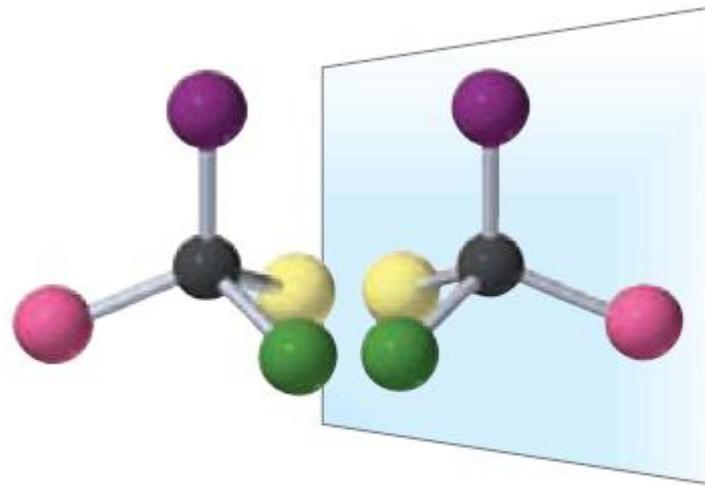


Isómeros y estereoquímica



imágenes especulares
sin traslapar

Dudas y/o consultas: carla.martinez.ramirez@gmail.com

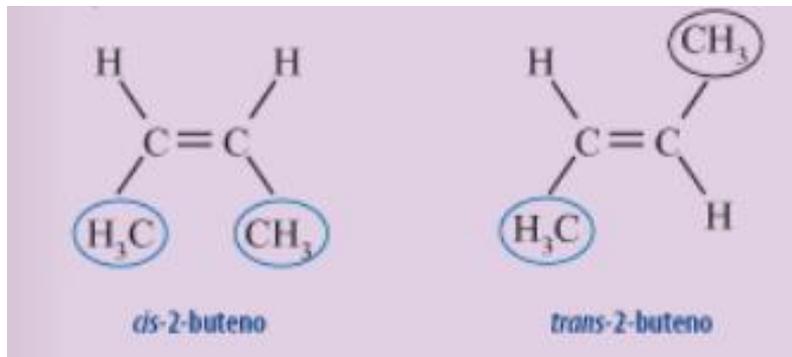
Estereoisómeros o isómeros espaciales

Los estereoisómeros se subclasifican en:

- **Isómeros geométricos:** Se presentan en compuestos que poseen, a lo menos un doble enlace en su estructura, debido a que la rotación alrededor del doble enlace C=C se encuentra restringida.

La isomería espacial se da alrededor de la insaturación.

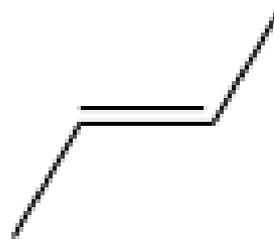
Los isómeros que tienen los grupos al mismo lado del doble enlace se llaman cis, y los que tienen los grupos en lados opuestos al doble enlace se denominan trans.



Ejemplos



Cis 2-buteno



Trans 2-buteno

Cuando existen varios sustituyentes distintos, la nomenclatura cis-trans puede resultar ambigua. En estos casos se adopta la **nomenclatura E-Z**.

Esta nomenclatura está basada en las palabras alemanas:

E = entgegen (separados)

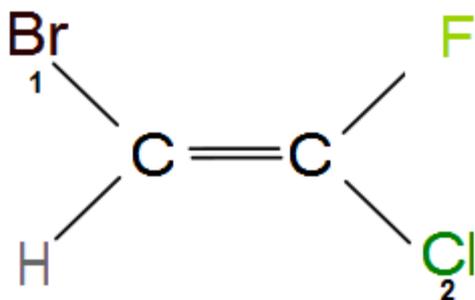
Z = zusammen (juntos)

En consecuencia:

el isómero Z (zusammen) será el que tenga los dos sustituyentes de mayor número atómico (Z) del mismo lado del doble enlace (más próximos en el espacio).

el isómero E (entgegen) será el que tenga los dos sustituyentes de mayor número atómico (Z) a distinto lado del doble enlace (más separados en el espacio).

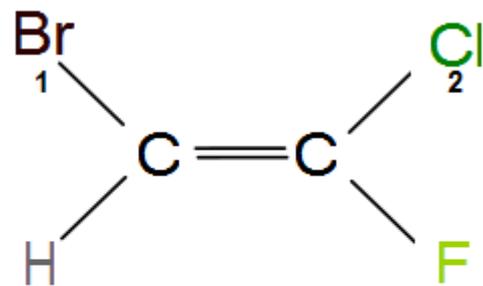
ISÓMERO E



Br (Z= 35)
Cl (Z=17)
F (Z=9)
H (Z=1)

(E)-2-Bromo-1-cloro-1-fluor eteno

ISÓMERO Z

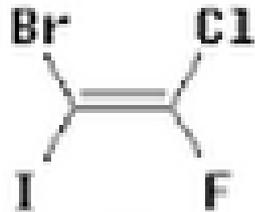
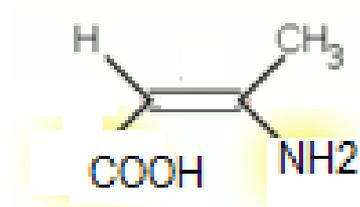
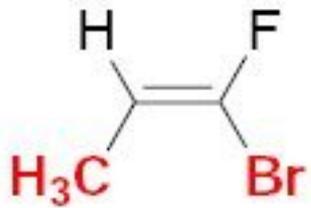


Br (Z= 35)
Cl (Z=17)
F (Z=9)
H (Z=1)

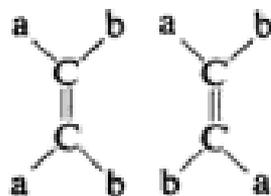
(Z)-2-Bromo-1-cloro-1-fluor eteno

Ejercicios

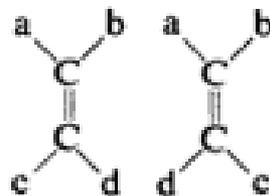
Identifique a qué tipo de isómero (E ó Z) corresponden las siguientes moléculas:



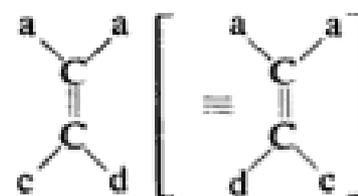
Del examen de estas estructuras, podemos concluir que la isomería geométrica no puede existir si cualquiera de los carbonos lleva dos grupos idénticos. A continuación se muestran algunas combinaciones posibles.



Isomería



Isomería



No hay isomería

QUIMICA ORGÁNICA

Quinta edición

Robert Thornton Morrison

Robert Neilson Boyd

New York University

Versión en español de

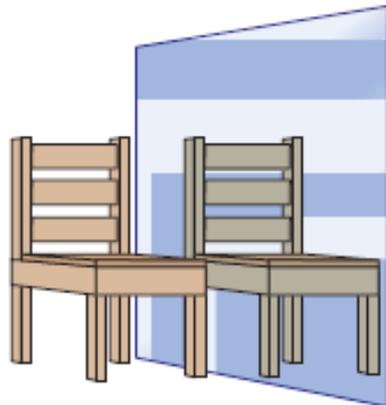
Rosa Zugazagoitia Herranz
Universidad Autónoma Metropolitana.

Quiralidad

¿Por qué no se puede poner el zapato derecho en el pie izquierdo? ¿Por qué no se puede poner el guante derecho en la mano izquierda? Esto se debe a que manos, pies, guantes y zapatos tienen formas derechas e izquierdas. Se dice que un objeto con forma derecha e izquierda es **quiral**. El nombre procede de la palabra griega *kiral*, que significa “mano”.

Un objeto quiral tiene una *imagen especular que no se traslapa*. En otras palabras, una imagen especular es diferente a la del objeto original. Una mano es quiral porque si se observa al espejo no se ve como una mano derecha, se ve una mano izquierda

Por el contrario, una silla es *no quiral* porque su imagen al espejo se ve igual. Se dice que los objetos que no son quirales son **aquirales**. Un objeto aquiral tiene una *imagen especular superpuesta*. Otros objetos aquirales serían una mesa, un tenedor y un vaso.



◀ **Figura 8.1**

Uso de un espejo para probar la quiralidad. Un objeto quiral no es igual a su imagen del espejo, no es superpuesta. Un objeto aquiral es igual a su imagen del espejo, es superpuesta.

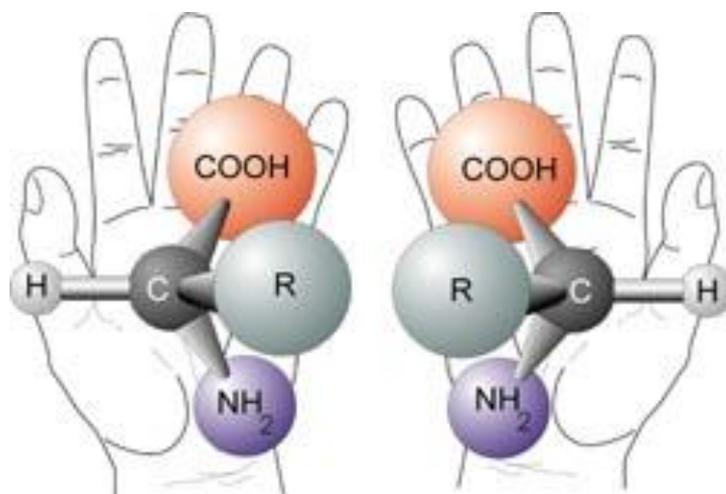
- **Isómeros ópticos o enantiómeros:** Son imágenes especulares no superponibles. Se caracterizan por tener un carbono asimétrico o quiral, es decir, unido a cuatro átomos o grupos de átomos diferentes.

Para determinar el total de enantiómeros que puede presentar una molécula, se determina a partir de la fórmula 2^n , donde n corresponde al número de carbonos quirales que presenta la molécula.

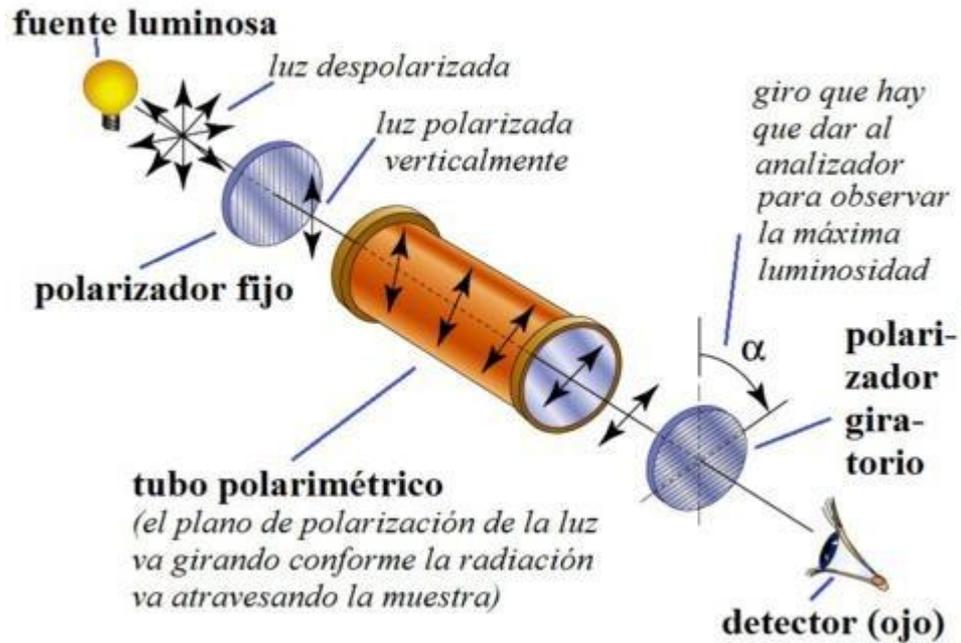
Los enantiómeros tienen las mismas propiedades físicas, excepto su respuesta frente a la luz polarizada.

Un enantiómero que rota en el plano de la luz polarizada en el sentido derecho es dextrógiro (d ó +). Si lo hace en el sentido contrario, izquierda, es levógiro (ℓ ó -).

Esta propiedad óptica no está en absoluto relacionada con el tipo de enantiómero.



Polarímetro



Desviación de la luz Polarizada



Dextrógiro (+)
(d)



Levógiro (-)
(l)

Nomenclatura enantiómeros

Cahn, Ingold y Prelog desarrollaron unas reglas que permiten distinguir enantiómeros.

Regla 1: Dar prioridades a cada uno de los cuatro átomos o grupos de átomos enlazados directamente al carbono asimétrico (quiral). Esta prioridad se da por número atómico (Z).

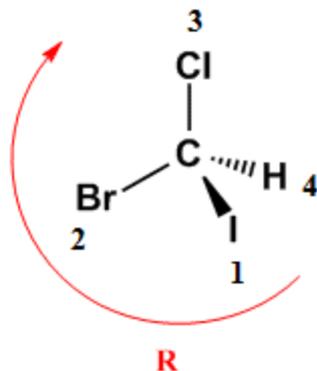
Regla 2: Orientar la molécula con el grupo de menor prioridad hacia el fondo del papel.

-Si el recorrido es en el sentido de las agujas del reloj, el carbono asimétrico tiene notación R (rectus o derecho).

-Si el recorrido es en sentido contrario la configuración del carbono es S (sinister o izquierdo).

Ejemplo

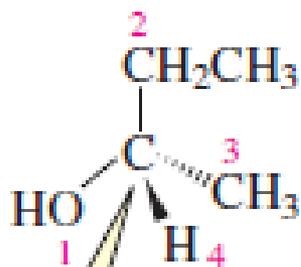
¿Qué enantiómero se presenta a continuación?



Br (Z=35)
Cl (Z= 17)
I (Z= 53)
H (Z= 1)

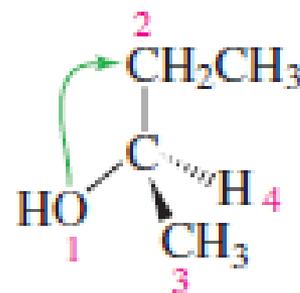
(R)- yodobromoclorometano

Si el grupo con menor prioridad (4) NO está unido mediante una línea triangular punteada, entonces invierta los dos grupos de manera que el grupo 4 quede unido mediante una línea triangular punteada.



¿cuál es su configuración?

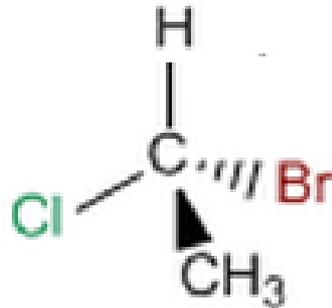
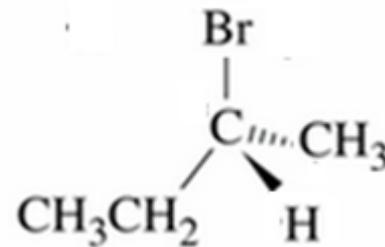
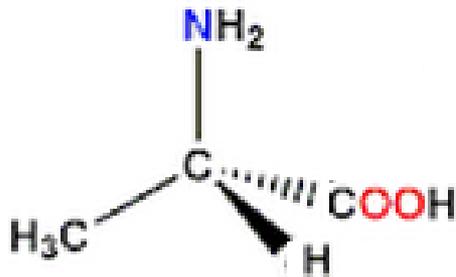
se invierten
CH₃ y H



esta molécula tiene una configuración *R*;
por lo tanto, la molécula tenía una
configuración *S* antes de que se
invirtieran los grupos

Ejercicios

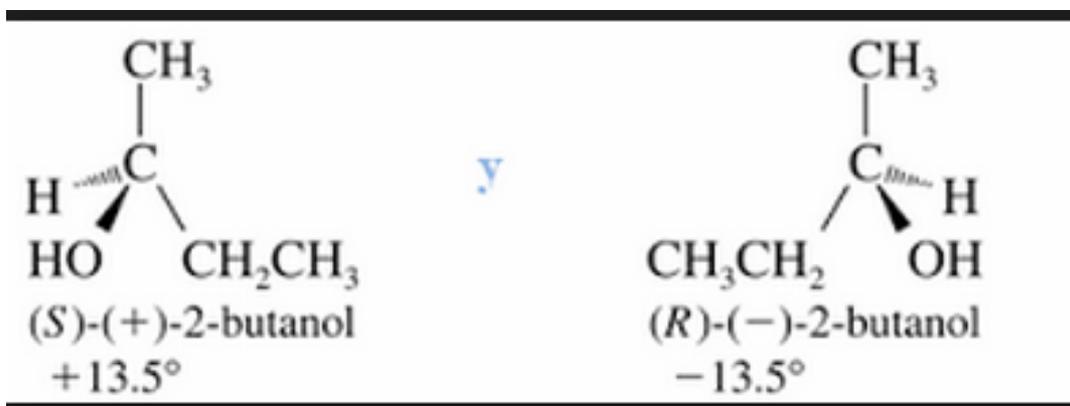
Identifique la configuración absoluta (R ó S) de cada enantiómero:



Mezclas racémicas

Corresponde a una mezcla equimolar de enantiómeros (50% R, 50% S).

Dicha mezcla es ópticamente inactiva, ya que uno de los enantiómeros de la mezcla gira la luz polarizada en un sentido, mientras que el otro enantiómero de la mezcla gira la luz polarizada en el sentido opuesto.



Proyección de Fischer

Las proyecciones de Fischer son un tipo de representación espacial de los enantiómeros.

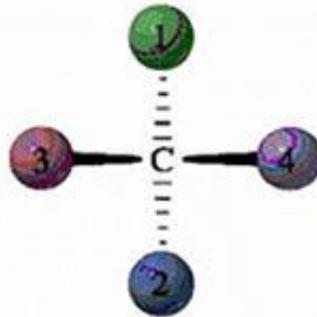
Consiste en imaginar que dos de los enlaces de la molécula (representados horizontalmente) están hacia adelante y los otros dos enlaces (representados verticalmente) están hacia atrás.

De esta forma se constituye una especie de cruz, con el carbono asimétrico en el centro, mostrándose como la intersección de las líneas.

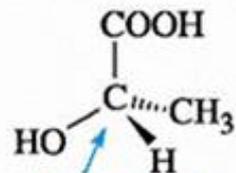
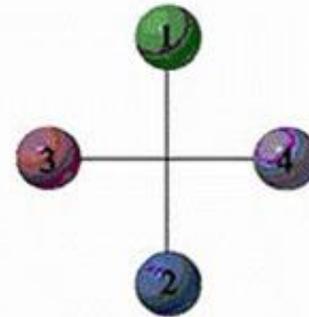


Ver desde este ángulo

=



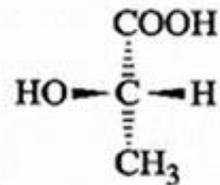
=



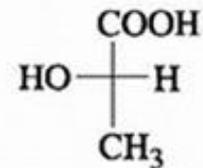
Ver desde este ángulo

(S)-Acido láctico
Dibujo en perspectiva

=

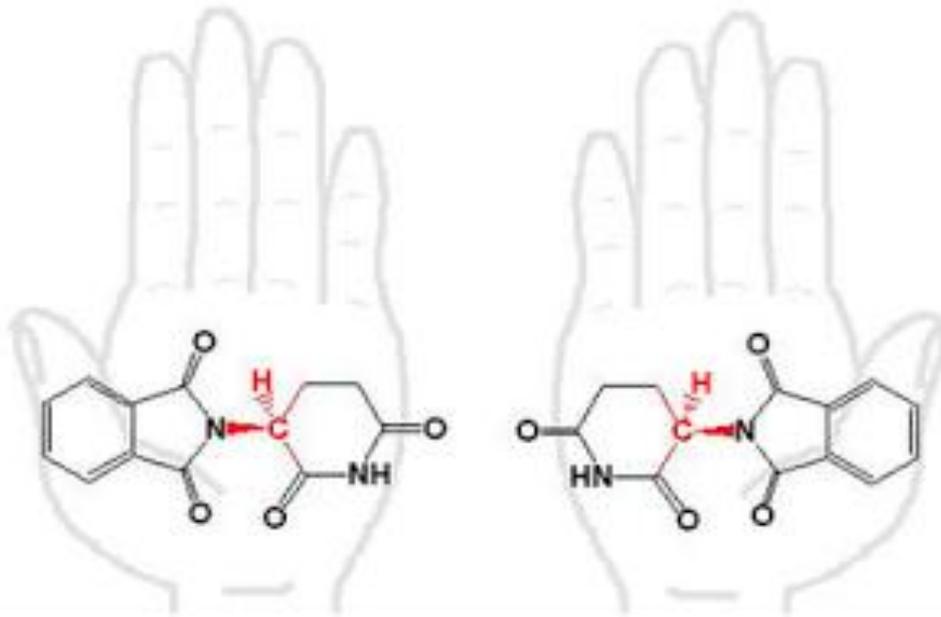


=



(S)-Acido láctico
Proyección de Fischer

Talidomida: La pastilla maldita



S-Talidomida
(teratogénico)

R-Talidomida
(sedante)

