

## IQ3204-1 Química Orgánica

Profesor: Raúl Quijada y Teresa Velilla

Auxiliar: Manwell Reyes

Ayudantes: Gabriel Mendoza, Ítalo Muñoz y Benjamín Silva



## Auxiliar 4: Actividad optica, quiralidad y mesocompuestos

01 de mayo del 2020

- **Reglas de Cahn-Ingold-Prelog:**

1. La prioridad se establece según el número atómico del átomo sustituyente. Un átomo tiene prioridad sobre otros de número atómico menor.
2. Así pues, el hidrógeno es el que tiene una prioridad más baja. En caso de isótopos, el de mayor masa atómica tiene prioridad.
3. Los enlaces dobles (o triples) cuentan como dos (o tres) enlaces simples a un elemento
4. Si entre dos o más sustituyentes existe coincidencia en el número atómico del átomo unido directamente a la posición cuya configuración se quiere establecer, se avanza a lo largo de la cadena de cada sustituyente hasta poder asignar un orden de prioridades.
5. Cuando se tenga un orden de prioridades, ubicamos el punto de vista de manera tal que el sustituyente de menor prioridad mirando lejos de nosotros
6. Con esta vista finalmente se designa si el centro tiene una quiralidad tipo:
  - a) **R** si la prioridad desciende con el movimiento horario
  - b) **S** si la prioridad desciende con el movimiento antihorario

- **Definiciones importantes:**

Estereoisómeros: Mismas cadenas, distintas orientaciones

Enantiómeros: Dos moléculas son enantiómeros si una es la imagen especular de la otra

Diastereoisómeros: Mismas cadenas, mismas conexiones, no son enantiómeros.

Mezcla Racémica: una mezcla con la mezcla del enantiómero R y S en proporción 50:50

- **Tipos de isómeros:**

1. Isómeros de cadena: difieren en la cadena hidrocarbonada; el grupo funcional es el mismo pero los valores de las propiedades físicas son distintos.
2. Isómeros funcionales: presentan igual fórmula molecular pero distinta función química.
3. Isómeros de posición: el grupo funcional es el mismo, se encuentra en otro átomo de carbono de la cadena.
4. Isómeros geométricos: resultan de la presencia de doble enlace C=C. Se denominan cis o trans.
5. Isómeros ópticos: compuestos idénticos en la mayoría de las propiedades físicas y químicas, pero difieren en el comportamiento frente a la luz polarizada y también en los sistemas biológicos.

- **Dextrogiro y levogiro:** los compuestos ópticamente activos pueden desviar la luz polarizada en sentido horario (Dextrogiro o D) o antihorario (Devogiro o L)

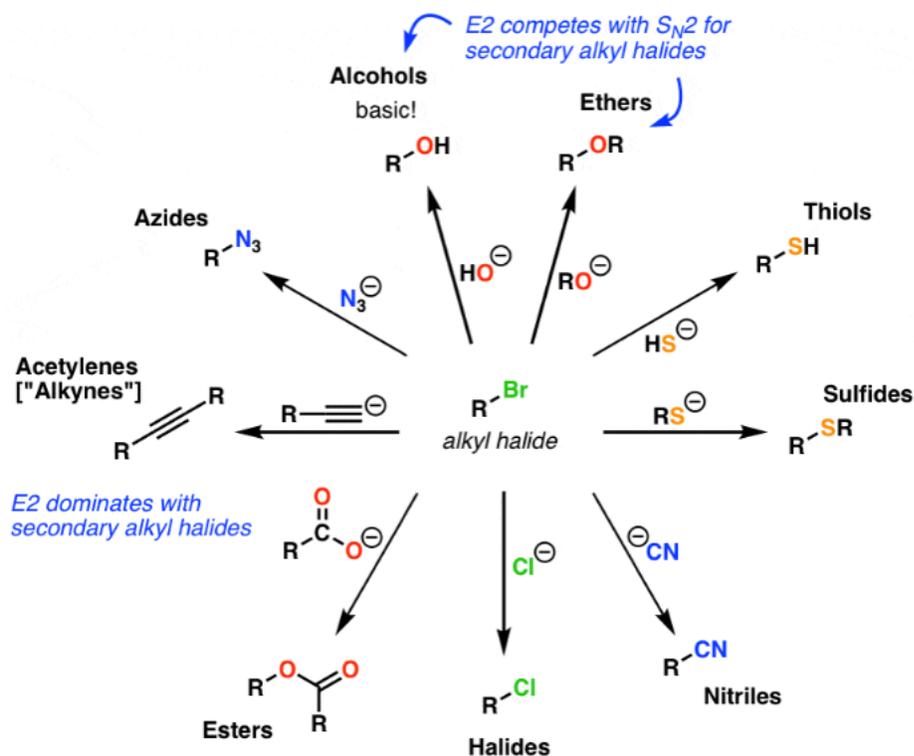
Es necesario aclarar que R-S y D-L No tienen ninguna relación entre sí, solo con la excepción de

*"Para una molécula con solo un centro quiral, obligatoriamente si un enantiómero es R y tiene una actividad óptica (D o L), el enantiómero S tendrá una actividad óptica contraria"*

## RECUERDENLE A MANUEL QUE HAGA EJEMPLOS!!1

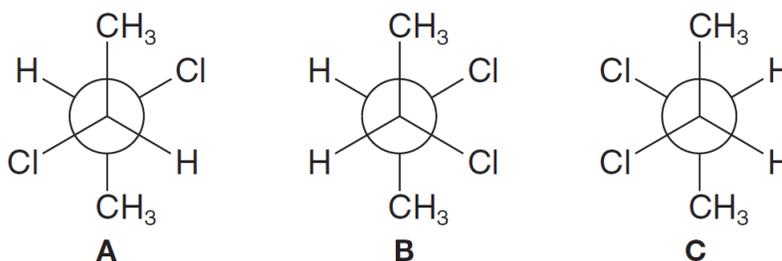
- Reacciones de haluro (Falta  $SOCl_2$  y  $PBr_3$ ):

### $S_N2$ reactions of primary and secondary alkyl halides (e.g R-Br)



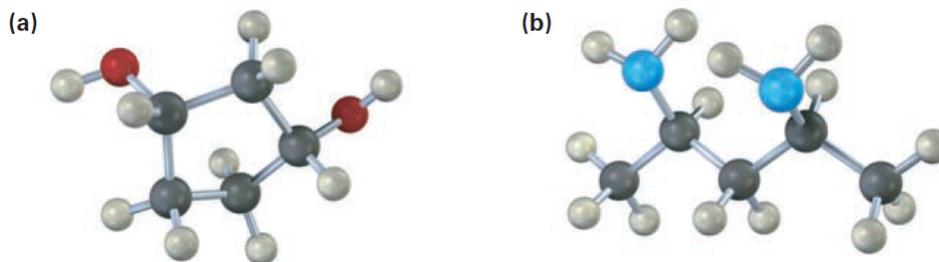
## Parte 1: Problemas Teóricos

P1. Nombre los siguientes compuestos con su estereoquímica

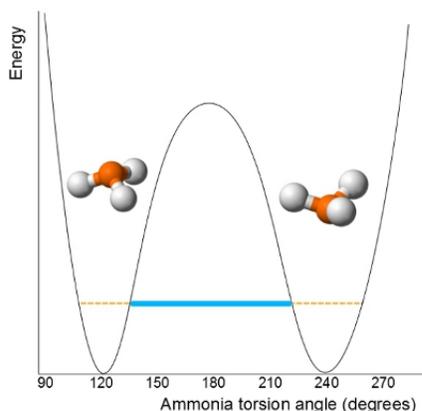


P2. Identifique si los siguientes compuestos son o no mesocompuestos.

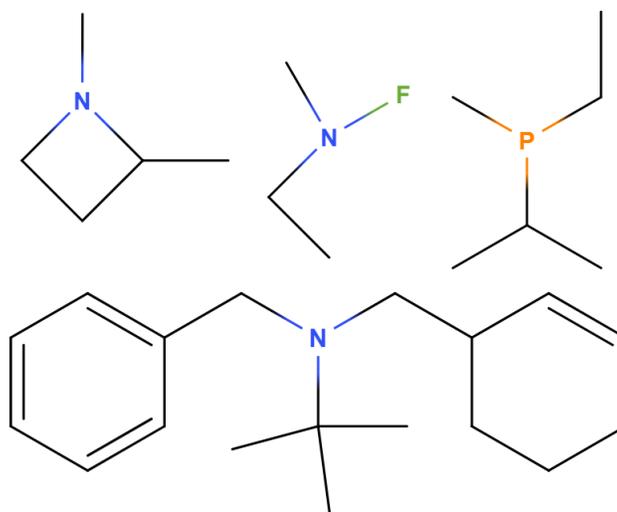
Hint para que el manwell no se olvide: Quizá les sirva utilizar estructuras de ficher



**P3.** El nitrógeno cuando tiene carga neutra puede hacer 3 enlaces simples formando geometría piramidal, mas no se considera que el nitrógeno pueda ser un centro quiral por un fenómeno llamado "inversión piramidal":



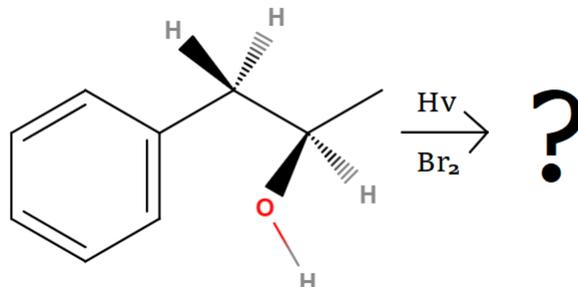
Pero hay evidencias de que existen moléculas que contienen nitrógeno (u otro elemento del grupo 5) y no sufren de inversión piramidal; además tienen actividad óptica como lo son:



- Si no tienen ningún carbono quiral, como es que tienen actividad óptica?
- Haga un análisis de todas estas moléculas para explicar el por qué no ocurre inversión piramidal para cada una.\*\*

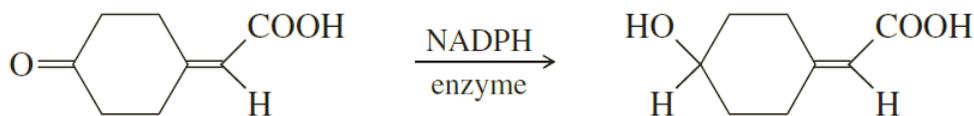
Hint: Analice el intermediario

**P4.** La bromación por radicales libres del siguiente compuesto principalmente introduce el bromo en el carbono más cercano al anillo de benceno, si se tiene cuidado de solo monobromar se obtienen dos estereoisómeros.



- Proponga un mecanismo de por qué el bromo solamente se une en una sola posición
- Que productos se forman? que relación tienen entre sí? nombre los y dibújelos
- Si al final de la reacción se ilumina la mezcla que queda después de la reacción con luz polarizada, es esperable que exista una rotación en la luz?
- La mezcla será racémica? Los dos productos principales se formarán en una proporción exactamente 50:50? \*\*\*
- Tendrán las mismas propiedades físicas (Punto de fusión, ebullición, solubilidad)?

**P5.** En los sistemas biológicos se presentan muchas enzimas que son regioselectivas en las reacciones que las involucran, por ejemplo en:



Para esta reacción se ha demostrado que el producto obtenido tiene actividad óptica y desvía la luz polarizada:

- Explique cómo es que este compuesto puede tener actividad óptica si no tiene ningún carbono quiral.
- Si lleváramos a cabo esta misma reacción con un  $Pt, H_2$  se obtendría un producto con actividad óptica?

**P6.** Sintetice el siguiente compuesto, que estereoisomero(s) tendremos al final de la síntesis?

