



## GUÍA PRÁCTICA DE ESTUDIO

### HIDROCARBUROS NO SATURADOS

#### ALQUENOS

##### 1.- Estructura y Nomenclatura:

Los alquenos son hidrocarburos alifáticos que contienen uno o más dobles enlaces carbono-carbono. A estos compuestos se les llama **no saturados**, ya que no contienen el máximo número posible de átomos de hidrógeno; y también son conocidos por **olefinas**. La fórmula general es  $C_nH_{2n}$  representa una serie homóloga en la que cada elemento tiene un doble enlace por molécula.

Nomenclatura sistémica:

- Se toma como compuesto principal la cadena más larga que soporte el doble enlace carbono-carbono y se enumera por el extremo más próximo al doble enlace.
- La terminación **ano** de los alcanos, se transforma en **eno** para los alquenos
- El **doble enlace** debe estar entre dos átomos de carbono consecutivos, se utiliza el número inferior para indicar la posición del doble enlace. Si la cadena lleva grupos alquilo y otros grupos, los nombres de éstos se colocan delante del número que indica la posición del doble enlace.

##### 2.- Propiedades Físicas:

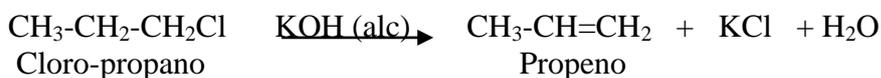
Los alquenos dan productos de adición, puesto que en la rotura, pura del doble enlace  $C=C$ , punto más débil de la olefina, cada átomo de carbono fija un radical monovalente.

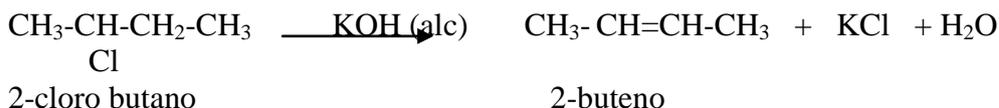
- Los tres primeros términos de esta serie son gaseosos, los siguientes líquidos, hasta el hidrocarburo de 18 átomos de carbono, y todos los demás sólidos.
- Hierven a temperatura un poco más elevada que los alcanos del mismo número de átomos de carbono. La ramificación disminuye el punto de ebullición.
- Su densidad oscila entre 0,63 y 0,79 siempre menor de 1.
- Son no polares

##### 3.- Preparación de alquenos:

- Por deshidrohalogenación de haluros de alquilo

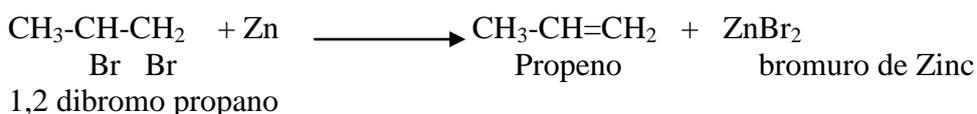
Los haluros de alquilo se convierten en alquenos por **deshidrohalogenación: eliminación simultánea de un átomo de hidrógeno y de un átomo de halógeno**





- Por Dehalogenación de dihaluros vecinales

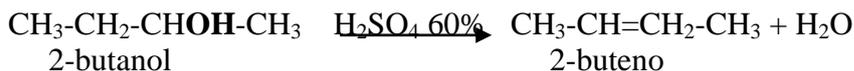
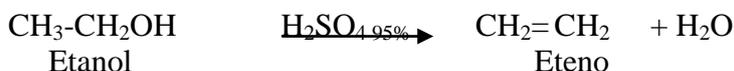
Un compuesto halogenado en el que dos átomos de halógeno se hallan unidos a dos átomos de carbono contiguos se llama **dihalogenuro vecinal**



- Por Deshidratación de alcoholes

Un alcohol se convierte en alqueno por **deshidratación: eliminación de una molécula de agua**.

Es más fácil deshidratar un alcohol terciario que uno secundario o primario. Según la clase de alcoholes, éstos se deshidratan a diferentes temperaturas, y para que las reacciones de deshidratación no lleguen a ser violentas, se va disminuyendo la concentración del ácido sulfúrico según el tipo de alcohol.



## ALQUINOS

### 1.-Estructura y Nomenclatura:

Los alquinos tienen un triple enlace carbono-carbono. El acetileno o etino es el miembro más sencillo de este grupo y frecuentemente se designa a la serie como la de los **acetilenos**. La serie homóloga de monoacetilenos tiene la fórmula general  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ , siendo necesario, eliminar cuatro hidrógenos de la fórmula general por cada triple enlace que se **adicione**.

La nomenclatura I.U.P.A.C. que se aplica a los alquinos es **similar a la de los alquenos** exceptuando la terminación que se convierte en **ino** para indicar la presencia del triple enlace.

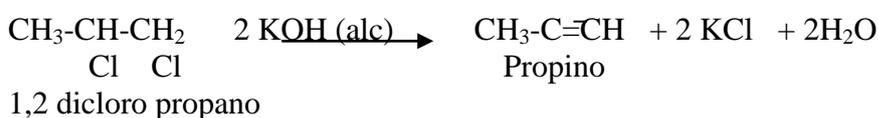
## 2.- Propiedades físicas de los Alquinos

Siendo compuestos de baja polaridad, los alquinos tienen propiedades físicas, que son esencialmente las mismas que la de los alcanos y **alquenos**.

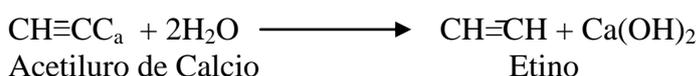
- Los **tres** primeros términos de la serie acetilénica son gaseosos, los siguientes líquidos, y, desde el  $C_{14}H_{26}$  en adelante, sólidos.
- Hierven a temperatura más elevada que los alquenos del mismo átomo de carbono e igual estructura, y arden como llama brillante.
- Su densidad es menor que la del agua
- Son insolubles en el agua, se disuelven bien en solventes orgánicos de baja polaridad: éter, benceno, tetracloruro de carbono, etc.

## 3.- Preparación de Alquinos

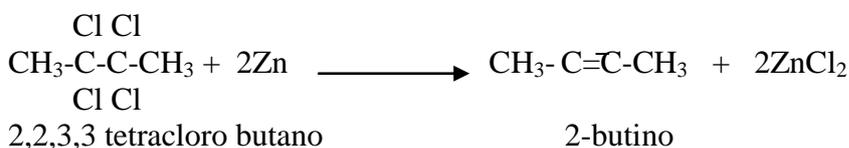
- Por Dehidrohalogenación de di-haluros de alquilo



- Reacción con Carburo de Calcio



- Deshalogenación de Tetrahaluro vecinal



Propiedades Químicas de los Hidrocarburos No Saturados (Reacciones de Adición al enlace doble y triple)

PROPIEDAD	ALQUENO	ALQUINO
Adición de Hidrógeno	$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Propeno                      propano	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Propino                      Propano
Adición de Halógenos	$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_2\text{(Br)}$ Propeno                      1,2 dibromopropano	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_2\text{(Br)}$ Propino                      1,1,2,2-tetrabromo propano
Adición de Haluros de Hidrógeno (Regla de Markonikof)	$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(I)-CH}_3$ Propeno                      2-Iodo propano  El H se une al carbono que contenga mayor H y el halógeno (I) al que tenga menor cantidad de H  El opuesto a esta norma (antimarkonikof) se usa en presencia de peróxidos y la regla se invierte, es decir, el H se adiciona al carbono con menor cantidad de H y el halógeno al carbono con mayor cantidad de H	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{HI} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(I)-CH}_3$ Propino                      2,2 diyodo propano  El H se une al carbono que contenga mayor H y el halógeno (I) al que tenga menor cantidad de H  El opuesto a esta norma (antimarkonikof) se usa en presencia de peróxidos y la regla se invierte, es decir, el H se adiciona al carbono con menor cantidad de H y el halógeno al carbono con mayor cantidad de H
Adición de Agua (Tautomería)	$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ Propeno                      2-propenol	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$ Propino                      2,2 propanodiol
Reactivo de Bayer (Hidroxilación)	$3 \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ Propeno                      Permanganato de potasio                      1,2 propanodiol	
Adición de Ozono (Aldeidos y Cetonas)	$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=O} + \text{CH}_2\text{=O}$ Propeno                      Etanal + metanal	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{O}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-C(=O)-O} + \text{CH=O}$ Propino                      Ac. Etanóico + Ac. metanóico

## EJERCICIOS

### PROPIEDADES Y MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ALQUENOS

1. Realice los siguientes cálculos Estequiométricos:
  - a. ¿Cuántos litros de Eteno a condiciones normales, se obtendrán con 50 ml de etanol de densidad 0.8g/ml; si el rendimiento de la reacción es de un 85%?
  - b. Calcular la formula de un Alqueno, sabiendo que 50 cc del mismo requieren para su combustión completa 225 cc de oxígeno
  - c. Para la completa de 50 cc de un hidrocarburo se requieren 375 cc de oxígeno. El mismo hidrocarburo por ozonólisis produce una mezcla de metanal y butanal. Escribir las formulas moleculares y estructurales del hidrocarburo
2. Realice las siguientes síntesis.
  - a. Alcohol Butílico a partir del etanol
  - b. 2-cloro etanol (Etilen clorhidrina) a partir del metano
  - c. 2-Buteno a partir del 1-cloro butano
  - d. 1-buteno a partir del 1,2 di cloro butano
  - e. 2,3 butanodiol (2,3 Butilen glicol) a partir del etano
  - f. 1 molécula de Metanaldehido y 1 molécula de Propanaldehido a partir del Eteno
  - g. Eteno a partir del Etano
  - h. 2 moléculas de Butanona a partir del Etanol
  - i. 2,3 di-metil-2,3-Butanodiol (Butilen glicol) a partir del 1-Propanol

### PROPIEDADES Y MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ALQUINOS

1. Realice las siguientes síntesis.
  - a. Etanal a partir del Etano
  - b. Butanona a partir del Carburo de Calcio
  - c. 3-Hidroxi- Butanona a partir del Carburo de Calcio
  - d. 1,2 dicloro etano, obtener una molécula de ácido metanóico y una de ácido propanóico
  - e. Butanal a partir de eteno
  - f. 2 Hidroxi-Butanal a partir del etanol
  - g. Pentino a partir del 1,2,3,4 tetracloro-pentano
  - h. 2 moléculas de ácido acético (etanóico) a partir del Carburo de Calcio
  - i. 3 pentanona a partir del Etiluro de sodio y 1 propanol.
2. Formule las siguientes reacciones:

Se desea incrementar la cantidad de carbonos a partir del Propeno, haciéndolo reaccionar con hidrógeno, para obtener una parafina, que al halogenarse con Iodo y reaccionar con sodio duplica su tamaño a través de la síntesis de Wurtz. Posteriormente; dicho alcano sufre una doble halogenación con Bromo en el segundo carbono al que se adiciona dos moléculas de cinc para convertir el tetrahaluro vecinal a un Alquino. Dicho Alquino se le adiciona una molécula de sodio metálico para convertirse en un acetiluro de sodio; al que seguidamente se le adiciona un cloro etano para aumentar los carbonos del Alquino. Escriba la secuencia de las reacciones antes mencionadas hasta el producto final.