

11.- Indica el alcano que se obtiene al aplicar la reacción de Würtz a los siguientes halogenuros de alquilo.

a) bromuro de etilo

b) cloruro de sec-butilo

c) cloruro de n-butilo

d) bromuro de n-hexilo

12.- Contesta brevemente lo siguiente:

a) Para obtener n-hexano por la síntesis de Würtz, ¿cuál es la materia prima utilizada?

b) ¿Cuál es el reactivo inorgánico utilizado en la síntesis de Würtz?

c) ¿Qué tipo de alcanos se obtienen por la síntesis de Würtz?

d) ¿Será posible obtener pentano con buen rendimiento, por el método de Würtz? ¿Por qué?

13.- Escribe ecuaciones balanceadas para las siguientes reacciones y nombra todos los productos orgánicos.

a) bromuro de isobutilo + Mg/éter anhidro

b) producto de a) con H₂O

c) preparación de n-butano a partir de 2-buteno

d) monobromación del 2,2-dimetilbutano

e) Obtención de 3,4-dimetilhexano por el método de Würtz

11.- Indica el alcano que se obtiene al aplicar la reacción de Wurtz a los siguientes compuestos:

f) Producto que se obtiene en mayor proporción de la cloración de 2-metilpropano.

a) bromuro de etilo

b) cloruro de sec-butilo

13.- Escribe ecuaciones balanceadas para las siguientes reacciones y nombra todos los productos orgánicos.

a) promuro de isobutilo + Mgéter anhidro

c) cloruro de n-butilo

d) producto de a) con H₂O

b) bromuro de n-hexilo

12.- Contesta brevemente lo siguiente:

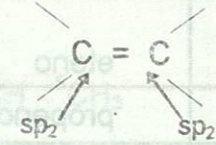
a) Para obtener n-hexano por la síntesis de Wurtz-Fittig, ¿qué compuesto orgánico se utiliza como materia prima?

b) ¿Cuál es el reactivo inorgánico utilizado en la síntesis de Wurtz-Fittig?

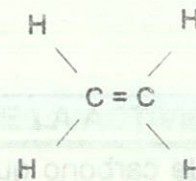
3.- Alquenos

Los alquenos son hidrocarburos que se caracterizan por tener un doble enlace entre dos átomos de carbono. Los átomos de carbono que soportan el doble enlace tienen hibridación sp².

Nombre trivial	Nombre sistemático	Fórmula
Ejemplo: etileno		CH ₂ = CH ₂
propileno		CH ₂ = CH - CH ₃
1-butileno		CH ₂ = CH - CH ₂ - CH ₃
2-butileno		CH ₃ - CH = CH - CH ₃



La fórmula general de los alquenos es C_nH_{2n}, se les llama también olefinas o hidrocarburos olefínicos. Son abundantes en la naturaleza y muchos tienen importantes funciones biológicas. Por ejemplo, el etileno es una hormona vegetal (auxina) que induce la maduración de las frutas, y el pineno es el componente principal de la trementina o aguarrás.

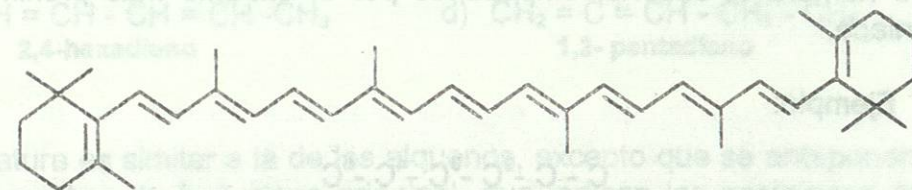


Etileno



α-Pineno

La vida sería imposible sin alquenos como el - Caroteno, compuesto que presenta 11 dobles enlaces. Este pigmento anaranjado, que imparte su color a diversos vegetales como las zanahorias, es una valiosa fuente de vitamina A, y se considera que proporciona cierta protección contra algunos tipos de cáncer.



β - Caroteno (pigmento anaranjado precursor de la vitamina A)

Nomenclatura

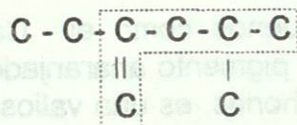
Los cuatro primeros términos de la serie de los alquenos tienen, además de su nombre sistemático, un nombre trivial.

Fórmula	Nombre sistemático	Nombre trivial
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	eteno	etileno
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	propeno	propileno
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1-buteno	1-butileno
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	2-buteno	2-butileno
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1-penteno	1-amileno
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2-penteno	2-amileno

Nomenclatura sistemática de los alquenos

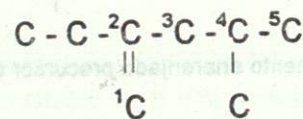
- Se selecciona la cadena más larga de átomos de carbono que contenga a la doble ligadura.

Ejemplo:



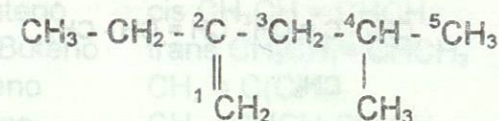
- Se numera la cadena, empezando por el extremo más próximo al doble enlace.

Ejemplo:



- Se utilizan las mismas reglas de los alcanos para indicar los grupos sustituyentes de la cadena principal.
- Por último, se da el nombre que corresponde a la cadena más larga que contiene el doble enlace, cambiando la terminación *ano* por *eno* y anteponiendo el número del primer carbono donde se apoya la doble ligadura.

Ejemplo:



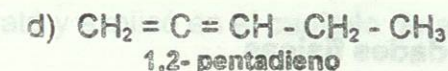
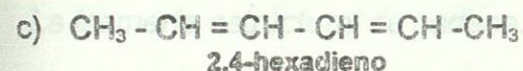
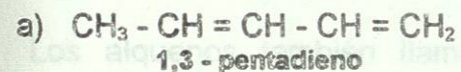
2-etil-4-metil-1-penteno

Se tienen también dos radicales no saturados tan comunes que se les da un nombre especial: Vinilo, $\text{CH}_2 = \text{CH} -$, y alilo, $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$.

RESUELVE LA ACTIVIDAD 12:9

Dienos

Los dienos son compuestos que tienen dos dobles ligaduras. Ejemplos:

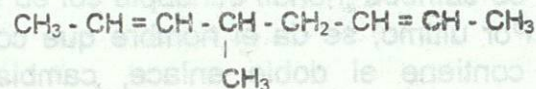
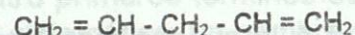


La nomenclatura es similar a la de los alquenos, excepto que se anteponen dos números al nombre de la cadena principal, que indican las posiciones de los dobles enlaces, y se da la terminación *dieno*.

Los dienos se clasifican, de acuerdo al arreglo de los dobles enlaces, en:

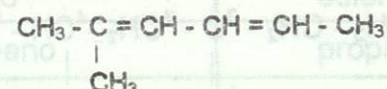
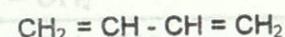
Aislados: Los dobles enlaces están separados por más de un enlace sencillo.

Ejemplos:



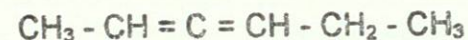
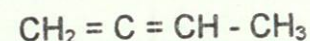
Conjugados: Los dobles enlaces están separados por un enlace sencillo.

Ejemplos:



Acumulados: Los dobles enlaces no están separados por ningún enlace sencillo.

Ejemplos:



RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.10

Propiedades físicas

Las propiedades físicas de algunos alquenos se dan en la Tabla 12.3. A temperatura ambiente (20°C) los alquenos no ramificados de dos a cuatro átomos de carbono son gases, los que contienen de 5 a 18 átomos de carbono son líquidos, los que contienen 18 o más átomos de carbono son sólidos. Los alquenos son insolubles en agua, que es un disolvente polar, pero se disuelven en disolventes no polares tales como los éteres, otros hidrocarburos y tetracloruro de carbono. Los alquenos son más ligeros que el agua y su punto de ebullición aumenta con el tamaño de la molécula.

Tabla 12.3 Propiedades físicas de algunos alquenos

Compuesto	Fórmula	Punto de ebullición	Punto de fusión	Densidad (g/mL a 20°)
Etileno	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	-103.7	-169.2	
Propileno	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$	-47.7	-185.3	0.514
1-Buteno	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	-6.3	-185.4	0.595
cis-2-Buteno	cis $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$	3.7	-138.9	0.621
trans-2-Buteno	trans $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$	0.9	-105.6	0.604
Isobutileno	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$	-6.9	-140.4	0.594
1-Penteno	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	29.9	-165.2	0.641
cis-2-Penteno	cis $\text{CHCH} = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	36.9	-151.4	0.656
trans-2-Penteno	trans $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	36.4	-140.2	0.648
2-Metil-1-buteno	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	31.2	-137.6	0.650
3-Metil-1-buteno	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$	20.1	-168.5	0.627
2-Metil-2-buteno	$(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCH}_3$	38.6	-133.8	0.662
1-Hexeno	$\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	63.5	-139.8	0.673
1-Hepteno	$\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	93.6	-119.0	0.697
1-Octeno	$\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	121.3	-101.7	0.715

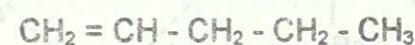
RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.11

Isomería de alquenos

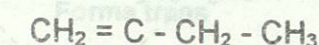
Los alquenos también llamados olefinas, presentan isomería de cadena, isomería de posición o lugar e isomería geométrica.

La isomería estructural de cadena. Se trató y explicó en el capítulo de alcanos.

Ejemplo:

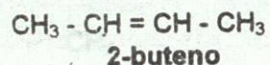
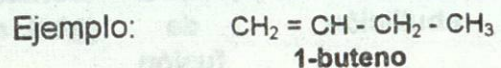


1-penteno



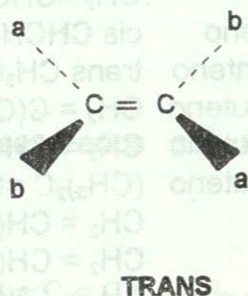
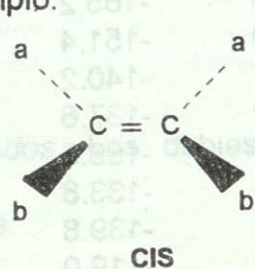
2-metil-1-buteno

La isomería de posición o lugar (de la doble ligadura que es el grupo funcional). En este tipo de isomería, la cadena hidrocarbonada es idéntica en ambos isómeros, variando solamente el sitio donde se encuentra la doble ligadura.



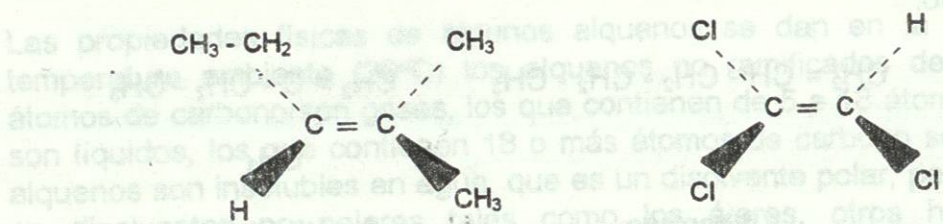
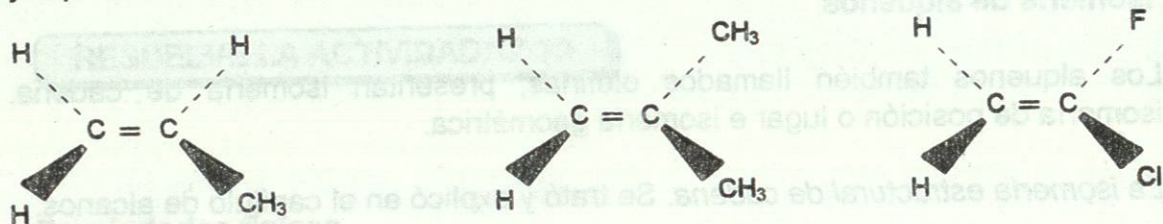
Isomería geométrica o isomería configuracional cis-trans. Isómeros geométricos o isómeros cis-trans son compuestos con estructuras idénticas, pero que difieren en la distribución de los átomos en el espacio y sólo pueden interconvertirse, mediante la ruptura y formación de enlaces.

Ejemplo:

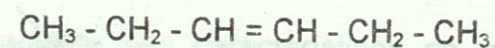
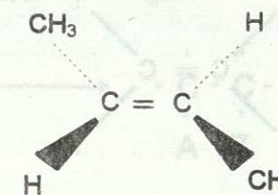
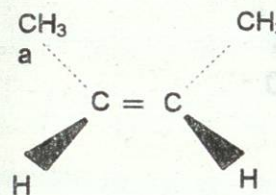
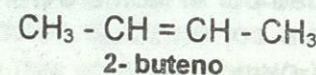


Isómeros geométricos

La colocación de los grupos sustituyentes de los átomos de carbono de la doble ligadura determina si pueden existir o no, las formas isómeras cis y trans. La isomería geométrica no será posible si uno de los dos átomos de carbono, que forman la doble ligadura, tiene dos grupos sustituyentes idénticos. Algunos ejemplos de alquenos sin isomería se ilustran a continuación:

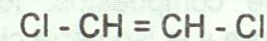
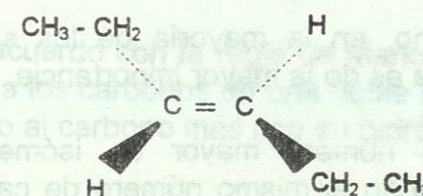
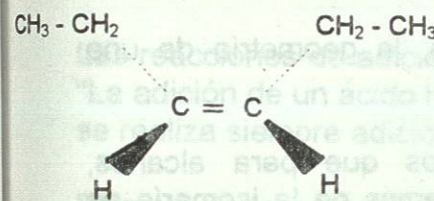


La isomería geométrica se presenta cuando los sustituyentes iguales se encuentran unidos a carbonos diferentes de la doble ligadura. Ejemplos:



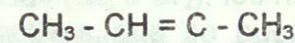
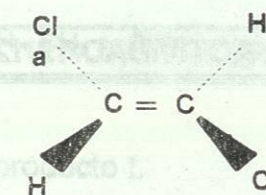
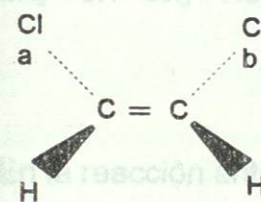
Forma cis

Forma trans



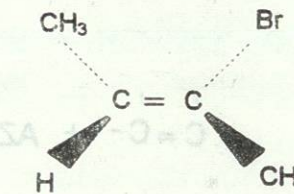
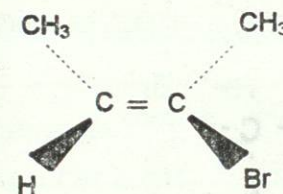
Forma cis

Forma trans

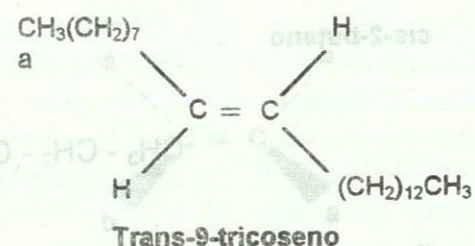
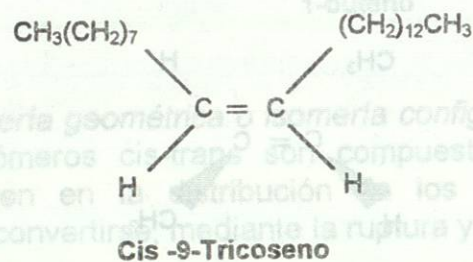


Forma cis

Forma trans



Mientras que el isomerismo geométrico puede parecer de poca importancia práctica para nosotros, es sumamente importante para los insectos. La hembra mosca, secreta *cis*-9-tricoseno como sustancia atractiva para el macho, quien tiene poca, si acaso alguna, afinidad por el isómero *trans*.



De hecho, en la mayoría de los sistemas biológicos, la geometría de una molécula es de la mayor importancia.

Hay un número mayor de isómeros para alquenos que para alcanos, conteniendo el mismo número de carbono, porque además de la isomería de cadena común a las dos series de compuestos, los alquenos presentan isomería de posición de la doble ligadura y la isomería *cis-trans*.

RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.12

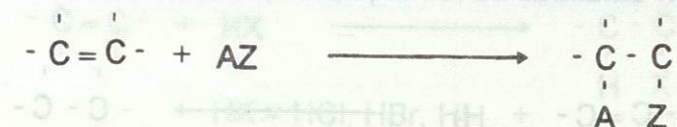
Propiedades químicas

Los alquenos dan reacciones de adición electrofílica a los carbonos de la doble ligadura.



La reacción de adición se lleva a cabo en condiciones de temperatura y presión que por lo general son ambientales.

El doble enlace está formado por una unión fuerte sigma(σ) y una unión débil pi(π), por lo que, la reacción típica de los alquenos es la ruptura de la unión débil π y la formación de dos enlaces sigma(σ) en su lugar.



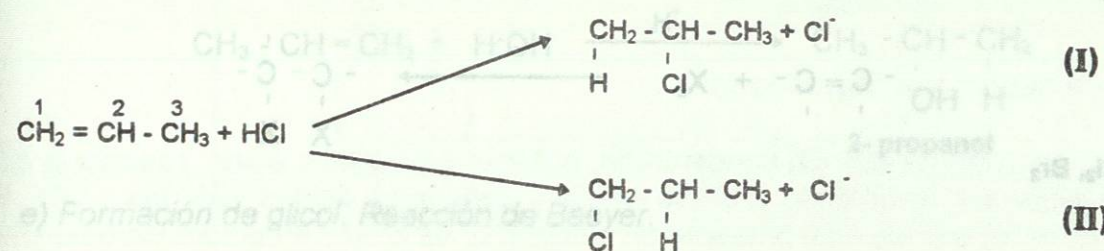
Ejemplo:

Una reacción en la cual dos moléculas se combinan para producir una sola molécula como producto, se llama reacción de adición.

Las reacciones de adición son características de compuestos, que tienen átomos que comparten más de un par de electrones. Los electrones π , por ser una unión débil son fácilmente atacados por reactivos que buscan electrones (electrófilos), por lo que la reacción se denomina de adición electrofílica.

Las reacciones de adición se realizan de acuerdo con la regla de Markovnikov: "La adición de un ácido halogenhídrico HX a los carbonos de una doble ligadura se realiza siempre adicionando el hidrógeno al carbono más rico en hidrógeno."

Ejemplo de reacción de Markovnikov



En la reacción anterior se forma solamente el producto I.

El hidrógeno, los halógenos (Cl_2 o Br_2), los halogenuros de hidrógeno y el agua son algunos de los reactivos que se pueden adicionar a los hidrocarburos olefínicos.