

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
ESCUELA SUPERIOR DE HUEJUTLA

# QUIMICA ORGANICA

## HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS: ALQUINOS

PERIODO JULIO-DICIEMBRE 2017

M.E. HELEA ZERETH LOZANO HERNÁNDEZ



# HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS: ALQUINOS

## Resumen

Los alquinos son Compuestos orgánicos que incluyen un triple enlace covalente entre dos átomos de carbono, son hidrocarburos insaturados. Los alquinos son compuestos con importantes aplicaciones industriales.

**Palabras clave:** alquinos, acetileno, hidrocarburos insaturados

## Abstact

Alkynes are organic chemical compounds that include a triple covalent bound between two carbon atoms, they are unsaturated hydrocarbons. Alkynes are organic compounds that are important in various industrial applications.

## Keywords

Alkynes, Acetytlene, unsaturated hydrocarbons



# Alquinos

# INTRODUCCIÓN

- Los alquinos son hidrocarburos insaturados
- se caracterizan por que contienen al menos un triple enlace carbono-carbono en su estructura.

- Su fórmula general es



- El triple enlace que presenta tiene propiedades similares al doble enlace, por lo que experimenta reacciones similares a las de los alquenos pero es mucho más reactivo.



- El alquino más sencillo es el etino (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), y también se le conoce como acetileno.
- **El triple enlace impide la libre rotación de la molécula.**

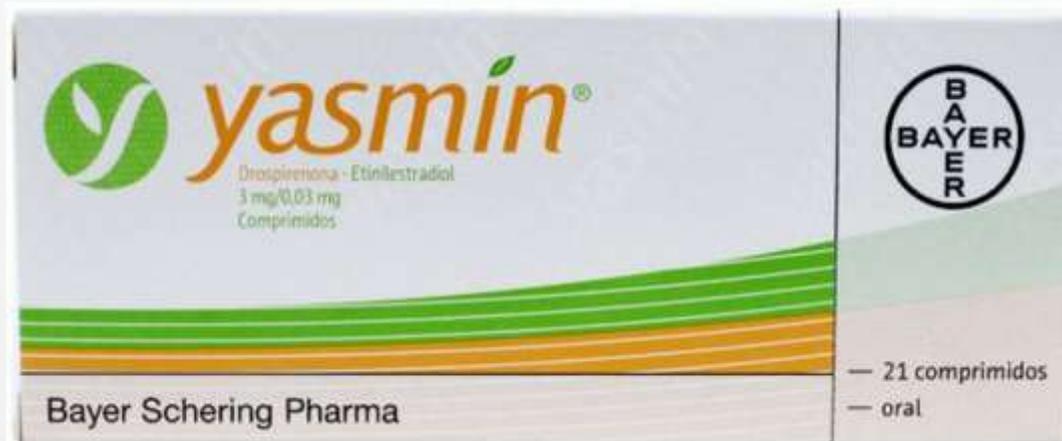


- Los alquinos son inusuales en la naturaleza, sin embargo ciertas plantas producen alquinos como agentes de protección contra depredadores.



- Ejemplos de alquinos en plantas son la **cicutoxina** que es un compuesto tóxico que se encuentra en la cicuta y la capilina que protege a la planta contra las enfermedades producidas por hongos.

➔ En los medicamentos un ejemplo es *el etinil-estradiol* (una hormona femenina sintética) que es un ingrediente habitual de las píldoras anticonceptivas.



# NOMENCLATURA DE ALQUINOS: LINEAL Y ARBORESCENTE

Los alquinos son insaturados debido a la presencia del doble enlace, y cumplen con la

fórmula general:  $C_n H_{2n-2}$



Donde, "n" es el número de átomos de carbono en la molécula,  $2n$  corresponde al número de hidrógenos.

Para el alquino más simple, el etino ( $C_2H_2$ ) tenemos que:

$C=2$  por lo que  $H=2(2) - 2 = 2$

- Los alquinos a diferencia de los alcanos y los alquenos, son generalmente:



- Lineales
- Ramificados

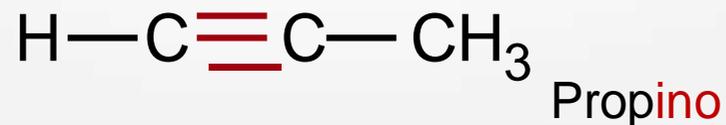


•  
Los alquinos cíclicos son muy inestables y por lo tanto muy raros, esto es debido a la presencia del enlace triple.

# NOMENCLATURA DE ALQUINOS LINEALES.

Las reglas de nomenclatura de la IUPAC para nombrar a los alquinos son las mismas que utilizamos en los alcanos y alquenos, a diferencia de que en los alquinos la terminación es “**ino**”:

- 1. Se toma como base el prefijo que indica el número de átomos de carbono en el compuesto y se añade la terminación “**-ino**”; **Ejemplo:**

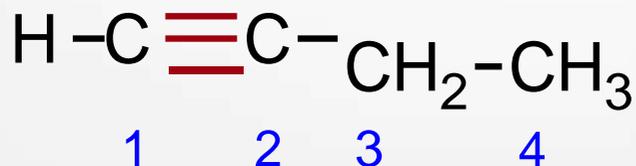


## *Nomenclatura de alquinos lineales.*

- 2. Para nombrar alquinos lineales, se selecciona la cadena más larga de átomos de carbono que contenga el triple enlace y se enumera por el extremo donde esté más próximo el triple enlace, la posición se designa por el átomo de carbono de numeración más baja.

- Ejemplo:**

### 1-Butino



## *Nomenclatura de alquinos lineales.*

- 3. La posición del triple enlace se debe de indicar con el número menor del átomo de carbono que forme el triple enlace.
- Este número se coloca antes del nombre base, seguido de un guión, de acuerdo con la última revisión de la IUPAC, el número se coloca entre el nombre base y la terminación “-ino” separado por guiones:

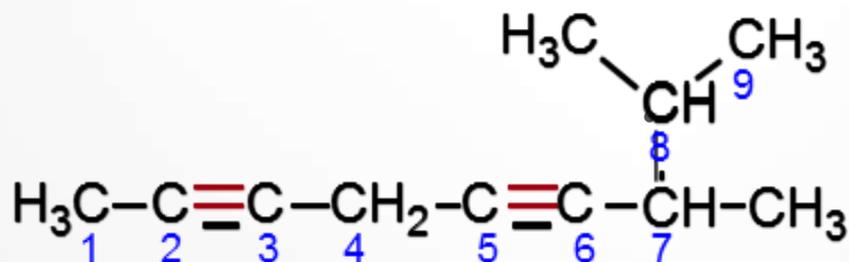


**4-metil-2-pent**ino

## Nomenclatura de alquinos lineales.

- 4. Si existen dos o más triples enlaces, se anteponen a la terminación “-ino” los prefijos “di”, “tri”, etc.; correspondientes, precedidos por los números que indican la posición de esos triples enlaces.

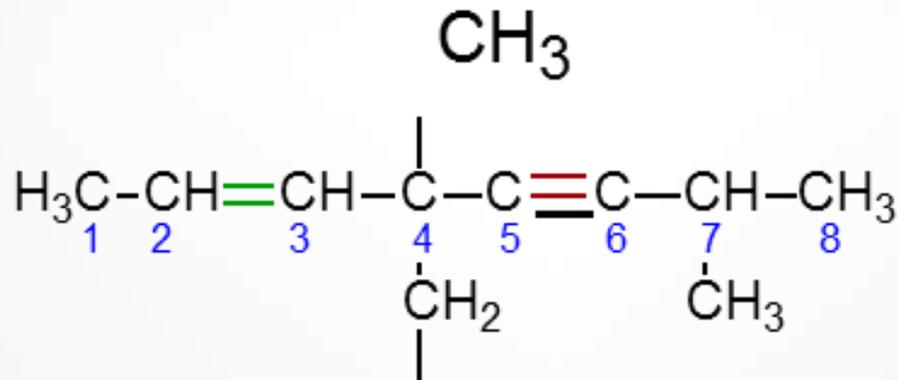
- Ejemplo:**



7,8-dimetilnona-2,5-diino

## *Nomenclatura de alquinos lineales.*

5.- Si están presentes grupos funcionales o grupos alquilo, los sufijos se combinan para formar los nombres de los compuestos.



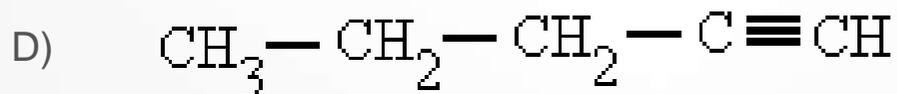
4-etil-4,7-dimetil,2-octen-5-ino

# NOMBRA Y DIBUJA LOS SIGUIENTES ALQUINOS



B) 5,7-dimetil-2octino

c) 6 metil-2-octeno



# *NOMENCLATURA DE ALQUINOS RAMIFICADOS*

- Para nombrar a los alquinos ramificados, utilizamos las mismas reglas que y con los alcanos y alquenos:
  1. Seleccionar la cadena principal.
    - Esta es la cadena que contiene el mayor número de átomos de carbono y contiene el triple o los triples enlaces.
    - Indicar la posición del enlace múltiple mediante el número del primer carbon que contenga dicho enlace.

2. Numerar los carbonos en la cadena principal, de tal forma que se le asigne el menor número posible a los dobles o triples enlaces, identificar el o los grupos alquilo.

- Identificar la posición del grupo alquilo dentro de la cadena.

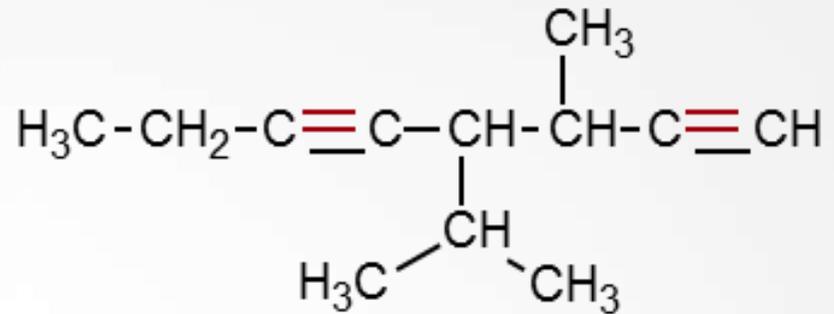
3. Cuando en un compuesto hay dos o más ramificaciones iguales, no se repite el nombre, se le añade un prefijo numeral.

- Los prefijos numerales son: di, tri, tetra, penta, etc.

**NOTA:** Al ordenar alfabéticamente a los sustituyentes **NO** se toma en cuenta el prefijo numeral.

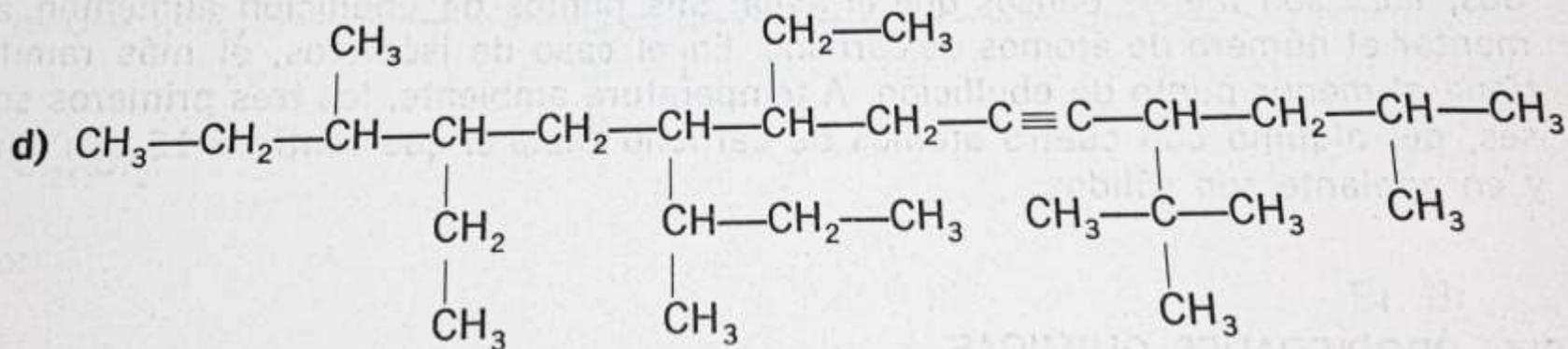
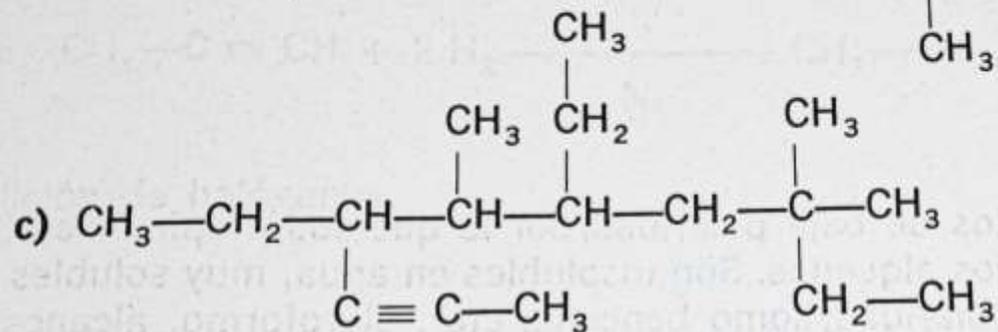
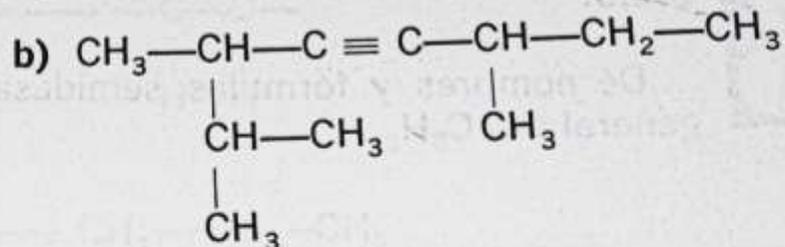
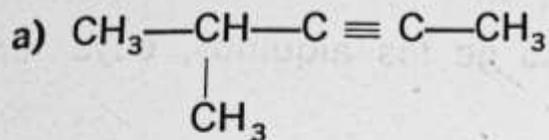
*Así si hay que ordenar a los sustituyentes alquilo dimetil y trietil, se escribirá antes al sustituyente alquilo trietil y posteriormente al dimetil.*

- 4. Si los radicales son diferentes, se escriben las ramificaciones en orden de menor a mayor complejidad y el sufijo del alquino que corresponda a la cadena principal, como una sola palabra junto con el último radical. **Al ordenar alfabéticamente, los prefijos numerales y los prefijos, sec- y ter- no se toman en cuenta.** Ejemplo:



4-isopropil-3-metilocta-1,5-diino

# NOMBRA A LOS SIGUIENTES ALQUINOS



# PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALQUINOS.

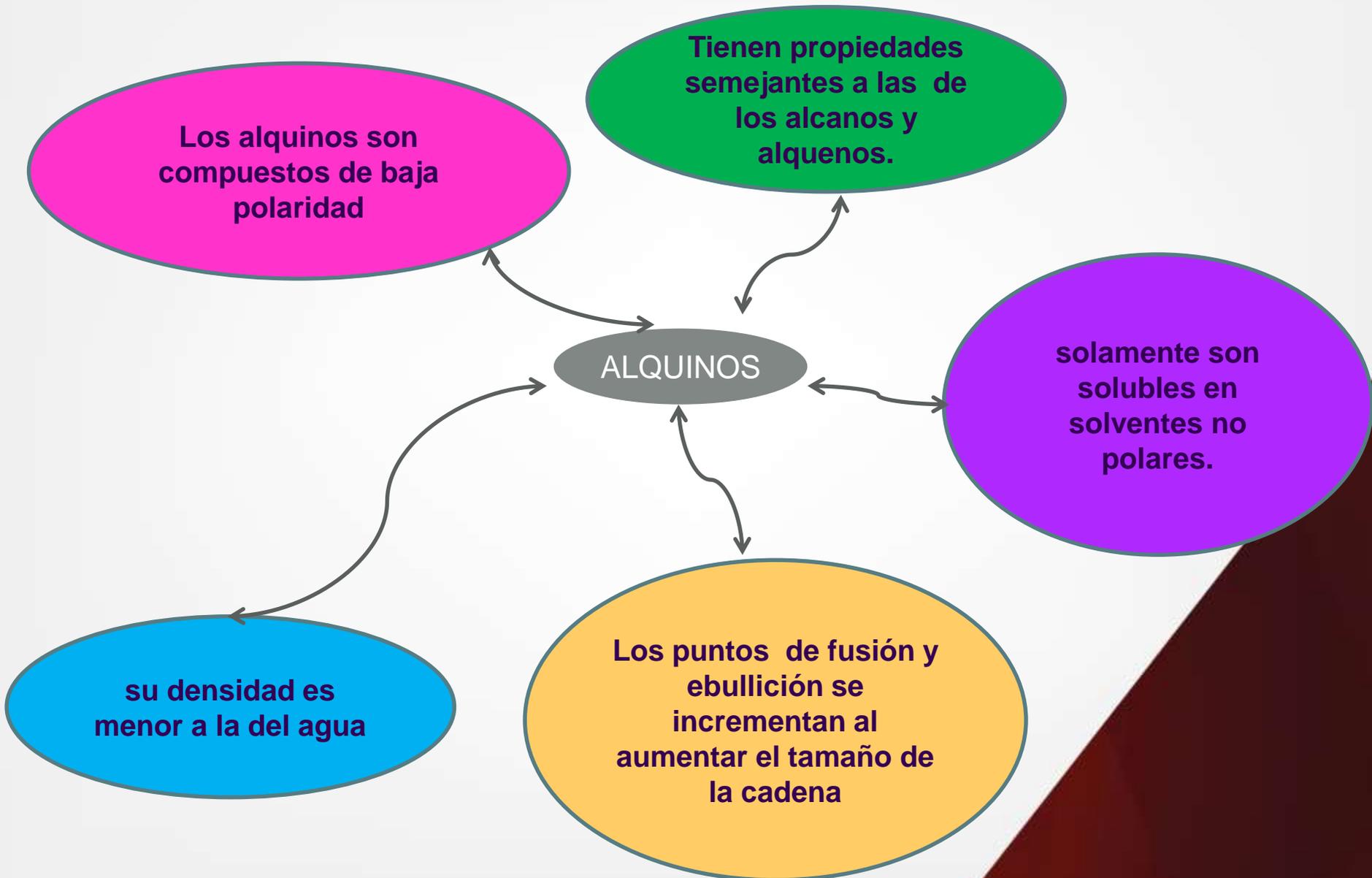


- Las propiedades físicas de los alquinos son muy similares a las de los alcanos y los alquenos de masas moleculares parecidas.
- Al igual que con los alcanos y alquenos, el estado de agregación de los alquinos dependerá del número de átomos de carbono presentes en la molécula.

El etino o acetileno, así como el propino y el butino son gases a temperatura ambiente.

Sus puntos de ebullición y fusión son semejantes a los de los alcanos y alquenos correspondientes por lo que los alquinos de **cinco átomos de carbono hasta quince átomos de carbono** son líquidos y los alquinos mayores de quince átomos de carbono se presentan en estado sólido.

# PROPIEDADES



# *PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ALQUINOS.*

Las reacciones químicas de los alquinos son muy semejantes a las de los alquenos.

Los alquinos, como los alcanos y alquenos **son altamente combustibles** y reaccionan con el oxígeno formando como productos **dióxido de carbono, agua y energía en forma de calor;**



# *PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ALQUINOS.*

Esta energía liberada, es mayor en los alquinos ya que libera una mayor cantidad de energía por mol de producto formado.

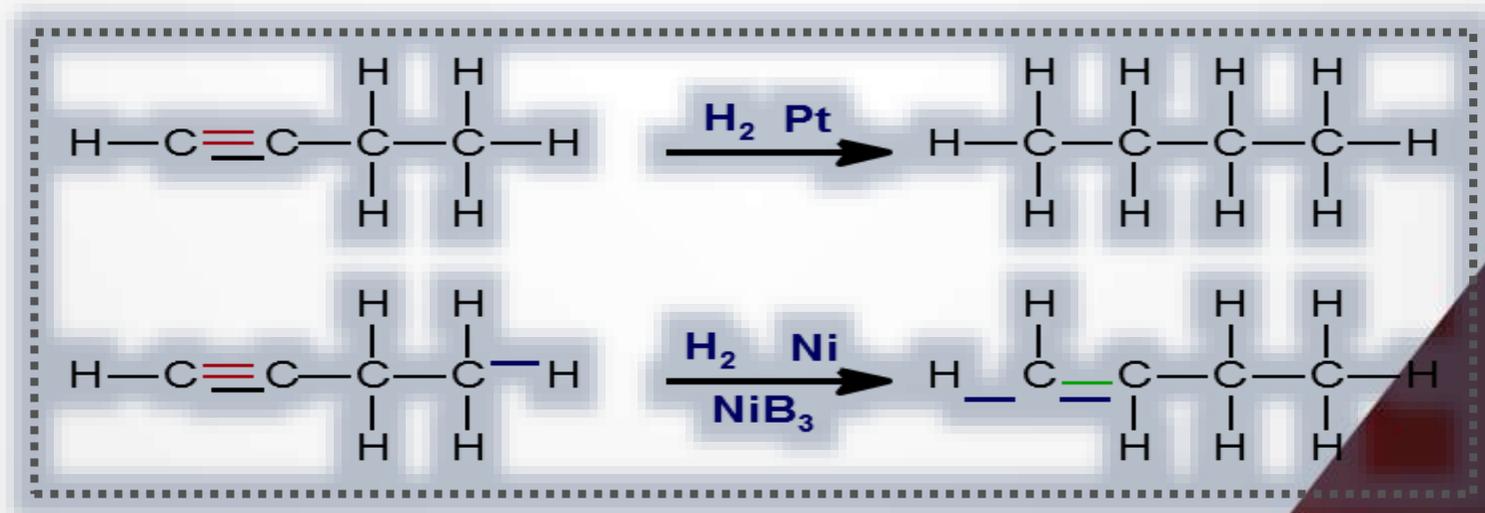
Los dos átomos de carbono en el etino están unidos por un triple enlace.

Es por ello que se utiliza el acetileno como gas para soldar.

La antorcha de soldador, utiliza etino, también conocido como acetileno: es combinado con oxígeno, para formar una mezcla que se quema, liberando luz y calor intensos.

# ADICIÓN DE HIDRÓGENO.

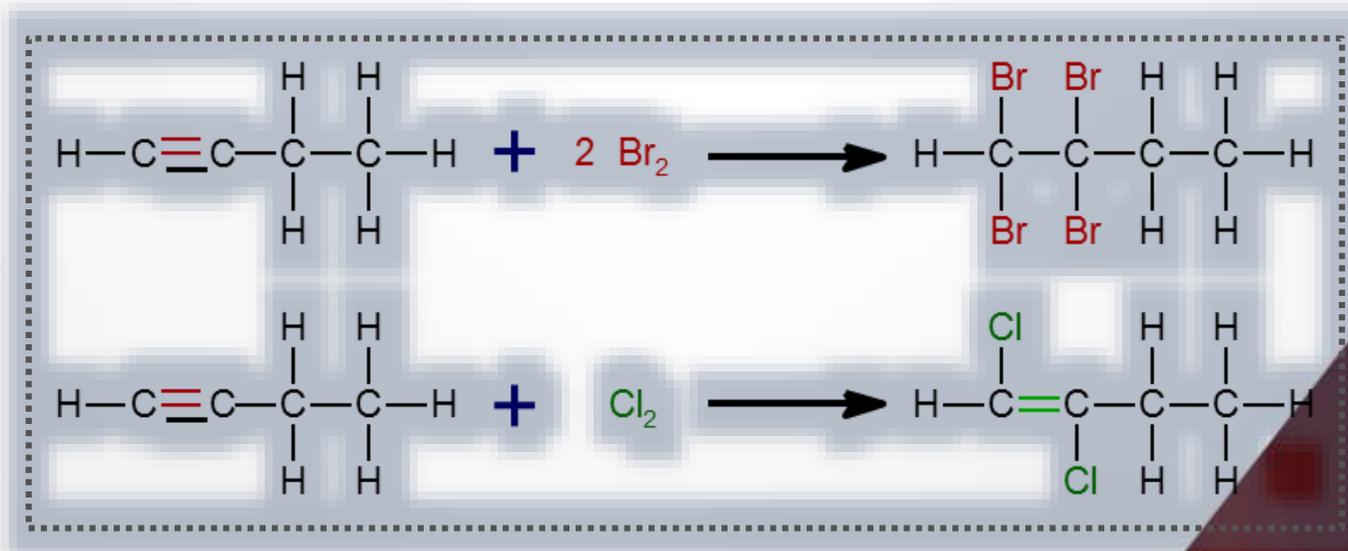
- Los alquinos en presencia de un catalizador apropiado como el níquel, paladio o platino, reaccionan con el hidrógeno, formando un alcano.
- O si tenemos un catalizador menos eficiente o “parcialmente envenenado” se obtendrán alquenos. Ejemplos:



# ADICIÓN DE HALÓGENOS

Los alquinos reaccionan con los halógenos para formar tetrahaloalcanos, si están presentes dos moles de halógeno.

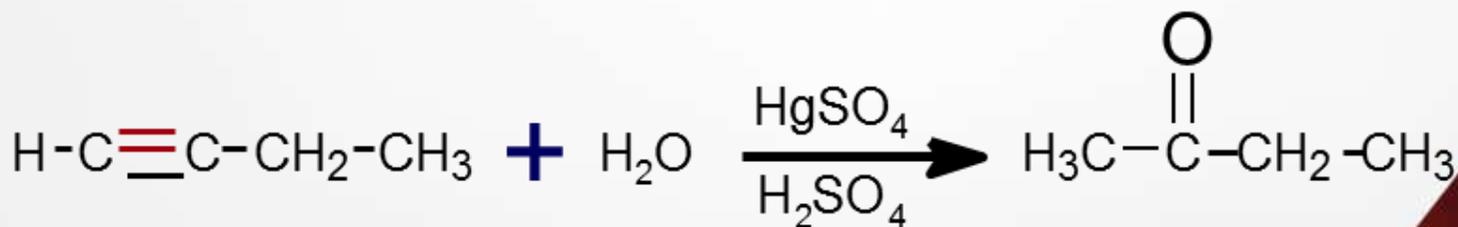
Si se adiciona solo un mol de halógeno es posible obtener el dihaloalqueno. Ejemplos:



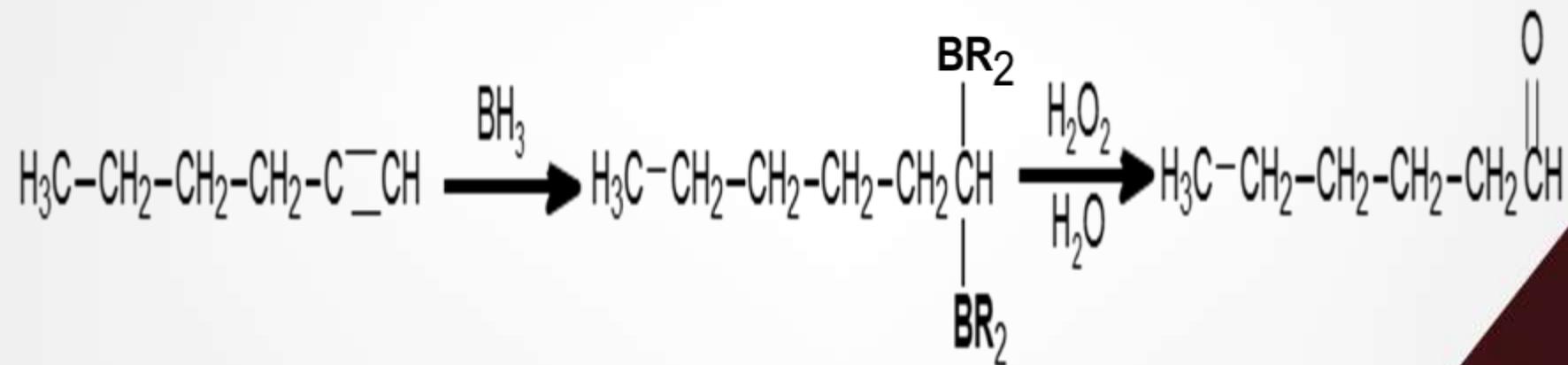
# HIDRATACIÓN, GENERACIÓN DE ALDEHÍDOS Y CETONAS.

Los alquinos pueden hidratarse generando una cetona en presencia de un ácido acuoso y un catalizador de sulfato mercúrico.

La reacción se lleva a cabo siguiendo la regla de Markonikov y en este caso el grupo  $-OH$  se adiciona al átomo de carbono más sustituido y el  $-H$  se fija al menos sustituido:



Los alquinos terminales pueden formar aldehídos por hidroborcación y una posterior oxidación del borano vinílico obtenido. ejemplo:



# MÉTODOS DE OBTENCIÓN

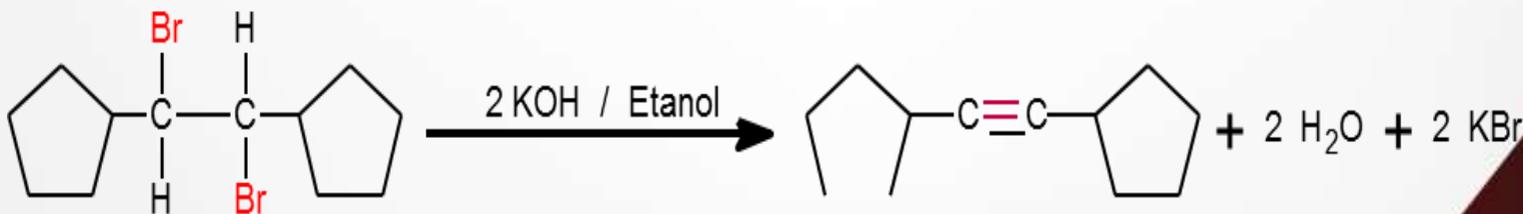
- Los alquinos pueden obtenerse también haciendo reaccionar agua con carburo de calcio ( $\text{CaC}_2$ ) lo que da lugar a la formación de acetileno e hidróxido de calcio.



- Esta reacción se utilizaba antes en las lámparas de carburo de los mineros, en donde el agua contenida en un depósito superior de la lámpara se hacía gotear lentamente sobre el carburo de calcio contenido en el depósito inferior de la misma y se generaba así el acetileno que servía como combustible para iluminar

# MÉTODOS DE OBTENCIÓN

- En el laboratorio por deshidrohalogenación de dihalogenuros, obtención de acetileno a partir de carburo de calcio.
- Los alquinos pueden obtenerse por la deshidrohalogenación de dihalogenuros vecinales con un exceso de base fuerte como el KOH, NaOH o NaNH<sub>2</sub>. Esto produce la
- eliminación de HX (donde X=halógeno) y la formación de un alquino.



# USOS Y APLICACIONES



- Los alquinos son utilizados principalmente como **combustibles**, el alquino de mayor importancia comercial es el acetileno o etino.
- Su aplicación comercial más importante es como **combustible de los sopletes oxiacetilénicos**, ya que las temperaturas obtenidas de su combustión son muy altas (2800 °C)



Que les permite cortar los metales y soldarlos.

Se utiliza también en la **síntesis del PVC**, (polímero de nombre policloruro de vinilo), aunque ha sido desplazarlo por el eteno o el etileno en la síntesis del mismo.

También sirven como **materia prima en la obtención del metilacetileno** que se utiliza en los sopletes ya que no se descompone tan fácilmente como el acetileno y pueden alcanzarse temperaturas más altas; también se utiliza como combustible de cohetes.



# REFERENCIAS

- Flores L.T. (2003). Química organica para nivel medio superior- Decimoquinta edición. Editorial Esfinge. México..
- Jr., L. W. (2004). *Química Orgánica*. Pearson-Prentice Hall.
- McMURRY, J. (2001). *Química Orgánica*. International Thomson.
- Vega B. E. (2014). Notas: Hidrocarburos alifaticos. UAEH.
- Animaciones. [alonsoformula.com](http://alonsoformula.com)