

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Área curricular: QUÍMICA ORGÁNICA

Curso: 5° 3° división

Ciclo Orientado Química

Turno: Mañana

Docente: Prof. Claudia Garcías

Título: Alquenos.

Guía N°9

Objetivos:

Reconocer uno de los hidrocarburos alifáticos insaturados; alquenos. Identificar las estructuras moleculares. Representar los alquenos utilizando las reglas de la nomenclatura.

Contenidos:

Alquenos. Nomenclatura. Propiedades físicas.

Capacidades:

Representa los alquenos y nombra estos compuestos respetando las reglas de la Nomenclatura.

Relaciona las propiedades físicas de los alquenos con sus estructuras moleculares.

Introducción:

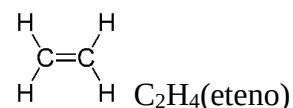
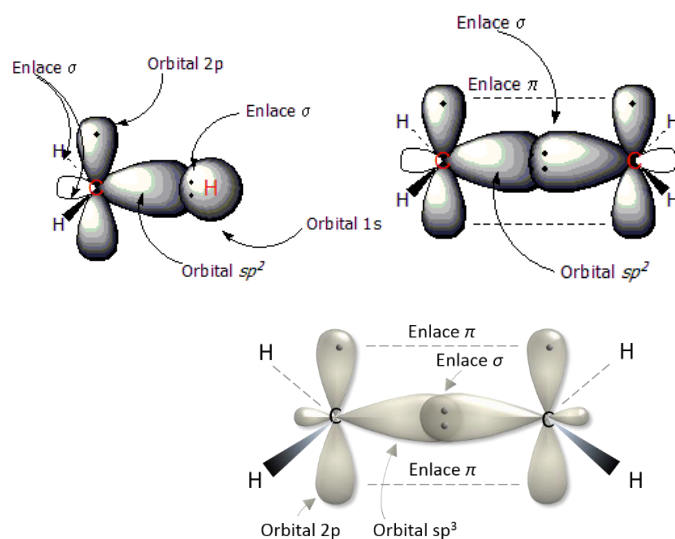
Los **alquenos** son hidrocarburos insaturados que tienen doble enlace carbono-carbono en su molécula. Se puede decir que un **alqueno** es un alcano que ha perdido dos átomos de hidrógeno produciendo como resultado un enlace doble entre dos carbonos. Los alquenos cíclicos reciben el nombre de cicloalquenos. Antiguamente se les denominaba **olefinas** dadas las propiedades que presentaban sus representantes más simples, principalmente el eteno, para reaccionar con halógenos y producir óleos.

Hibridación sp^2 : Estructura electrónica del enlace doble $C=C$

En la hibridación coplanar se hibridan los orbitales 2s, 2p_x y 2 p_y, resultando **tres orbitales** idénticos (híbridos) sp^2 y un electrón en un orbital puro 2p_z.

Utilizaremos el eteno como ejemplo de compuesto con doble enlace $C=C$. El doble enlace tiene dos componentes: el enlace tipo σ y el enlace tipo π . Los dos átomos de carbono que comparten el enlace tienen una hibridación **sp^2** , hibridación resultante de la mezcla de un orbital **2s** y dos orbitales **2p**, lo cual conduce a la formación de tres orbitales **sp^2** de geometría trigonal plana, cuyo ángulo de enlace es de 120°. Al

combinarse estos **orbitales sp^2** los electrones compartidos forman un **enlace σ** , situado entre ambos carbonos.



En la primera figura puede observarse el radical metilo, con un orbital **sp^2** que enlaza a un átomo de hidrógeno al carbono. En la segunda figura se aprecia la formación del **enlace π** (línea de puntos); **que se forma mediante el solapamiento de los dos orbitales 2p perpendiculares al plano de la molécula**. En este tipo de enlace los electrones están deslocalizados alrededor de los carbonos, por encima y por debajo del plano molecular.

Propiedades físicas de los alquenos

Los primeros tres compuestos: eteno, propeno y buteno; son gases. Los siguientes son líquidos hasta los que tienen más de 16 carbonos, a partir de éstos son sólidos.

Los alquenos presentan las siguientes propiedades físicas:

- Son insolubles en agua pero solubles en éter, cloroformo o benceno.
- Son menos densos que el agua.
- Presentan polaridad molecular debido al enlace doble.
- Tienen una mayor acidez frente a los alcanos, fruto de la polaridad del enlace.

- Su punto de ebullición y de fusión no varía respecto a los alcanos.

Formulación y nomenclatura de alquenos

La fórmula general de un alqueno de cadena abierta con un solo doble enlace es **C_nH_{2n}**. Por cada doble enlace adicional habrá dos átomos de hidrógeno menos de los indicados en esta fórmula.

Nombres tradicionales

Algunos alquenos se conocen todavía por sus nombres no sistemáticos, en cuyo caso se sustituye la terminación **-eno** sistemática por **-ileno**, como es el caso del **eteno** que en ocasiones se llama **etileno**, o **propeno** por **propileno**.

Nomenclatura sistemática (IUPAC)

La familia de los alquenos forma tal serie homóloga, siendo la diferencia constante entre miembros sucesivos igual a CH₂. Y apreciamos que en cada uno de los alquenos, el número de hidrógenos es el doble del número de átomos de carbono, por lo que podemos escribir una fórmula general que es: **C_nH_{2n}**

El primer representante de la serie es el eteno, de fórmula C₂H₄.

Serie homóloga de los alquenos lineales y ramificados (C_nH_{2n}) Ejemplos: C₂H₄ eteno.

Ejemplo:

Nombre	Fórmula empírica	Fórmula semidesarrollada
eteno (o etileno)	C₂H₄	CH₂=CH₂
propeno	C₃H₆	CH₂=CH-CH₃
buteno	C₄H₈	CH₂=CH-CH₂-CH₃
1-penteno	C₅H₁₀	CH₂=CH-CH₂-CH₂-CH₃
2-penteno	C₅H₁₀	CH₃-CH=CH-CH₂-CH₃
1-hexeno	C₆H₁₂	CH₂=CH-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃
3-hepteno	C₇H₁₄	CH₃-CH₂-CH=CH-CH₂-CH₃

Reglas de la nomenclatura según IUPAC

Regla 1: Los alquenos son hidrocarburos que responden a la fórmula **C_nH_{2n}**. Se nombran utilizando el mismo prefijo que para los alcanos (met-, et-, prop-, but-....).

Pero cambiando el sufijo **-ano** por **-eno**.



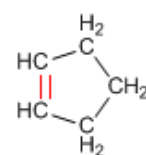
Eteno



Propeno

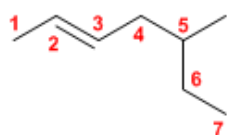


But-2-eno



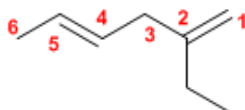
Ciclopenteno

Regla 2: Se toma como cadena principal la más larga que contenga el doble enlace. En caso de tener varios **dobles enlaces** se toma como cadena principal la que contiene el **mayor número de dobles enlaces** (aunque no sea la más larga). Se pueden nombrar de dos formas cuando tiene sustituyentes como se ve en los siguientes ejemplos:



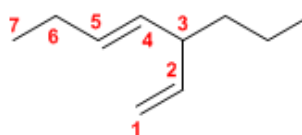
5-Metilhept-2-eno

ó 5-metil-2-hepteno



2-Etilhexa-1,4-dieno

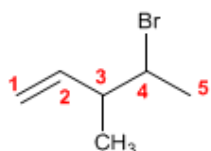
2-etil-1,4-hexadieno



3-Propilhepta-1,4-dieno

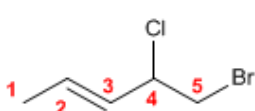
3-propil-1,4-heptadieno

Regla 3: La numeración comienza por el extremo de la cadena que otorga al **doble enlace** el **localizador más bajo** posible. Los dobles enlaces tienen preferencia sobre los sustituyentes:



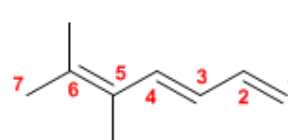
4-Bromo-3-metilpent-1-eno

4-Bromo-3-metil-1-penteno



5-Bromo-4-cloropent-2-eno

5-Bromo-4-cloro-2-penteno

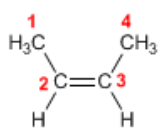


5,5-Dimetilhepta-1,3,5-trieno

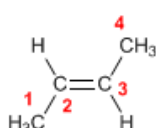
5,5-dimetil-1,3,5-heptatrieno

**Se muestra las dos formas que se puede nombrar la ubicación del doble enlace.*

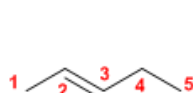
Regla 4: Los alquenos pueden existir en forma de isómeros espaciales que se distinguen con la notación; **cis/trans**, como se puede observar a continuación:



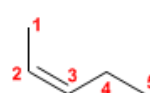
cis-But-2-eno



trans-But-2-eno



trans-Pent-2-eno



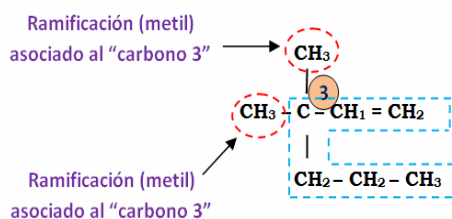
cis-Pent-2-eno

Ejemplos para nombrar los alquenos:

✓ La cadena tiene 6 carbonos
"hexeno"

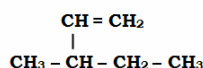
Distinguiendo las ramificaciones

La cadena tiene dos ramificaciones (–CH₃)



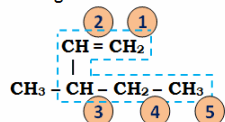
3,3-dimetil-1-hexeno

Ejercicio 2 Realice la nomenclatura del siguiente alqueno



Reconociendo la cadena más larga

La cadena más larga contiene 5 carbonos.



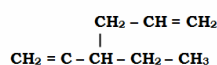
Se comienza a enumerar del extremo donde está más cerca el enlace doble

✓ La cadena tiene 5 carbonos
"penteno"

Distinguiendo las ramificaciones

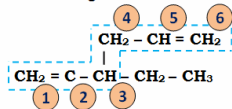
3-metil-1-penteno

Ejercicio 3 Realice la nomenclatura del siguiente alqueno



Reconociendo la cadena más larga

La cadena más larga contiene 6 carbonos.



Se comienza a enumerar del extremo donde está más cerca el enlace doble y del radical

✓ La cadena tiene 6 carbonos
"hexadieno"

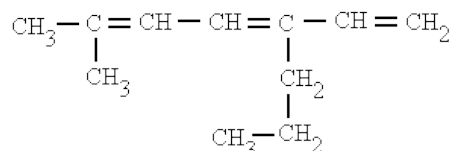
3-etil-1,5-hexadieno (2dobles enlaces)

*Las guías deben enviarse al correo: anastaciagarcias@gmail.com

Actividades:

1- Nombra los siguientes alquenos de acuerdo a las reglas de la nomenclatura IUPAC

- a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- d) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- e) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
- f) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$



g)

2- Escribe la fórmula semidesarrollada de los siguientes alquenos:

- a) Propeno.
- b) 2-octeno.
- c) 2-metil-5-propil-4-octeno.
- d) 3-metil-2-penteno.
- e) 2, 4-hexadieno.
- f) 5-etil-4-metil-2-hexeno.
- g) 2, 4-dimetil-1-penteno.
- h) 5-etil-2,4,5-trimetil-3-hepteno
- i) 3-metil-4-isopropil-2,5-heptadieno.

3- Lee la guía y responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Entre qué orbitales se forman los enlaces π en la molécula plana de un alqueno?
- b) ¿Entre qué orbitales se forman los 3 enlaces simples σ de los alquenos?
- c) Si juntaras hexeno con agua, ¿formarían una solución?
- d) Si no se mezclara el hexeno con el agua, quien estaría sobre el otro, es decir quién sería el menos denso.?

4- Visualizar el vídeo por si tienes dudas respecto al tema:

<https://www.alonsoformula.com/organica/alquenos.htm>

Bibliografía:

-Química de los compuestos orgánicos. Carl Noller. Editorial EL ATENEO. Tercera edición.

Directivo: Jorge Grosso.