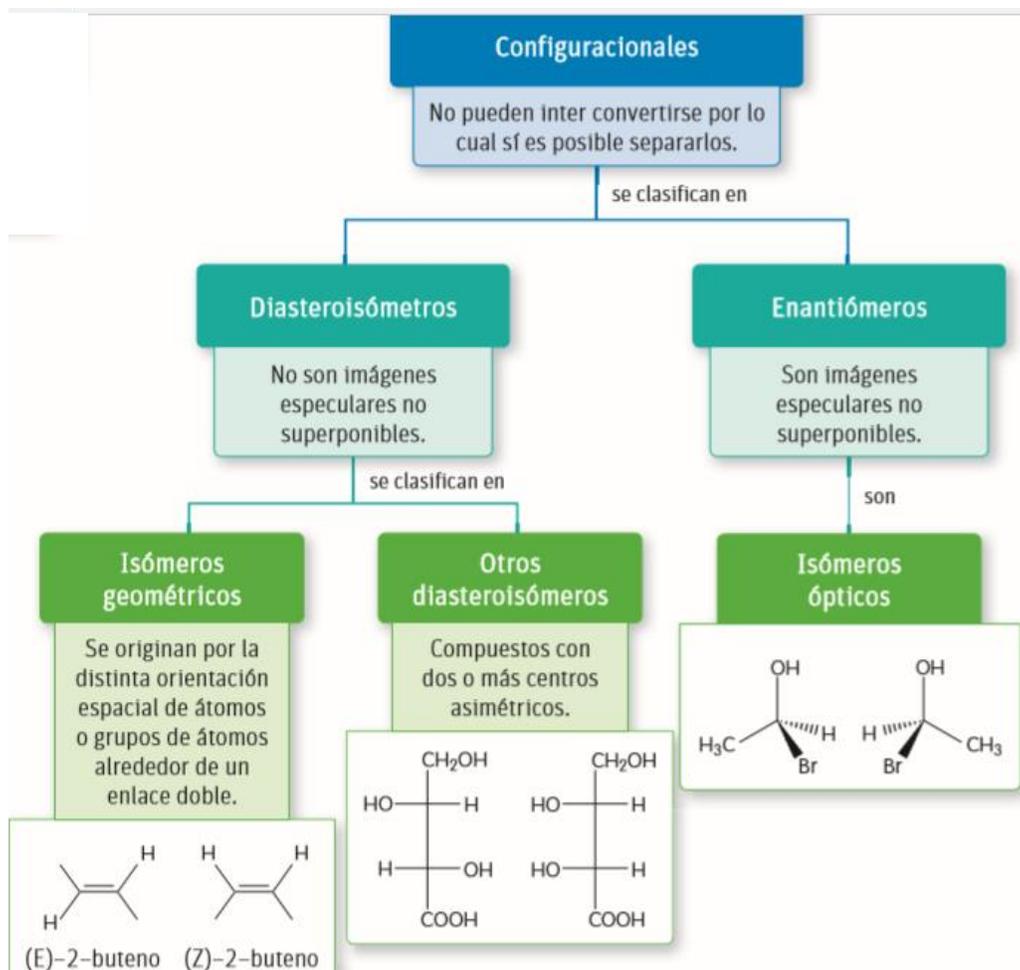




ISÓMEROS ESPACIALES O ESTEREOISÓMEROS. PARTE II

Isómeros configuracionales:

Son aquellos isómeros que no pueden interconvertirse uno en otro, ya que no tienen la disponibilidad de libre rotación, es decir, tienen rotación restringida. A continuación, se muestra un esquema de la clasificación de los isómeros configuracionales:



Como se puede apreciar, dentro de los isómeros configuracionales estudiaremos 3 tipos de isómeros: isómeros geométricos, enantiómeros o isómeros ópticos y diastereoisómeros.

Isómeros geométricos:

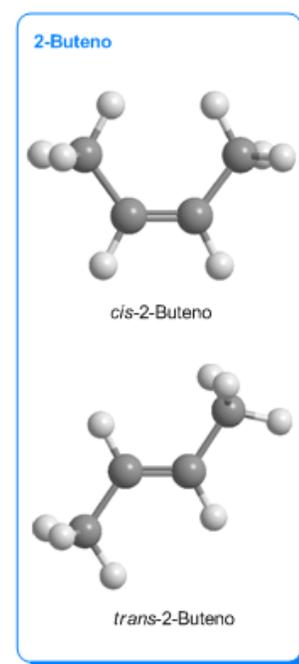
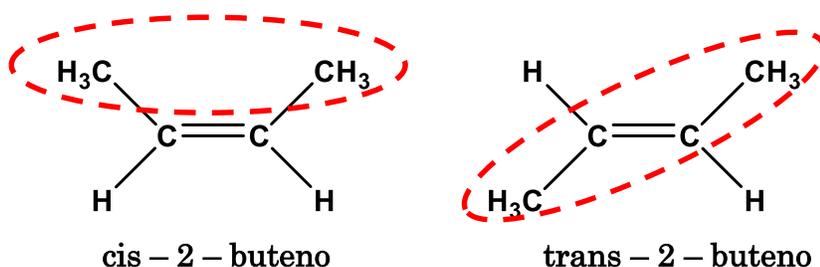
Son compuestos que difieren en la disposición espacial de sus grupos. Se llaman cis los isómeros geométricos que tienen los grupos al mismo lado y trans los que lo tienen a lados opuestos.

La isomería geométrica la presentan los compuestos que se diferencian únicamente en la disposición de sus átomos en el espacio. Estas moléculas pueden ser:

- Aquellas cuyas cadenas tienen dobles enlaces. Una característica del doble enlace es su rigidez, que impide la libre rotación y reduce los posibles intercambios de posición que pueden experimentar los átomos de una molécula.
- Sistemas cíclicos planos.
- Sistemas cíclicos plegados.

Estudiaremos la isomería geométrica de los alquenos. Estos isómeros se caracterizan por producirse, generalmente, sobre un doble enlace carbono-carbono ($C = C$), los cuales presentan los mismos radicales en los extremos de la cadena. Tomaremos como ejemplo la molécula de 2 – buteno.

El 2-buteno puede existir en forma de dos isómeros dependiendo de la orientación espacial de los grupos metilos. Se llama isómero cis el compuesto que tiene los metilos hacia el mismo lado. En el isómero trans los metilos se encuentran orientados a lados opuestos.



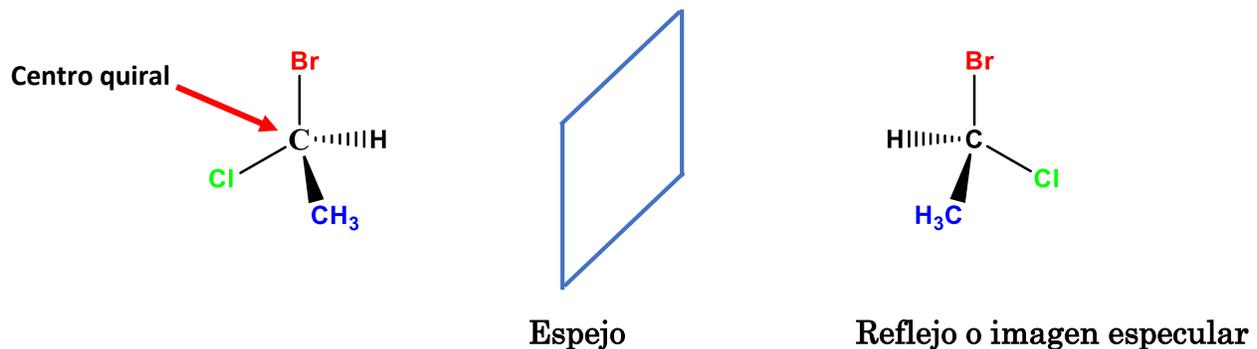
Enantiómeros o isómeros ópticos:

Antes de estudiar los demás tipos de estereoisómeros configuracionales, es necesario conocer un término de gran utilidad en este tema. Definamos lo que es un centro estereogénico, carbono quiral o carbono asimétrico:

Se llama centro quiral o asimétrico a un átomo unido a cuatro sustituyentes diferentes, por ejemplo, cuando un átomo de carbono con hibridación sp^3 (4 enlaces) tiene unidos 4 átomos o grupo de átomos diferentes. Una molécula que posee un centro quiral tiene una imagen especular no superponible con ella, denominada **enantiómero**.

Cuando una molécula posee un centro quiral es capaz de desviar el plano de la luz polarizada y cuando esto ocurre se dice que la molécula es quiral y ópticamente activa. Dos enantiómeros desvían el plano de la luz polarizada en la misma magnitud, pero en sentidos opuestos.

Para estudiar los enantiómeros, consideremos la molécula de bromocloroetano:



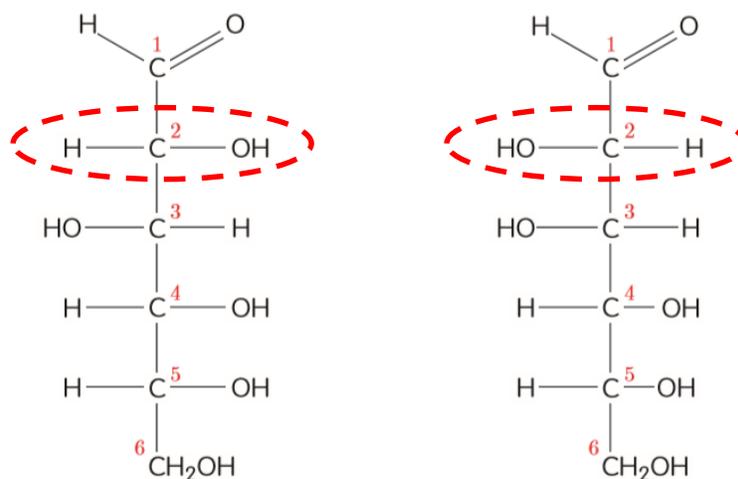
La presencia de un carbono asimétrico (con sustituyentes distintos: metilo, hidrógeno, cloro y bromo) hace posible que la molécula y su imagen especular sean distintas y no superponibles.

Diastereoisómeros:

Existen isómeros que no constituyen imágenes especulares uno de otro, por ejemplo, ya estudiamos los isómeros estructurales en los alquenos; ellos tienen la misma fórmula molecular, pero no son imágenes especulares y no son superponibles. Se diferencian entre sí en la disposición espacial de los sustituyentes. Estos compuestos son conocidos como diastereoisómeros.

Pero los alquenos no son los únicos compuestos capaces de presentar diastereoisómeros. Los compuestos que contienen más de un centro estereogénico y tienen la capacidad de desviar el plano de la luz polarizada también tienen sus diastereoisómeros.

Veamos el caso de la molécula de D - glucosa, donde existen 4 centros quirales. Si hacemos una rotación al carbono 2 de la D-glucosa, el compuesto que obtenemos ya no es un enantiómero de la D-glucosa, pues no es una imagen especular de ella.



Los compuestos con n cantidad de centros estereogénicos tendrán una cantidad de estereoisómeros igual a 2^n

Actividades

1. Desarrolle la estructura del 2 – butanol, identifique su centro quiral y represente el enantiómero correspondiente.
2. Desarrolle la estructura del dibromoeteno y represente sus isómeros geométricos.
3. Considere las siguientes estructuras, y responda las siguientes preguntas:
 - a) ¿Poseen ambas estructuras centros quirales o estereogénicos? Si su respuesta es afirmativa, señale dichos centros.
 - b) ¿Cuál de los dos compuestos es quiral? Determine el número de diastereoisómeros que puede presentar y represente al menos uno de ellos.