos insaturados

Son aquellos hidrocarburos que presentan una o más dobles y/o triples enlaces (insaturaciones) en su molécula.

Aquellos que presentan solo dobles enlaces se denominan hidrocarburos etilénicos o alquenos

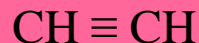


eteno



propeno

Aquellos que presentan solo triples enlaces se denominan hidrocarburos acetilénicos o alquinos



etino

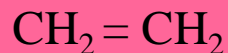


propino

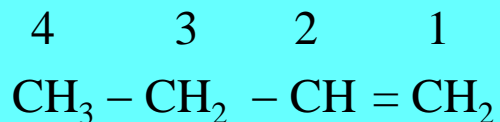


Hidrocarburos etilénicos o alquenos

Se nombran mediante el prefijo que indica el número de átomos de carbono y el sufijo o terminación -eno.



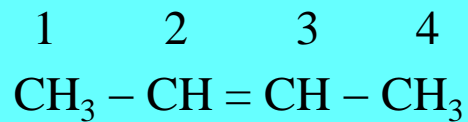
eteno



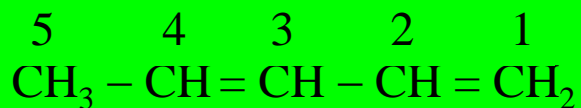
1-buteno



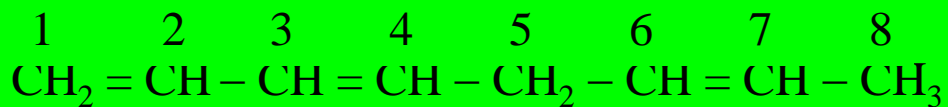
propeno



2-buteno



1,3 - pentadieno



1,3,6 - octatrieno



1. Elegir la cadena más larga que contenga el doble enlace



1-buteno

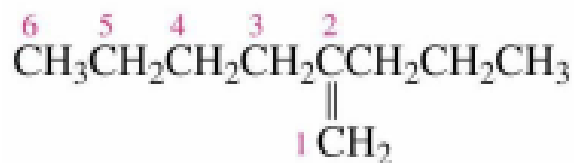


2-buteno



2-hexeno

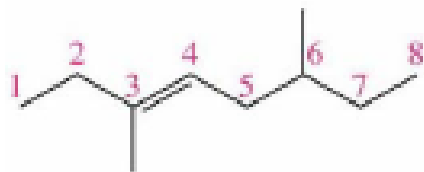
La cadena más larga contiene 8 carbonos pero la cadena más larga que contiene el doble enlace tiene 6 carbonos, por lo que es 1-hexeno



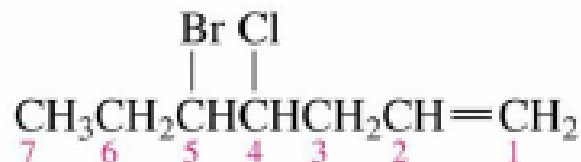
2-propil-1-hexeno



2. Numerar la cadena seleccionado de manera que le corresponda el número más bajo al doble o dobles enlaces (los dobles enlaces tienen preferencia sobre los sustituyentes).

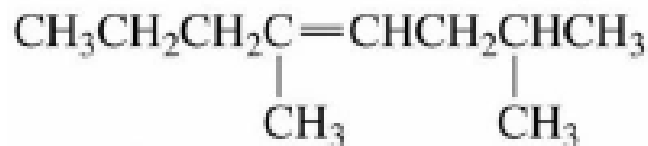


3,6-dimetil-3-octeno



5-bromo-4-cloro-1-hepteno

3. A igualdad en el número que corresponde al doble enlace, numerar de manera que le correspondan los números más bajos a los sustituyentes.

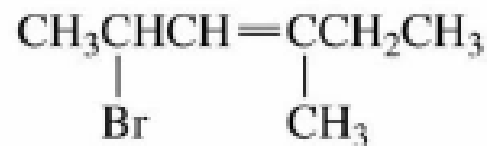


2,5-dimetil-4-octeno

no

4,7-dimetil-4-octeno

porque $2 < 4$



2-bromo-4-metil-3-hexeno

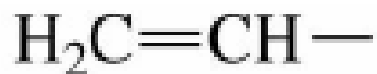
no

5-bromo-3-metil-3-hexeno

porque $2 < 3$



Nombre trivial de algunos radicales etilénicos



grupo vinilo



grupo alilo



Nombre sistemático:

cloroeteno

Nombre común:

cloruro de vinilo



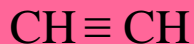
3-bromopropeno

bromuro de alilo

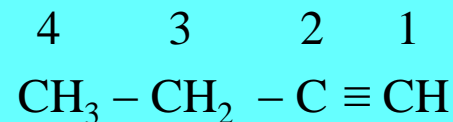


Hidrocarburos acetilénicos o alquinos

Se nombran mediante el prefijo que indica el número de átomos de carbono y el sufijo o terminación -ino.



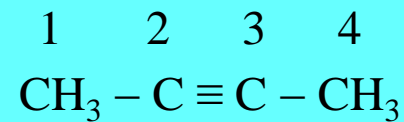
etino



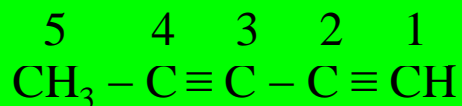
1-butino



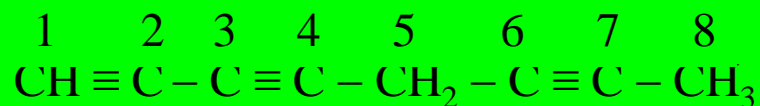
propino



2-butino



1,3 - pentadiino



1,3,6 - octatriino



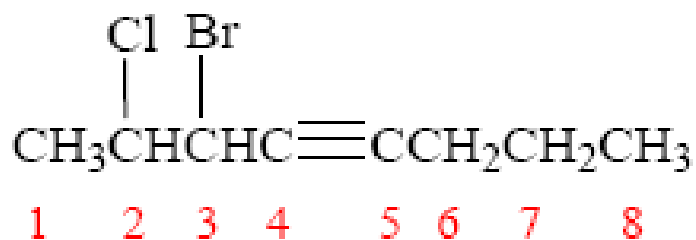
1. Elegir como cadena principal la más larga que contenga el triple enlace
2. Numerar la cadena seleccionado de manera que le corresponda el número más bajo al doble o dobles enlaces (los dobles enlaces tienen preferencia sobre los sustituyentes).



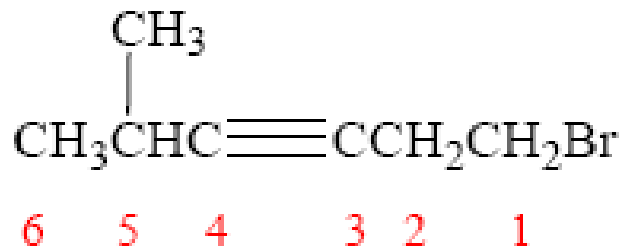
4-metil-2-hexino



3. A igualdad en el número que corresponde al doble enlace, numerar de manera que le correspondan los números más bajos a los sustituyentes.



3-bromo-2-cloro-4-octino
no 6-bromo-7-cloro-4-octino
porque $2 < 6$

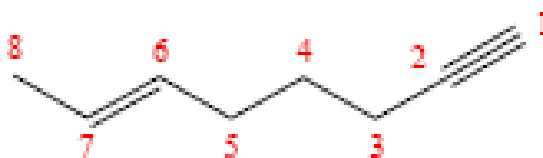


1-bromo-5-metil-3-hexino
no 6-bromo-2-metil-3-hexino
porque $1 < 2$



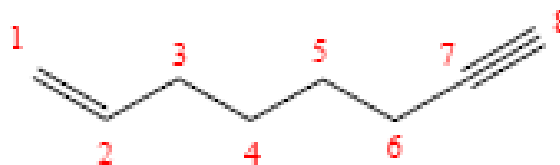
Hidrocarburos con dobles y triples enlaces

Para numerar la cadena principal en moléculas con enlaces dobles y triples se procura que recaigan los números más bajos en las insaturaciones, prescindiendo de considerar si son dobles o triples.



(E)-6-octen-1-ino

Se da preferencia al alqueno cuando no hay diferencia en la numeración:

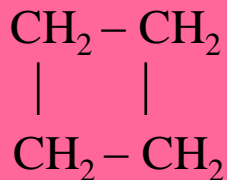


1-octen-7-ino

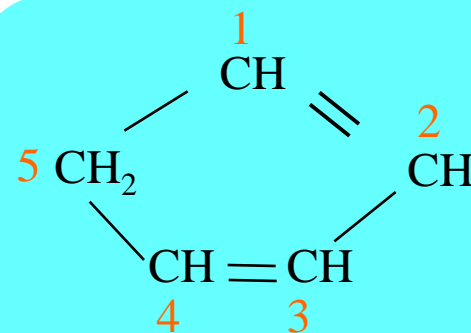


Hidrocarburos cíclicos o alicíclicos

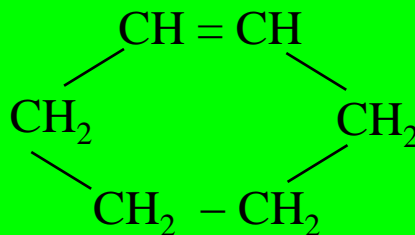
Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo-** al nombre del hidrocarburo de cadena lineal de igual número de átomos de C



ciclobutano



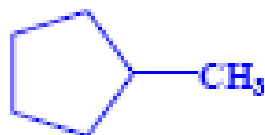
1,3-ciclopentadieno



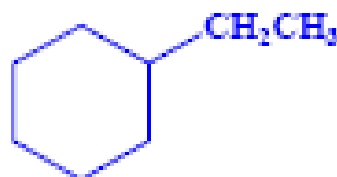
ciclohexeno



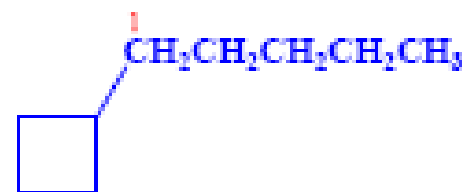
1. En los hidrocarburos cíclicos saturados con un solo sustituyente no es necesario indicar su posición ya que siempre será la posición 1.



metilciclopentano

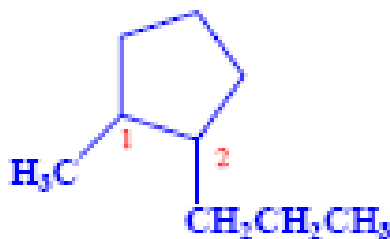


etilciclohexano

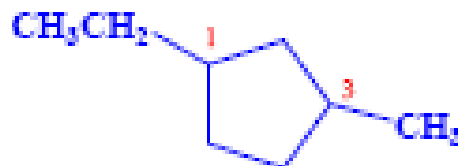


1-ciclobutilpentano

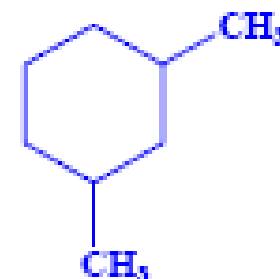
2. Cuando exista más de un sustituyente, se numerará de manera que les corresponda los números más bajos posible, nombrándose por orden alfabético.



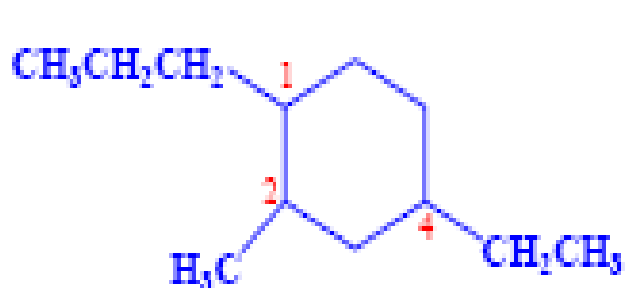
1-metil-2-propilciclopentano



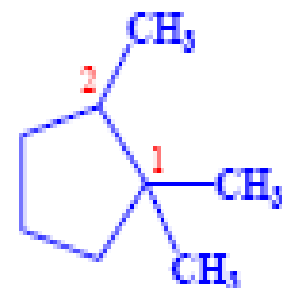
1-etil-3-metilciclopentano



1,3-dimetilciclohexano



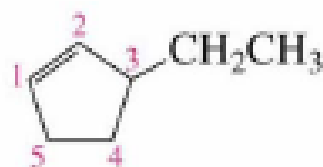
4-etil-2-metil-1-propilciclohexano
no
1-etil-3-metil-4-propilciclohexano
porque $2 < 3$
no
5-etil-1-metil-2-propilciclohexano
porque $4 < 5$



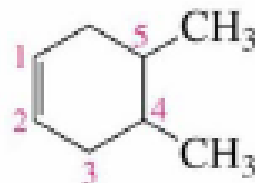
1,1,2-trimetilciclopentano
no
1,2,2-trimetilciclopentano
porque $1 < 2$
no
1,1,5-trimetilciclopentano
porque $2 < 5$



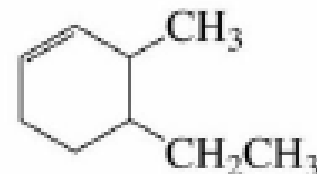
3. En los hidrocarburos cíclicos con un solo doble enlace no es necesario indicar su posición ya que siempre será la posición 1.



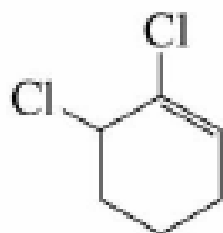
3-etilciclopenteno



4,5-dimetilciclohexeno



4-etil-3-metilciclohexeno



1,6-diclorociclohexeno

no

2,3-diclorociclohexeno

porque $1 < 2$



5-etil-1-metilciclohexeno

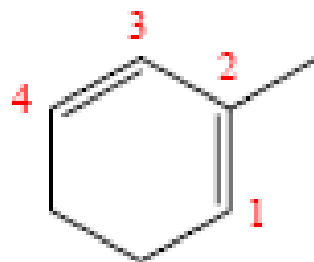
no

4-etil-2-metilciclohexeno

porque $1 < 2$



4. Si existe más de un doble enlace, se numera de forma que les correspondan los números más bajos posible



2-metil-1,3-ciclohexadieno

no

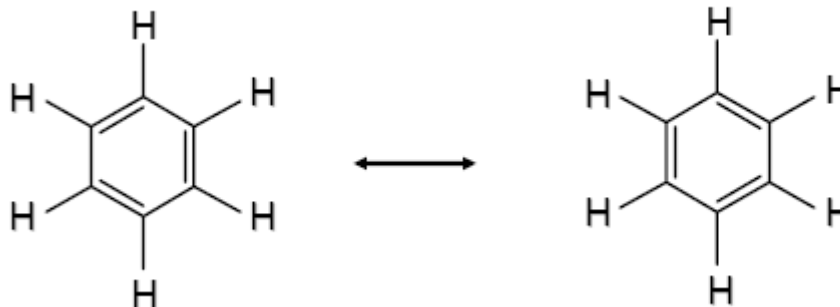
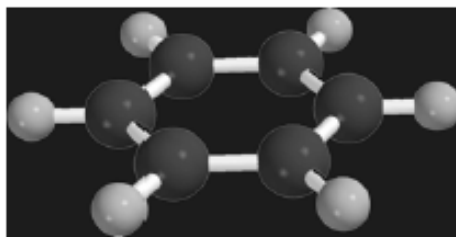
1-metil-1,5-ciclohexadieno



Hidrocarburos aromáticos

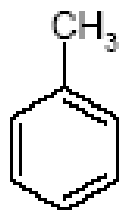
Son hidrocarburos cíclicos que contienen en su molécula dobles enlaces alternados (conjugados)

El más representativo es el **benceno**

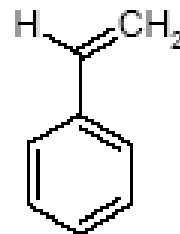




Nomenclatura de bencenos monosustituídos

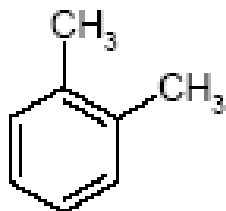


Tolueno
Metil benceno

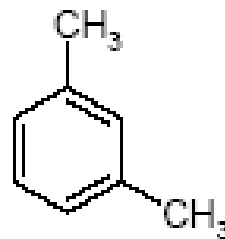


Estireno
Vinil benceno

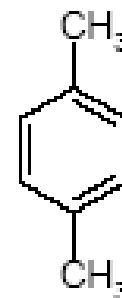
Nomenclatura de bencenos polisustituídos



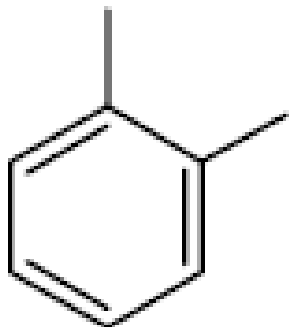
o-xileno
1,2-dimetilbenceno
o-dimetilbenceno



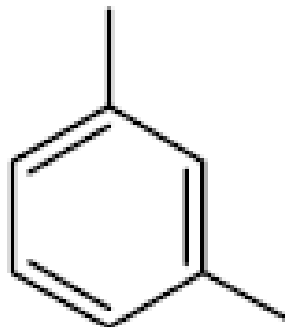
m-xileno
1,3-dimetilbenceno
m-dimetilbenceno



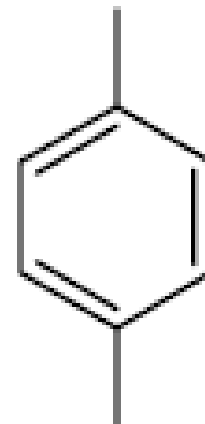
p-xileno
1,4-dimetilbenceno
p-dimetilbenceno



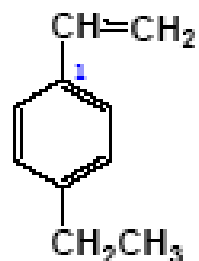
-1,2
-orto
-o



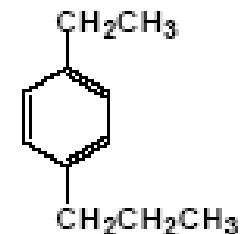
-1,3
-meta
-m



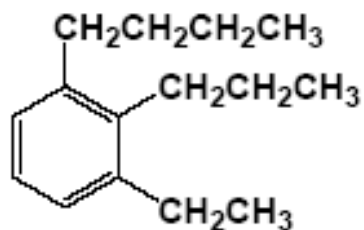
-1,4
-para
-p



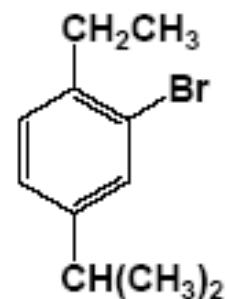
4-Etilestireno
o p-Etilestireno
1-etil-4vinillbenceno



1-Etil-4-propilbenceno
o p-Etilpropilbenceno



1-Butil-3-etil-2-propilbenceno



2-Bromo-1-etil-4-isopropilbenceno



Nomenclatura y formulación de series homólogas



Existen fundamentalmente dos tipos de nomenclatura, la sustitutiva y la radicofuncional

En la nomenclatura sustitutiva se añade al nombre del hidrocarburo un prefijo o sufijo que caracteriza el grupo funcional.

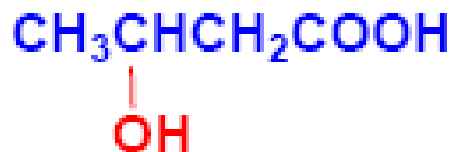
En la nomenclatura radicofuncional se indica el nombre de la función seguido de la del radical del hidrocarburo.



Cuando en una molécula existen dos o mas grupos funcionales, el grupo funcional más importante es el que da nombre al compuesto y el o los demás se nombran como sustituyentes



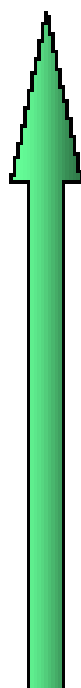
Cuando en una molécula existen dos o mas grupos funcionales, el grupo funcional más importante es el que da nombre al compuesto y el o los demás se nombran como sustituyentes



Ácido 3-**hidroxi**butanoico



La **prioridad** de los grupos funcionales ha sido establecida por la IUPAC.



prioridad
creciente

Clase	Sufijo	Prefijo
Ácido carboxílico	Ácido ... -oico, -ico	carboxi-
Éster	-ato de ...-ilo	alcoxicarbonil-
Amida	-amida -carboxamida	carbamoil- (-CONH ₂) acilamino- (NHCOR)
Nitrilo	-nitrilo o cianuro de - ...-ilo	ciano-
Aldehído	-al	formil- (-CHO) oxo- (=O)
Cetona	-ona	oxo-
Alcohol	-ol	hidroxi-
Amina	-amina	amino-
Alqueno	-eno	alquenil
Alquino	-ino	alquinil
Alcano	-ano	alquil
Éter	-éter	alcoxi-
Haluro	Haluro de R	halo-



Éteres



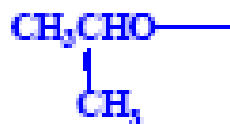
Nomenclatura sustitutiva: nombre del radical menos importante, terminado en **-oxi**, del nombre, como hidrocarburo, del otro radical.



metoxi



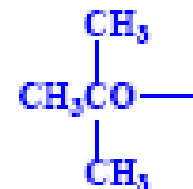
etoxi



isopropoxi



sec-butoxi



terc-butoxi

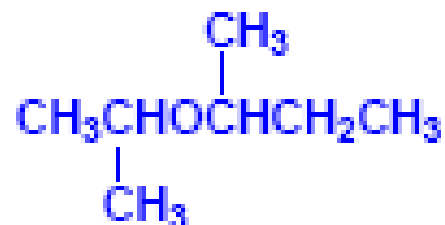
Nomenclatura radico funcional: nombre de los dos radicales unidos al oxígeno, por orden alfabético, seguido del término **éter**.



dietil éter
éter dietílico
etoxietano



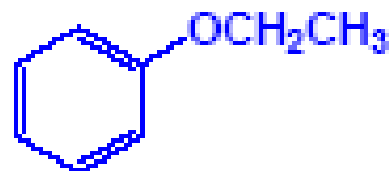
etil metil éter
metoxietano



sec-butil isopropil éter
2-isopropoxibutano



propil vinil éter
propoxietileno



etil fenil éter
etoxibenceno



Alcoholes

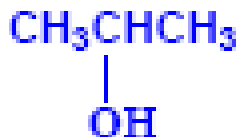
R – OH

Nomenclatura sustitutiva: nombre del hidrocarburo terminado en el sufijo **-ol**.

Nomenclatura radico funcional: término **alcohol** seguido del nombre del **radical del hidrocarburo**.



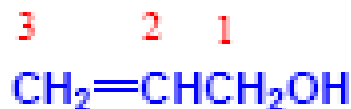
Metanol o
alcohol metílico



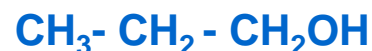
2-propanol
o
alcohol isopropílico



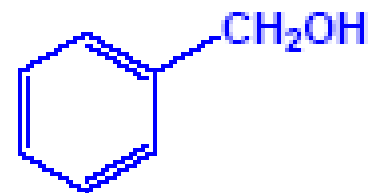
Etanol o
alcohol etílico



2-propen-1-ol
o
alcohol alílico



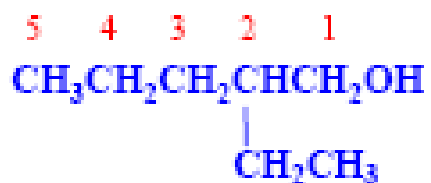
1-Propanol o
alcohol propílico



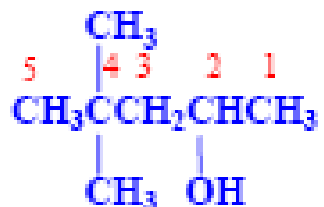
alcohol bencílico
o
Fenilmetanol



La función alcohol tiene preferencia frente a insaturaciones y radicales. Al numerar la cadena se asigna al carbono portador del grupo OH el número más bajo posible. .



2-etil-1-pentanol



4,4-dimetil-2-pentanol



2-cloro-3-pentanol

no

4-cloro-3-pentanol



1,2,-etanodiol

glicol



1,2,3-propanotriol

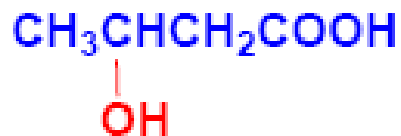
glicerina



3-buten-1-ol



5-hexen-2-in-1-ol



Ácido 3-hidroxibutanoico

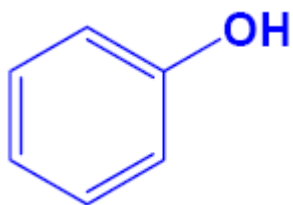
Cuando el grupo OH no es la función principal se nombra como **hidroxi**



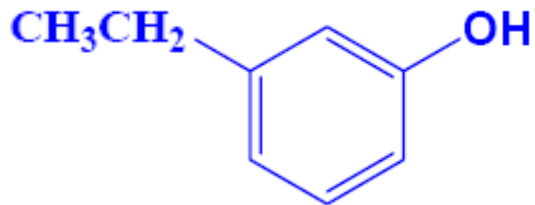
Fenoles



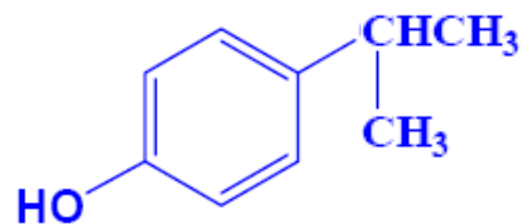
Se nombran, generalmente, como derivados del primer término de la serie, el fenol.



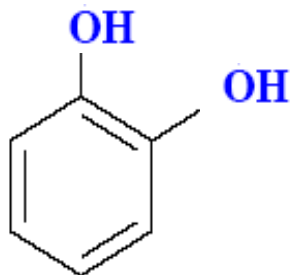
Fenol



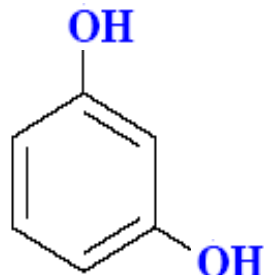
m-etil fenol
3-etil fenol



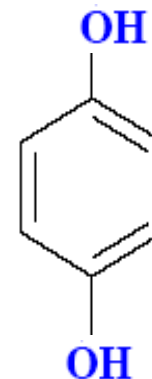
p-isopropil fenol
4-isipropil fenol



o-dihidroxibenceno
1,2-dihidroxibenceno
hidroquinona



m-dihidroxibenceno
1,3-dihidroxibenceno
resorcinol



p-dihidroxibenceno
1,4-dihidroxibenceno
hidroquinona



Aldehídos



Nomenclatura sustitutiva: nombre del hidrocarburo terminado en el sufijo **-al**.



sistemático: metanal
común: formaldehído



etanal
acetaldehído



2-bromopropanal



3-clorobutanal



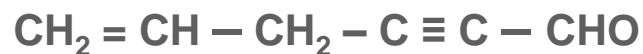
3-metilbutanal



hexanodial



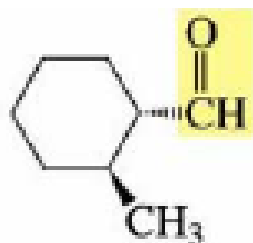
3-butenal



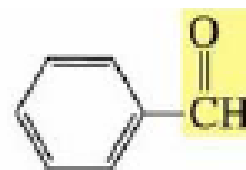
5-hexen-2-inal



Los aldehídos con el grupo -CHO unido a un hidrocarburo cíclico se nombran haciendo seguir al nombre del hidrocarburo el término **carbaldehído**.

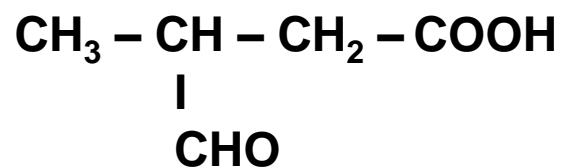


trans-2-metilciclohexano
carboxaldehído



bencenocarboxaldehído
benzaldehído

Cuando el grupo CHO no es la función principal se nombra como **formil**.



Acido 3-formilbutanoico



Cetonas



Nomenclatura sustitutiva: nombre del hidrocarburo terminado en el sufijo **-ona**.

Nomenclatura radico funcional: nombre de los dos radicales unidos al grupo carbonilo, por orden alfabético, seguido del término cetona.



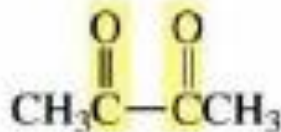
sistemático: **propanona**
común: **acetona**
también: **dimetil cetona**

3-hexanona
etilpropil cetona

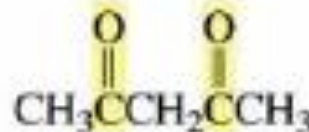
6-metil-2-heptanona
isohexilmetil cetona



Ciclohexanona

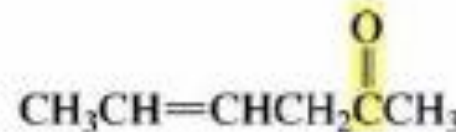


butanodiona



2,4-pentanodiona

acetilacetona

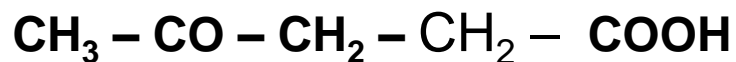


4-hexen-2-ona



6-hepten-3-1in-1-ona

Cuando el grupo - CO no es la función principal se nombra como **OXO**.



Acido 4-oxopentanoico



Ácidos carboxílicos

(Ar) R – COOH

Nomenclatura sustitutiva: palabra ácido, nombre del hidrocarburo sin la “o” final y terminación en el sufijo **-oico**.



sistemático: **ác. metanoico**
común: **ác. fórmico**



ác. etanoico
ác. acético



ác. propanoico
ác. propiónico



ác. butanoico
ác. butírico



ác. pentanoico
ac. valérico



ác. hexanoico
ác. caproico



ác. 2-propenoico
ác. acrílico

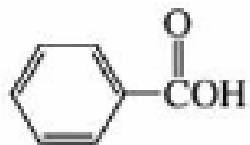
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
Ácido propenoico
Acido acrílico

$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOH}$
Ácido propinoico
Acido propiónico

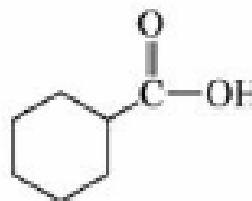
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOH}$
Ácido 5-hexen-2-inoico



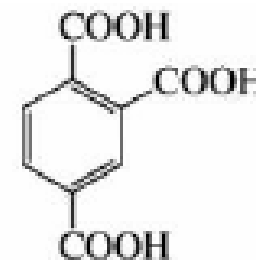
Los ácidos con el grupo -COOH unido a un hidrocarburo cíclico se nombran mediante la palabra ácido, el nombre del hidrocarburo y terminación en el sufijo **-carboxílico**.



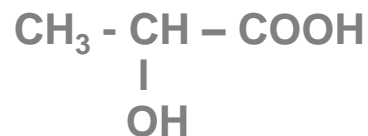
Ácido bencenocarboxílico
Ácido benzoico



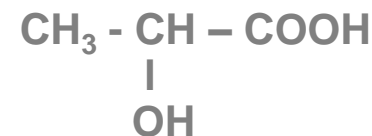
Ácido ciclohexanocarboxílico



Ácido 1,2,4-benceno
tricarboxílico



Ácido 2-hidroxiopropanoico
ácido láctico



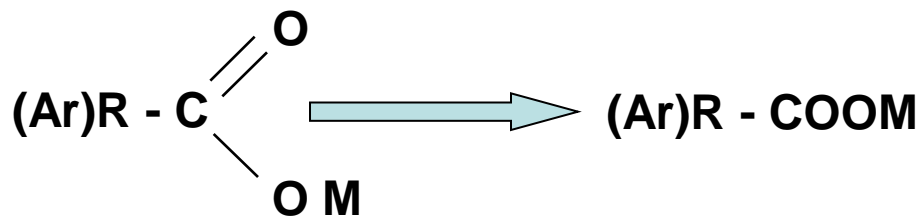
Ácido 2-hidroxiopropanoico
ácido láctico



Derivados de los ácidos

$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O M} \end{array}$	Sal
Acido carboxílico	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O R}' \end{array}$	Éster
	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O X} \end{array}$	Haluro de ácido
	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{O} \end{array} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{R}'(\text{Ar}') \end{array}$	Anhidrido de ácido
	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Amida
	$(\text{Ar})\text{R} - \text{C} \equiv \text{N}$	Cianuro

Sales



Se nombran cambiando la terminación **-ico** del ácido por **-ato** seguido del nombre del metal, indicando la valencia del mismo, cuando sea necesario, de la forma estudiada en la formulación inorgánica.



Acetato sódico
Etanoato sódico



Formiato cálcico
Matanoato cálcico



Acrilato de cuproso
Propenoato cuproso



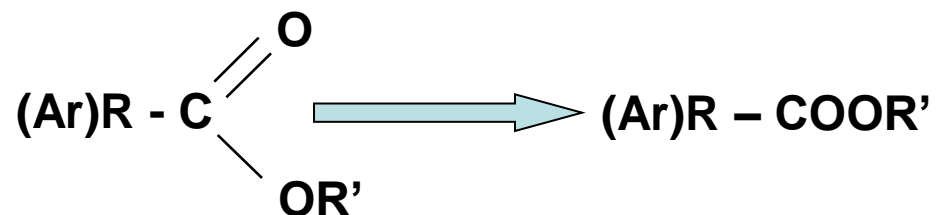
Benzoato potásico
Bencenocarboxilato potásico



Oxalato ácido de litio
Etanodioato ácido de litio



Ésteres

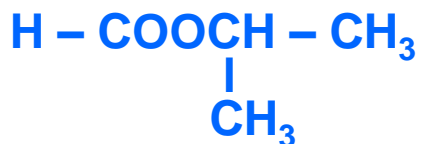


Nombre del ácido terminado en **-ato**, preposición **“de”** y nombre del radical unido al oxígeno terminado en **-ilo**.



Acetato de etilo

Etanoato de etilo



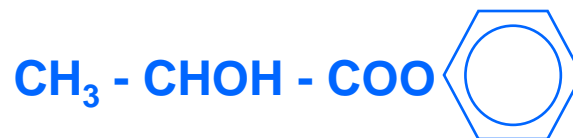
Formiato de isopropilo
Matanoato de isopropilo



Acrilato de vinilo
Propenoato de etenilo



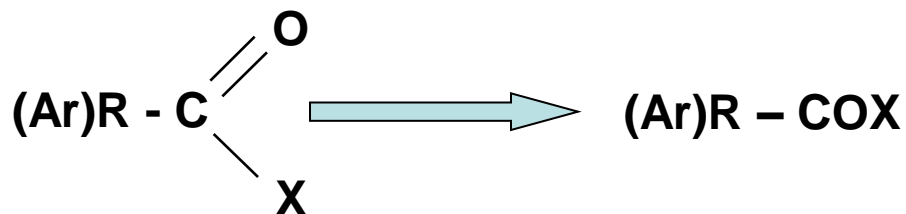
Benzoato de ciclohexilo
Bencenocarboxilato de ciclohexilo



Lactatao de fenilo
2-hidroxipropanoato de fenilo



Haluros de ácido



Nombre del halogeno terminado en **-uro**, preposición **“de”** y nombre de ácido terminado en **-ilo**.



Cloruro de acetilo
Cloruro de etanoilo



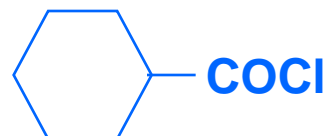
Fluoruro de formilo
Fluoruro de metanoilo



Dibromuro de oxalilo
Dibromuro de etanodioilo



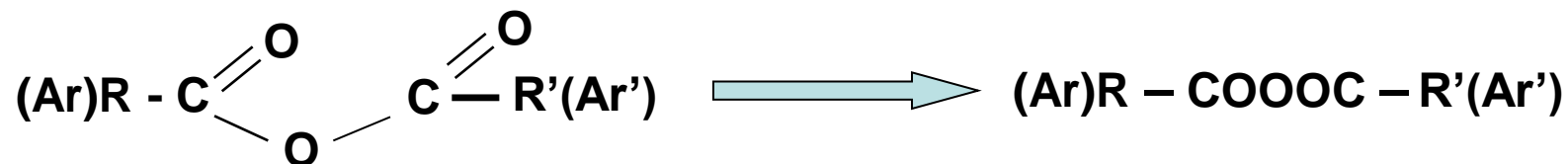
Ioduro de benzoilo
Ioduro de benceno carbonilo



Cloruro de
ciclohexanocarbonilo



Anhídridos de ácido



Se nombran mediante la palabra “anhidrido” seguida de los nombres de los dos ácidos por orden alfabético o del ácido si es un solo ácido el que genera el anhídrido.



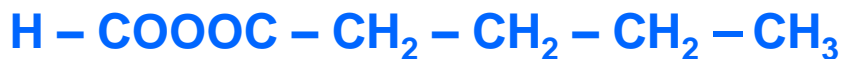
Anhidrido acético

Anhidrido etanoico



Anhidrido

bromoacético-propanoico



Anhidrido formico- propionico

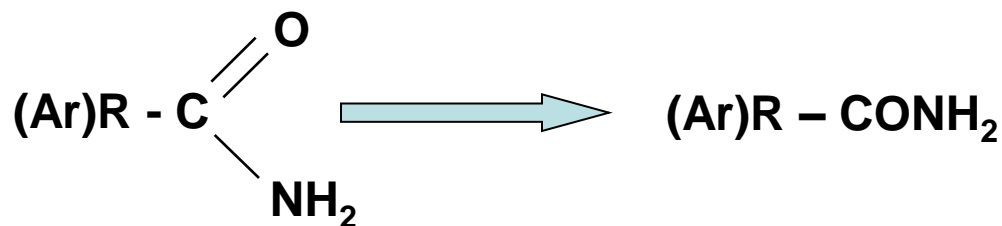
Anhidrido metanoico-prpranoico



Anhidrido benzoico-
ciclohexanocarboxílico



Amidas



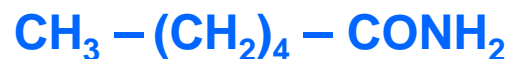
Se nombran cambiando la terminación **-oico** o **-ico** del ácido por **-amida**.



Acetamida
Etanamida



Benzamida
Bencenocarboxamida



Capramida
Hexanamida



N-metil ciclohexano
carboxamida



N,N - dimetilformamida
N,N - dimetilmetanamida

El grupo **-CONH₂** como sustituyente se nombra como **-amido**.



Cianuros



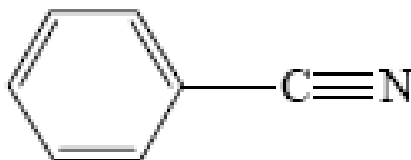
Nomenclatura sustitutiva: nombre del hidrocarburo terminado en el sufijo **-nitrilo**.

Si el ácido tiene nombre específico puede también nombrándose cambiando la terminación **-ico** del ácido por **-nitrilo**.

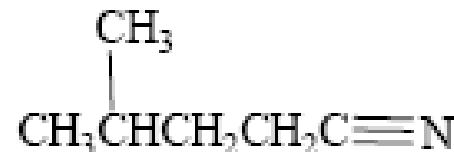
Nomenclatura radico funcional: palabra **cianuro**, preposición “**de**” y nombre del radical del hidrocarburo con un carbono menos.



etanonitrilo
acetonitrilo
cianuro de metilo



benzenocarbonitrilo
benzonitrilo
cianuro de fenilo

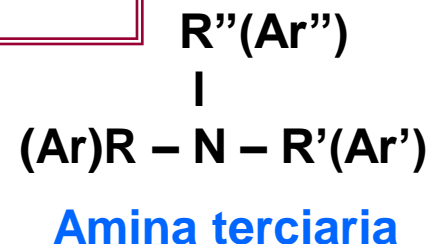
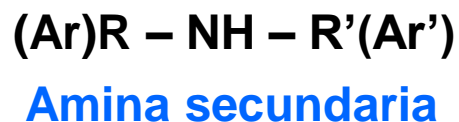
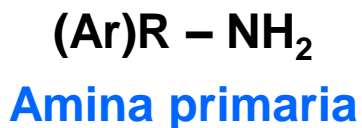


4-metilpentanonitrilo
cianuro de isopentilo

El grupo **-CN** como sustituyente se nombra como **-ciano**.

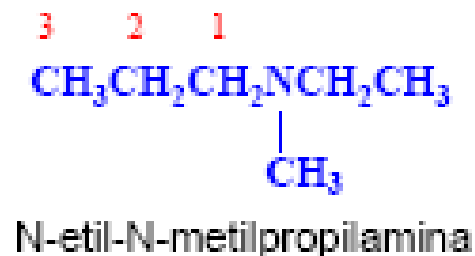
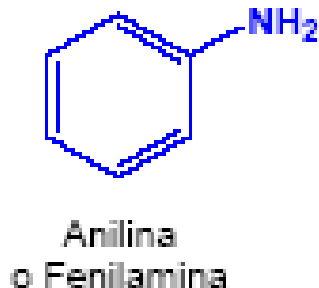
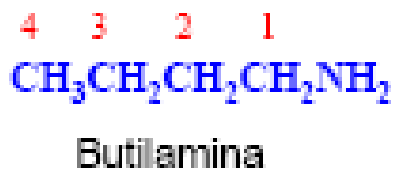


Aminas



Aminas primarias: nombre del radical unido al grupo NH_2 seguido del sufijo **-amina**.

Aminas secundarias y terciarias: se elige la amina primaria más importante y el o los otros radicales se nombran como N sustituyentes.



El grupo $-\text{NH}_2$ como sustituyente se nombra como **-amino**.



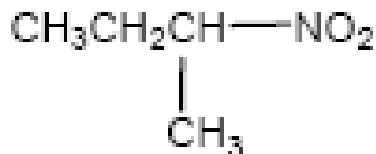
Nitrocompuestos



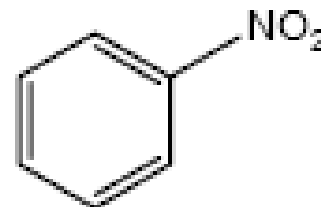
Nomenclatura sustitutiva: término **nitro** seguido del nombre del hidrocarburo



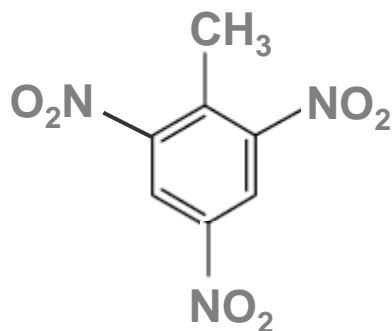
Nitrometano



2-nitrobutano



Nitrobenzeno



2,4,6-Trinitotolueno (TNT)



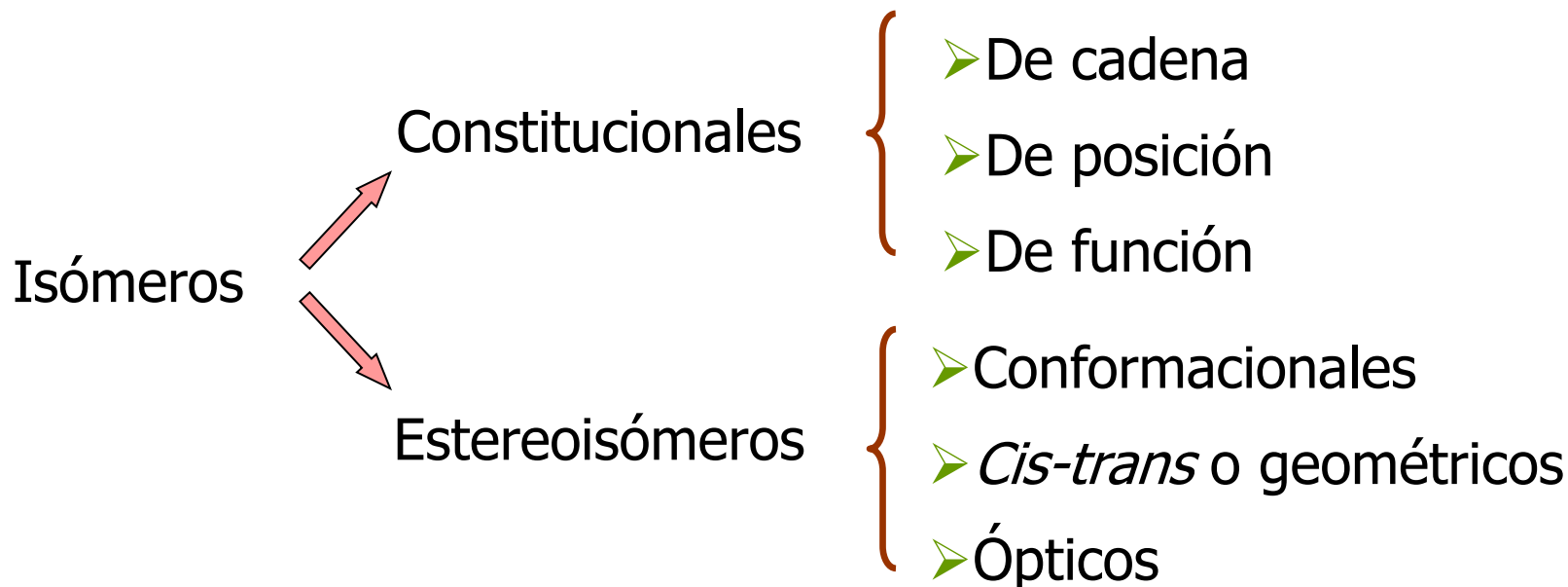
ISOMERÍA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS



ISÓMEROS

Son compuestos que tienen la misma fórmula molecular, pero que se diferencian en la naturaleza u ordenación de los enlaces entre sus átomos o en la disposición de sus átomos en el espacio.

Clasificación





ISÓMEROS CONSTITUCIONALES

Los isómeros constitucionales o **estructurales** son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero se diferencian en la naturaleza u ordenación de los enlaces entre sus átomos .

Isómeros
Constitucionales

- De cadena
- De posición
- De función

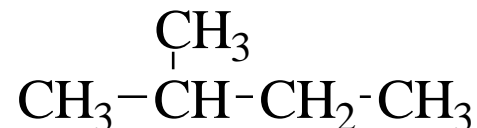


ISÓMEROS DE CADENA

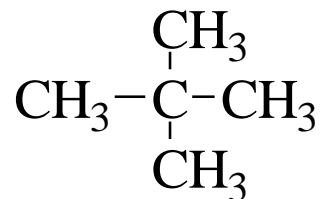
Son compuestos que tienen distinto esqueleto hidrocarbonado, es decir, tienen esqueletos con distintas ramificaciones. Veamos como ejemplo los 3 isómeros de cadena de fórmula general C_5H_{12} .



pentano



**2-metilbutano
(isopentano)**



**2,2-dimetilpropano
(neopentano)**



ISÓMEROS DE POSICIÓN

Son compuestos que tienen el mismo grupo funcional pero situado en posiciones distintas, es decir, sobre átomos de carbono con números localizadores diferentes.



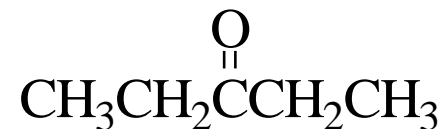
1-butanol



2-butanol



2-pentanona



3-pentanona



ISÓMEROS DE FUNCIÓN

Son compuestos de igual fórmula molecular que poseen grupos funcionales diferentes.

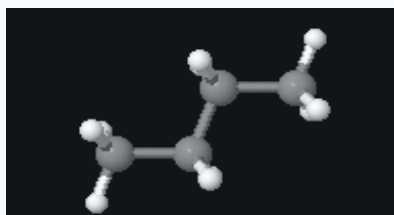
*	C_3H_8O	$CH_3-O-CH_2CH_3$ etil metil éter un éter	$CH_3CH_2CH_2OH$ 1-propanol un alcohol
*	C_3H_6O	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-CH_3$ propanona una cetona	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\parallel}{C}-H$ propanal un aldehído
*	$C_3H_6O_2$	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-O-CH_3$ etanoato de metilo un éster	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\parallel}{C}-OH$ ácido propanoico un ácido carboxílico



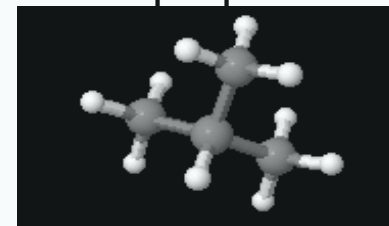
ISÓMEROS CONSTITUCIONALES

DE CADENA

Butano

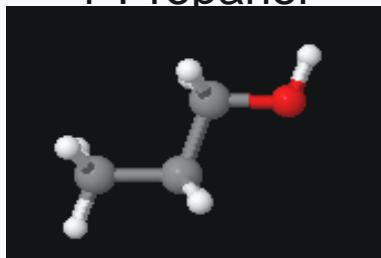


Metilpropano

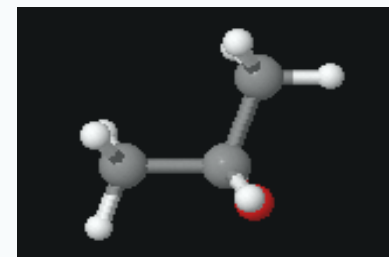


DE POSICIÓN

1-Propanol

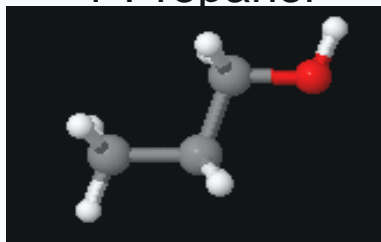


2-Propanol

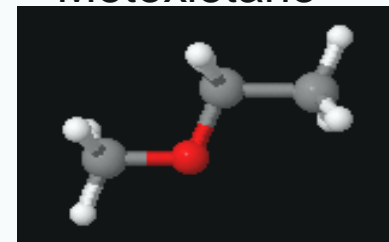


DE FUNCIÓN

1-Propanol



Metoxietano





ESTEREOISÓMEROS

Los **estereoisómeros** son compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero se diferencian en la disposición de sus átomos en el espacio.

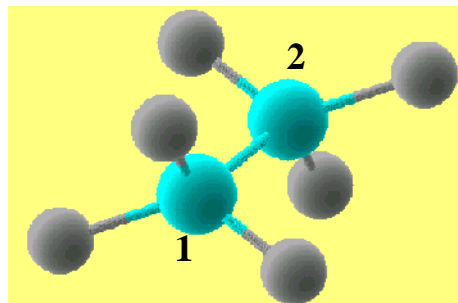
- Estereoisómeros {
- Conformacionales
 - *Cis-trans* o geométricos
 - Ópticos



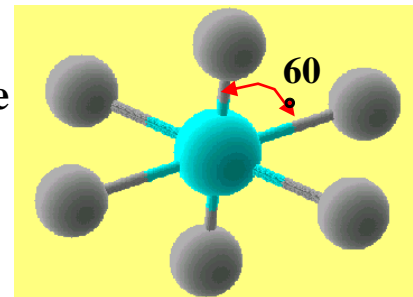
ISÓMEROS CONFORMACIONALES

Son las distintas estructuras de un mismo compuesto que surgen como resultado de la **libre rotación** de los **enlaces sencillos** entre carbonos y la flexibilidad de los ángulos de enlace.

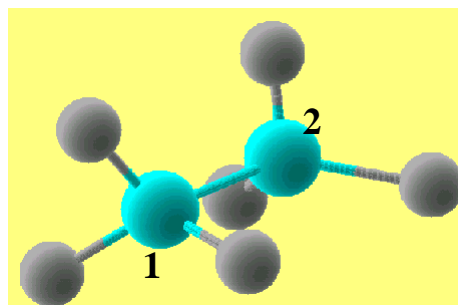
Conformaciones del etano



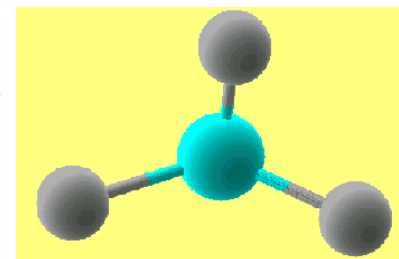
Vista a lo largo de los carbonos 1 y 2



A- Conformación alternada: De menor energía, por lo tanto, la más estable.



Vista a lo largo de los carbonos 1 y 2

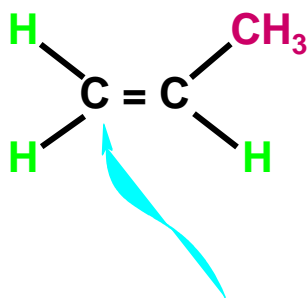


B- Conformación eclipsada: El carbono 2 está girado 60° con respecto a la posición que tiene en A. Es la de mayor energía.

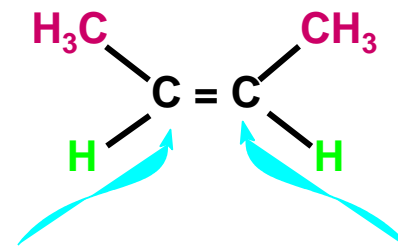


ISÓMEROS CIS-TRANS

Una característica del doble enlace es su rigidez que impide la libre rotación, lo que reduce los posibles intercambios de posición que pueden sufrir los átomos de la molécula y surge así un nuevo tipo de isomería. La **isomería *cis-trans* (Z-E)** en los alquenos se da cuando **los sustituyentes en cada uno de los carbonos del doble enlace son distintos.**



En este carbono hay dos sustituyentes iguales, por lo tanto, en este compuesto no hay isomería geométrica.



Dos sustituyentes distintos: H y CH₃

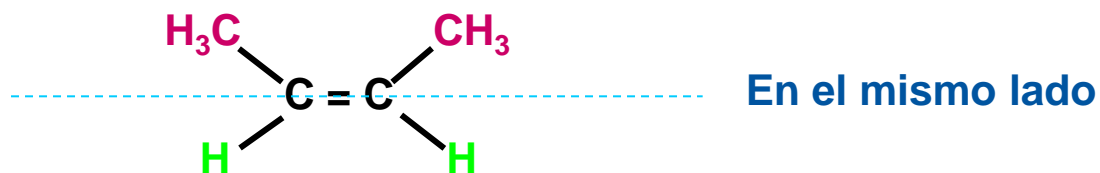
Dos sustituyentes distintos: H y CH₃

En este compuesto hay isomería geométrica, pues se cumple la condición en ambos carbonos.

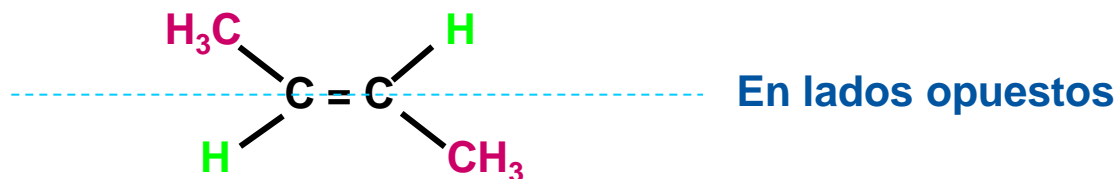


Un estereoisómero es *cis* o *Z* cuando los dos grupos más importantes están al mismo lado del doble enlace.

(Z) cis-2-buteno



Un estereoisómero es *trans* o *E* cuando los dos hidrógenos están en lados opuestos del doble enlace

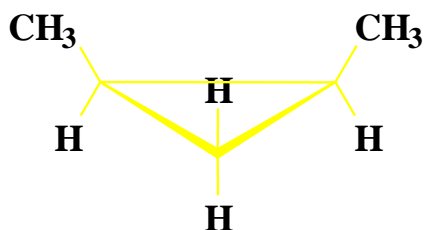


(E) trans-2-buteno



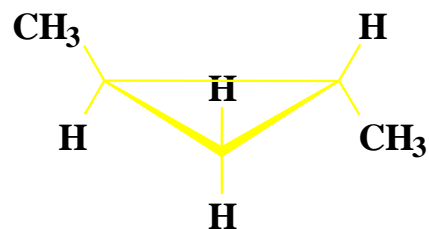
Al igual que en el doble enlace, en los hidrocarburos cíclicos tampoco existe posibilidad de libre rotación alrededor del enlace C-C, por lo que puede darse también en estos compuestos **isomería cis-trans (Z-E)**.

Los grupos metilo al mismo lado del plano del ciclo



cis-1,2-dimetilciclopropano
Z-1,2-dimetilciclopropano

Los grupos metilo en lados opuestos del plano del ciclo



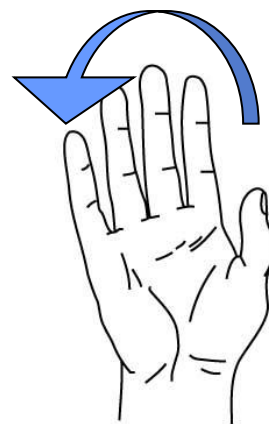
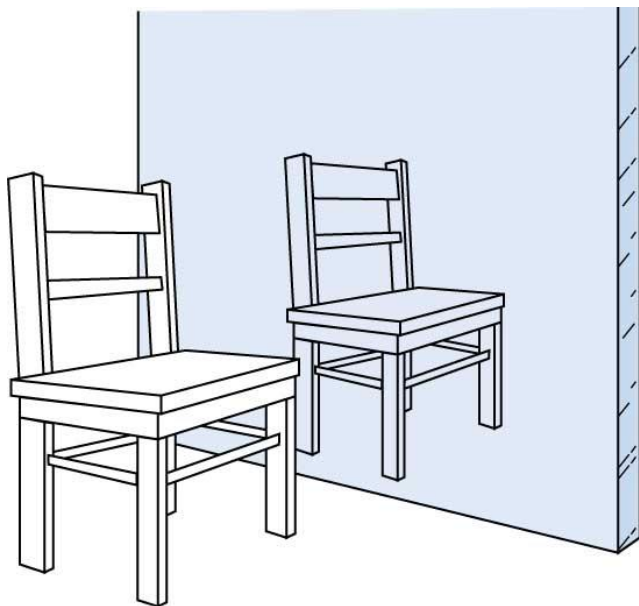
trans-1,2-dimetilciclopropano
E-1,2-dimetilciclopropano



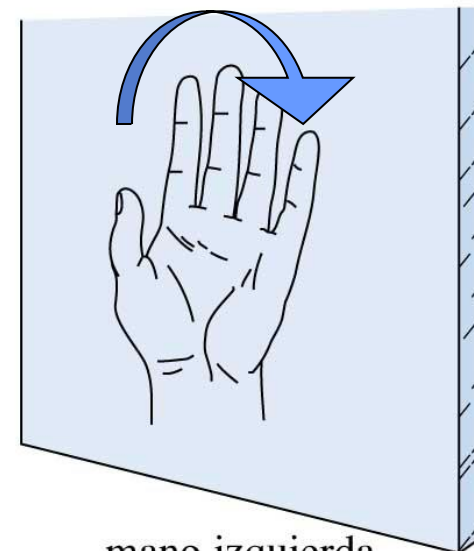
ISÓMEROS ÓPTICOS

Este tipo de isomería se da en aquellas moléculas en las que existe **quiralidad** o **disimetría** (falta de simetría), normalmente por la presencia de un **carbono asimétrico**, carbono unido a cuatro grupos o radicales diferentes.

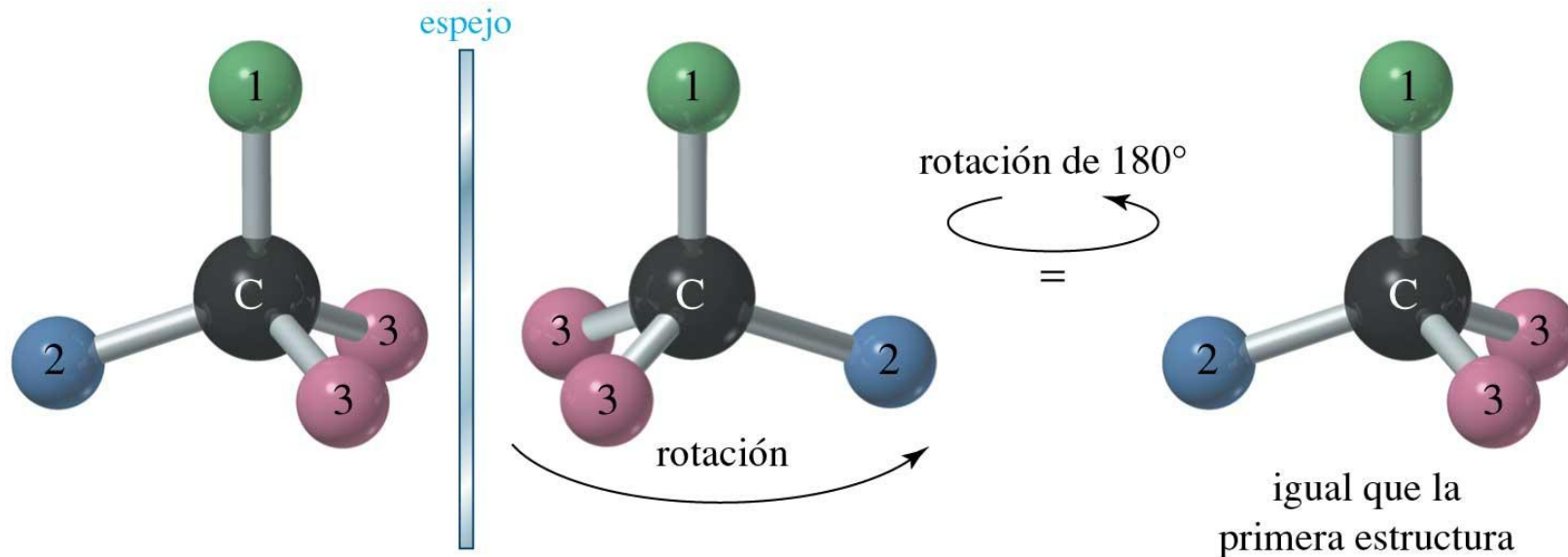
Utilice un espejo para comprobar la quiralidad. Un objeto es quiral si su imagen especular es diferente de la del objeto original.



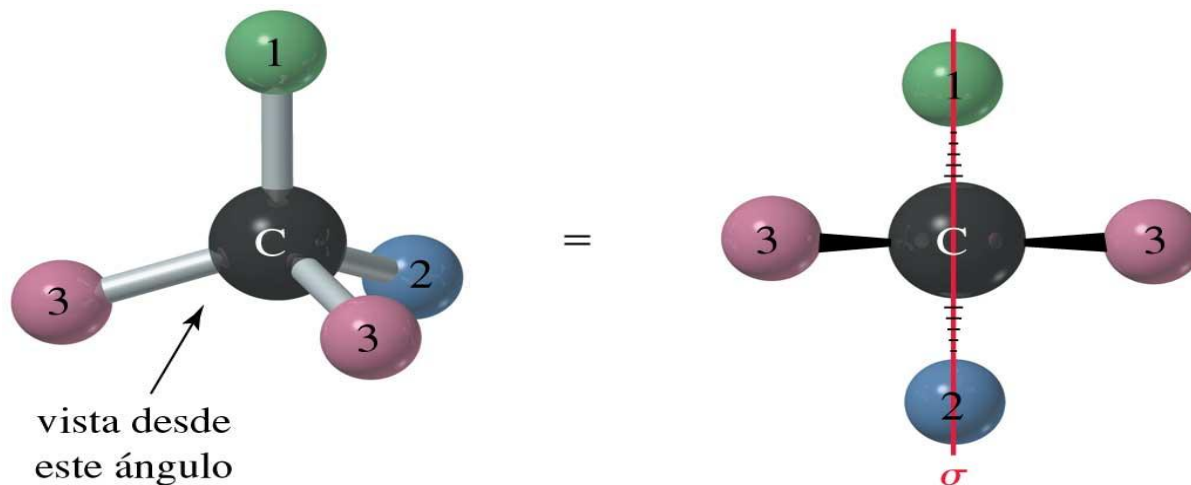
mano derecha



mano izquierda

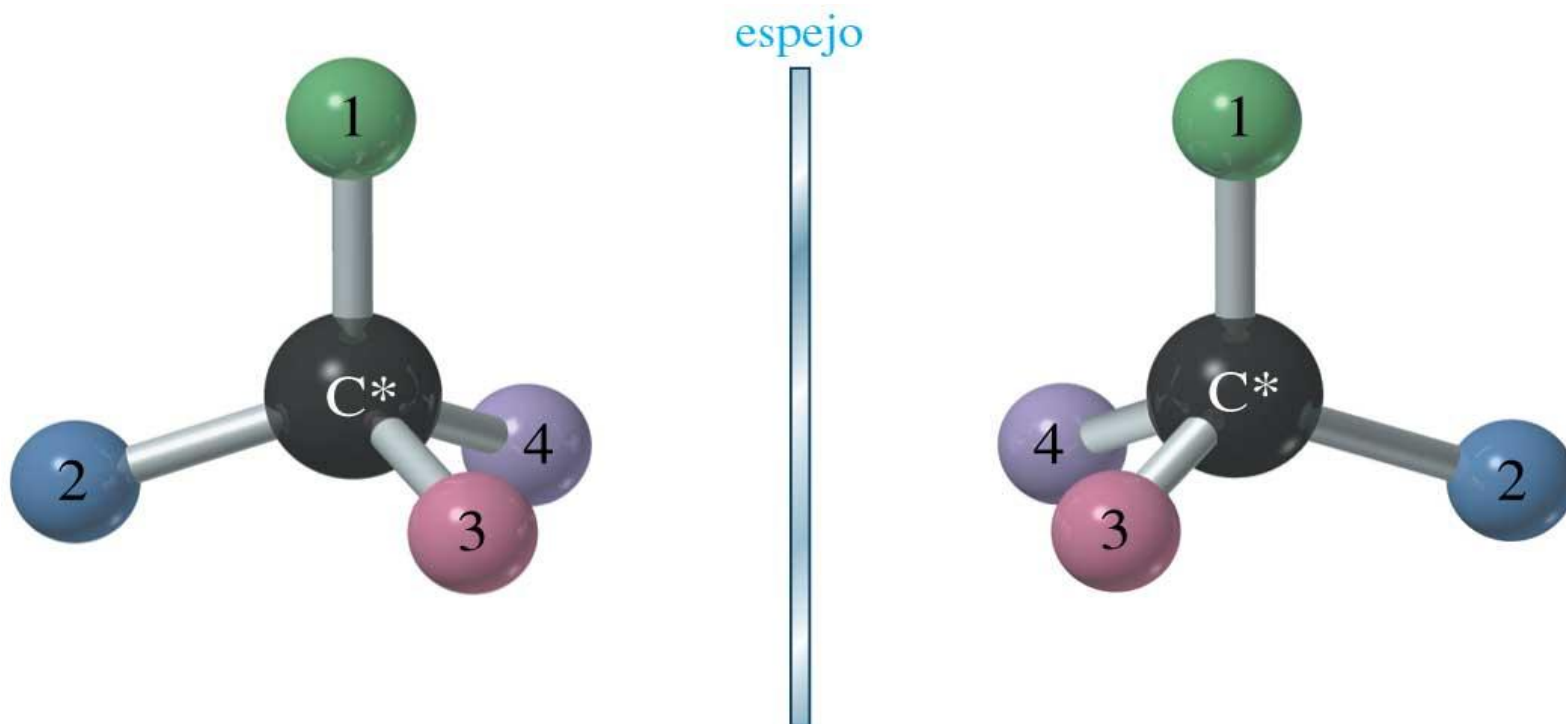


Un átomo de carbono con dos sustituyentes idénticos (sólo tres sustituyentes diferentes) normalmente tiene un plano de simetría especular interno. La estructura no es quiral.





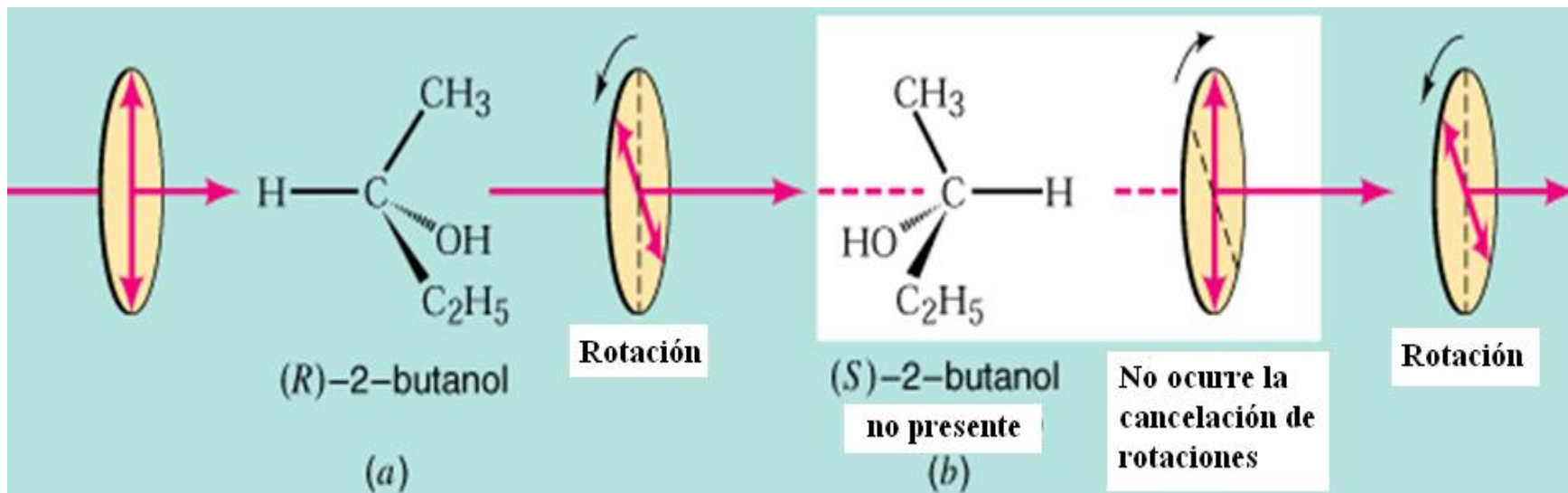
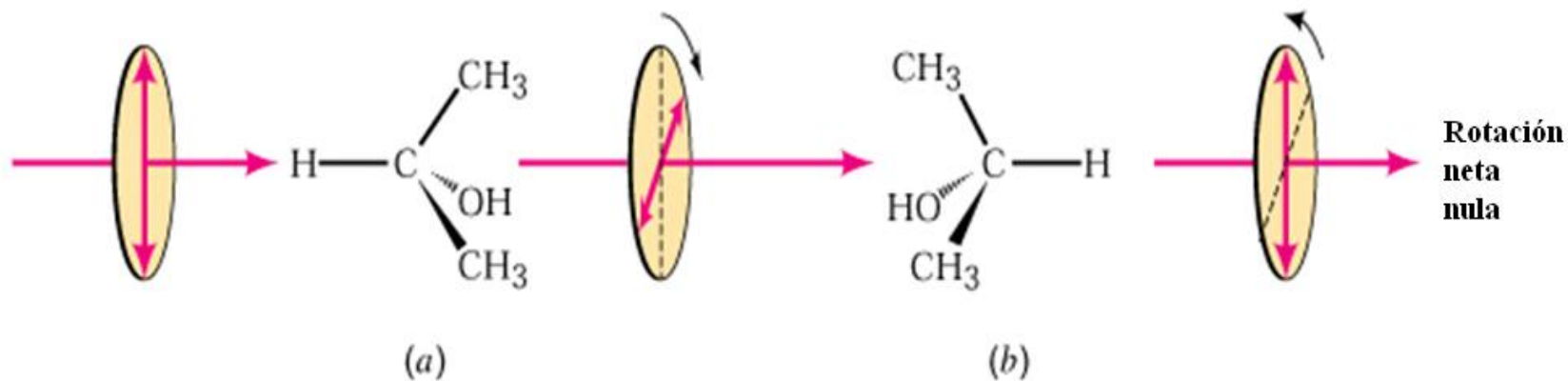
Solamente los compuestos con átomos de carbono quirales tienen la posibilidad de ser quirales.



Las imágenes no superponibles en un espejo de una molécula quiral se denominan **enantiómeros**

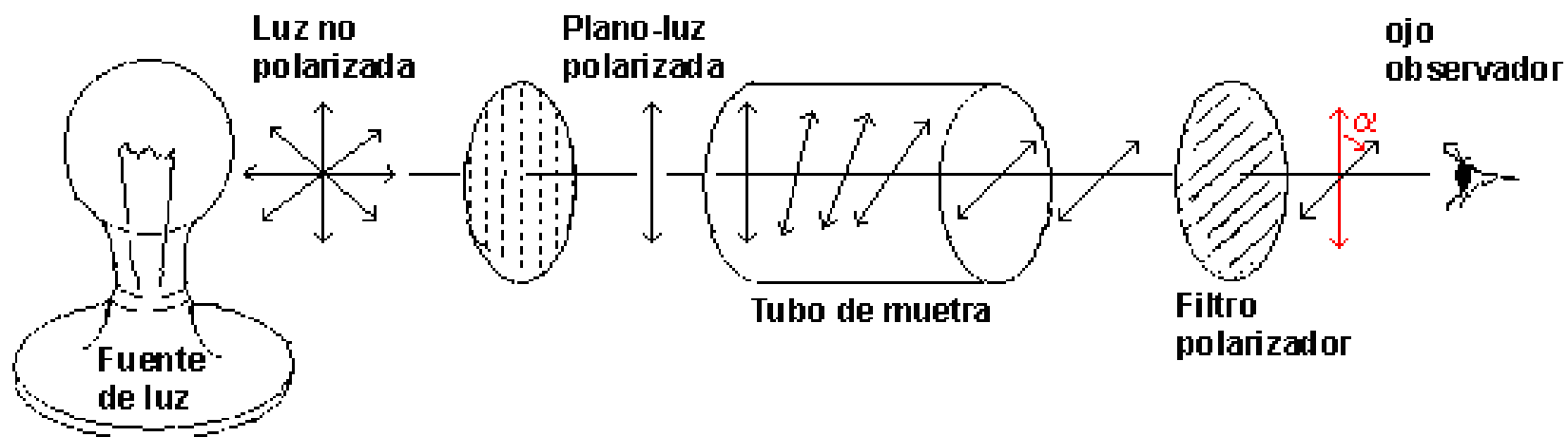


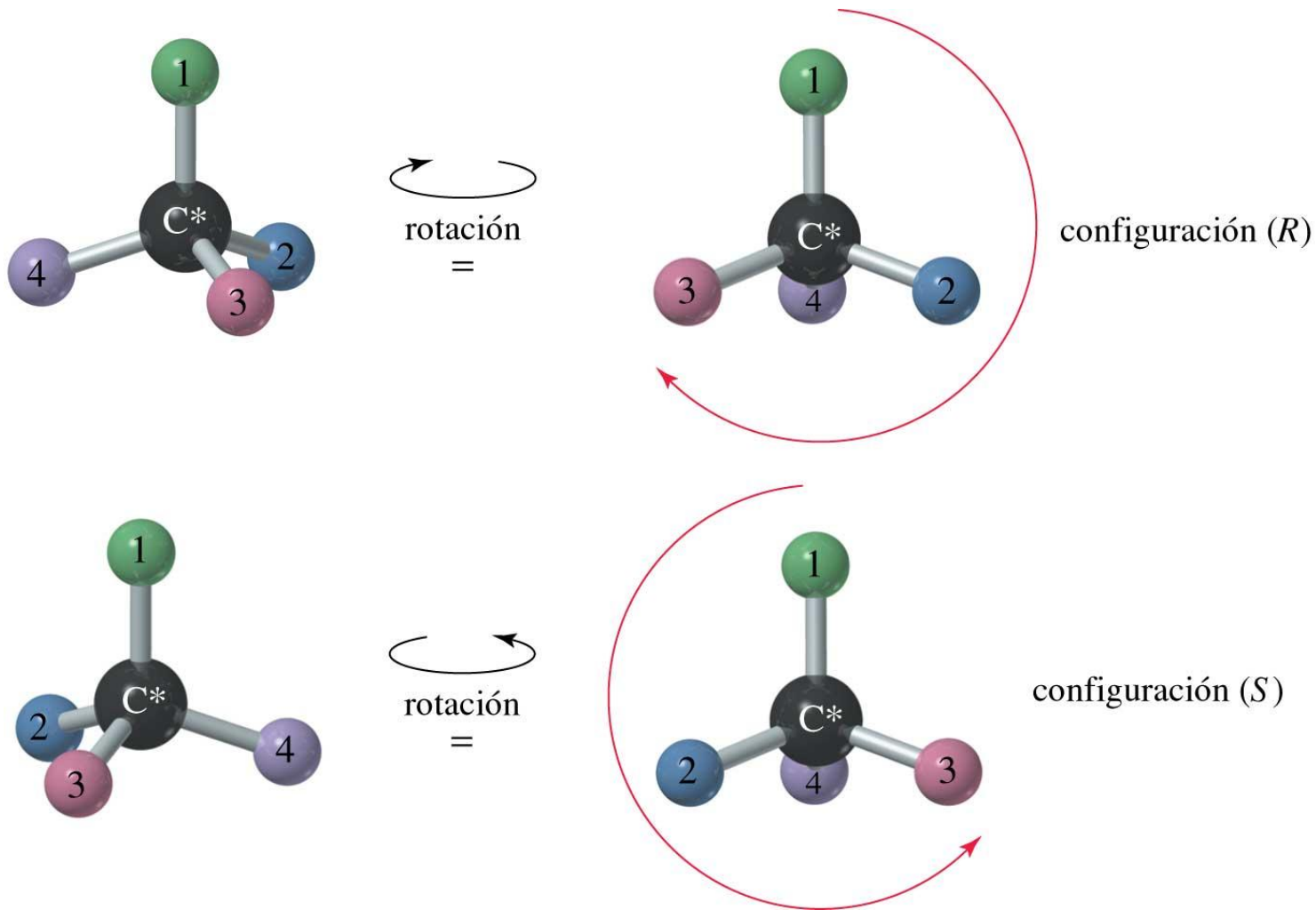
Acción de las moléculas aquirales y quirales ante la luz polarizada





Esquema de un polarímetro







Mezcla racémica

Se denomina **mezcla racémica**, **modificación racémica**, **racémico** o **racemato**, a aquélla que contiene una **pareja de enantiómeros** en una **proporción** del **50% de cada uno**. Aunque cada uno de los enantiómeros es ópticamente activo, la mezcla al 50% no produce desviación de la luz polarizada, es decir, no tiene actividad óptica.

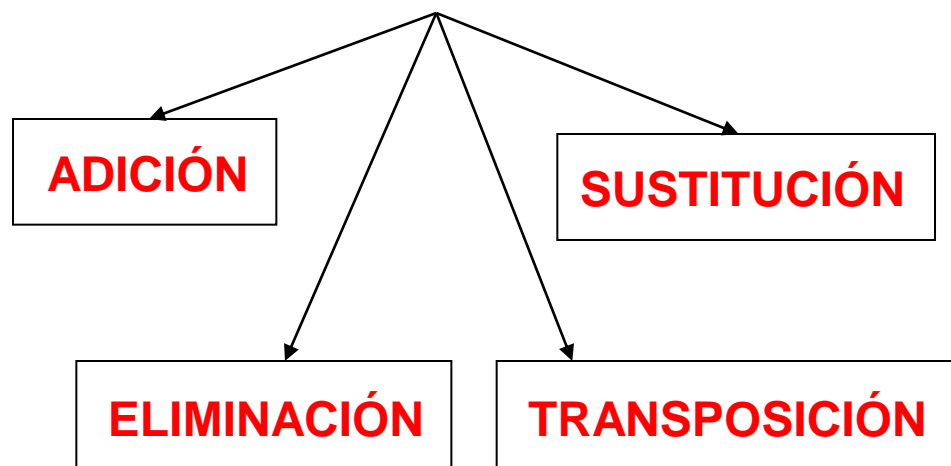


PRINCIPALES TIPOS DE REACCIONES ORGÁNICAS



Clasificación de las reacciones orgánicas atendiendo al cambio estructural producido

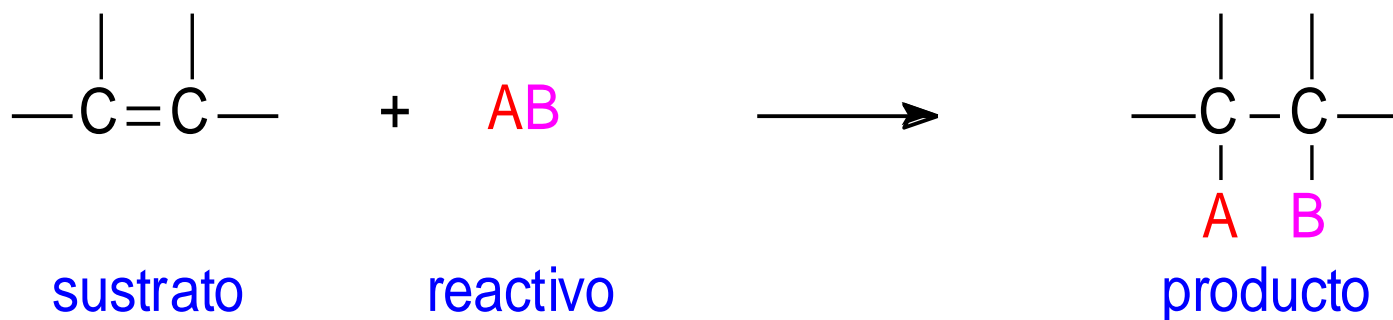
- reacciones de **adición**
- reacciones de **sustitución**
- reacciones de **eliminación**
- reacciones de **transposición**





Reacciones de adición

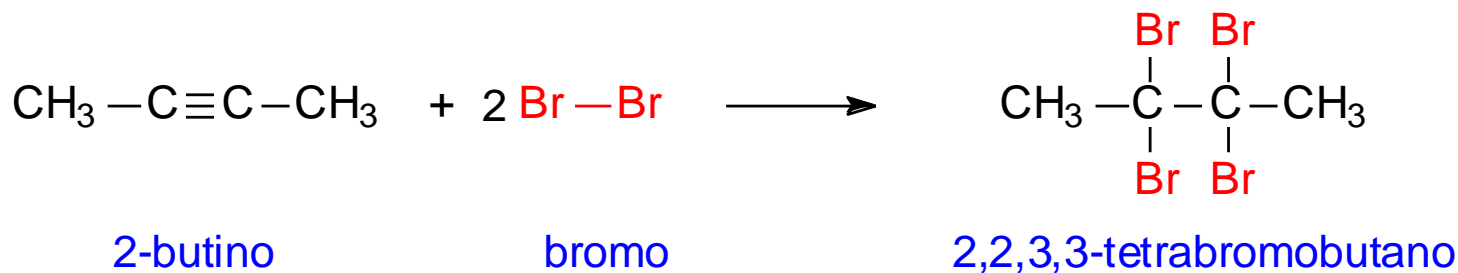
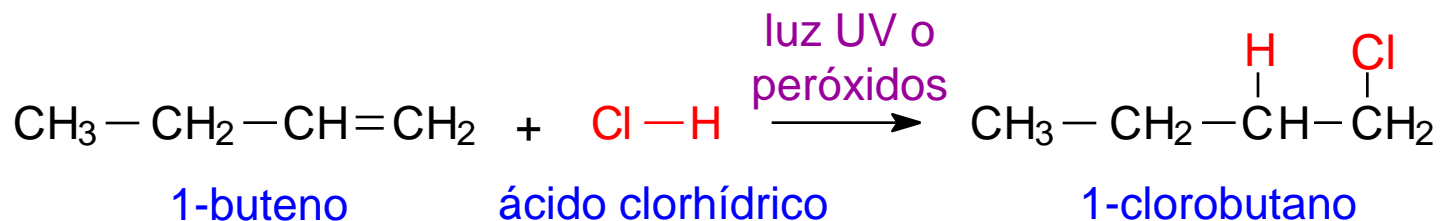
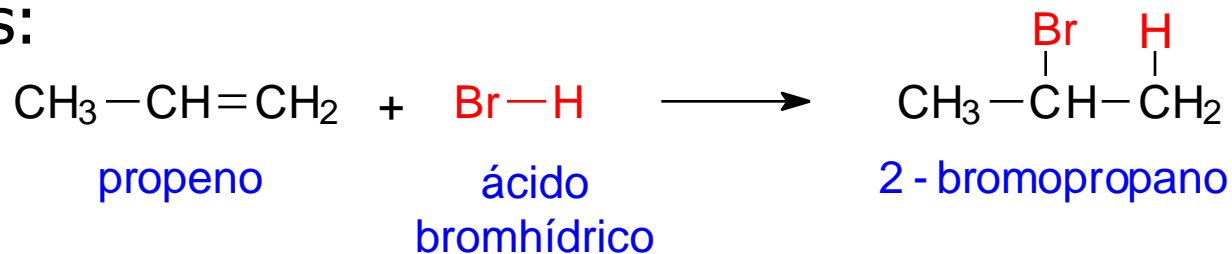
Ocurren cuando las moléculas poseen dobles o triples enlaces y se le incorporan dos átomos o grupos de átomos disminuyendo la insaturación de la molécula original.





Reacciones de adición

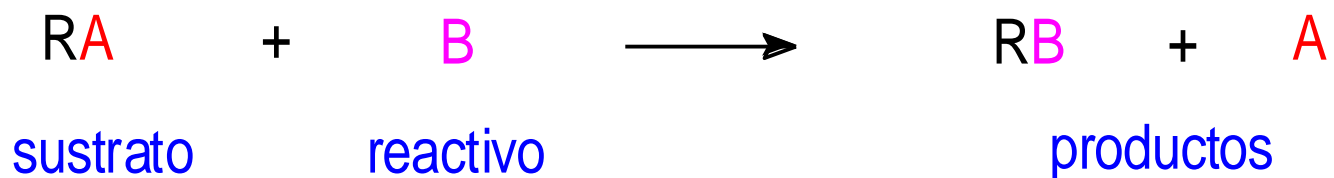
Ejemplos:





Reacciones de sustitución

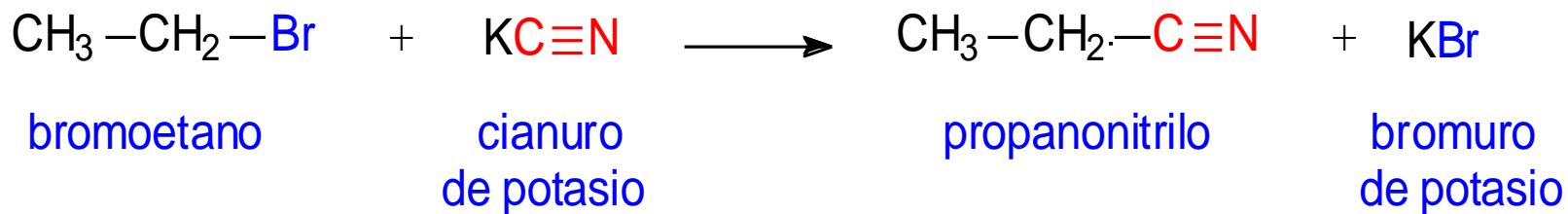
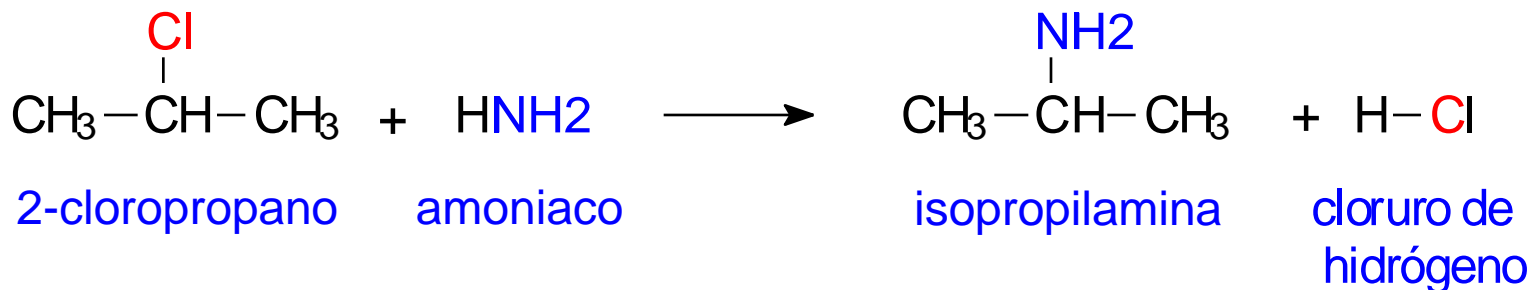
Son aquéllas en las que un átomo o grupo de átomos del sustrato son sustituidos por un átomo o grupo de átomos del reactivo.





Reacciones de sustitución

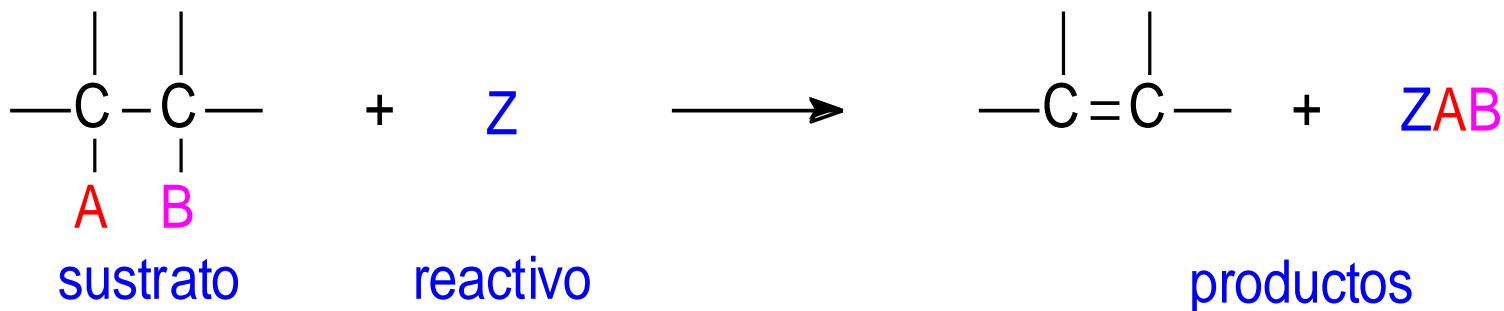
Ejemplos:





Reacciones de eliminación

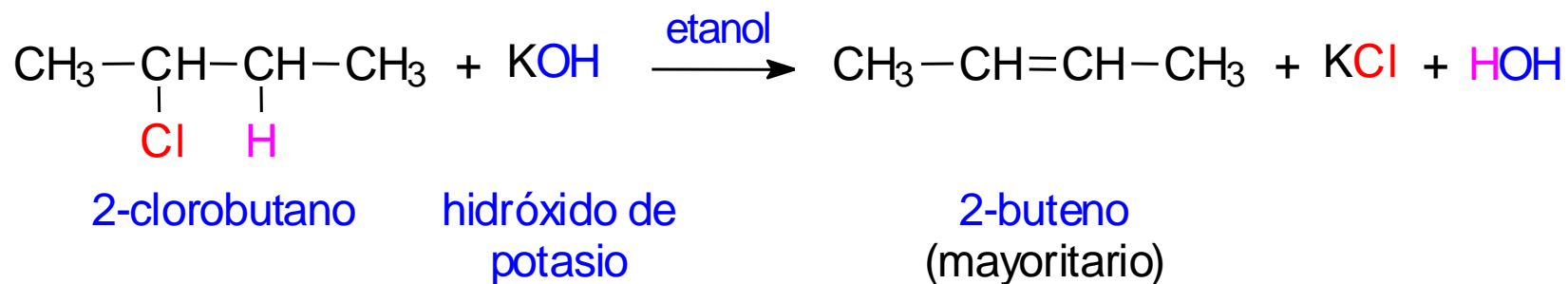
Dos átomos o grupos de átomos que se encuentran en carbonos adyacentes se eliminan generándose un doble o triple enlace. Es la reacción opuesta a la adición.





Reacciones de eliminación

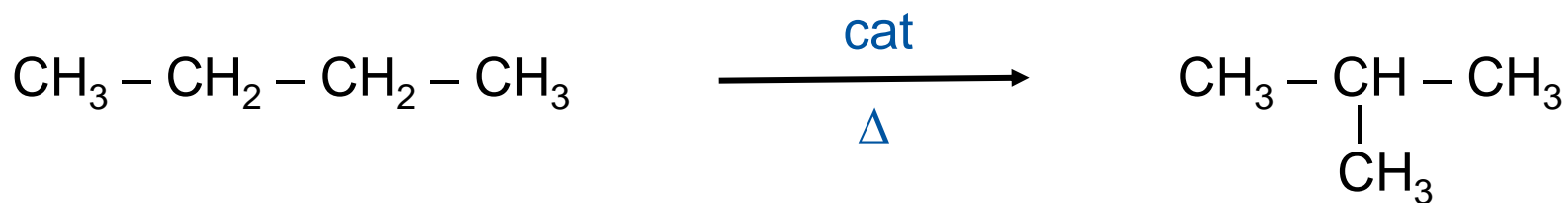
Ejemplos:





Reacciones de transposición

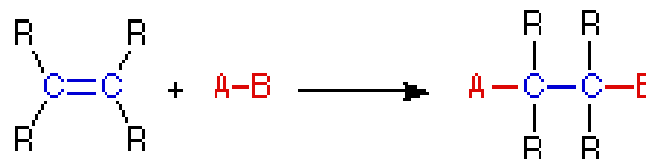
Esta clase de reacciones consisten en un reordenamiento de los átomos de una molécula que origina otra con estructura distinta



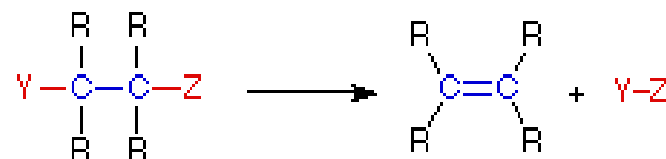


Resumen reacciones orgánicas

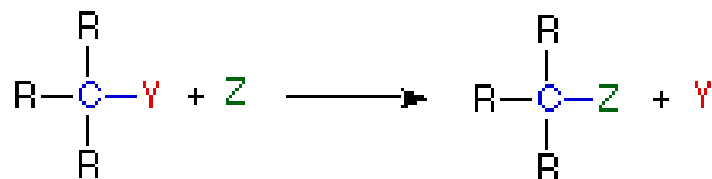
REACCIÓN DE ADICIÓN



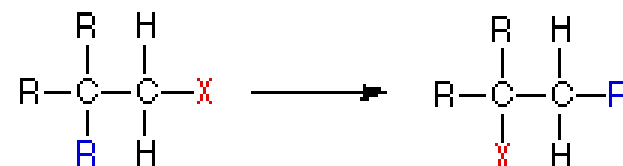
REACCIÓN DE ELIMINACIÓN



REACCIÓN DE SUSTITUCIÓN

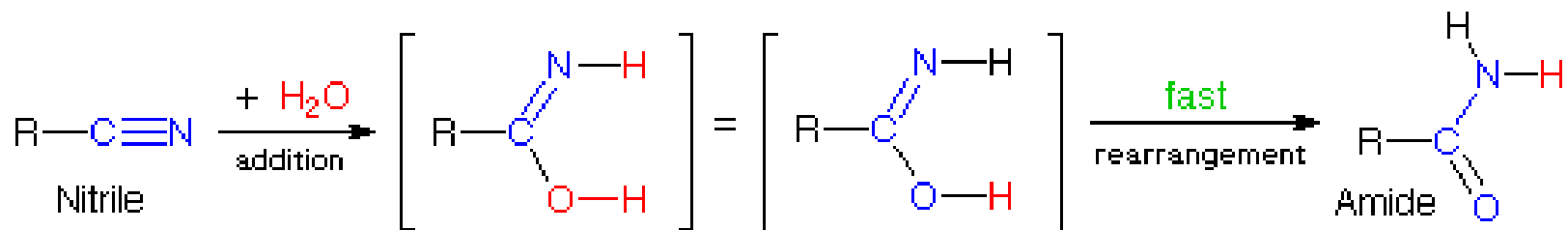
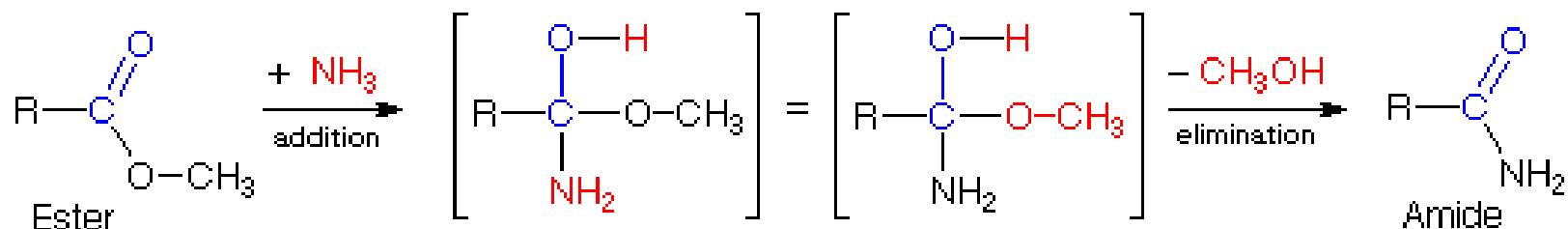


REACCIÓN DE TRANSPOSICIÓN





Hay reacciones que son combinación de las anteriores, bien por combinación de dos o más de ellas (reacciones de condensación), bien por darse una de ellas y producirse después reagrupamientos.





Otras reacciones orgánicas

Reacciones de oxidación-reducción

Más que otro tipo de reacciones, son cambios que acompañan los tipos de reacciones ya estudiados.

