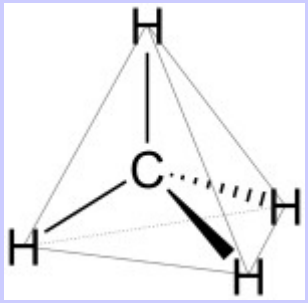
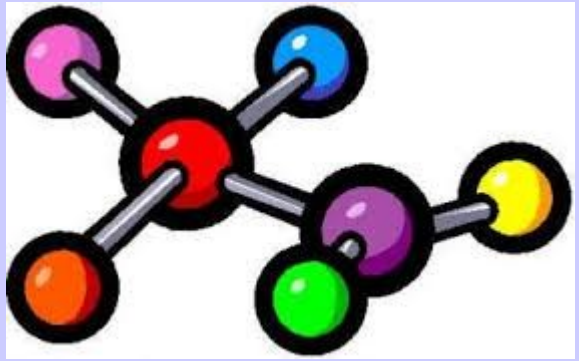
QUÍMICA DEL CARBONO





Dpto. Física Química IES. Turaniana

ÍNDICE

1. GRUPO FUNCIONAL
2. SERIE HOMÓLOGA
3. ISÓMEROS
    3.1. ISOMERÍA ESTRUCTURAL
    3.2. ISOMERÍA ESPACIAL
4. REACCIONES QUÍMICA ORGÁNICA
    4.1. REACCION DE SUSTITUCIÓN
    4.2. REACCION DE ADICIÓN
    4.3. REACCION ELIMINACIÓN
    4.4. REACCIÓN COMBUSTIÓN
    4.5. REACCIÓN CONDENSACIÓN

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

1. GRUPO FUNCIONAL

GRUPO FUNCIONAL: es un átomo o grupo de átomos que caracteriza a los compuestos orgánicos y determina sus propiedades. Es la parte no hidrocarbonada de la molécula. Define las propiedades características físicas y químicas de las familias de compuestos orgánicos.

Tabla con la jerarquía de distintos grupos funcionales.

Grupo funcional	Nombre sustituyente	Fórmula general	Sufijo de función
Ácido carboxílico	Carboxi	R – COOH	-oíco
Éster	Oxicarbonil	R – COO – R·	-oato
Amida	Carbamoil	R – COO – NH_2	-amida
Nitrilo	Ciano	R – COO≡N	-nitrilo
Aldehído	Formil	R – CHO	-al
Cetona	Oxo	R – CO – R·	-ona
Alcohol	Hidroxi	R – OH	-ol
Amina	Amino	R – NH_2	-amina
Éter	Alcoxi	R – O – R·	-éter (oxi)
Alqueno	Enil	R=R·	-eno
Alquino	Inil	R≡R·	-ino
Halógeno	Nombre del haluro	R – X	-

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

2. SERIE HOMÓLOGA

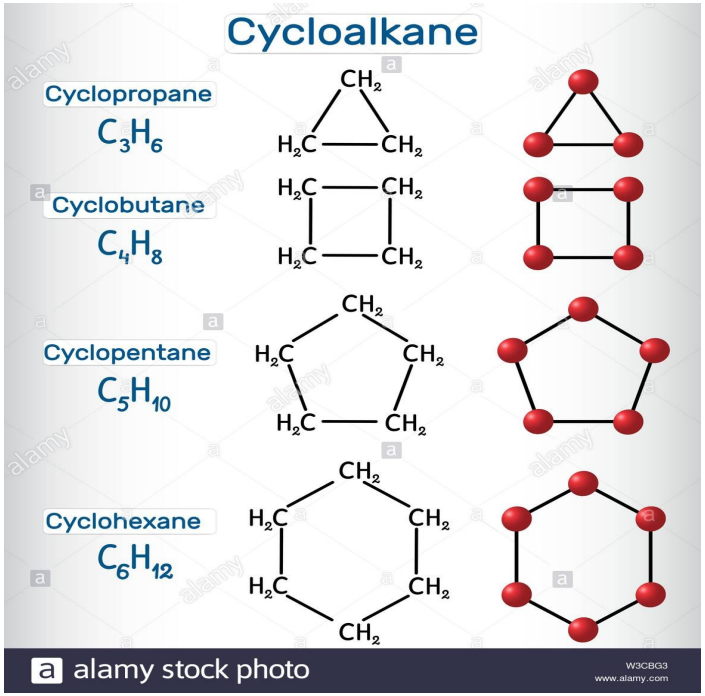
SERIE HOMÓLOGA: son los compuestos con el mismo grupo funcional. Cada término se diferencia del anterior en un -CH_2- (longitud de la cadena). Tendrán propiedades físicas y químicas parecidas.

Nombre	Fórmula	Fórmula semidesarrollada
----------	--------	no es posible
Eteno	C2H4	CH2=CH2
Propeno	C3H6	CH2=CH-CH3
Buteno	C4H8	CH2=CH-CH2-CH3
Penteno	C5H10	CH2=CH-CH2-CH2-CH3
Hexeno	C6H12	CH2=CH-CH2-CH2-CH2-CH3
Hepteno	C7H14	CH2=CH-CH2-CH2-CH2-CH2-CH3
Octeno	C8H16	CH2=CH-CH2-CH2-CH2-CH2-CH2-CH3

Serie homóloga ALQUENOS Grupo Funcional

Fórmula General Cn H2n enlace doble C = C

Next



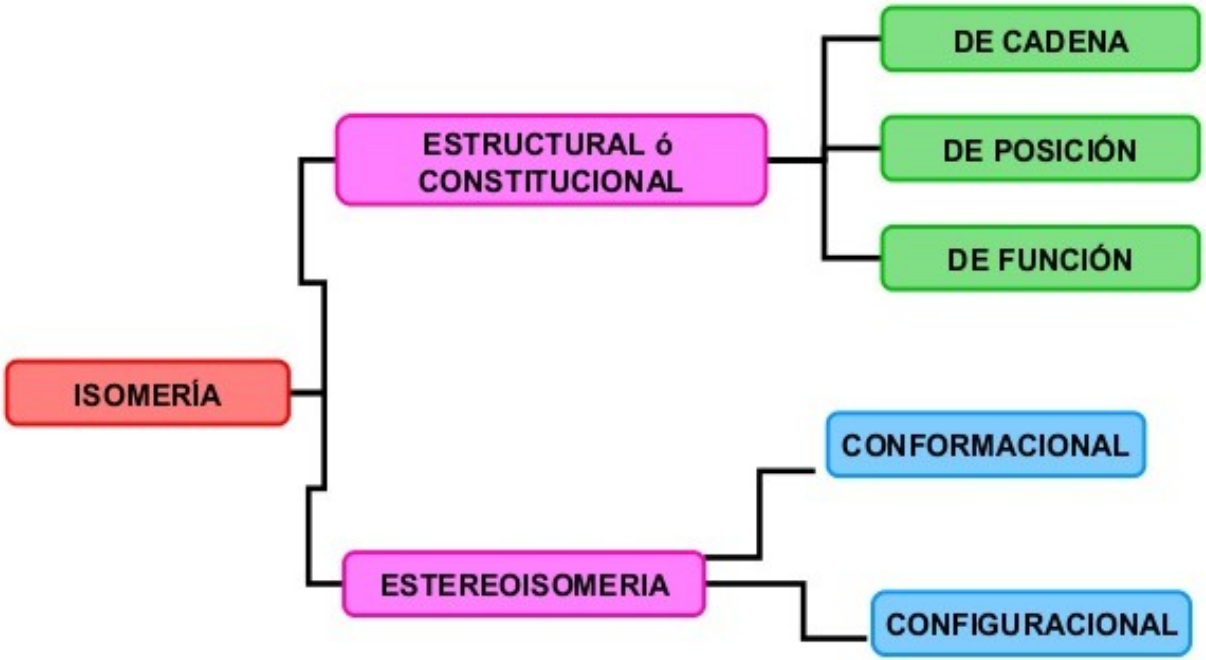
Fórmula semidesarrollada	Nombre del alcohol
CH_3 - OH	metanol
CH_3 - CH_2 - OH	etanol
CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH	1 - propanol
CH_3 - $(CH_2)_2$- CH_2 - OH	1 - butanol
CH_3 - $(CH_2)_3$- CH_2 - OH	1 - pentanol
CH_3 - $(CH_2)_4$- CH_2 - OH	1 - hexanol
CH_3 - $(CH_2)_5$- CH_2 - OH	1 - heptanol

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

3. ISÓMEROS

Son aquellos compuestos que teniendo la **misma formula molecular**, tienen distinta formula estructural y, por tanto, diferentes propiedades.

La isomería puede ocurrir por diferentes razones, dando lugar así a diferentes tipos de isomería:



Dpto. Física y Química
IES Turaniana

3.1. ISOMERÍA CONSTITUCIONAL O ESTRUCTURAL

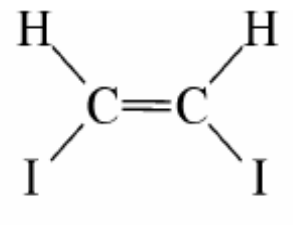
Estos isómeros difieren en la secuencia de sus enlaces, es decir, en la forma en que están conectados sus átomos

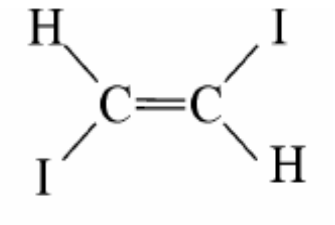
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CHOHCH_3$	$CH_3CH_2CH_2CHO$
$CH_3CH(CH_3)CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2COCH_3$
C_4H_{10}	$C_4H_{10}O$	C_4H_8O
Isomería de cadena	**Isomería de posición**	**Isomería de función**
La estructura de la cadena de los isómeros es diferente: puede ser lineal o ramificada	Los isómeros tienen el mismo grupo funcional (o las mismas insaturaciones), aunque en posiciones diferente en una misma cadena	Son isómeros con grupos funcionales distintos

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

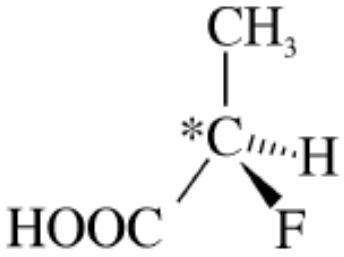
3.1. ISOMERÍA ESPACIAL O ESTEREOISOMERÍA

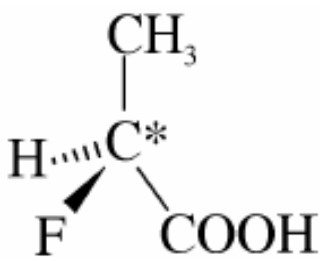
Estos isómeros sólo se diferencian en la orientación de sus átomos en el espacio





CHI=CHI





$CH_3CHFCOOH$

Isomería geométrica

Se presenta en los alquenos que poseen dos grupos diferentes en el extremo del doble enlace, ya que este doble enlace no puede girar libremente

El isómero ***cis*** tiene los sustituyentes en el mismo lado del doble enlace, el isómero ***trans*** los tiene en lados opuestos

Isomería óptica

Esta isomería se presenta cuando existe en la molécula un ***carbono quiral o asimétrico*** (carbono unido a cuatro grupos diferentes)

A estos isómeros se les denomina ***enantiómeros***, sus propiedades físicas son iguales, excepto en el sentido en que hacen girar el plano de polarización de la luz

4. REACCIONES ORGÁNICAS

La mayoría de las reacciones en química orgánica se pueden clasificar en alguno de estos grupos:

Reacciones de sustitución

Reacciones de adición

Reacciones de eliminación

Reacciones de combustión

Reacciones de condensación

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

4.1. REACCIONES DE SUSTITUCIÓN

Un átomo o grupo de átomos enlazado a un carbono, se sustituye por otro.
Es la reacción más característica de los alcanos. **R-X+Y → R- Y + X**

1. HALOGENACIÓN DE ALCANOS:

$CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_3Br + HBr$

CH_3CH_3 + Cl_2, hv → CH_3CH_2-Cl + HCl
ethane — ethyl chloride

$CH_3CH_2CH_3$ + Cl_2, hv → $CH_3CH_2CH_2$-Cl + CH_3CHCH_3
propane — *n*-propyl chloride 45% — Cl isopropyl chloride 55%

gives a mixture of both the possible alkyl halides! ☹

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

2. OBTENCIÓN DE HALÓGENOS A PARTIR DE ALCOLES:

$R\text{-}OH + H\text{-}Cl \rightarrow R\text{-}Cl + H_2O$. Ej: $CH_3\text{-}CH_2OH + HCl \rightarrow CH_3\text{–}CH_2Cl + H_2O$

3. REACCIONES SUSTITUCIÓN EN DERIVADOS HALOGÉNADOS

- Formación de alcoholes:

$R\text{-}X + NaOH \rightarrow R\text{-}OH + NaX$ Ej: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl + KOH \rightarrow CH_3\text{-}CH_2OH + KCl$

- Formación de aminas:

$R\text{-}X + NH_3 \rightarrow R\text{-}NH_2 + HX$

- Formación de nitrilos:

$R\text{-}X + HCN \rightarrow R\text{-}CN + HX$

- Formación de éteres:

$R\text{-}X + R'\text{-}OH \rightarrow R\text{-}O\text{-}R' + HX$

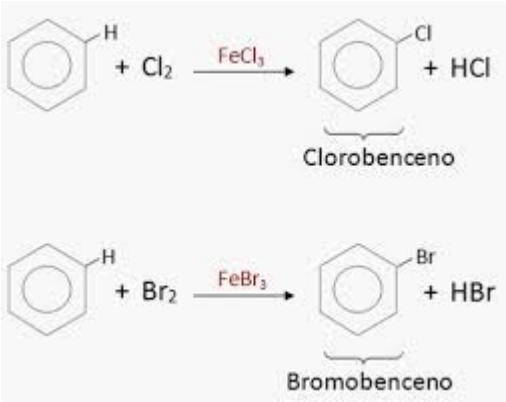
- Formación de esteres:

$R\text{-}X + R'\text{-}COO\text{-}H \rightarrow R'\text{-}COO\text{-}R + HX$

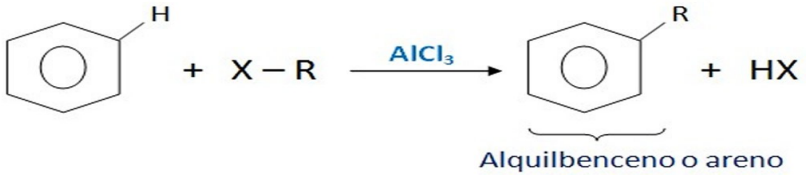
Dpto. Física y Química
IES Turaniana

4. REACCIONES DE SUSTITUCIÓN EN AROMÁTICOS:

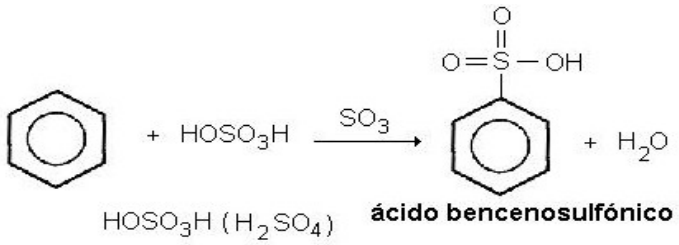
Halogenación: $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$



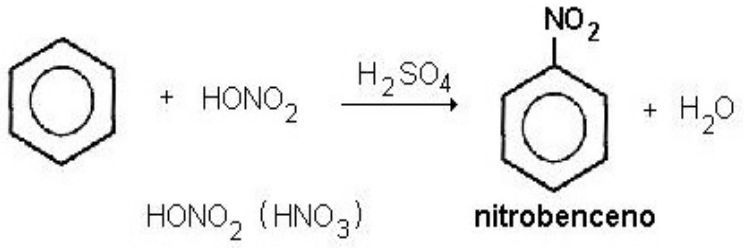
Alquilación: $C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5\text{-}CH_3 + HCl$



Sulfonación: $C_6H_6 + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_5HSO_3 + H_2O$



Nitración: $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$



Dpto. Física y Química
IES Turaniana

4.2. REACCIONES DE ADICIÓN

El reactivo se agrega a una molécula, que no pierde átomos. Esta es la reacción más característica de los alquenos y alquinos, originando enlaces más sencillos.

1. ADICIÓN DE HIDRÓGENO

$CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

$CH_3\text{-}C \equiv C\text{-}CH_3 + 2H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

2. ADICIÓN DE HALÓGENOS (Br_2, Cl_2,...)

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHBr\ –CH2Br$

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}C{\equiv}CH + 2Br_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CBr_2\ –CHBr_2$

Dpto. Física y Química
IES Turaniana

Regla de Markovnikov

En general, la adición de un reactivo del tipo HX (H_2O, HCl…) a un doble enlace de un alqueno da lugar a un producto mayoritario en el que el H del reactivo se ha unido al átomo de carbono que inicialmente tenía mayor número de átomos de H

3. ADICIÓN DE HALOGENUROS DE ALQUILO (HCl, HBr,..)

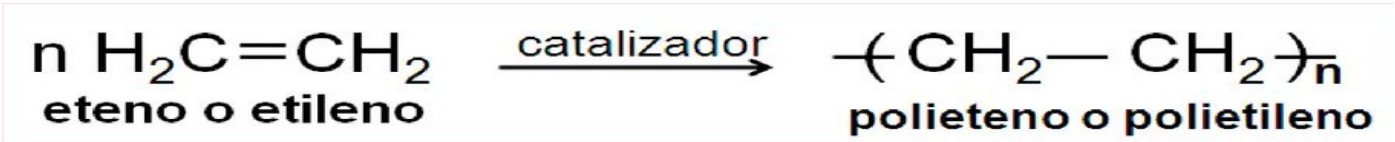
$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHBr\text{–}CH_3$

4. ADICIÓN DE AGUA = Formación de alcoholes.

$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$

5. ADICIÓN DE POLIMERIZACIÓN POR ADICIÓN

Los alquenos, en presencia de un catalizador, condensan formado cadenas llamadas polímeros



Dpto. Física y Química
IES Turaniana

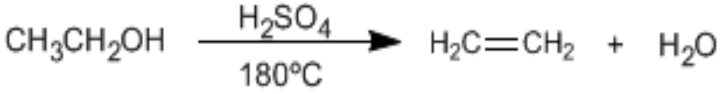
4.3. REACCIONES DE ELIMINACIÓN

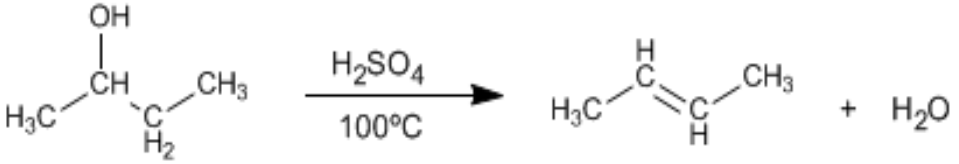
Una molécula pierde átomos de posiciones adyacentes y origina enlace múltiple (doble o triple)

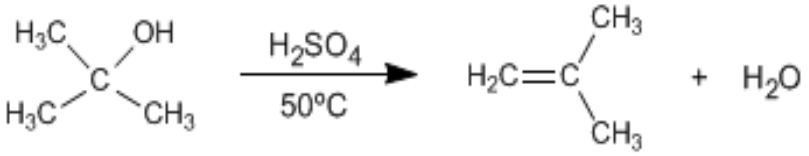
Regla de Saytzeff

En las reacciones de eliminación, por regla general el hidrógeno sale del carbono que tiene menos hidrógenos.

1. DESHIDRATACIÓN DE ALCOHOLES (medio ácido)







Dpto. Física y Química
IES Turaniana

2. DESHIDROHALOGENACIÓN (medio básico)

$$CH_3CHClCH_3 \ (KOH/etanol) \rightarrow \ CH_2{=}CHCH_3 + HCl$$

4.4. REACCIONES DE COMBUSTIÓN

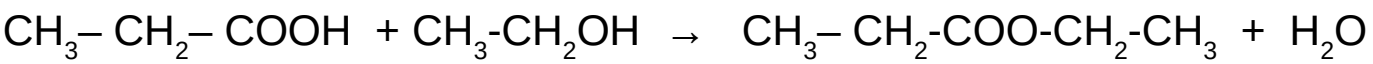
Entre los procesos de oxidación-reducción que pueden experimentar los compuestos orgánicos cuando al reaccionar con oxígeno, se obtiene dióxido de carbono y agua.

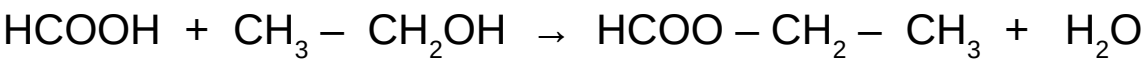


4.5. REACCIONES DE CONDENSACIÓN

Tiene lugar cuando dos moléculas orgánicas se unen eliminado otra molécula pequeña, generalmente agua.

Reacción de esterificación:





Dpto. Física y Química
IES Turaniana