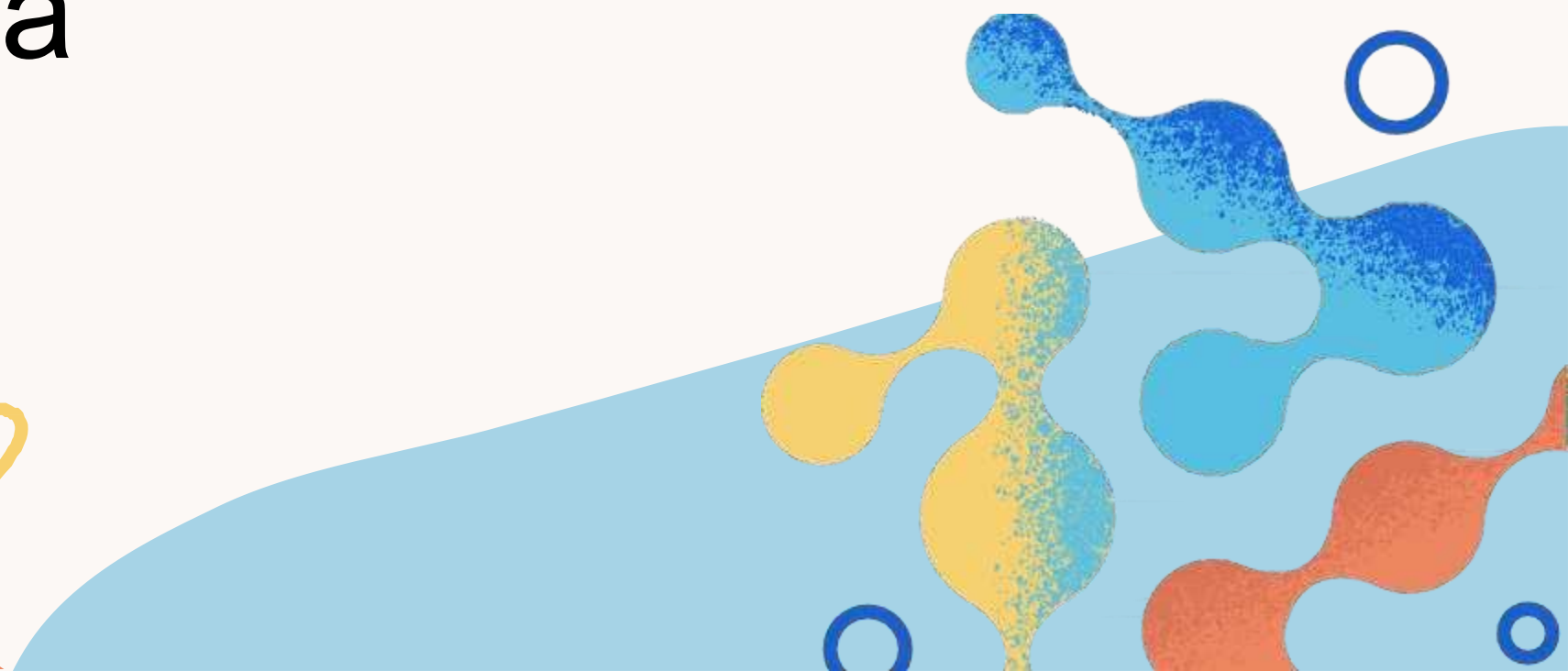
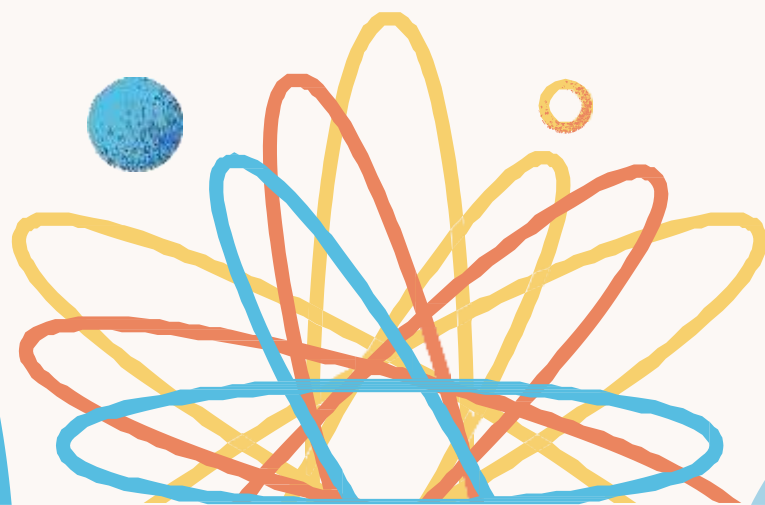
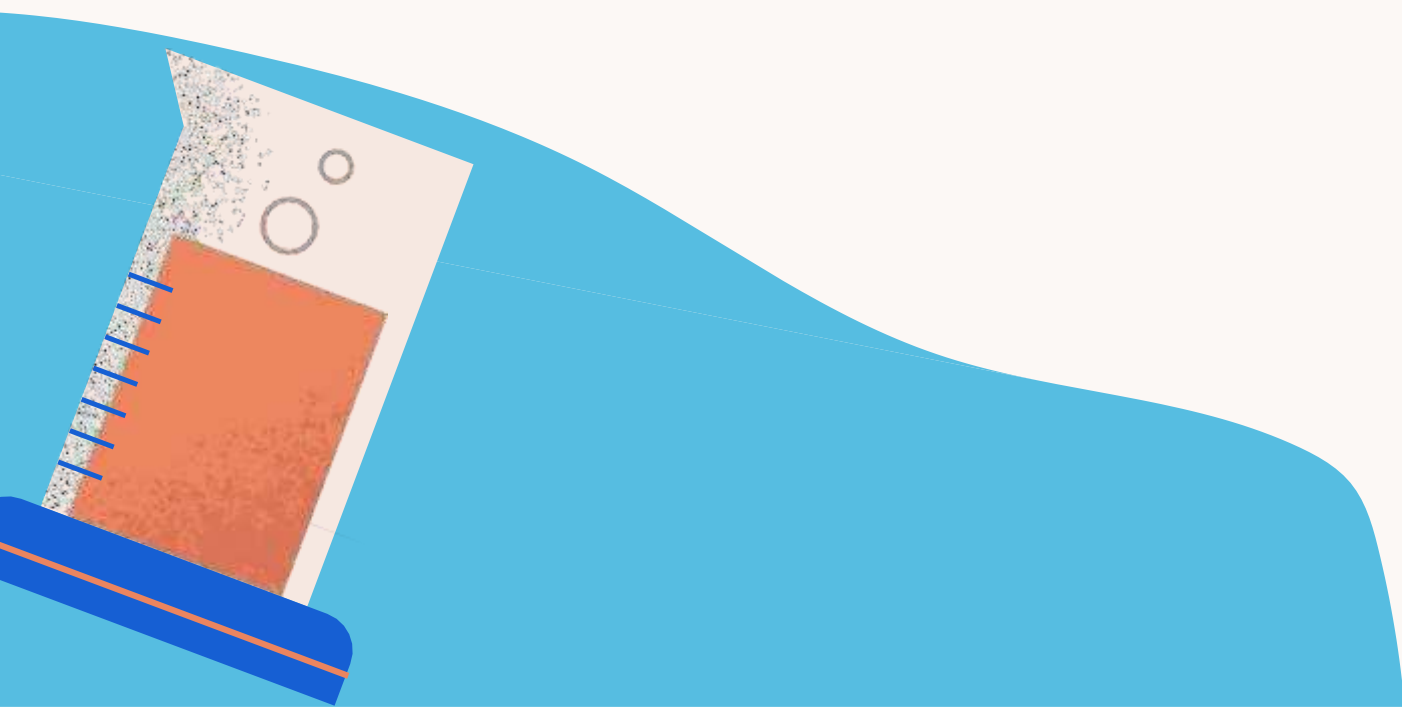
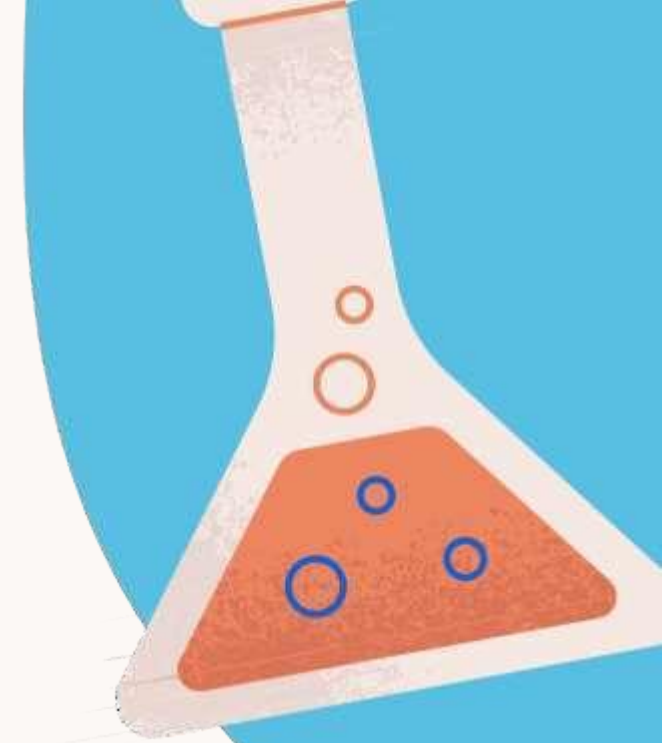


Química Preu.JCT

Clase Nº21

QUÍMICA ORGÁNICA

Isomería



Contenidos

Isomería

- Isomería estructural
- Estereoisomería

Enantiómeros

Conformación

Isomería

Los isómeros son compuestos que presentan el mismo número de átomos, pero distinta estructura, es decir, tienen la misma fórmula global. Así, mientras mayor sea el número de átomos de un compuesto, mayor será el número de formas alternativas en que se pueden disponer sus átomos, es decir, mayor será el número de isómeros. De éste modo existen variados tipos de isómeros:

I) Isomería estructural.

Pueden ser de varios tipos: de esqueleto, de posición y de función.

Los isómeros de esqueleto se dan en los compuestos que presentan la misma fórmula global (el mismo número de átomos y el mismo tipo de átomos), pero cuya fórmula estructural o esqueleto carbonado es diferente.

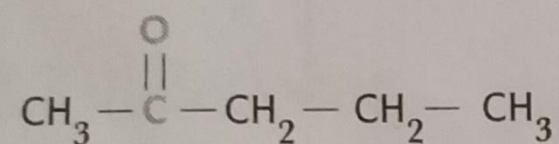
Los isómeros de función presentan idéntica fórmula global, pero difieren en el grupo funcional que poseen.

Los isómeros de posición pueden darse en compuestos que poseen la misma fórmula global, el mismo esqueleto carbonado y grupo funcional, pero se diferencian únicamente en la posición que ocupa un grupo funcional o una insaturación en el esqueleto carbonado.

Fórmula global: $C_5H_{10}O$

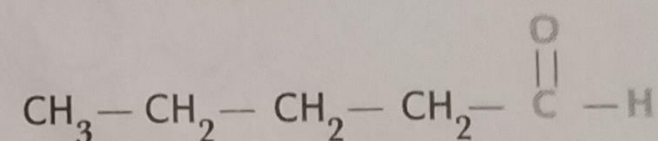
Isómeros de función

cetona



2-pentanona

aldehído

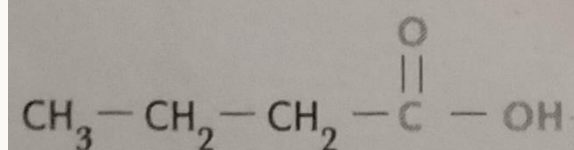


pentanal

Fórmula global: $C_4H_8O_2$

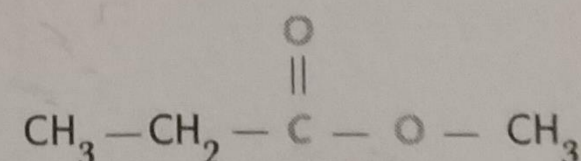
Isómeros de función

ácido carboxílico



ácido butanoico

éster

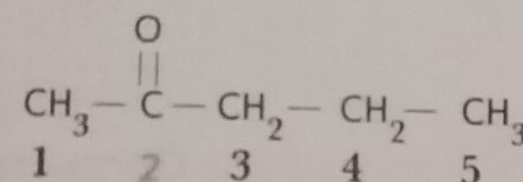


propanoato de metilo

Fórmula global: $C_5H_{10}O$

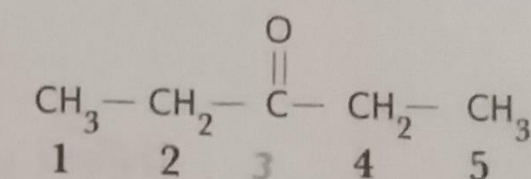
Isómeros de posición

carbono 2



2-pentanona

carbono 3

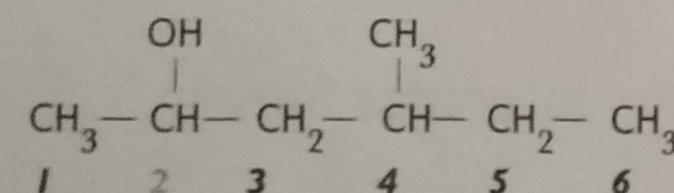


3-pentanona

Fórmula global: $C_7H_{16}O$

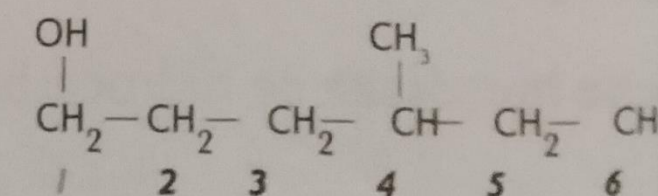
Isómeros de posición

carbono 2



4-metil-2-hexanol

carbono 1



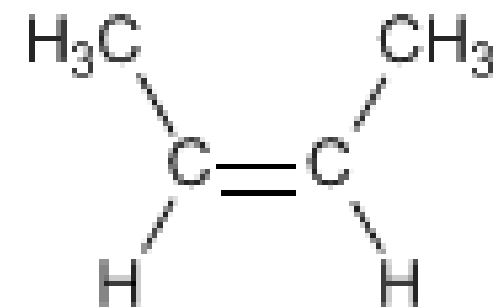
4-metil-1-hexanol

II) Estereoisomería

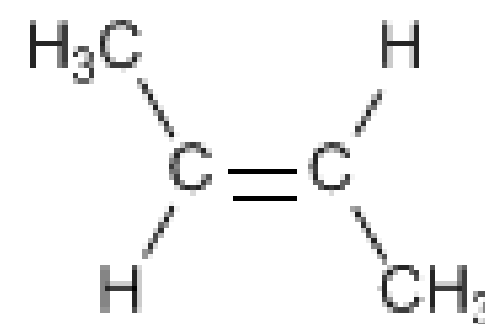
Los estereoisómeros presentan las mismas características físicas y químicas. En la práctica, los estereoisómeros o isómeros espaciales son aquellos que presentan la misma fórmula molecular y ordenamiento lineal de los átomos, pero difieren en la disposición espacial de los átomos o grupos de átomos.

La estereoisomería estudia a los compuestos químicos en tres dimensiones, incluyendo a los llamados isómeros ópticos o enantiómeros y a los geométricos.

Isómeros geométricos: La isomería cis-trans o geométrica se produce por la rotación restringida en torno a un enlace carbono-carbono. Esta restricción puede ser debida a la presencia de dobles enlaces o ciclos. Así, el 2-buteno puede existir en forma de dos isómeros, llamados cis y trans. El isómero que tiene los hidrógenos al mismo lado se llama cis, y el que los tiene a lados opuestos, trans.

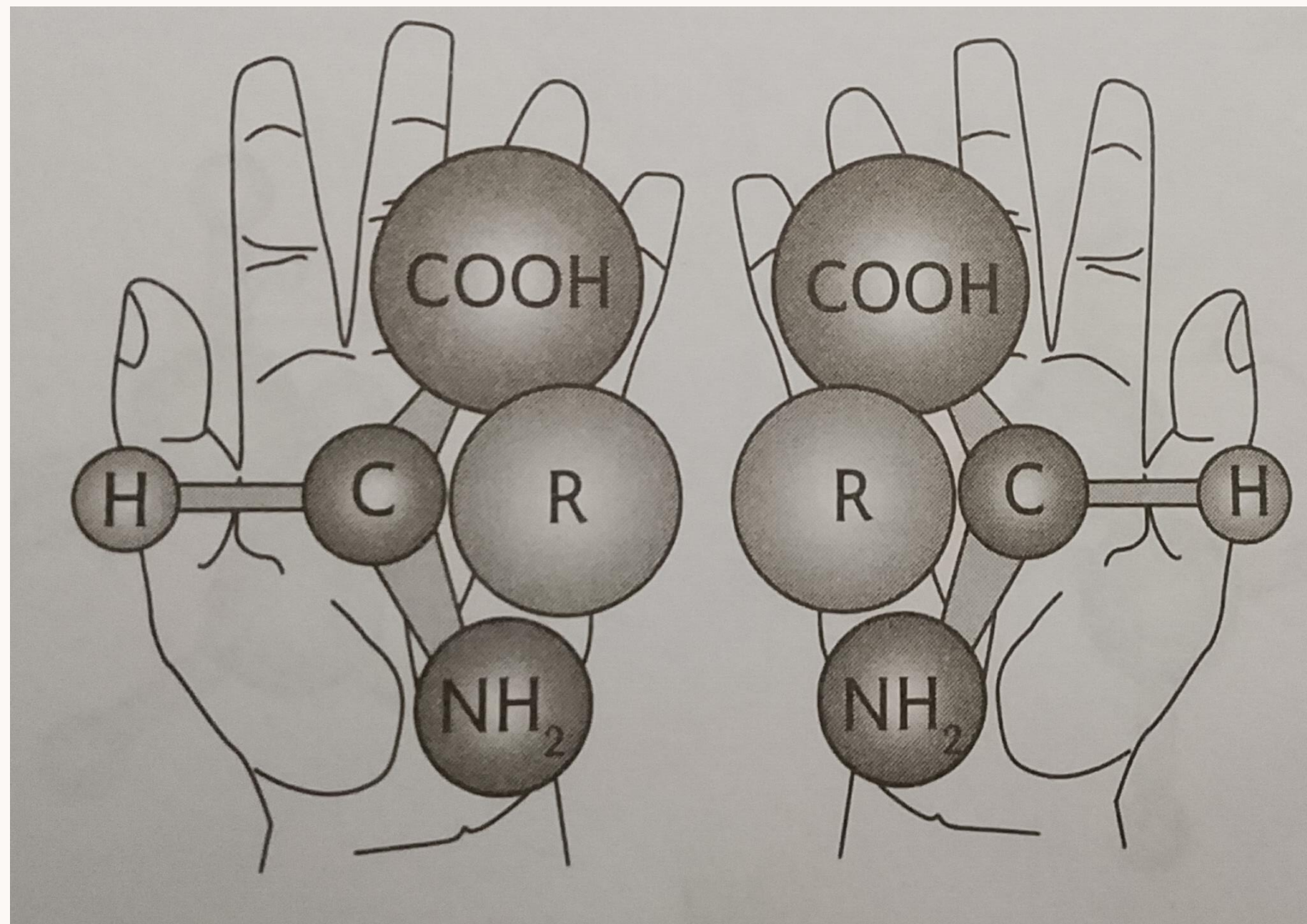


cis-2-Buteno



trans-2-Buteno

Isómeros ópticos: Existen moléculas que coinciden en todas sus propiedades, excepto en su capacidad de desviar el plano de luz polarizada. Son los llamados isómeros ópticos. Uno de ellos desvía la luz hacia la derecha, y se designa (+), o dextrógiro, mientras que el otro la desvía en igual magnitud pero hacia la izquierda, y se designa (-) o levógiro.



Los Enantiómeros

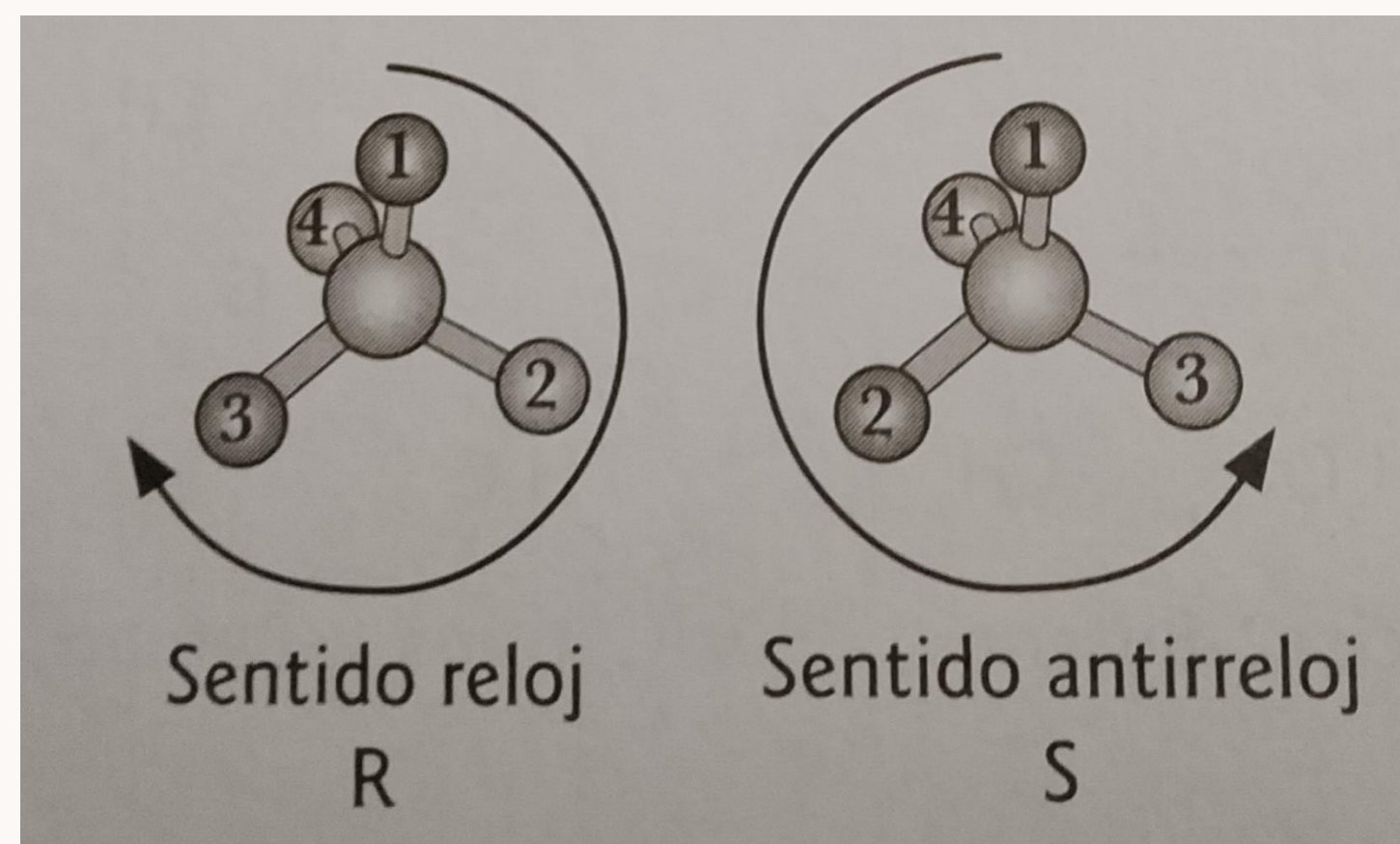
Son imágenes especulares no superponibles. Se caracterizan por poseer un átomo unido a cuatro grupos distintos llamados **asimétrico o quiral**.

Reglas para nombrar enantiómeros

Para dar notación R/S a un centro quiral es necesario asignar prioridades a los sustituyentes mediante las siguientes reglas:

1. Las prioridades de los átomos unidos al C quiral se dan por orden de número atómico decreciente de los átomos unidos directamente al carbono asimétrico. En el caso de los isótopos, tiene prioridad el de mayor masa atómica.
2. Cuando dos o más átomos unidos al centro quiral tengan la misma prioridad, se continúa comparando las cadenas átomo a átomo, hasta encontrar un punto de diferencia.
3. Los enlaces dobles y triples se desdoblan considerándolos como si fueran sencillos.

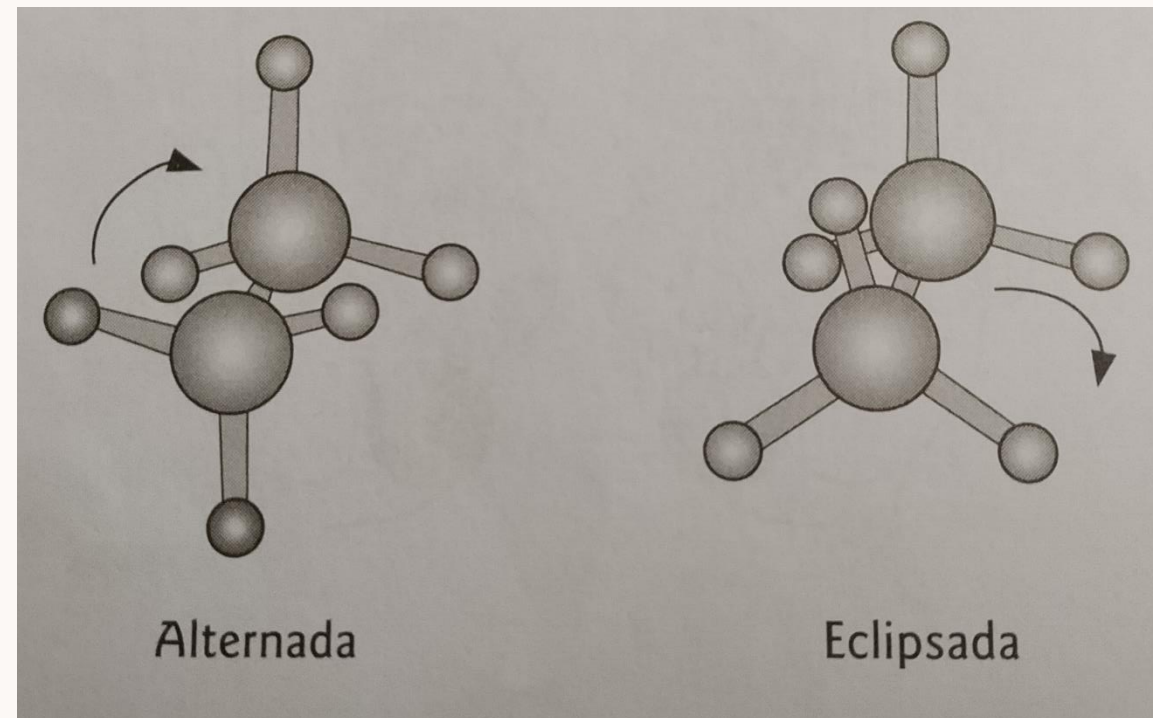
Para asignar notación R/S seguimos el orden de prioridades 1, 2, 3 de los sustituyentes. Si esta sucesión se realiza en el sentido de las agujas del reloj se dice que el centro es R (*rectus*, en latín <<derecha>>). Si se sigue el sentido contrario a las agujas del reloj se dice que es S (*sinister*, en latín <<izquierda>>). Esta regla solo es válida cuando el grupo 4 está hacia el fondo del plano (enlace a trazos); si sale hacia nosotros (cuña) la notación es la contraria (R giro a la izquierda, S giro a la derecha).



Conformación

Los diversos arreglos de los átomos, resultado de la rotación en torno a un enlace sencillo, se llaman **conformaciones**, y una conformación determinada se denomina **confórmero**.

Ejemplo: **Confórmeros del etano**



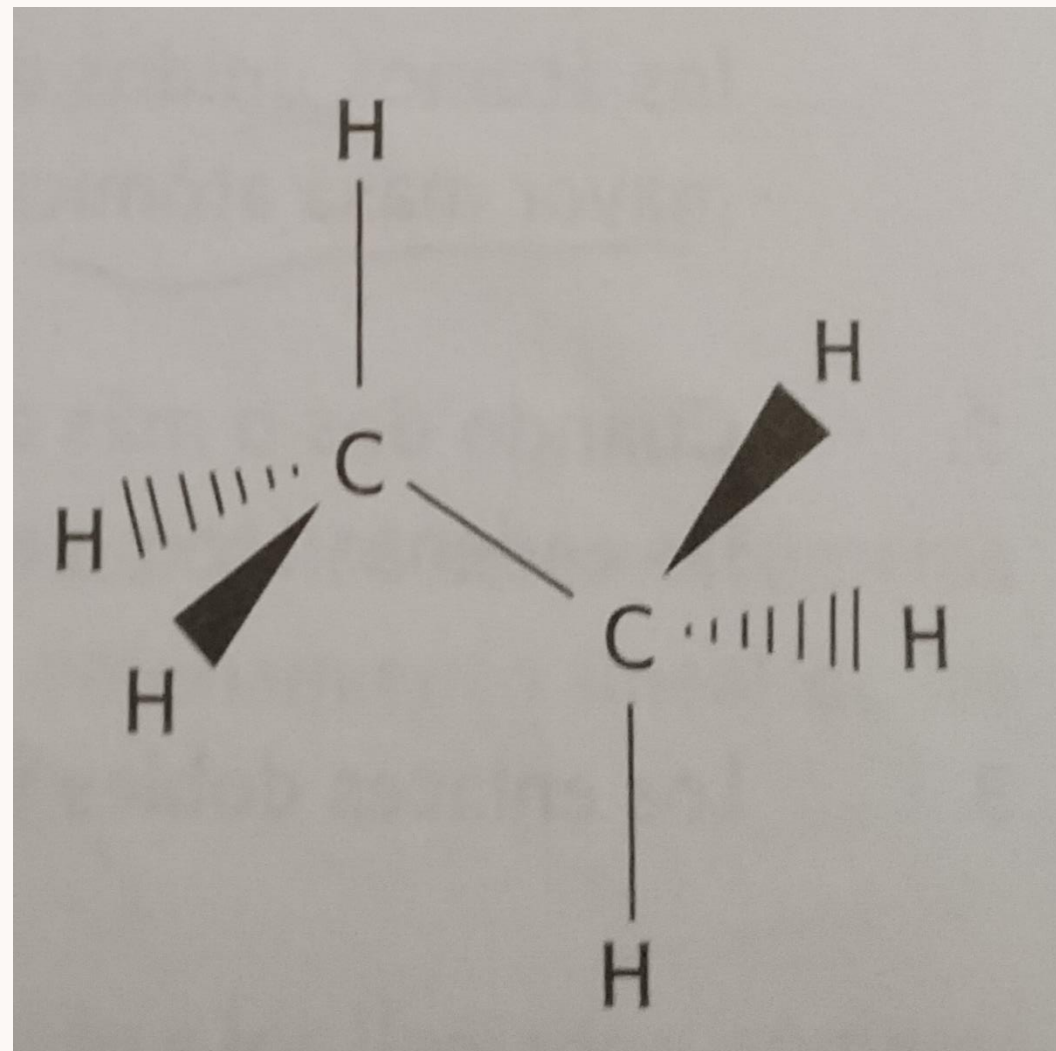
Debido a la **simetría cilíndrica** de los enlaces sigma, el traslape de los orbitales en el enlace sencillo C-C del etano es exactamente igual, sean cuales sean las relaciones geométricas entre otros átomos fijos de los carbonos.

Formas de representar los confórmers

En química los isómeros de conformación se pueden representar de dos maneras.

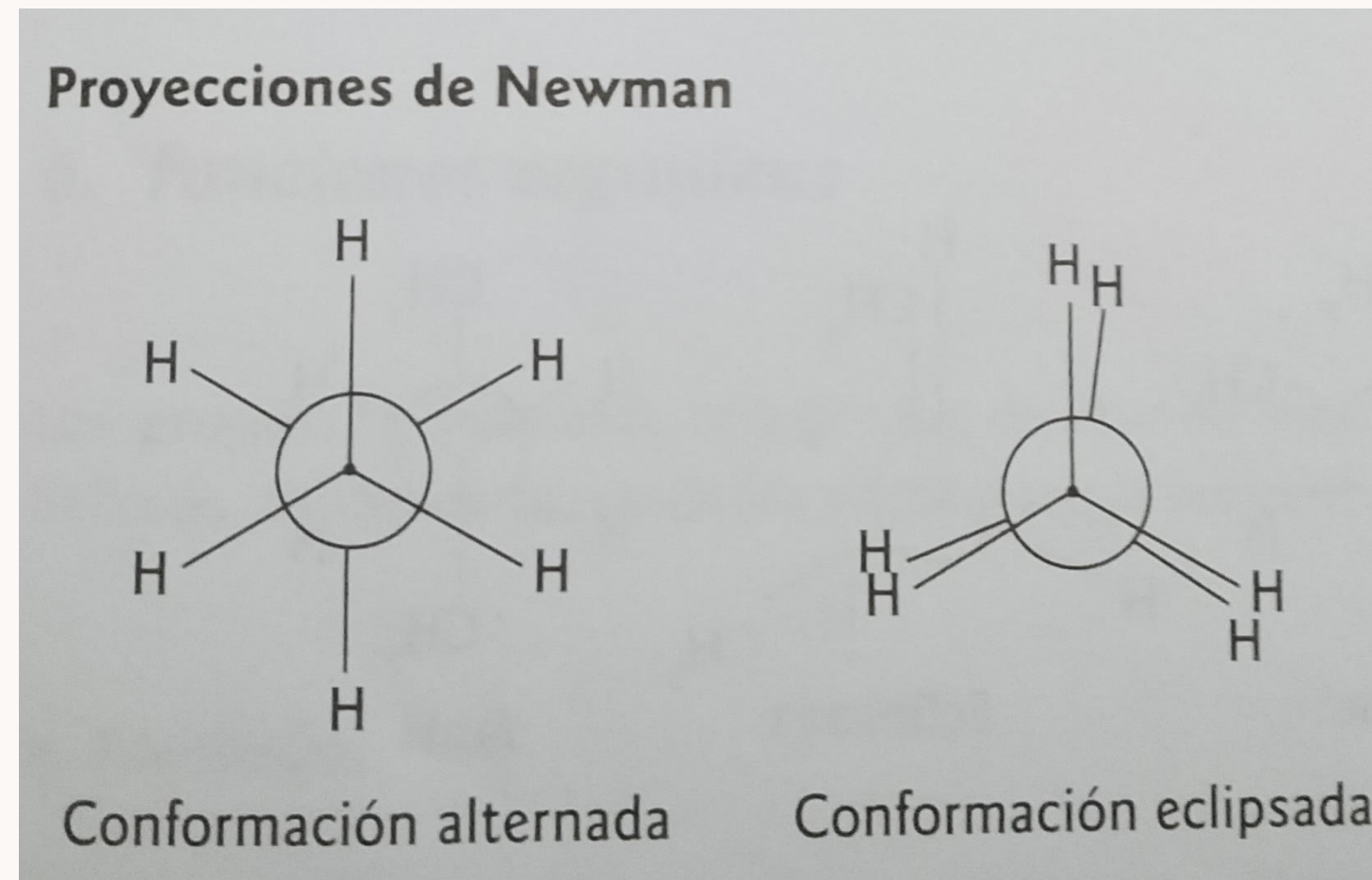
Perspectivas de caballete

Ven al enlace carbono-carbono desde un ángulo oblicuo e indican la orientación espacial mostrando todos los enlaces C-C



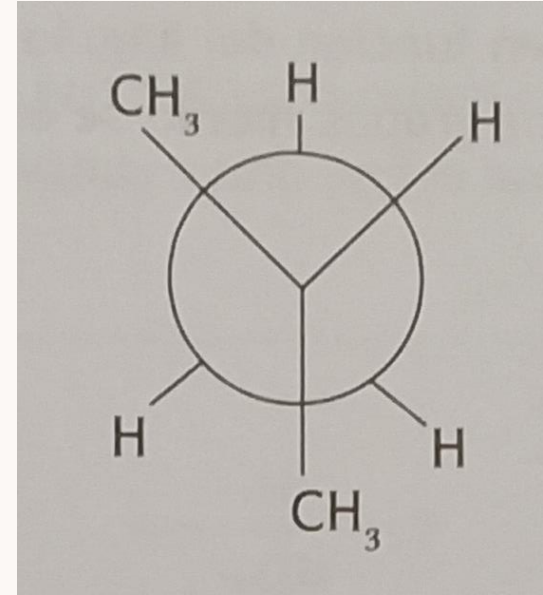
Proyecciones de Newman

Ven al enlace carbono-carbono de frente y representan un átomo de carbono mediante un círculo y el otro mediante un punto.

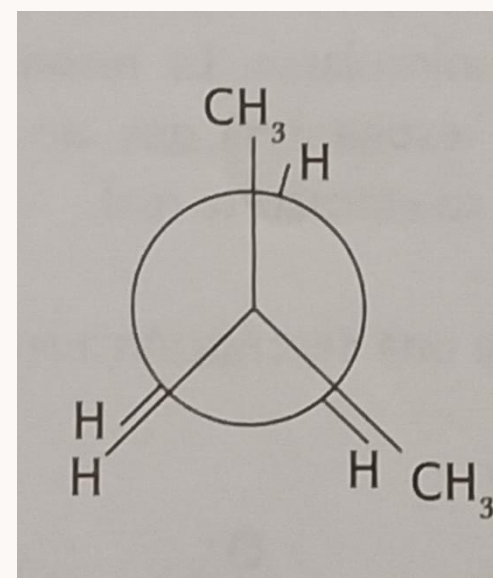


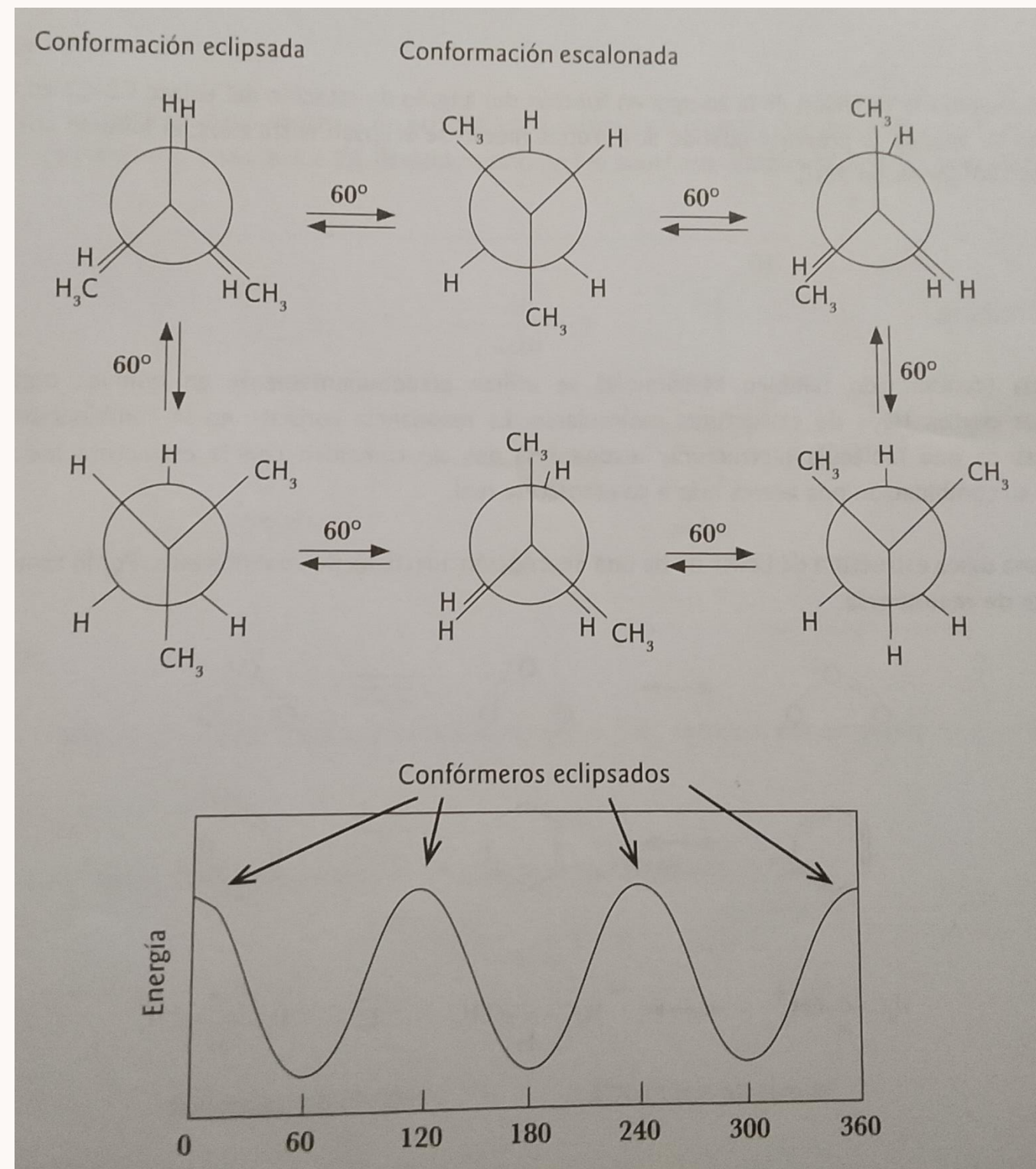
La **ventaja** de la **proyección de Newman** es que su trazo es sencillo y resulta fácil ver las relaciones entre los sustituyentes en los distintos átomos de carbono.

La conformación de **mínima energía**, más estable, es aquella en que los seis enlaces C-H están lo más separados posible entre sí. Vistos desde el frente en una proyección de Newman aparecen escalonados (conformación alternada).

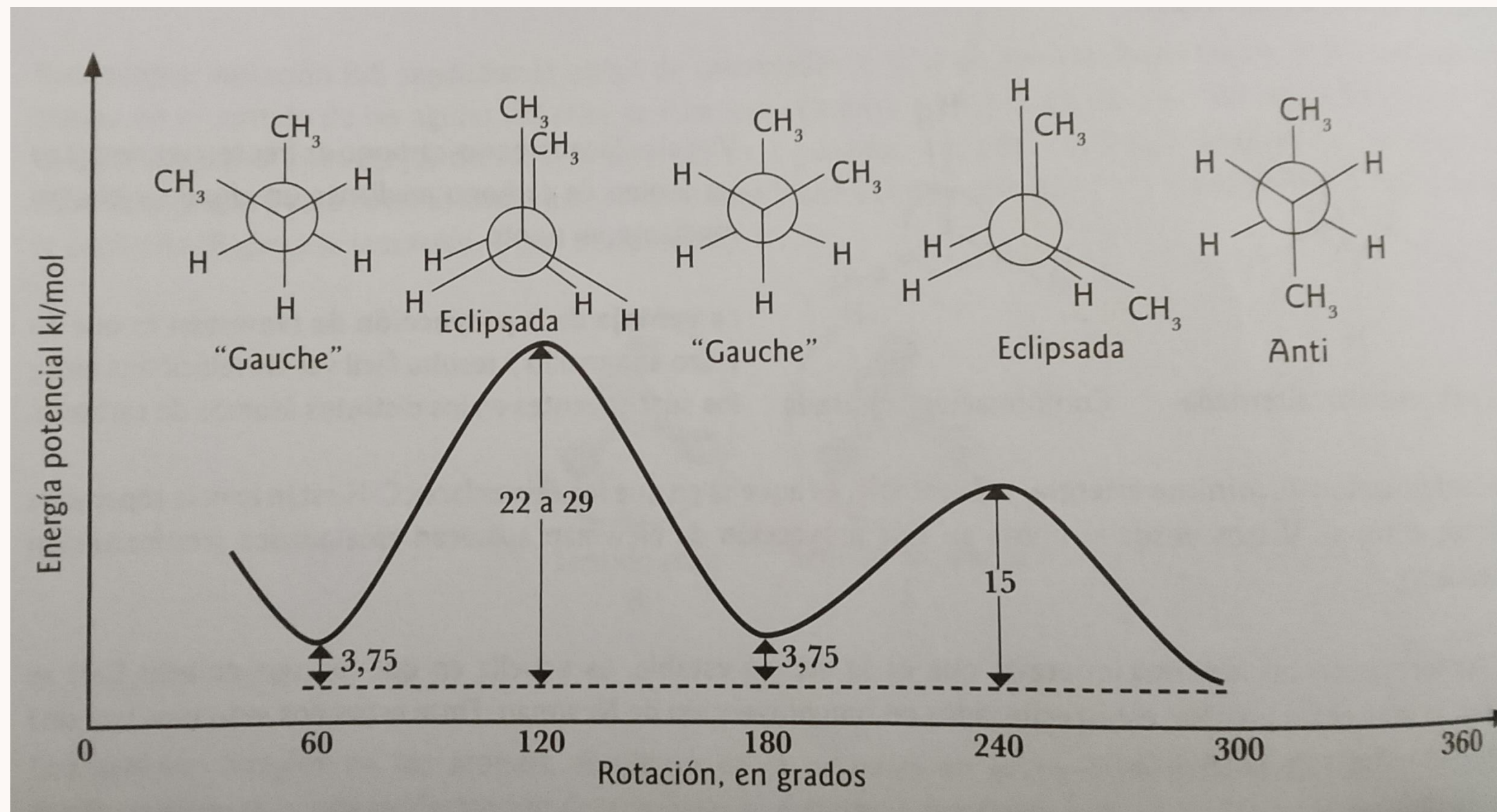


La conformación de **máxima energía**, que es la menos estable, es aquella en que los seis enlaces C-H se hallan lo más cerca posible: están eclipsados en una proyección Newman. Entre estos dos extremos hay una cantidad infinita de posibilidades.





La **diferencia de energía** entre las conformaciones se llama **tensión de torsión**. Dicha diferencia se debe a la pequeña repulsión entre las nubes electrónicas de los enlaces C-H, cuando se acercan en el confórmero eclipsado.



El gráfico muestra la variación de la energía en función del ángulo de rotación del enlace C2-C3 en el butano. El máximo de energía se presenta cuando dos grupos metilo se eclipsan entre ellos; el mínimo cuando están separados 180° (posición anti).

BIBLIOGRAFÍA

CPECH S.A. (2017). Química Ciencias Plan Común. Editorial Cpech. Santiago.

Química Preu.JCT

Clase Nº21

QUÍMICA ORGÁNICA

ISOMERÍA

