

# Semana 17.

# Hidrocarburos Insaturados

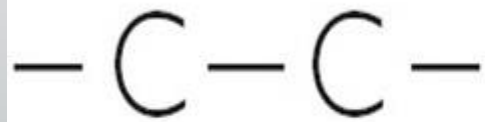
# Alquenos y Alquinos.



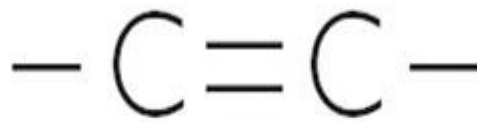
**Ing. Q. Rosangela Juárez**

# Hidrocarburos Insaturados

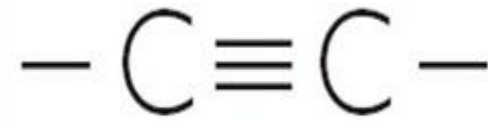
- Se les denomina hidrocarburos insaturados a aquellos compuestos formados por Carbono e Hidrogeno pero que tienen dobles o triples enlaces.
- Alquenos se denominan a los que tienen doble enlace. (eno)
- Alquinos se denominan a aquellos que tienen triple enlace. (ino)



*alcanos*



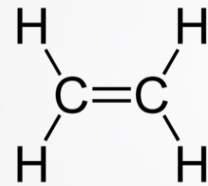
*alquenos*



*alquinos*

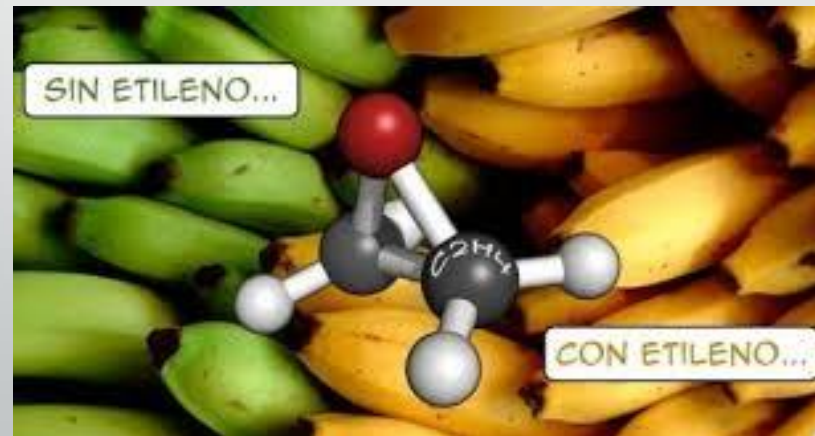
# Alquenos

- Son aquellos compuestos que presentan un doble enlace  $C=C$
- Son llamados olefinas porque tienen apariencia aceitosa.
- Su formula general es:  $C_nH_{2n}$



**ETENO**

- El eteno o etileno que es el compuesto mas pequeño de los alquenos ( $C_2H_4$ ), es una importante hormona vegetal que estimula la maduración de la fruta.

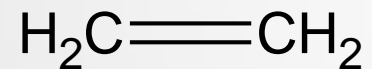


- Varios sabores y olores de algunas plantas pertenecen a algunos alquenos.
- Limoneno(Naranja y limón), Geraniol(Rosas), Miceno(Laurel), Citronelal(Citronela)



# Nomenclatura Común

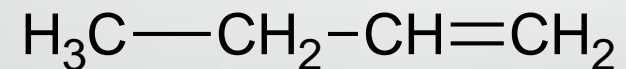
- En los alquenos para la nomenclatura común se utiliza la terminación "ILENO", si el doble enlace sale del primer carbono se le coloca alfa( $\alpha$ ), si el doble enlace sale del segundo carbono se le coloca beta( $\beta$ ) y si tiene alguna forma específica se coloca su prefijo.



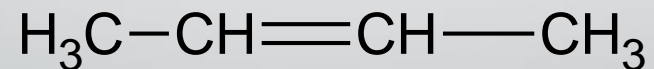
ETILENO



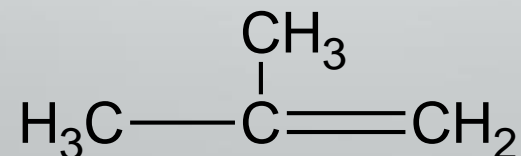
PROPILENO



$\alpha$  - BUTILENO



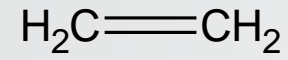
$\beta$  - BUTILENO



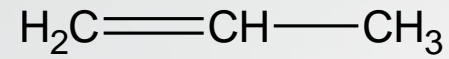
ISOBUTILENO

# Nomenclatura IUPAQ

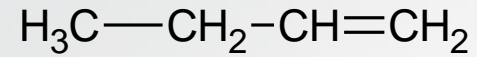
- 1. Identificar la cadena de carbonos que contiene el doble enlace (C=C). La cadena mas larga determina el hidrocarburo básico.
- 2. El nombre del hidrocarburo básico se modifica sustituyendo el sufijo ano por la terminación "**eno**". La terminación eno indica que la molécula es un alqueno.
- 3. Numerar el hidrocarburo básico desde el extremo de la cadena que de el número más pequeño al carbono que contenga el doble enlace.



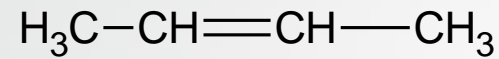
ETENO



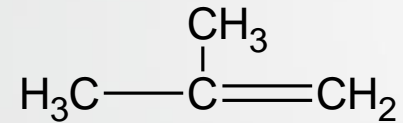
PROPENO



1 - BUTENO



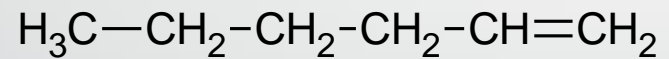
2 - BUTENO



2 - METIL - 1 - PROPENC



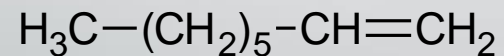
1 - PENTENO



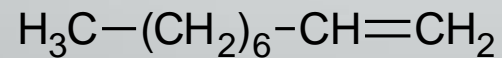
1 - HEXENO



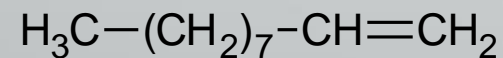
1 - HEPTENO



1 - OCTENO

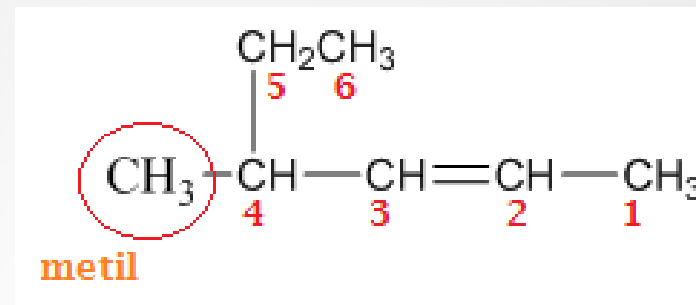
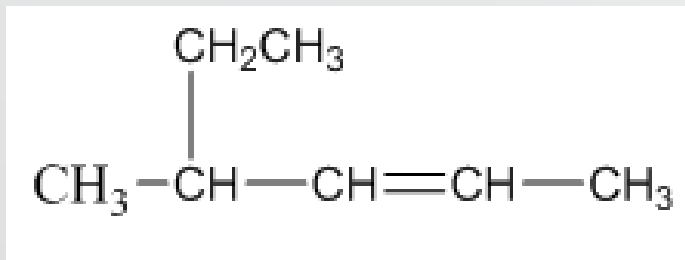


1 - NONENO



1 - DECENO

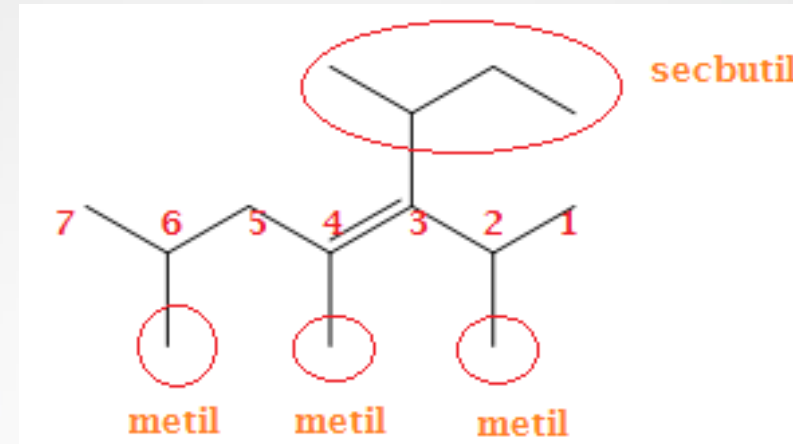
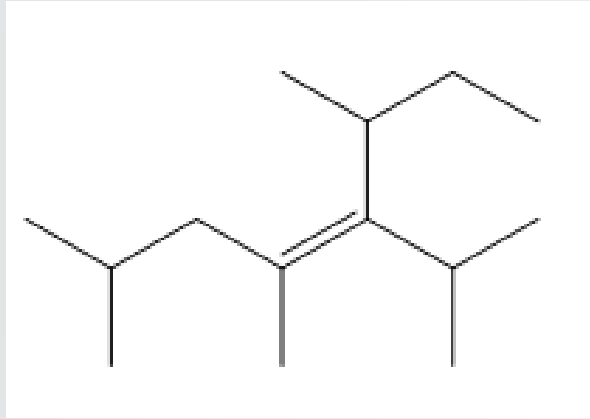
# ALQUENOS



- Se numera de tal modo que el doble enlace quede en el número más pequeño posible.
- Se debe de tomar en cuenta la cadena más larga que contenga el doble enlace
- Se toman las ramificaciones según orden alfabético
- Se indica en donde se encuentra el doble enlace y se le pone la terminación "eno" a la cadena más larga.

**4- metil – 2- hexeno**





- Se numera de tal modo que el doble enlace quede en el número más pequeño posible.
- Se debe de tomar en cuenta la cadena más larga que contenga el doble enlace
- Se toman las ramificaciones según orden alfabético, recordándonos que Sec y Ter no se toman en cuenta para el orden alfabético.
- Se indica en donde se encuentra el doble enlace y se le pone la terminación "eno" a la cadena más larga.

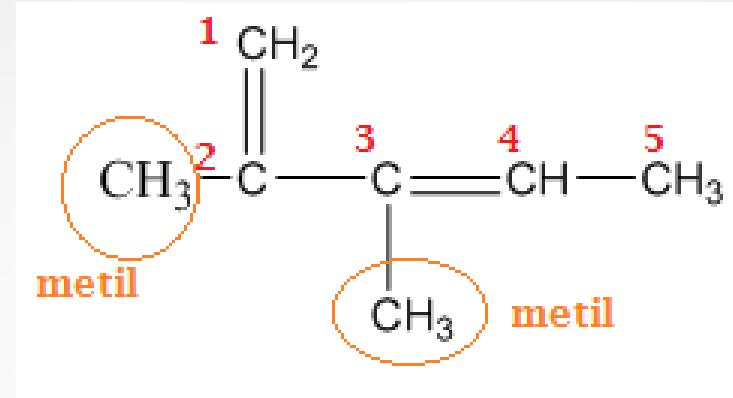
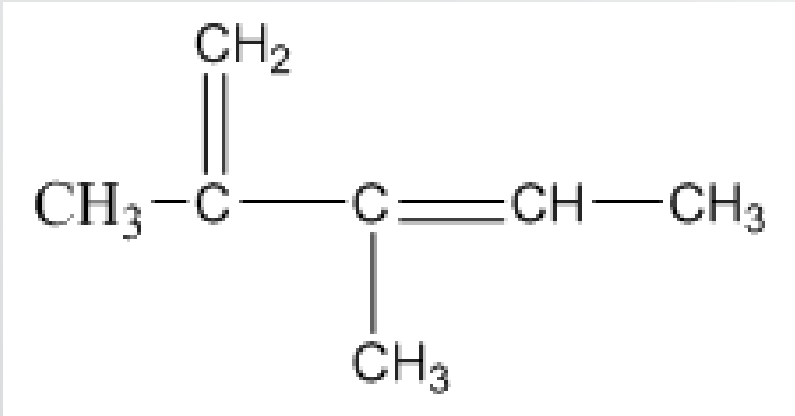
**3- sec butil – 2, 4, 6 – trimetil-3- hepteno**

# Alquenos con mas de 1 doble enlace

- Los alquenos que tienen mas de 1 doble enlace, dienos, trienos, tetraenos que contienen dos, tres o cuatro dobles enlaces respectivamente, pueden clasificarse según la forma en que tengan estos dobles enlaces.

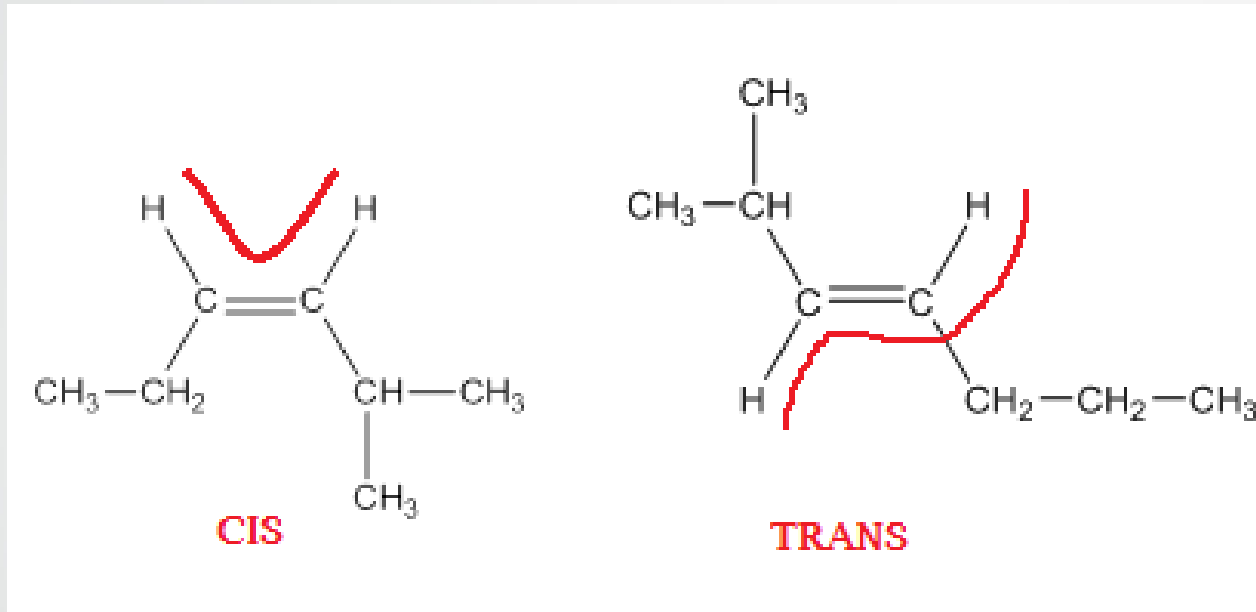
CONJUGADO	AISLADO	ACUMULADO
$\begin{array}{c}   &   &   &   \\ \text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C} \\   &   &   &   \end{array}$	$\begin{array}{c}   &   &   &   \\ \text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C} \\   &   &   &   \\ \boxed{\phantom{C-C}} & n \\ n \geq 1 \end{array}$	$\begin{array}{c}   & &   \\ \text{C}=\text{C}=\text{C} \\   & &   \end{array}$

# Dienos



- **2, 3 – dimetil – 1,3 - pentadieno**

# Isomeros Cis y Trans



cis -2- metil -3- hexeno

trans -2- metil -3- hepteno

Revisar la Química en la Salud, pagina 456 del libro de Química, Karen Timberlake.

# Propiedades Físicas

## PROPIEDADES FÍSICAS

A Mayor numero de carbonos Mayor Punto de Ebullición y Punto de Fusión

Son insolubles en agua debido a que son apolares( y el agua es polar)

Son solubles en solventes orgánicos apolares "Semejante Disuelve a Semejante"

Son menos densos que el agua, la densidad aumenta al aumentar los numero de carbonos.

Las ramificaciones disminuyen el punto de ebullición

Estado físico: De 2 a 4 carbonos son gases.  
De 5 a 18 carbonos son líquidos y de 19 en adelante solidos.

# Propiedades Químicas

## PROPIEDADES QUÍMICAS

Los Alquenos son muy reactivos debido a las insaturaciones (dobles enlaces), presentan reacciones de **ADICIÓN**, se adicionan al doble enlace.

**HIDROGENACIÓN (Adición de Hidrogeno  $H_2$ )**

**HALOGENACIÓN (  $F_2$ ,  $Br_2$ ,  $Cl_2$ ,  $I_2$  )**

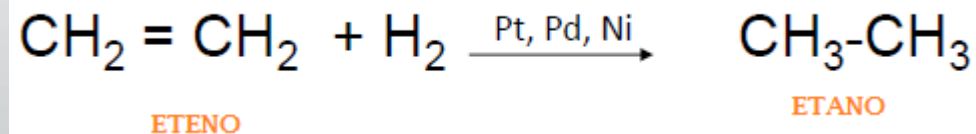
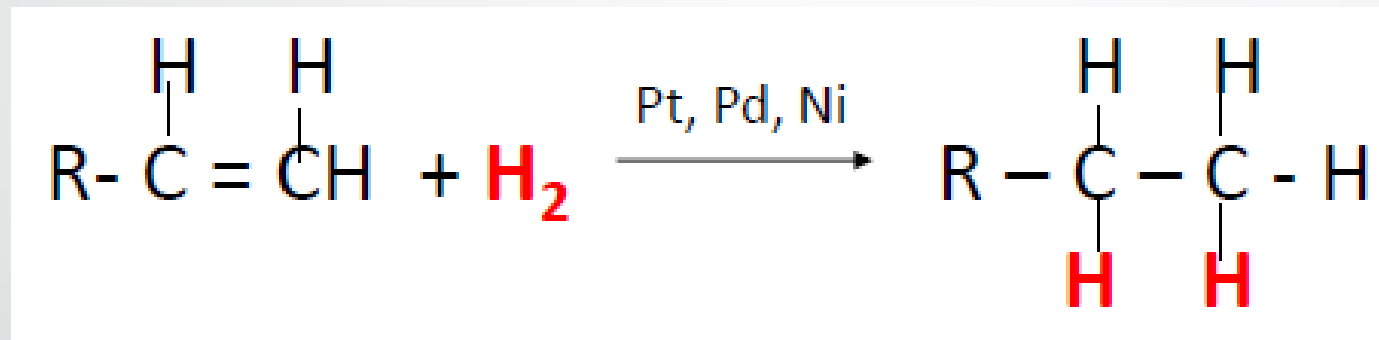
**HIDRATACIÓN (Adición de Agua)**

**ADICIÓN DE ACIDO SULFÚRICO (  $H_2SO_4$  )**

**OXIDACIÓN (Test de Baeyer con  $KMnO_4$ )**

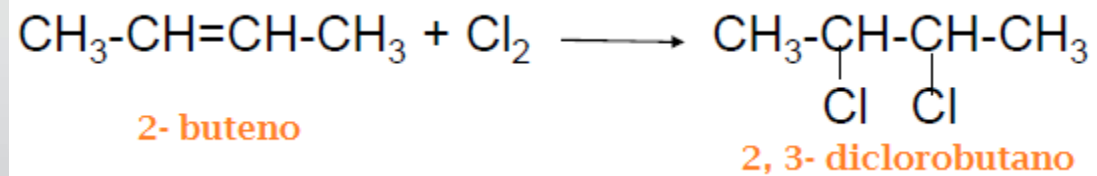
# HIDROGENACIÓN (Adición de Hidrogeno H<sub>2</sub>)

- Cuando se hidrogena un alqueno se obtiene el alcano correspondiente, esto debido a que los hidrógenos toman el lugar en los dobles enlaces. Se necesita un catalizador puede ser: Pt, Pd, Ni.



# HALOGENACIÓN ( F<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> )

- En esta reacción lo que se adiciona al doble enlace es un halógeno, generalmente Br<sub>2</sub> o Cl<sub>2</sub>, ya que el flúor es muy agresivo para reaccionar y el Yodo muy débil.





# Tipos de Reactivos

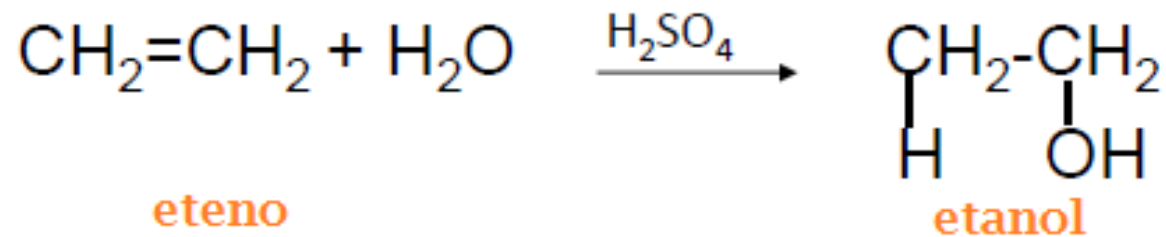
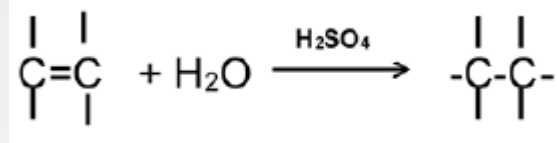
SIMÉTRICOS	SIMÉTRICOS	ASIMÉTRICOS	ASIMÉTRICOS
H <sub>2</sub>	H-H	H <sub>2</sub> O	H-OH
Br <sub>2</sub>	Br-Br	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H-OSO <sub>3</sub> H
Cl <sub>2</sub>	Cl-Cl	HCl	H-Cl
I <sub>2</sub>	I-I		

# REGLA DE MARKOVNIKOV

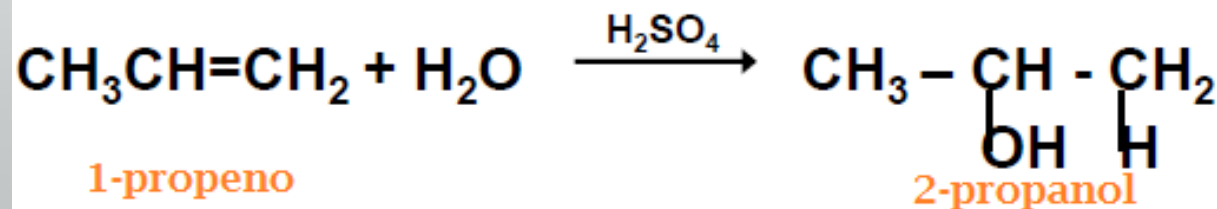
- Esta regla se aplica cuando tenemos un reactivo asimétrico, y se adiciona a un alqueno, el  $H^+$ , se adiciona al carbono que tiene mas Hidrógenos.
- Esta regla la vamos a apreciar en las siguientes reacciones.

# HIDRATACIÓN

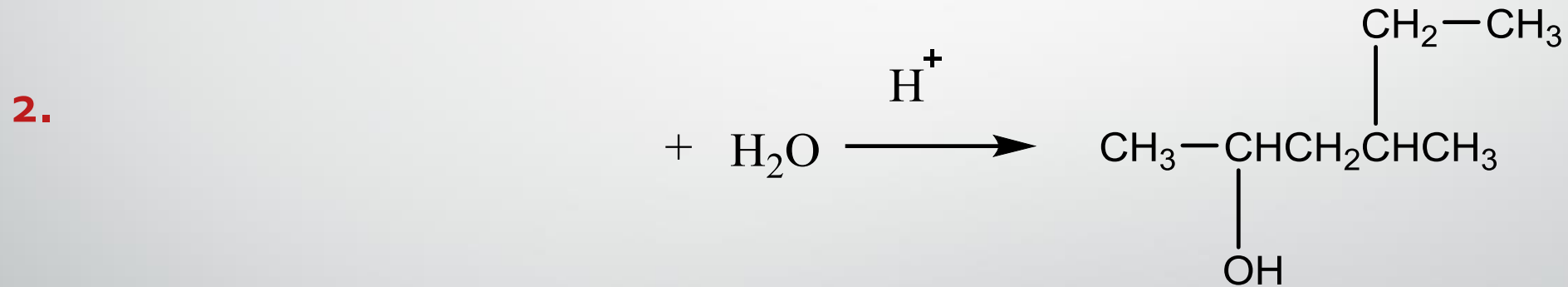
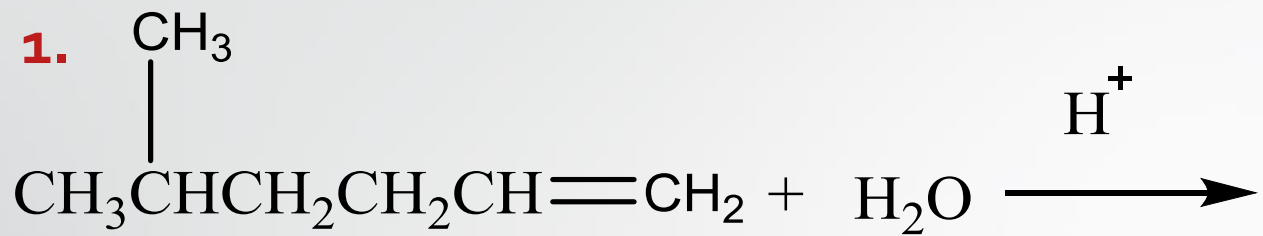
- Es la Adición de agua (H-OH) a un alqueno, necesita como catalizador al  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , y como producto se obtiene el alcohol correspondiente.



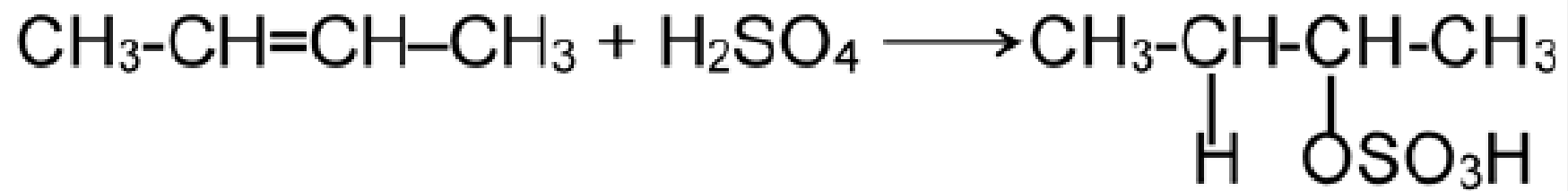
Cuando son alquenos asimétricos y un reactivo asimétrico se utiliza la regla de **Markovnikov**, el  $\text{H}^+$  se adiciona en el Carbono que este en el doble enlace que contenga mas Hidrógenos.



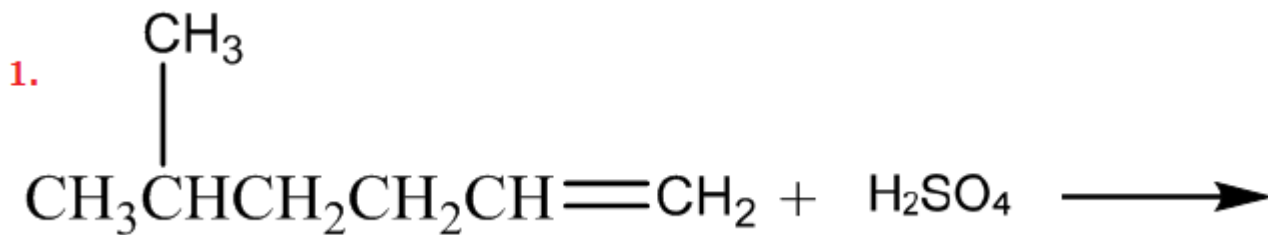
# Ejercicios



# Adición de Acido Sulfúrico( $H_2SO_4$ ó $H-OSO_3H$ )

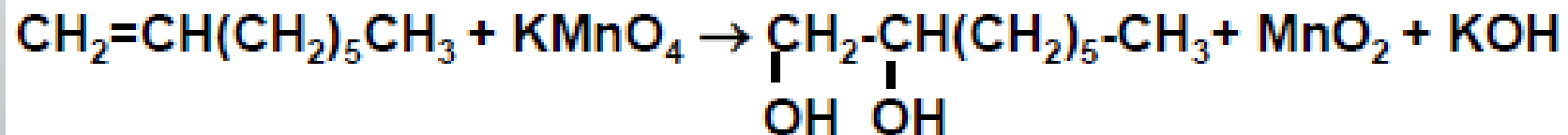
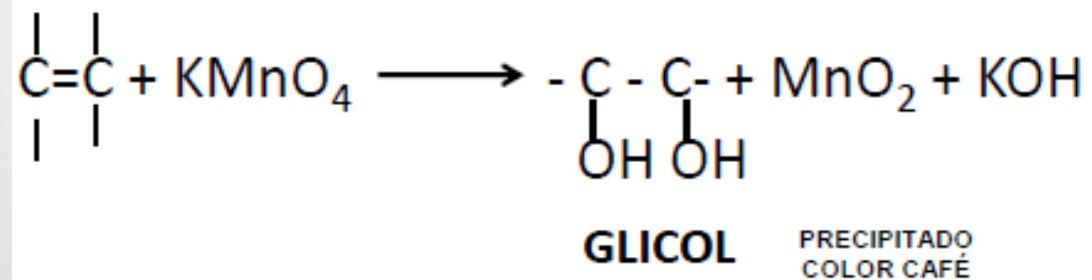


- EJERCICIOS:



# Oxidación con $\text{KMnO}_4$

- Cuando un alqueno reacciona con  $\text{KMnO}_4$  este se oxida a Alcoholes polihidroxilados (Glicoles alcohol con mas de dos grupos  $-\text{OH}$ )
- En el laboratorio sirve mucho para determinar el doble enlace (insaturación) debido a la presencia de un precipitado café .



**1-octeno**

**1,2-octanodiol**

# ALQUINOS

Son aquellos compuestos que presentan un TRIPLE enlace  $C \equiv C$

Su formula general es:  $C_nH_{2n-2}$

El alquino mas pequeño es el acetileno

# Nomenclatura Común

- Para dar el nombre en común se utiliza como base al alquino más sencillo que es el acetileno, luego se toma lo demás como una ramificación de este.

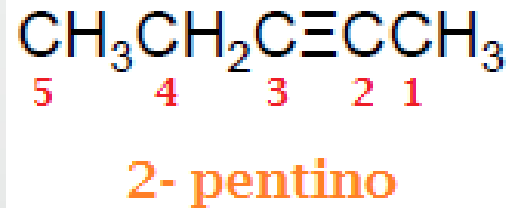
ESTRUCTURA	NOMBRE
$\text{HC}\equiv\text{CH}$	Acetileno
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	Metilacetileno
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	Etilacetileno
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$	Dietilacetileno
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	n-propilacetileno
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	Etilmetilacetileno
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-C}\equiv\text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Isopropilacetileno



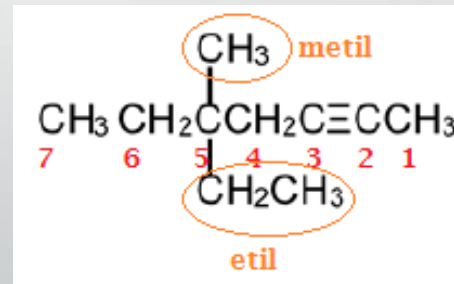
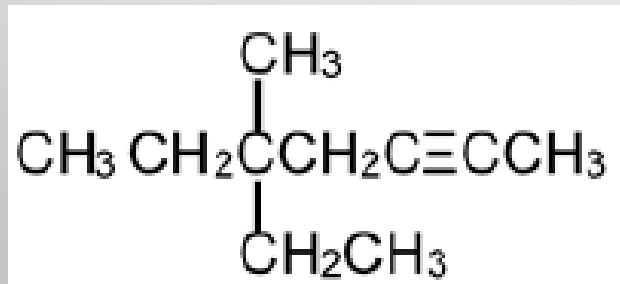
# Nomenclatura IUPAQ

- 1. Para nombrar los alquinos se utiliza el mismo procedimiento de los alquenos.
- 2. Se basa en el triple enlace
- 3. La terminación que se utiliza es “INO”

1.



2.



**5-etil – 5- metil – 2- heptino**