

## 10.-Estudio de la Isomería

Isomeria

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/concurso1998/accesit8/ci.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit8/ci.htm)

Isomeria

<http://www.telecable.es/personales/albatros1/quimica/isomeria/isomeria.htm>

Isomeria

<http://silvana45.galeon.com/>

En Química orgánica es frecuente que nos encontremos compuestos químicos distintos con la misma fórmula molecular. El fenómeno de la **ISOMERÍA** consiste en que dos o más sustancias que responden a la misma fórmula molecular presentan propiedades químicas y/o físicas distintas. Los compuestos que presentan esta característica reciben el nombre de **Isómeros**.

### *Tipos de Isomería:*

- a) Isomería estructural o plana.(pág. N° 1)*
- b) Estereoisomería.(pág. N° 1)*

#### *a) La Isomería estructural o Plana se divide en:*

- 1.- Isomería de cadena (pág. N° 2)*
- 2.- Isomería de posición (pág. N° 4)*
- 3.- Isomería de función (pág. N° 4)*

#### *b) La Estereoisomería se divide en:*

- 1. - Isomería geométrica (pág. N° 5)*
- 2.- Isomería óptica (pág. N° 6)*

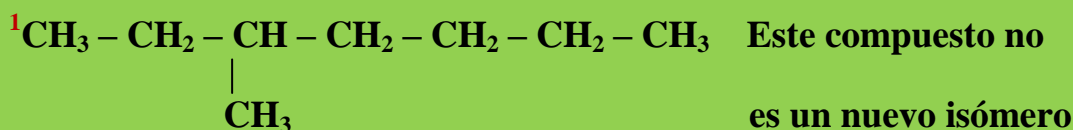
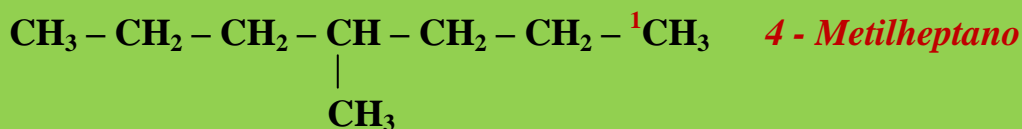
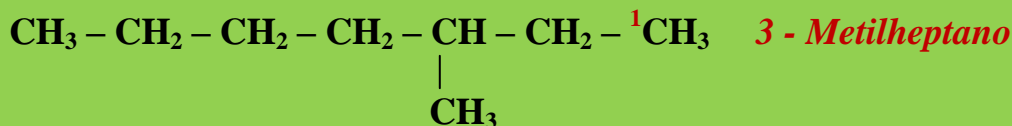
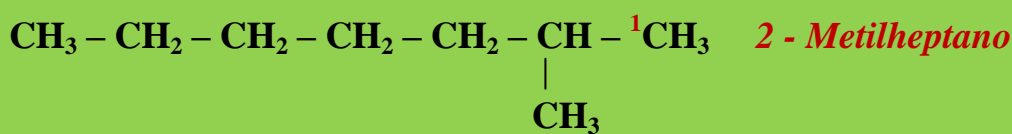
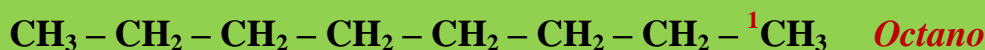
### *Isomería estructural o plana.*

Como dice su propio nombre la Isomería Estructural o Plana se debe a diferencias de estructura en los compuestos orgánicos y esta diferencia se puede apreciar mediante fórmulas planas

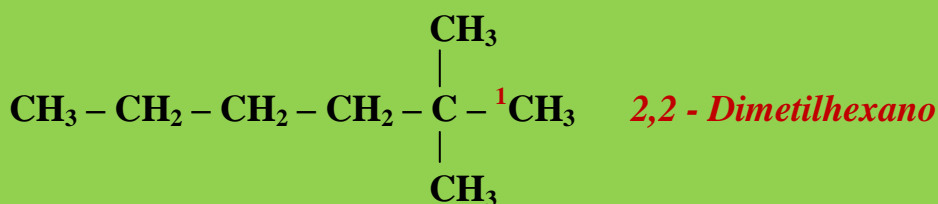
Es la que presentan las sustancias cuyas fórmulas estructurales difieren únicamente en la disposición de los átomos de carbono en el esqueleto carbonado, por ejemplo:

#### *1.- Isomería de cadena*

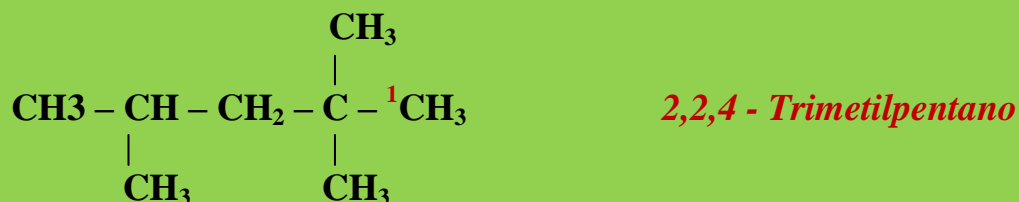
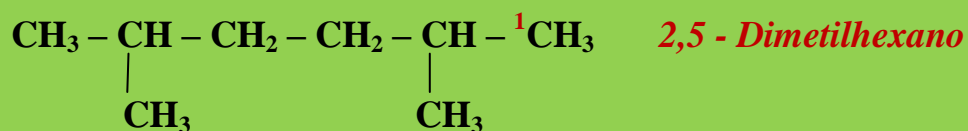
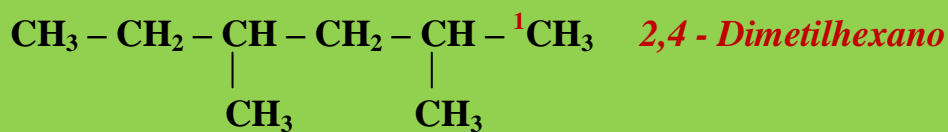
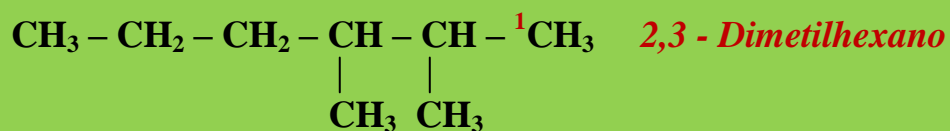
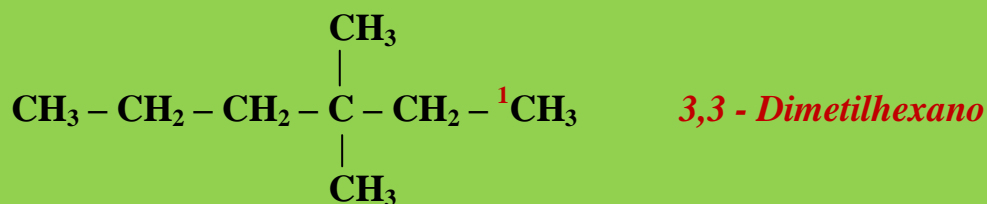
Determinar los *isómeros de cadena* de aquellos compuestos que tienen como fórmula molecular:  $C_8H_{18}$

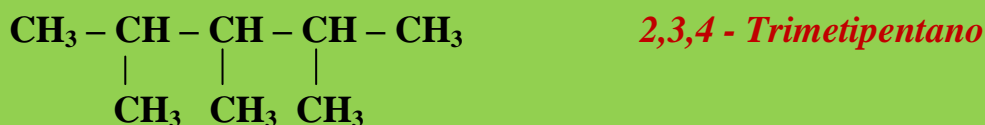


Puesto que cambia el carbono nº 1 y es el isómero *3 - Metilheptano* que ya había sido establecido.



## QUÍMICA ORGÁNICA Y SU FORMULACIÓN



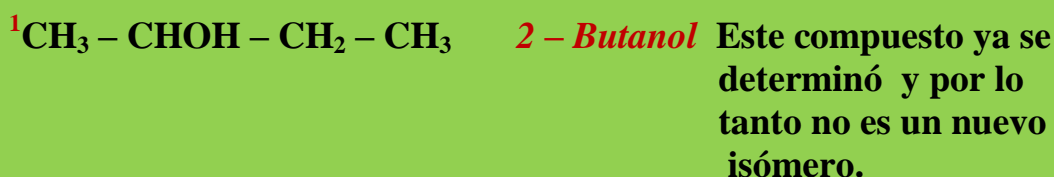
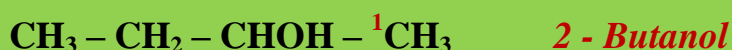


## 2.- Isomería de posición

Es la que presentan sustancias cuyas fórmulas estructurales difieren únicamente en la *situación de su grupo funcional* sobre el esqueleto carbonado.

Veamos algún ejemplo:

Determinar los isómeros de fórmula molecular:  $C_4H_{10}O$



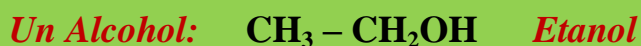
## 3.- Isomería de función

Es la que presentan sustancias que con la misma fórmula molecular presentan distinto grupo funcional, por ejemplo:

Determinar los isómeros de fórmula molecular:  $C_2H_6O$

Al llevar el compuesto un átomo de oxígeno éste podría ser:

- Un Alcohol.
- Un Éter.
- Una Cetona.
- Un Aldehído.



**Un Éter:**  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  *Dimetiléter*

Una Cetona: Imposible, la primera cetona lleva *tres átomos de carbono*.

Un Aldehído:  $\text{CH}_3 - \text{CHO}$  → No cumple la fórmula molecular

**Ejemplo:**

Determinar los isómeros de fórmula molecular:  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

Al llevar un átomo de oxígeno se cumplen las mismas condiciones del ejemplo anterior.

Un Alcohol:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  → No cumple la fórmula molecular

Un Éter:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$  → No cumple la fórmula molecular

**Una cetona:**  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$  *Propanona*

**Un Aldehído:**  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$  *Propanal*

## ***b) Estereoisomería.***

La ***Estereoisomería*** la presentan sustancias que con la misma estructura tienen una diferente distribución espacial de sus átomos. Se clasifica en:

### ***1.- Isomería geométrica***

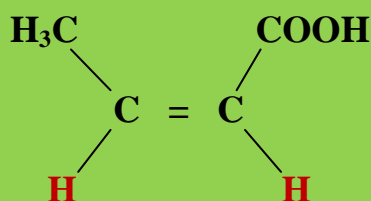
Aparece en aquellos compuestos químicos en donde existe un doble enlace. Los átomos que soportan el doble enlace no pueden girar alrededor del eje del doble enlace.

Para la existencia de isómeros geométricos debe cumplir la condición de que los radicales unidos a un mismo carbono que soporta el doble enlace, sean diferentes. Es decir, que ninguno de los carbonos implicados en el doble enlace tenga los dos sustituyentes iguales.

Sea por ejemplo el compuesto químico:  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$

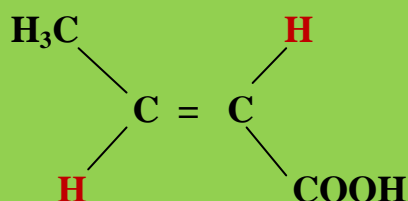
Observar que en este compuesto los dos carbonos que soportan el doble enlace tienen un sustituyente igual, el ***átomo de hidrógeno***:

Un isómero sería:



Este sería el **isómero CIS**: en él los sustituyentes iguales de los dos átomos de carbono afectados por el doble enlace se encuentran situados en una misma región del espacio con respecto al plano que contiene al doble enlace carbono-carbono.

Otra posibilidad sería:



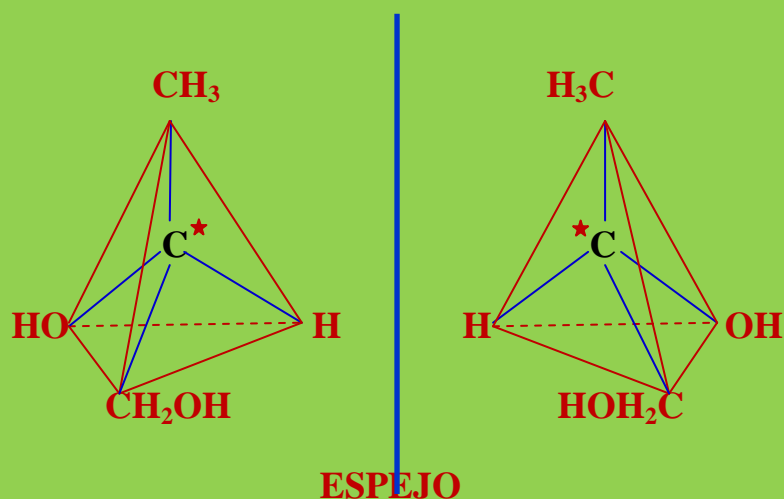
Este sería el **isómero TRANS**: en él los sustituyentes iguales de los dos átomos de carbono afectados por el doble enlace se encuentran situados en distinta región del espacio con respecto al plano que contiene al doble enlace carbono-carbono.

## 2.- Isomería óptica

Existen sustancias que al ser atravesadas por **luz polarizada** (la luz es un movimiento ondulatorio formado por ondas transversales. ¿Qué es lo que la produce? ¿Qué es lo que vibra? Lo que vibra es un **campo eléctrico** y un **campo magnético** perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación de las ondas. Por ello, decimos que la luz está formada por ondas electromagnéticas) plana **producen un giro del plano de vibración de la luz**. Se dice que estas sustancias presentan **actividad óptica**.

La causa de la actividad óptica radica en la **asimetría molecular**. En química orgánica la principal causa de asimetría molecular es la presencia en la molécula de algún **átomo de carbono asimétrico**. El átomo de carbono asimétrico se caracteriza por estar unido a **cuatro sustituyentes diferentes**.

En el caso de una molécula con un sólo átomo de carbono asimétrico son posibles dos configuraciones distintas y tales que una cualquiera de ellas es la imagen especular de la otra. Estas configuraciones son recíprocamente *enantiomorfas*.



### Configuraciones enantiomorfas (imágenes especulares)

$C^*$  = Carbono *asimétrico* ( unido a cuatro sustituyentes distintos) =  
= Ópticamente activo

Los *enantiomorfos* son *isómeros ópticos*, pues teniendo la misma fórmula molecular sólo se diferencian en su acción sobre la luz polarizada. Los enantiomorfos presentan las mismas propiedades químicas y físicas (excepto su acción sobre la luz polarizada).

El enantiomorfo que gira el plano de polarización hacia la *derecha* se conoce con el nombre de *Destrogiro*.

El enantiomorfo que gira el plano de polarización hacia la *izquierda* se conoce con el nombre de *Levógiro*.

Una mezcla *equimolecular* (igual número de moléculas) de dos *enantiomorfos* no presentará actividad óptica. A esta mezcla se le llama mezcla *racémica*.

----- O -----

**Se terminó**

**Antonio Zaragoza López**