

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Área curricular: QUÍMICA ORGÁNICA

Curso: 5° 3° división

Ciclo Orientado Química

Turno: Mañana

Docente: Prof. Claudia Garcías

Título: Propiedades químicas de los alquenos. Isomería

Guía N°10

Objetivos:

Comprender e identificar las reacciones químicas de los alquenos.

Conocer el concepto de isomería.

Contenidos:

Propiedades químicas de los alquenos. Representación de las reacciones de estos hidrocarburos insaturados. Isomería. Clasificación de isómeros.

Capacidades:

Interpreta y describe las reacciones de adición, oxidación y polimerización de los alquenos.

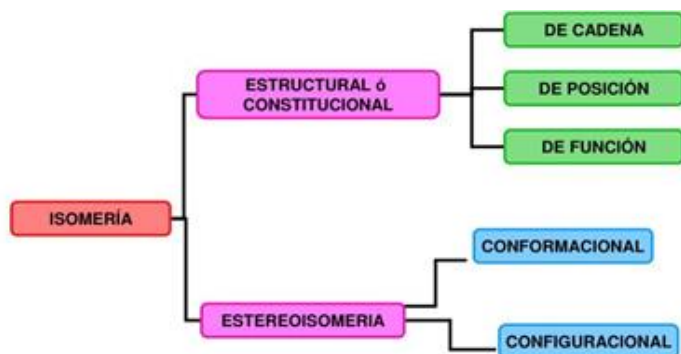
Interpreta la isomería estructural de los compuestos orgánicos.

Introducción:

Antes de enumerar las reacciones químicas que pueden producir los alquenos en particular vamos a explicar el fenómeno de Isomería.

Isomería: Se llama isomería a la existencia de dos o más compuestos de igual masa molecular cuyas moléculas están formadas por los mismos átomos y en igual número, es decir que se representan por las **mismas fórmulas moleculares**, pero **distinta fórmula estructural**, al igual que tienen distintas propiedades físicas y químicas.

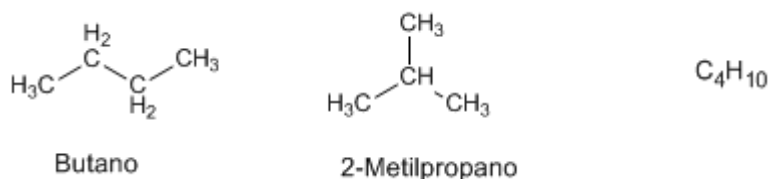
Estos compuestos que presentan isomería se llaman **Isómeros**. La isomería se clasifica:



Sólo veremos la **Isomería constitucional o estructural**: Que produce los siguientes isómeros:

- a) Isómeros de cadena
- b) Isómeros de posición
- c) Isómeros de función

a) Isómeros de cadena: Poseen fórmulas moleculares idénticas, igual función química, pero distinta forma de la cadena carbonada. Ejemplo:

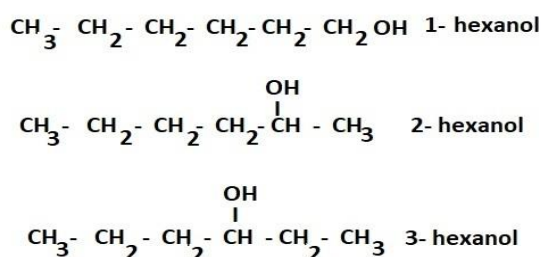


b) Isómeros de posición: Poseen fórmulas moleculares idénticas, igual función química, pero la ubicación del **grupo funcional** cambia.

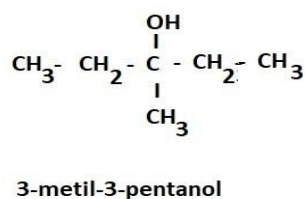
***Grupo funcional:** Es el grupo que define que un compuesto sea un alcohol (OH), un aldehído, (H-C=O), una cetona (R-C=O) y otros compuestos etc.

Ejemplos: En este caso el grupo **-OH** que identifica un **alcohol** varía su posición en los diferentes alcoholes, lo que determina que los cuatro ejemplos sean alcoholes diferentes, pero son todos isómeros de posición.

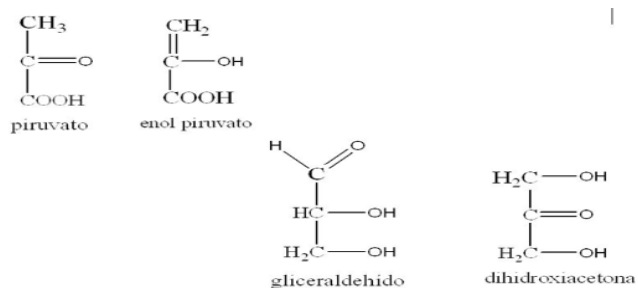
Isómeros de posición .



Alcohol terciario



c) Isómeros de función: Poseen fórmulas moleculares idénticas, pero sus funciones químicas son diferentes. **Ejemplos:** Los siguientes isómeros son: un ácido, un aldehído, una cetona, todos compuestos muy diferentes.



Propiedades químicas de los alquenos

1- Adiciones electrofílicas al enlace doble.

Los alquenos, a diferencia de los alcanos, reaccionan con una gran cantidad de reactivos mediante reacciones de **adición al enlace doble**. También a diferencia de los alcanos, estas reacciones se producen fácil y rápidamente, aun en la oscuridad. Los **haluros de hidrógeno** se **adicionan a alquenos**, formando haloalcanos. El protón **H⁺** actúa como electrófilo, siendo atacado por el alqueno en la primera etapa. En esta reacción se pueden utilizar como reactivos HF, HCl, HBr, HI.

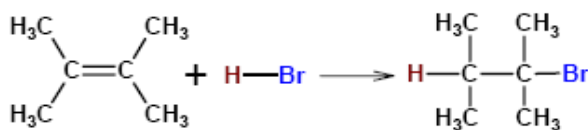


***Electrófilo:** Grupo deficiente de electrones, por eso es que busca electrones en la reacción.

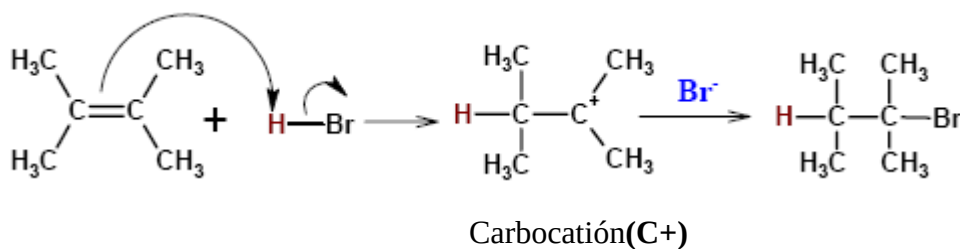
***Nucleófilo:** Es el grupo dador de electrones.

Mecanismo de la reacción de adición:

Es la forma en que se producen las reacciones, es decir cómo se rompen los **enlaces de los átomos de los reactivos** para producir **nuevos enlaces** entre los átomos **que serán los productos** de la reacción.



La **1° etapa** de la reacción es la adición del protón **H⁺** al alqueno nucleófilo, para formar el carbocatión. En la **2° etapa**, el carbocatión reacciona con el nucleófilo, en este caso el **Br⁻**.



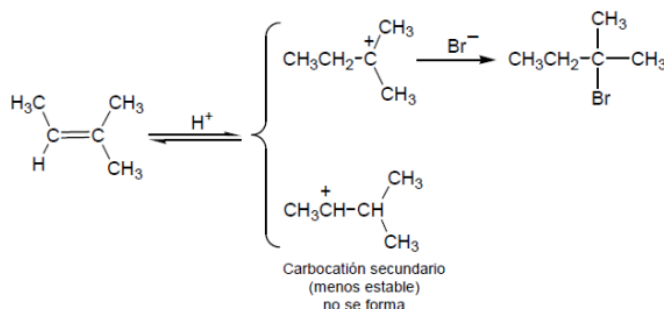
La adición de electrófilos a alquenos hace posible la obtención de muchas clases de compuestos.

Sin embargo, cuando el alqueno no es simétrico, existiría la posibilidad de la formación de isómeros.

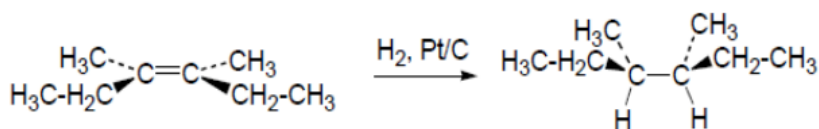
a) Adición de haluros de hidrógeno a alqueno

Markovnikov observó que las reacciones de adición de hidrácidos o halogenhídricos, se producían siempre de la misma manera, y postuló un enunciado que expresa: *el protón se*

adiciona al doble enlace de un alqueno uniéndose al carbono que contenga mayor número de átomos de hidrógeno, (**Regla de Markonikov**). Así:



b) Adición de hidrógeno: Los alquenos reaccionan con hidrógeno en presencia de un catalizador, para dar un **alcano**. El **catalizador** es un metal, finamente dividido y muy poroso, como paladio, platino.

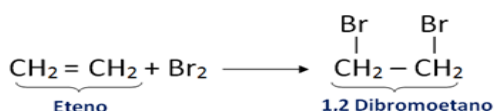


3,4-dimetil-3-hexeno

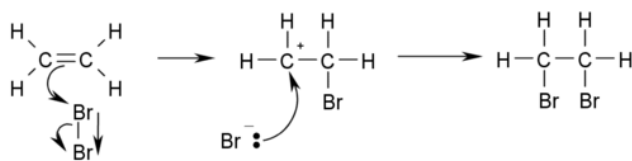
3,4-dimetilhexano

c) Adición de halógenos

Los alquenos adicionan con relativa facilidad cloro y bromo. Formando un dihaloalcano. El halógeno se disuelve en un solvente orgánico, y la solución se agrega gota a gota al alqueno. La reacción es instantánea a temperatura ambiente y no requiere luz.

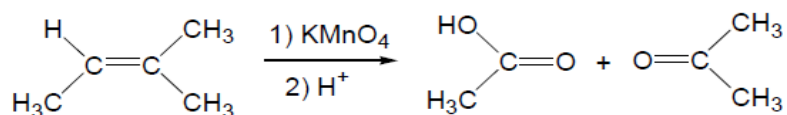


Mecanismo de la reacción:



2- Reacciones de oxidación

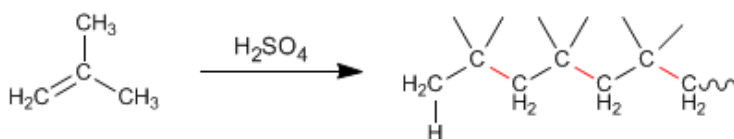
De modo semejante a los alcanos, los **hidrocarburos insaturados** (que poseen enlaces dobles y triples), arden en el aire produciendo dióxido de carbono y agua (**combustión**). Pero, a diferencia de ellos, pueden oxidarse fácilmente por una disolución diluida de permanganato de potasio, KMnO_4 . Esto lleva consigo una ruptura de la molécula por el punto de insaturación (doble enlace) y la producción de ácidos y cetonas.



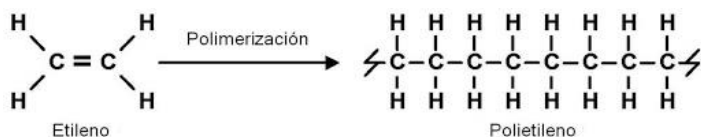
3- Reacciones de polimerización:

El doble enlace puede dar origen a polímeros de adición de alto peso molecular. La reacción, ayudada por un **catalizador** adecuado, generalmente procede por apertura del doble enlace:

Los alquenos, en presencia de ácido sulfúrico concentrado, condensan formando cadenas llamadas **polímeros**. Veamos un ejemplo con el **2-Metilpropeno**



Otro caso de polimerización es el **polietileno**. En la industria a través del proceso de polimerización del eteno o etileno, produce el polietileno:

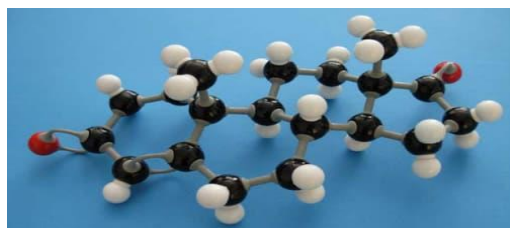


El **polietileno** es químicamente el **polímero** más simple. Se representa con su unidad repetitiva **n** veces. Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación, lo que genera una producción de aproximadamente 80 millones de toneladas anuales en todo el mundo. Es químicamente inerte.

Polímero: Es una sustancia compuesta por grandes moléculas, o macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión mediante enlaces covalentes de una o más unidades simples llamadas **monómeros**.



Polietileno



Polímeros

Actividades:

1- Visualiza los siguientes vídeos:

✓ <https://www.youtube.com/watch?v=wkaa71qLQW8>

✓ <https://www.youtube.com/watch?v=f6e0LXUK6E8&list=PLunRFUHsCA1zQyPta7BuDPucs9fOzggZC&index=2&t=0s>

2- Investiga cuáles son los usos más comunes de los alquenos.

3- Escriba 2 isómeros estructurales de fórmula molecular C_5H_{10}

4- Escribe las estructuras de los siguientes compuestos e indica si presentan isomería constitucional entre ellos.

a) 3-metil-2-buteno

b) 3-penteno

c) butano

d) isobutano

5- Indaga en internet cuál es la función de un catalizador en una reacción química.

6- Escribe la reacción de **adición de halógenos** del **propeno** con Cloro (Cl_2)

7- Realiza un esquema conceptual de las reacciones químicas de los alquenos.

8- Escribe las estructuras semidesarrolladas de los siguientes alquenos:

a) 5-metil-2-propil-4-octeno

b) 3-etil-1,4-hexadieno

c) 5-etil-2,4,6-trimetil-3-hepteno

d) 4-etil-2-isopropil-2-metil-3-hepteno

Nota: Las guías resueltas enviar al correo: anastaciagarcias@gmail.com

Bibliografía:

- Morrison, R.T. Boyd, R.N. (1998) Química Orgánica. Editorial: Addison Wesley
- Química de los compuestos del carbono. Pro Ciencia Conicet.

Directivo: Jorge Grosso