	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA “EL RECUERDO”</b> Resolución de Aprobación de Carácter Oficial No. 0143 de 2017 en los niveles de Preescolar, Básica y Media Académica DANE. 123001800064 NIT. 901048820-9	<b>GUIA # 5</b>
---	--	-----------------

<b>Guía de trabajo del área QUÍMICA</b>	<b>Grado: 11</b>
<b>Nombre del docente: CAMILO GATTÁS OBEID</b> <span style="float: right;"><b>email cgattas@gmail.com</b></span> <b>Celular 3002140177</b>	
<b>TEMAS Y/O SABER</b>	<b>DBA (APRENDIZAJES)</b>
<b>Reacciones químicas orgánicas: alcanos, alquenos, alquinos y alcoholes</b>	Clasifica compuestos orgánicos y moléculas de interés biológico (alcoholes, fenoles, cetonas, aldehídos, carbohidratos, lípidos, proteínas) a partir de la aplicación de pruebas químicas.

1. **Explicación:** La siguiente es una guía de Química, relacionada con las reacciones químicas de los compuestos orgánicos. Encontrarás el contenido fundamental asociado con la temática, y unas preguntas que debes resolverlas todas en tu cuaderno. En el cuaderno colocarás como título REACCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS y como subtítulo los tipos de reacciones para cada una de las funciones químicas que se traten: alcanos, alquenos, alquinos y alcoholes. **No avances si no respondes las preguntas que vas encontrando.**

2. **Asesoría:** si tienes alguna duda o no entiendes algo, puedes comunicarte conmigo al celular o por el correo. Esta información está al inicio de la guía.

3. **Exploración de Saberes Previos:**

Responde en tu cuaderno: ¿Qué significa esta expresión: el carbono es tetravalente? ¿Qué diferencia a los hidrocarburos saturados de los insaturados? ¿Qué es un hidrocarburo alifático? ¿Qué es una reacción química? ¿Qué es un catalizador? ¿Qué es un ROH primario? ¿Qué es un ROH secundario? ¿Qué es un ROH terciario? ¿Cuáles son los tipos de hibridación del C?

4. **Explicación y presentación del Tema y/o Saber**

Recuerda que una reacción química es un cambio químico, esto implica cambios en la naturaleza de las sustancias. En este proceso, unas sustancias se transforman en otras que no existían. En las reacciones orgánicas participa por lo menos un compuesto orgánico (hidrocarburo, alcohol, éter...), los mecanismos de estas reacciones son distintos a los de las inorgánicas. Las clases de reacciones orgánicas que hay básicamente son reacciones de adición, de eliminación, de sustitución y de tipo redox orgánicas. Vale decir que, de las primeras reacciones orgánicas, las más antiguas, tenemos la combustión (quema de combustibles) y la saponificación (obtención de jabón a partir de las grasas). A continuación, estudiaremos algunas reacciones químicas características de alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.

**ALCANOS:** son hidrocarburos alifáticos saturados de fórmula general es  $C_nH_{2n+2}$  (n es el número de átomos de C) cuyos átomos de C presentan hibridación  $sp^3$  y se unen mediante enlaces sigma ( $\sigma$ ), con uniones covalentes fuertes, difíciles de romper. De ahí, su poca reactividad a temperatura ambiente. En relación a sus propiedades físicas, podemos destacar que su densidad, sus puntos de fusión y ebullición aumentan a medida que tienen mayor peso molecular; son casi que insolubles en agua, pero si en solventes apolares orgánicos como como el cloroformo, benceno e incluso en los alcoholes. Del metano al butano (de un átomo de C a 4) son gases, del pentano al pentadecano son líquidos y de ahí en adelante son sólidos. En cuanto al comportamiento químico, los alcanos son poco reactivos, se conservan aún en presencia de ácidos y bases fuertes, agentes oxidantes o reductores potentes. Por eso, reciben el nombre de parafinas, (en latín parum “muy pequeño” y affinis “afinidad”

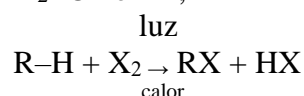
o “reactividad”). Los alcanos pueden reaccionar, pero en condiciones creadas. A continuación, detallaremos algunas de ellas.

**Reacción de combustión (oxidación):** al igual que todas estas reacciones, se libera calor (exotérmicas). En este proceso el alcano se debe someter a altas temperaturas (una llama o chispa eléctrica) para que arda en presencia del oxígeno atmosférico, liberando la energía que ellos contienen y además produciendo  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ . El esquema general de esta reacción es:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energía (calor)}$  Consideremos 2 ejemplos: La combustión del metano:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{calor}$ .

La combustión del pentano:  $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{calor}$ . Verifica que la fórmula general de los alcanos  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  (n es el número de átomos de C), se cumple en el metano y el pentano.

En esta reacción se basa la importancia de los hidrocarburos, se constituyen en fuente de energía por su combustibilidad.

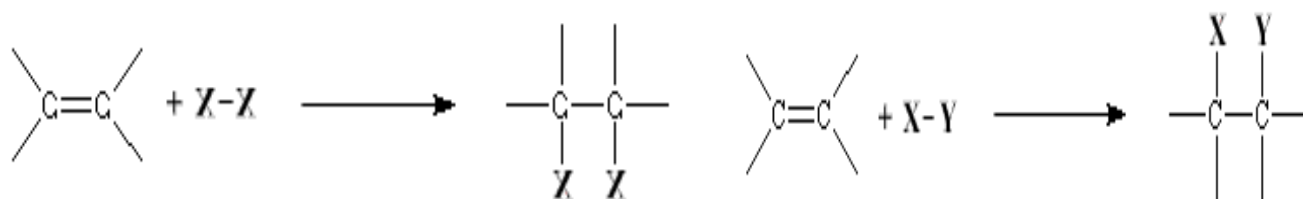
**Halogenación:** Consiste en la **sustitución de hidrógeno(s)** en la molécula del alcano, por halógenos (grupo VIIA de la TP). Los halógenos usados para esta reacción son el cloro y el bromo; el yodo y el astato no alcanzan a reaccionar con los alcanos, mientras que el flúor sí, pero de una manera muy violenta. El producto de esta reacción son los alcanos halogenados o **halogenuros de alquilo**. Para que se lleve a cabo la cloración o bromación de un alcano, se requiere como catalizador el calor o la luz ultravioleta. La ecuación general de este proceso es: (RH=alcano;  $\text{X}_2=\text{Cl}$  o  $\text{Br}$ ;  $\text{RX}$ = Halogenuro  $\text{HX}$ = ácido inorgánico que se libera, luz y calor= catalizadores)



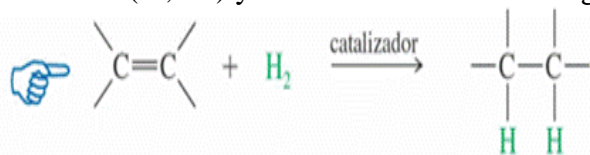
Consideremos la halogenación del metano:  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ . Los productos de esta reacción son el clorometano o cloruro de metilo y el ácido clorhídrico (HCl). Note que al  $\text{CH}_4$  se le sustituye un H por Cl. Si la reacción no se controla, la halogenación (cloración) puede seguir, y se irán reemplazando más H por Cl, así:  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ , produciendo Diclorometano o dicloruro de metilo y más HCl. Si sigue, tendremos  $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + \text{HCl}$  produciendo triclorometano o tricloruro de metilo, más conocido como cloroformo y más HCl. Y finalmente, si prosigue la cloración, se formaría tetraclorometano o tetracloruro de metano:  $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + \text{HCl}$ . Todos estos procesos, en presencia de luz y calor.

**Deshidrogenación:** Consiste en la pérdida de hidrógenos por el alcano para obtener alquenos, este proceso sucede a elevadas temperaturas, según el siguiente esquema:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{H}_2$ . Note que el alcano pierde 2 electrones, formando un alqueno, cuya fórmula general es  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Consideremos la Deshidrogenación del propano a  $600^\circ\text{C}$  para obtener propeno:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCH}_3 + \text{H}_2$ .

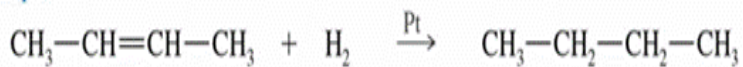
**ALQUENOS:** son hidrocarburos alifáticos insaturados de fórmula general es  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  (n es el número de átomos de C) cuyos átomos de C presentan hibridación  $\text{sp}^2$ . En estos compuestos hay por lo menos un enlace doble entre C; recuerda que en un doble enlace hay un enlace sigma ( $\sigma$ ) y uno pi ( $\pi$ ), este último define el comportamiento químico de los hidrocarburos insaturados, e incluso, a diferencia de los alcanos, son polares debido al doble enlace, lo que los hace más solubles que aquellos en solventes polares. Igualmente, la acidez de los alquenos es mayor a la de los alcanos por este enlace  $\pi$ . Las demás propiedades físicas de los alquenos, son similares a las que se enunciaron en los alcanos. Las reacciones más comunes de los alquenos son las de adición al doble enlace, en estas se pierde el doble enlace (se rompe el enlace  $\pi$ ). En las reacciones de adición, el alqueno puede reaccionar con un agente simétrico o uno asimétrico, tal como se muestra en los siguientes esquemas, donde en el primero X-X es simétrico y en el segundo X-Y asimétrico:



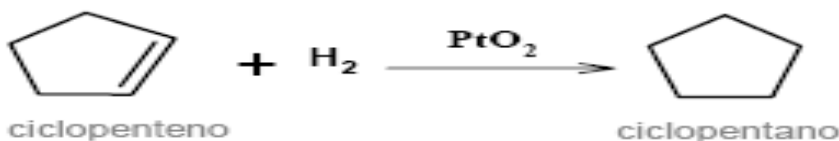
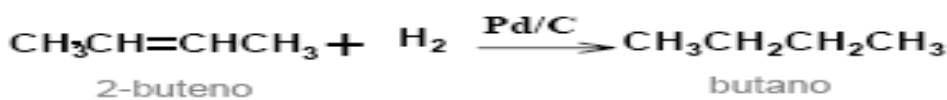
Dentro de estas reacciones trataremos: **hidrogenación** (adición de hidrógeno): en este proceso se requiere de catalizadores (Pt, Pd) y se forma un alcano. El siguiente esquema y ejemplos, ilustran esta reacción:



Ejemplo

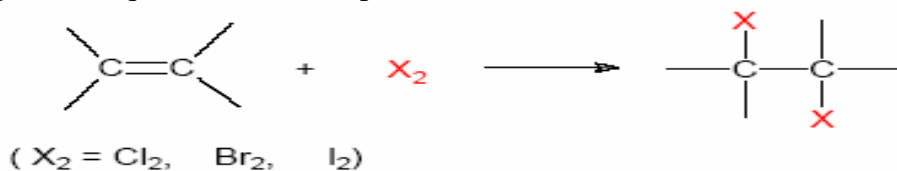


¿H<sub>2</sub> será agente simétrico o asimétrico?



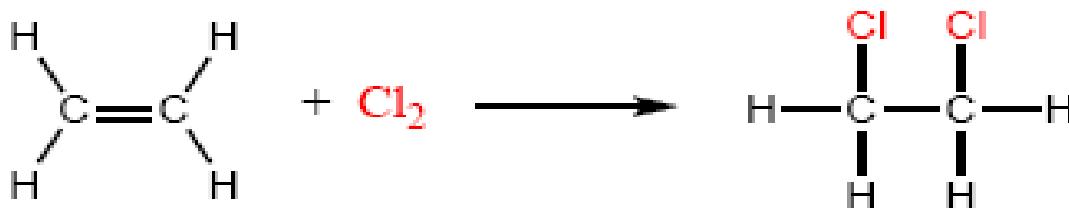
Si reacciona el 3,3-dimetilbuteno con H<sub>2</sub>, ¿qué alcano se formaría? Escribe la ecuación completa, con catalizador.

Otra reacción de adición es la **halogenación** (adición de halógeno, generalmente Cl<sub>2</sub> o Br<sub>2</sub>): en este proceso se forma un alcano dihalogenado, en C vecinos (los que estaban unidos por el doble enlace). Generalmente esta reacción sucede en presencia de tetracloruro de carbono CCl<sub>4</sub> (catalizador) El siguiente esquema ilustra este proceso:

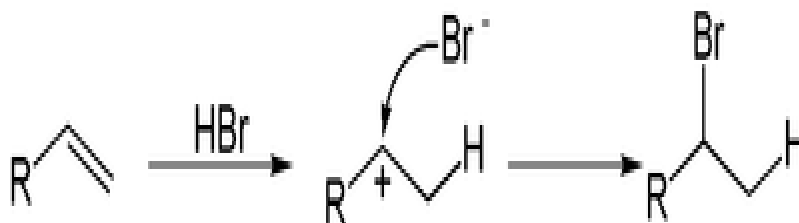


¿X<sub>2</sub> será agente simétrico o

asimétrico?



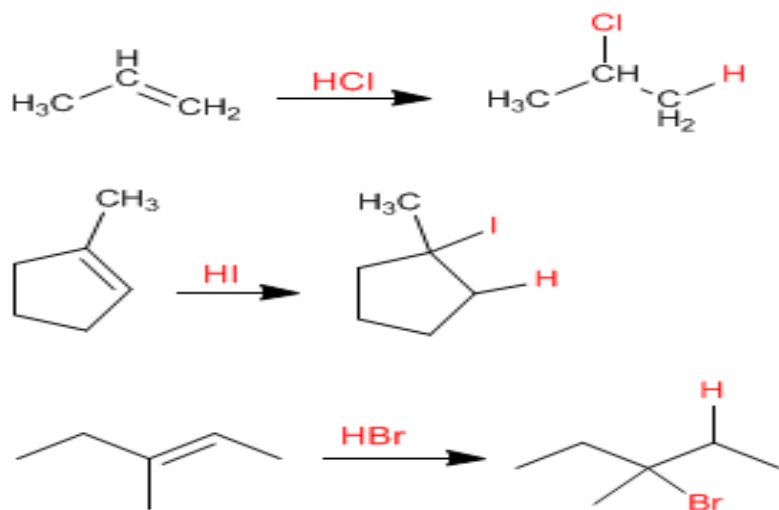
En este ejemplo se forma el 1,2-dicloroetano, a partir de la cloración del eteno. ¿Cómo sería la bromación del 2-penteno? Escribe la ecuación completa. La **hidrohalogenación** es otra reacción de adición, en la que participa un hidrácido (ácido inorgánico: HCl, HBr, HI). Aquí se obtiene el alcano monohalogenado



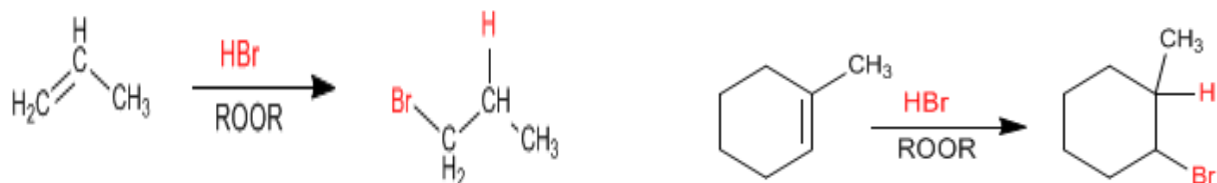
respectivo. Mira su esquema general:

Puede ser también otro hidrácido, no solo HBr. ¿HCl, HBr o HI son simétricos o asimétricos?

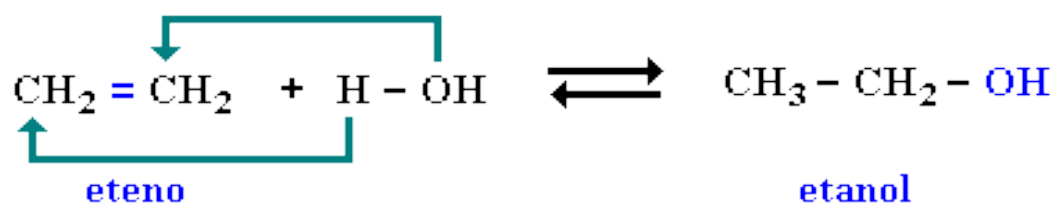
En esta reacción se rompe el doble enlace por adición de H y un halógeno (provenientes del HX: HCl, HBr o HI). Mira los siguientes ejemplos:



Notas que en estos ejemplos el H del ácido se une al C del doble enlace que tiene más H, mientras que el halógeno lo hace al C que tiene menos H. ¿Si notas? Si no, no continúes. Tienes que dar cuenta de este detalle. En Química, esto se conoce como regla de Markovnikov, que en pocas palabras dice que, en la adición de agentes asimétricos como los hidrácidos, el H se unirá al C que tenga más H y el halógeno al que posea menos. Vuelve a verificar esta información en los ejemplos anteriores. ¿Sí o no? Pero hay excepciones a esta regla, y entonces en estos casos se habla en Química de los productos antimarkovnikov, que significa que el H se unirá al C que tenga menos H y el halógeno al que posea más. Ejemplo: la adición del bromuro de hidrógeno en presencia de peróxidos, como se muestra en los 2 ejemplos siguientes, donde ROOR es un peróxido. Mire que el Br se une al C que tiene más H, ¿sí o no? Si no ves este detalle, vuelve a leer.



¿Cuál sería el producto antimarkovnikov para la reacción entre el HBr y el 2-metil-2penteno? ¿Cuál sería el producto Markovnikov para esa reacción? Otra reacción de alquenos es la **hidratación**, adición de agua en medio ácido, en la que se forma un alcohol. El H del agua se une a uno de los C que participa del doble enlace y el OH del agua se une al otro C. Miremos el siguiente ejemplo:



Al igual que en la hidrohalegenación, se pueden obtener productos Markovnikov, es decir el H del agua se unirá al C del doble enlace que tenga más H y el OH del agua se unirá al C que tenga menos H; y antimarkovnikov, es decir es decir el H del agua se unirá al C del doble enlace que tenga menos H y el OH del agua se unirá al C que tenga más H. esto, según las condiciones de reacción. Las siguientes imágenes muestran el esquema de esta reacción y algunos ejemplos para productos Markovnikov.

## Hidratación de Alquenos

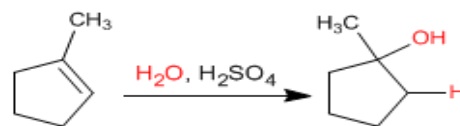
Hydration of an alkene



- La adición Markovnikov de  $H_2O$  a un doble enlace forma un alcohol.
- Se usa  $H_2SO_4$  o  $H_3PO_4$  diluido para desplazar el equilibrio hacia los productos.

Chapter 8

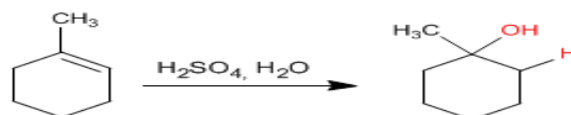
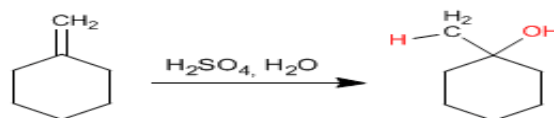
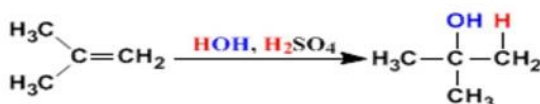
13



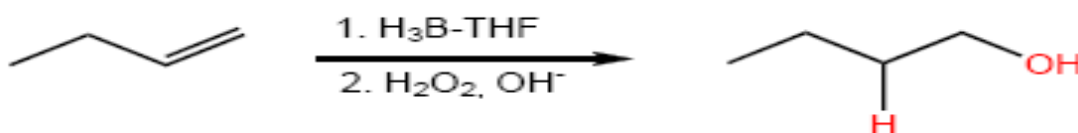
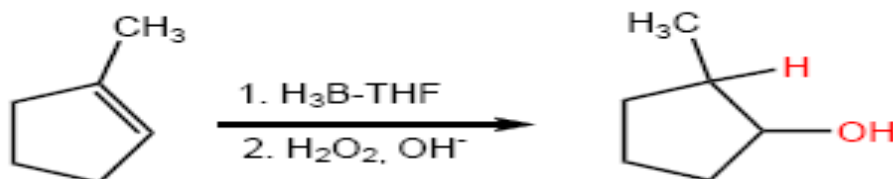
### 3. Hidratación de Alquenos

Hidratación de alquenos: Markovnikov

Esta reacción permite obtener alcoholes y sigue la regla de Markovnikov, el -OH va al carbono más sustituido y el -H al menos.



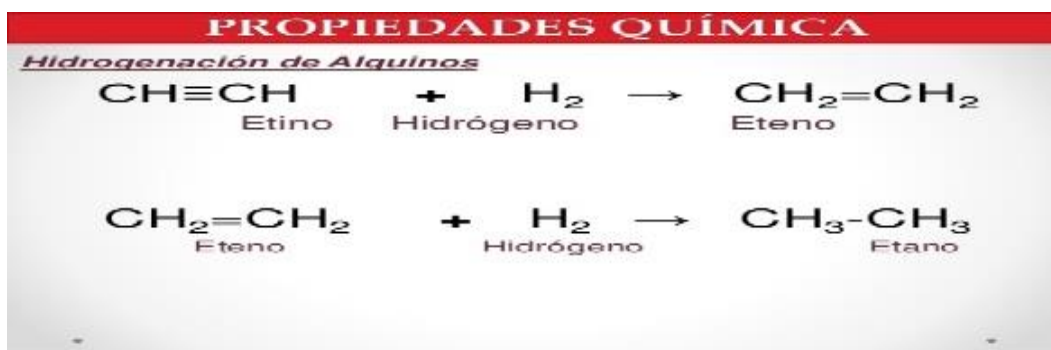
Los 2 siguientes ejemplos son productos antimarkovnikov: (miren que es en medio básico y con peróxido),



Noten que el H se une al C con menos H.

Escriba las ecuaciones de hidratación del 2-metilpropeno, una con el producto Markovnikov y otra con el producto antimarkovnikov.

**ALQUINOS:** son hidrocarburos alifáticos insaturados de fórmula general es  $C_nH_{2n-2}$  (n es el número de átomos de C) cuyos átomos de C presentan hibridación  $sp$ . En estos compuestos hay por lo menos un enlace triple entre C; recuerda que en un triple enlace hay un enlace sigma ( $\sigma$ ) y dos pi ( $\pi$ ), estos 2 enlaces pi definen el comportamiento químico de los alquinos. Sus propiedades físicas son similares a las de los alcanos y alquenos del mismo número de C, en cuanto a su estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso), puntos de ebullición y fusión, densidad y otras propiedades más. Químicamente reaccionan como los alquenos, con reacciones de adición al triple enlace en los que se pierde el enlace triple por el rompimiento del enlace pi ( $\pi$ ). Se puede romper uno de los 2 enlaces pi o los 2 enlaces pi. De las reacciones de alquinos, estudiaremos: **hidrogenación** (adición de hidrógeno): en este proceso se requiere de catalizadores (Ni, Pt, Pd) y se forma un alqueno (si se rompe un solo enlace pi) o un alcano (si se rompen los 2 enlaces pi). Los siguientes ejemplos, ilustran lo anterior:



La reacción neta sería:  $\text{CHCH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$ .

## Hidrogenación de alquinos

⊕ Al adicionar hidrógeno a un alquino en presencia de platino, níquel o paladio como catalizadores, se forma un alqueno

$$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, Pt, Pd}} \text{CH}_2=\text{CH}_2$$

Aquí solo se rompe un enlace pi.

Mira los ejemplos y compara con lo escrito.

Entonces, para que se forme un alcano a partir de un alquino se requieren 2 moles de átomos de  $\text{H}_2$ .

Mira los siguientes ejemplos:

## REACTIVIDAD DE ALQUINOS

### REDUCCIÓN O HIDROGENACION DE ALQUINOS

Los alquinos pueden adicionar hidrógeno sobre el triple enlace para formar los respectivos alcanos. Es muy difícil realizar una hidrogenación parcial en estas condiciones para formar alquenos

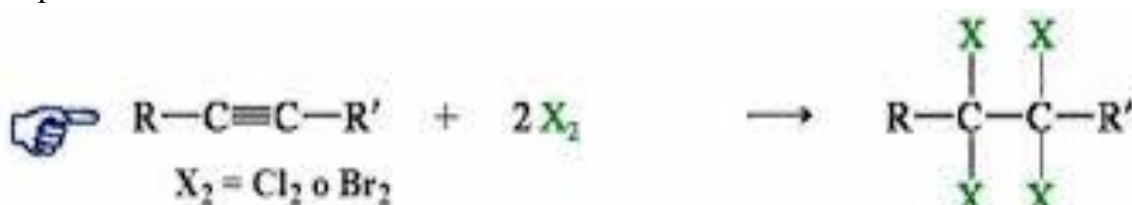
$$\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R}' + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt, Pd o Ni}} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{R}-\text{C}-\text{C}-\text{R}' \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

*Ejemplos*

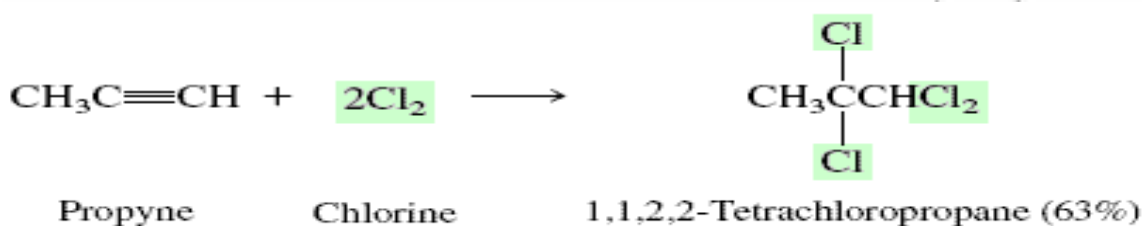
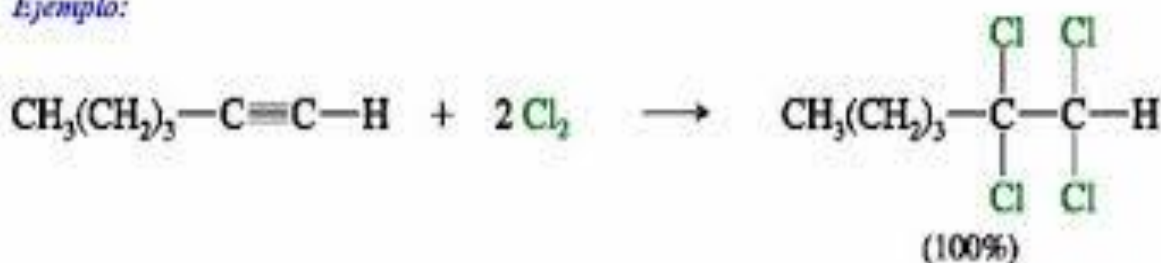
$$\begin{array}{ccc} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{H}_2 & \xrightarrow{\text{Pt}} & \text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \text{1-butino} & & \text{butano} \\ & & (100\%) \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{H}_2 & \xrightarrow{\text{Pt}} & \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{2-butino} & & \text{butano} \\ & & (100\%) \end{array}$$

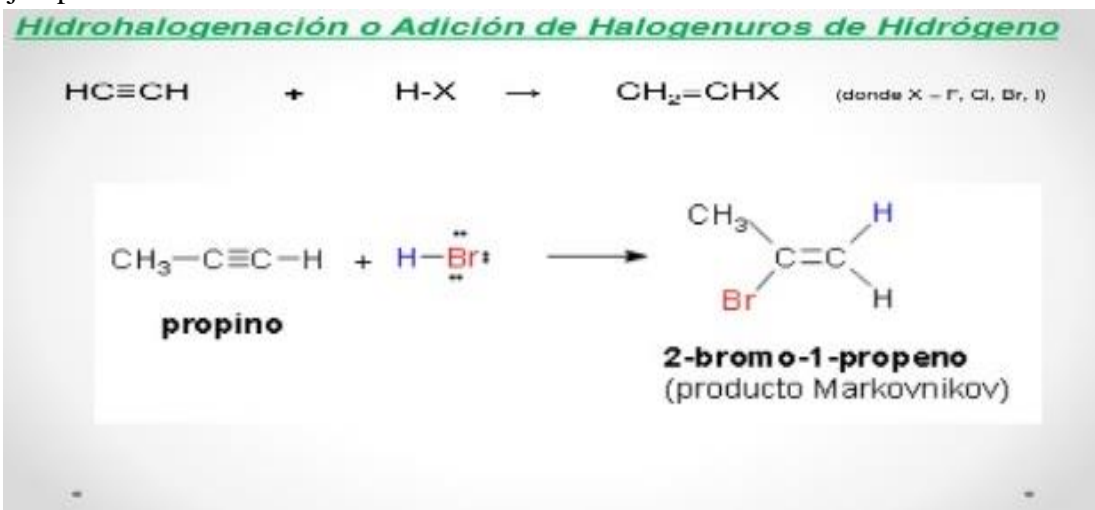
Otra reacción típica de los alquinos es la **halogenación** en la cual se adiciona un halógeno ( $\text{Cl}_2$  o  $\text{Br}_2$ ). Al igual que la anterior, se puede romper uno o los dos enlaces pi. Mira el siguiente esquema y ejemplos:



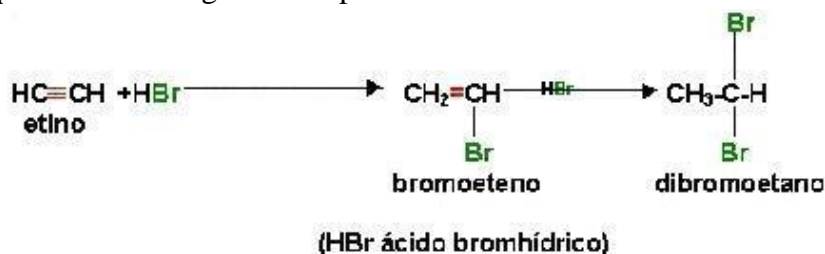
*Ejemplo:*



Si se emplean 2 moles de halógeno, se obtiene un alcano tetrahalogenado (como los dados en los ejemplos anteriores), y si se adiciona solo un mol, se obtiene un alcano dihalogenado. A continuación estudiaremos la reacción de **hidrohalogenación** de alquinos, en la que participa un hidrácido (ácido inorgánico:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ ). Si se utilizan 2 moles del ácido, se obtiene el alcano dihalogenado respectivo, pero si se usa 1 mol, se obtiene el alqueno monohalogenado respectivo. El siguiente ejemplo muestra la reacción con 1 mol de ácido:

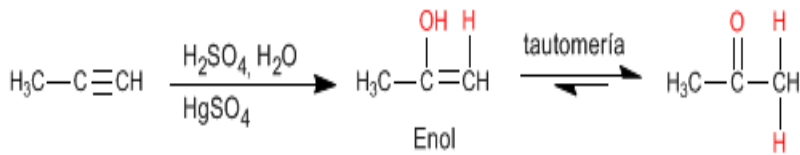


Se forma el alqueno monohalogenado respectivo.



aquí se muestra la reacción con 2 moles, formando el alcano dihalogenado respectivo. Por último, otra reacción de alquinos es la **hidratación**, adición de agua en medio ácido, en este proceso el H del agua se

une a uno de los C que participa del triple enlace y el OH del agua se une al otro C, formando un **enol**, que sufre un proceso de tautomería dando origen a un compuesto carbonilo (aldehído o cetona). Miremos el siguiente ejemplo:

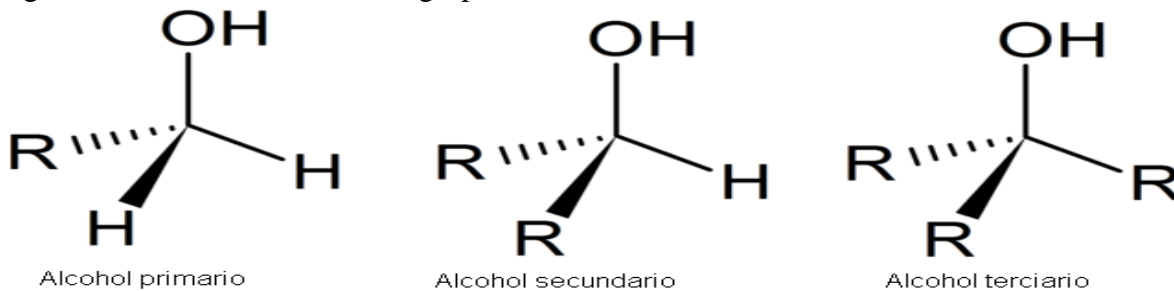


La tautomería es como un reajuste entre los átomos en la molécula, pero es reversible, es decir que coexisten 2 especies; en este caso el enol y la cetona. Las 2 flechas en sentido contrario que separan al enol de la cetona, indican que el proceso es reversible. Pero la flecha más larga apunta a la cetona, quiere decir que esta es más estable y se produce



más. En este caso el enol formado es tautómero de un aldehído, que también es más estable. Ese enol proviene del propino. ¿el enol es un alcohol? ¿Los tautómeros son isómeros? Justifica tus respuestas.

**ALCOHOLES:** son compuestos orgánicos que tienen uno o más grupos hidroxilo (OH) que se unen de manera covalente a un átomo de carbono saturado, es decir a un C que tiene solo enlaces simples. Los alcoholes son compuestos orgánicos que se caracterizan porque en su estructura molecular existe un grupo hidroxilo. (-OH), el cual determina sus propiedades físicas y químicas OH. La cadena carbonada en los alcoholes es apolar (hidrófoba) mientras que el grupo OH de los alcoholes es polar (hidrófilo). La presencia del grupo OH en los alcoholes les determina sus propiedades físicas y químicas. De las reacciones químicas propias de los alcoholes estudiaremos 2 de gran importancia: oxidación y deshidratación. La **oxidación** de alcoholes es una reacción que permite diferenciar el tipo de alcohol (primario, secundario o terciario). Tenga presente que en Química Orgánica al hablar de oxidación se refiere a pérdida de H en el C que tenga el grupo funcional, en el caso de los alcoholes es el grupo OH. Recuerde las 3 estructuras que diferencian las 3 clases de alcoholes: primarios, secundarios y terciarios, según el átomo de C enlazado al grupo OH:

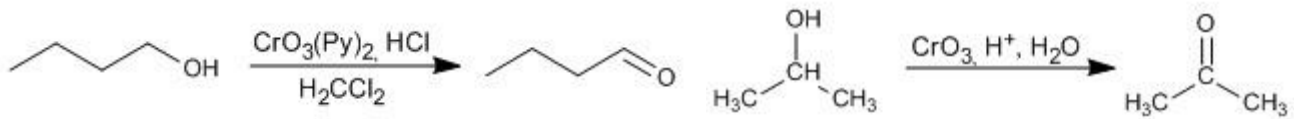


En los alcoholes primarios el grupo hidroxilo (-OH) se une a un carbono que está enlazado a su vez a un solo carbono, que tiene 2 hidrógenos. En los alcoholes secundarios el grupo hidroxilo (-OH) se une a un carbono que está enlazado a su vez a 2 átomos de carbono, que tiene un hidrógeno. En los alcoholes terciarios el grupo hidroxilo (-OH) se une a un carbono que está enlazado a su vez a 3 átomos de carbono, que no tiene un hidrógeno. Entonces si la oxidación se refiere a pérdida de H en el C que tenga el grupo funcional, en los alcoholes sucede lo siguiente:



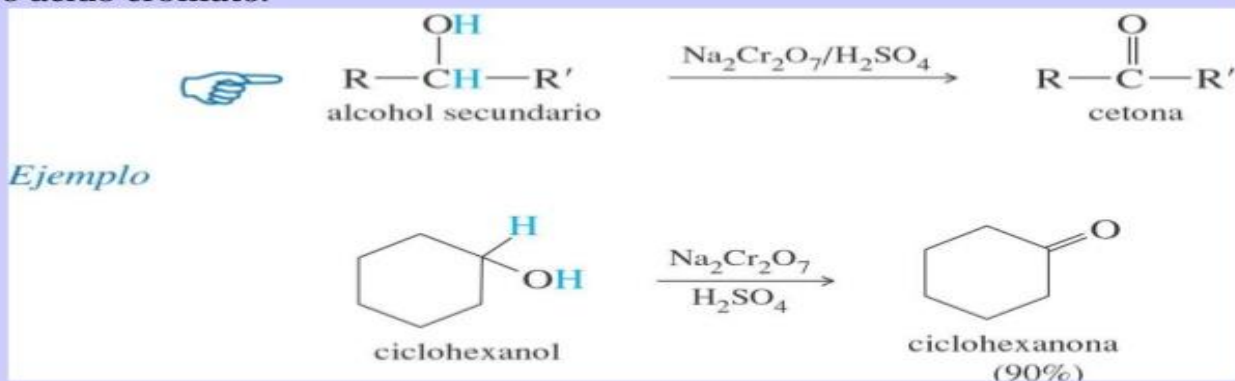


Miren la pérdida de H en el C que se une al grupo OH. En la oxidación de los alcoholes primarios se obtiene el aldehído respectivo, y si la oxidación continúa se forma el ácido carboxílico respectivo. En la oxidación de los alcoholes secundarios se obtiene la cetona respectiva y como el C queda sin hidrógenos, no puede sufrir más oxidación. Los alcoholes terciarios no sufren oxidación, porque el C que se une al grupo OH no tiene H. A continuación, se muestra la ecuación para la oxidación del butanol (alcohol primario) para formar butanal y del propanol (alcohol secundario) para obtener propanona o acetona.

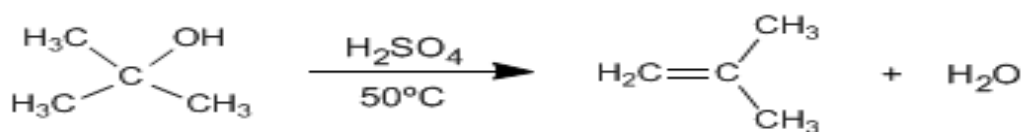
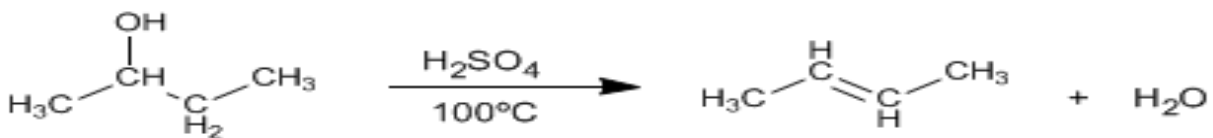
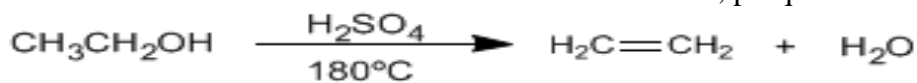


## Oxidación de alcoholes secundarios en cetonas

Los reactivos ácidos crómicos como el dicromato de sodio ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) o el ácido de cromo (VI) se utilizan normalmente para oxidar alcoholes secundarios en cetonas. Ambas especies producen ácido crómico ( $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ) o ácido cromato.



Oxidación del ciclohexanol para obtener ciclohexanona. Si se oxida el pentanol alcohol primario), se obtendría pentanal (aldehído) y si la oxidación sigue, se formaría ácido pentanoico (ácido carboxílico). Si se oxida el 2-butanol (alcohol secundario) se obtendría butanona (cetona). La **deshidratación** de alcoholes consiste en la pérdida de una molécula de agua en el alcohol, esta molécula se formaría del grupo OH y un H de uno de los C vecinos al C que tiene el grupo OH. De esta manera se obtendría un alqueno. Esta reacción es contraria a la hidratación de alquenos, en las que se obtiene un alqueno. O sea que la hidratación de alcoholes es una reacción de reducción, porque es contraria a la oxidación.



Puedes notar que cuando se deshidrata un alcohol primario el doble enlace queda en el extremo de la cadena, mientras que, si se deshidrata uno secundario, el doble enlace queda en C secundarios.

## 5. Taller de aplicación del Saber 1.

¿En Química orgánica cuándo sucede una oxidación y cuándo una reducción?

¿Por qué los alcanos reciben el nombre de parafinas?

¿Representa gráficamente lo que crees que pasaría si combinaras agua con un hidrocarburo?  
Explica.

¿Quién es más reactivo un hidrocarburo saturado o uno insaturado? ¿Por qué?

¿Los alcanos reaccionan por adición o sustitución? ¿Por qué?

¿Los alquenos y alquinos reaccionan por adición o sustitución? ¿Por qué?

¿Cuándo se forma un producto Markovnikov? Ejemplo.

¿Cuándo se forma un producto antimarkovnikov? Ejemplo.

¿Qué se forma si se hidrohlogena un alqueno?

¿Qué se forma si se halogena doblemente un alquino?

¿Qué se forma si se deshidrata un alcohol primario?

¿Qué se forma si hay oxidación (combustión) un alcano?

Si se tienen muestras desconocidas de alcoholes en un laboratorio, ¿mediante qué tipo de reacción puedes saber qué tipo de alcohol es? ¿Por qué?

## 6. Actividades de Cierre:

Elabora un glosario de la temática tratada.

Escribe la ecuación de Deshidrogenación del etano.

¿A partir de cuál alcano se podría formar 2-buteno? Justifica.

Escribe la ecuación balanceada de la combustión del pentano. Diga F o V y justifique:

Si la oxidación de un alcohol primario forma un aldehído, entonces la reducción de un aldehído forma un alcohol primario. ( ).

La hidratación de un alqueno es un proceso de reducción ( ).

La combustión es un proceso de reducción ( ).

Escribe la ecuación de oxidación del propanol hasta la formación del ácido propanoico.

### PROFUNDIZACIÓN:

¿En qué consiste el cracking?

¿En qué consiste la isomerización?

¿En qué consiste la polimerización?

Consulta la deshidrogenación de un hidrocarburo que contenga más de 3 átomos de C; igualmente, su halogenación.

Amplía sobre el término tautomería.