

PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

QUIMICA ORGÀNICA

HIDROCARBUROS

*Preparatoria*

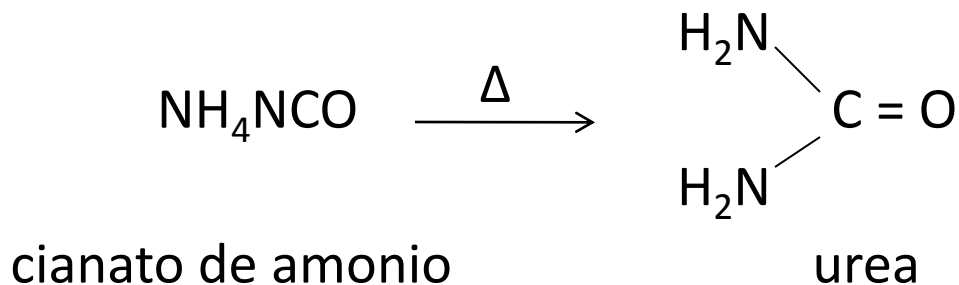
ELABORÓ

*abierta*

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

# QUÍMICA ORGÁNICA

- Antiguamente los compuestos químicos se separaban en orgánicos, los que eran producidos por seres vivos, y los inorgánicos, aquellos que se encontraban en materiales sin vida como los minerales. En 1807, Berzelius señalaba que se necesitaba una fuerza vital para sintetizar compuestos orgánicos. En 1828, el químico alemán Friedrich Wöhler, destruyó la teoría de la fuerza vital para producir compuestos orgánicos, cuando al calentar el compuesto inorgánico cianato de amonio, obtuvo **urea**, compuesto orgánico producido por seres vivos.



# QUÍMICA ORGÁNICA

- La urea es el principal deshecho nitrogenado producido por los mamíferos debido al metabolismo de las proteínas.
- Con la síntesis de la urea por Wöhler, fuera de una célula viva, se inicia la era de la Química Orgánica, al demostrar que los compuestos orgánicos podrían sintetizarse en laboratorios.
- La **Química Orgánica** es el estudio de los compuestos que contienen carbono.
- Los compuestos orgánicos tienen marcadas diferencias en cuanto a sus propiedades con los inorgánicos, por lo que resulta importante resaltarlas.

# Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Contienen C, generalmente H, algunos contienen N, S, P, halógenos.	Resultan de las combinaciones entre elementos de la tabla periódica.
Presentan enlace covalente.	Generalmente el enlace es iónico.
El número de compuestos orgánicos es mayor.	Hay menos compuestos inorgánicos.
Presentan <b>concatenación</b> , propiedad que consiste en que los átomos de carbono se unan entre sí, por enlace covalente, formando cadenas.	No presentan concatenación.
Presentan <b>isomería</b> , es decir, dos o más compuestos pueden tener la misma fórmula molecular pero diferentes propiedades.	No presentan isomería.
La mayoría son combustibles.	Por lo general, no arden.

# Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Son gases, líquidos o sólidos de bajos puntos de fusión.	Por lo general, son sólidos de puntos de fusión elevados.
Se descomponen fácilmente con el calor	Resisten altas temperaturas
Son solubles en solventes orgánicos como el éter, alcohol, benceno, cloroformo.	Se disuelven en agua.
En solución no se ionizan ni conducen la corriente eléctrica.	Disueltos o fundidos conducen la corriente eléctrica.

# Química orgánica

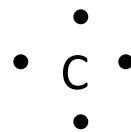
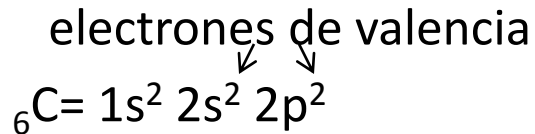
- Actualmente se pueden sintetizar numerosos compuestos orgánicos de gran utilidad como medicamentos, polímeros, telas, etc., que además de mejorar la calidad de vida de las personas, genera empleos, por lo que la Química Orgánica es de gran importancia.



La aspirina es utilizada para disminuir la fiebre y dolor.

# Química Orgánica

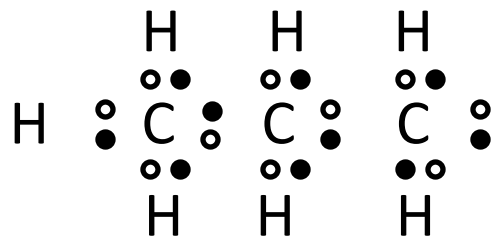
- El carbono es un elemento no metálico. Tiene número atómico 6 y se encuentra en el grupo IV A de la tabla periódica, ya que tiene 4 electrones en el último nivel de energía (electrones de valencia), es tetravalente:



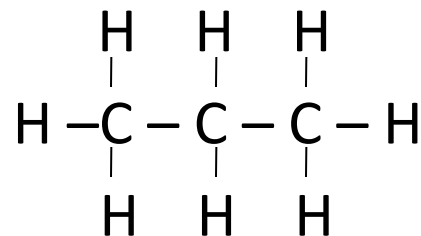
Estructura de puntos de Lewis para el átomo de C

Cada punto es un electrón

Debido a su estructura atómica, el carbono puede formar cuatro enlaces covalentes con otros átomos y formar cadenas de átomos:



o



○ electrón de C

● electrón de H

— enlace covalente

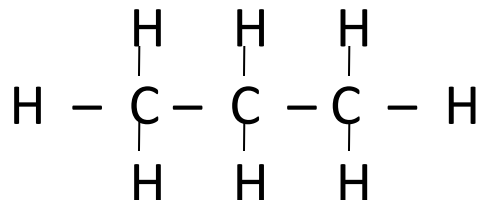
# Química orgánica

- El enlace covalente entre el carbono con otro átomo, se puede representar mediante un guión.
- El carbono es tetravalente porque tiene 4 electrones en el último nivel de energía que los puede compartir y formar 4 enlaces covalentes con otros átomos.
- La propiedad de los átomos de carbono de unirse entre sí mediante enlaces covalentes se denomina **concatenación**.



# TIPOS DE FÓRMULAS

- Los compuestos orgánicos pueden representarse mediante 3 tipos de fórmulas.
- Fórmula desarrollada: indica todas las uniones o enlaces entre átomos. Por ejemplo, para el propano, alcano de 3 carbonos:



- Fórmula semidesarrollada o condensada: indica únicamente los enlaces entre átomos de carbono, o entre átomos de carbono y grupos funcionales. Para el ejemplo anterior:



propano



Etanol o alcohol etílico

# Tipos de fórmulas

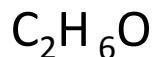
- Fórmula molecular: indica únicamente el tipo y número de átomos que se encuentran presentes en un compuesto:

$C_3H_8$  propano

$C_3H_6O$  etanol o alcohol etílico

# Isomería

- Los isómeros son compuestos orgánicos que tienen la misma fórmula molecular pero diferentes propiedades físicas y químicas. Los isómeros son compuestos diferentes con una estructura molecular diferente.
- Ejemplos: el alcohol etílico y el éter dimetílico son isómeros, pero como son compuestos diferentes tienen diferentes propiedades.

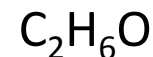


alcohol etílico

Líquido, punto de ebullición 78 °C

Reacciona con Na desprendiendo gas hidrógeno

Es muy activo químicamente



éter dimetílico

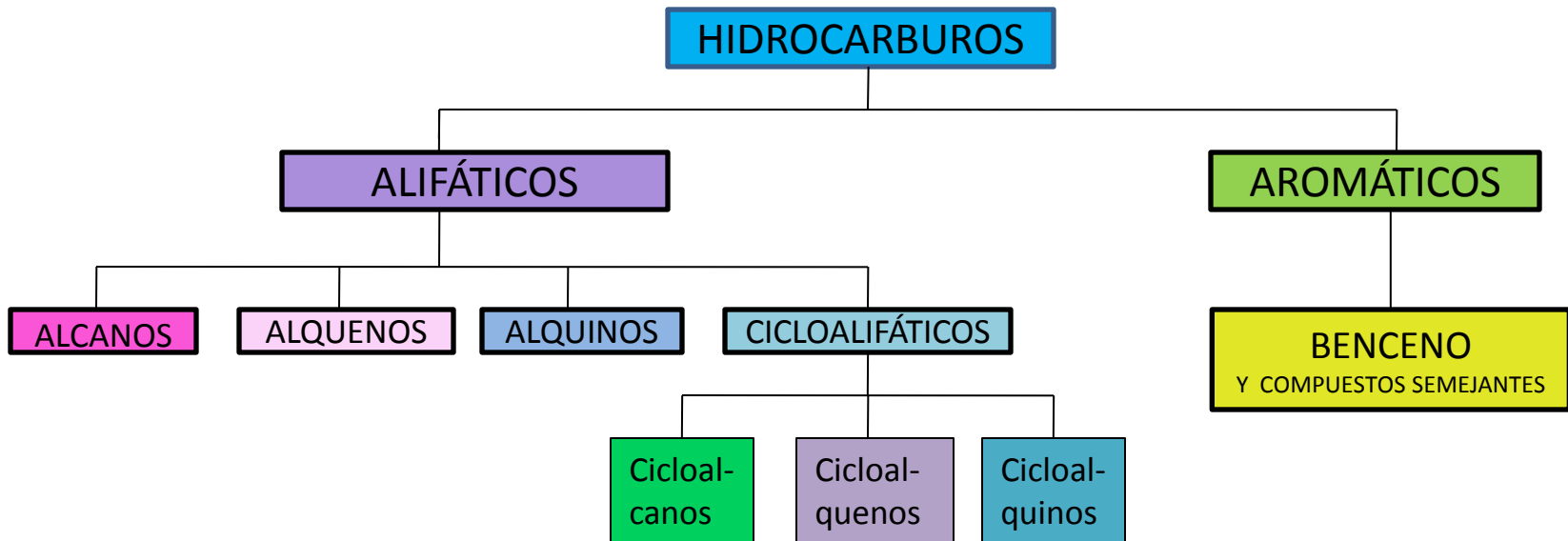
Gas, punto de ebullición -24 °C

No reacciona con Na

Es inerte a muchos reactivos

# HIDROCARBUROS

- Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno únicamente. Con base a su estructura se dividen en alifáticos y aromáticos:



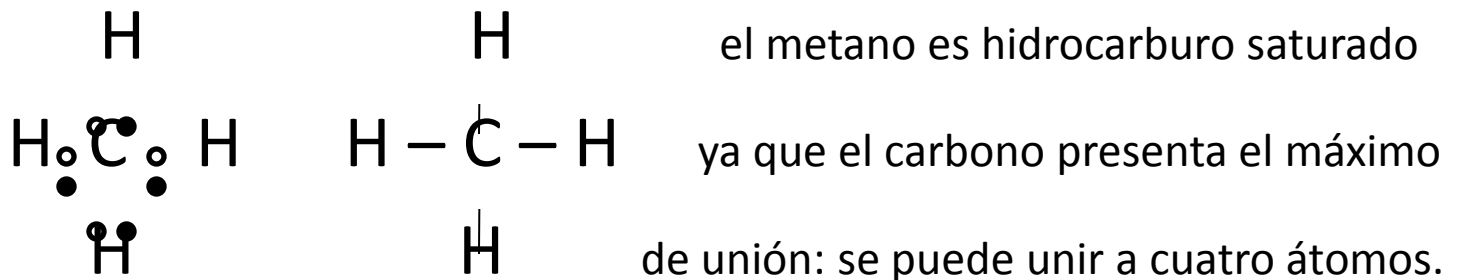
# HIDROCARBUROS

- Los hidrocarburos **alifáticos** se subdividen en familias: alcanos, alquenos, alquinos y sus análogos cíclicos: cicloalcanos, cicloalquenos, cicloalquinos.
- Los hidrocarburos alifáticos son compuestos de cadena abierta y también cíclicas que se les asemejen.
- Los hidrocarburos **aromáticos** incluyen al benceno y compuestos semejantes al benceno en su comportamiento químico.
- Los significados originales de alifático (graso) y aromático (fragante) ya no tienen sentido.

# Alcanos

- Los alcanos son hidrocarburos saturados que se caracterizan por tener únicamente ligaduras sencillas.
- Son saturados porque en estos compuestos el carbono presenta el máximo de unión, es decir, se puede unir a cuatro átomos.
- Su fórmula general es  $C_nH_{2n+2}$ , en donde  $n$  = número de carbonos

Por ejemplo, el metano es el más sencillo de los alcanos, también es llamado gas de los pantanos. Contiene sólo un átomo de carbono y cuatro hidrógenos.

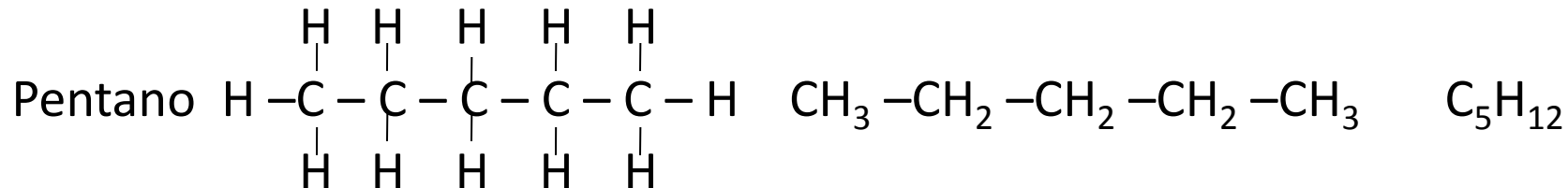
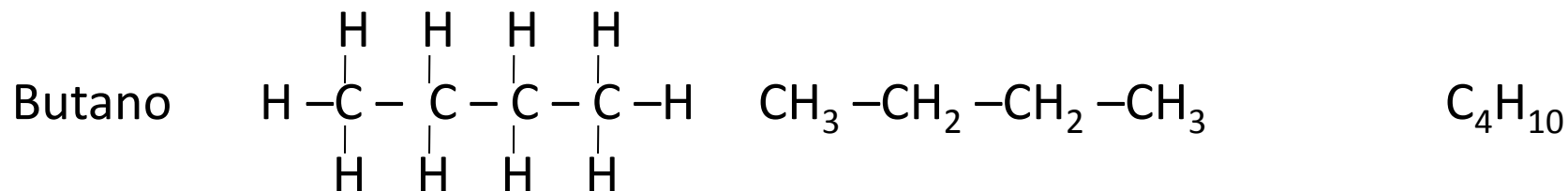
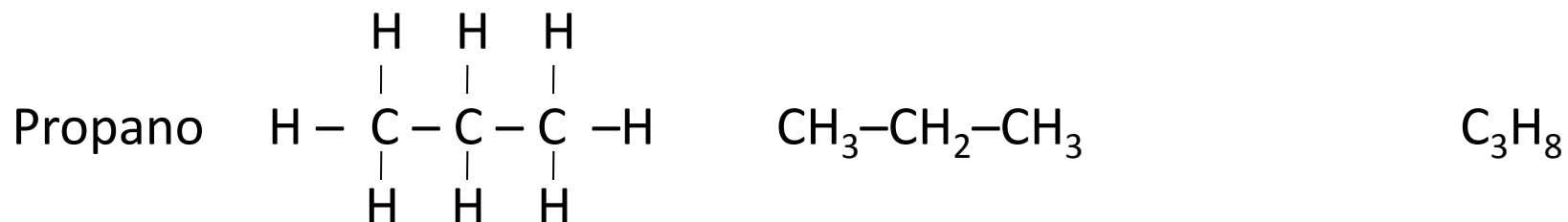


# Alcanos

- Nomenclatura y formulación: los cuatro primeros alcanos reciben nombres especiales que terminan en ano. A partir del alcano de cinco carbonos se nombran tomando en cuenta el prefijo griego o latino que indique el número de carbonos: penta, hexa, hepta, etc.

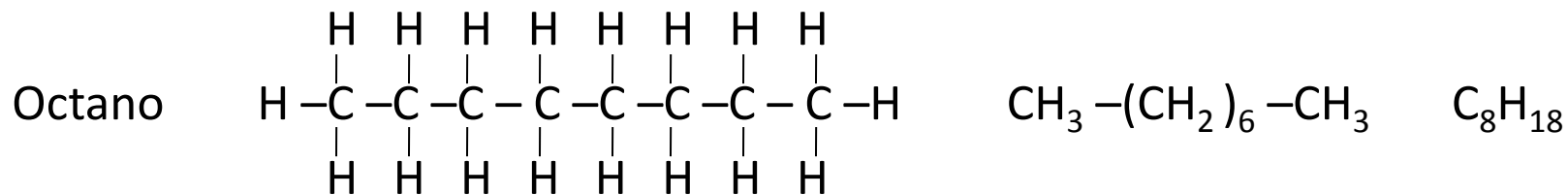
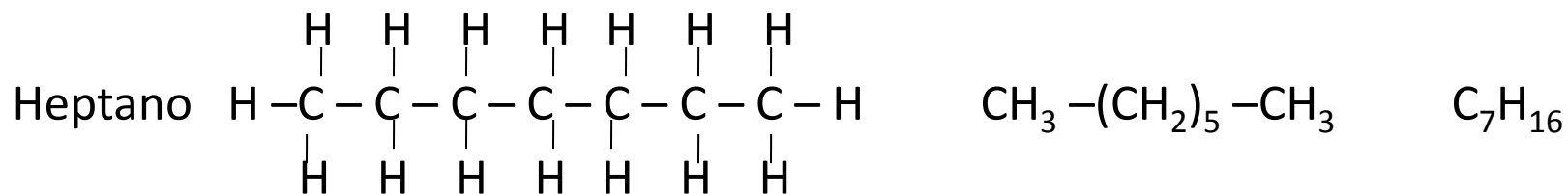
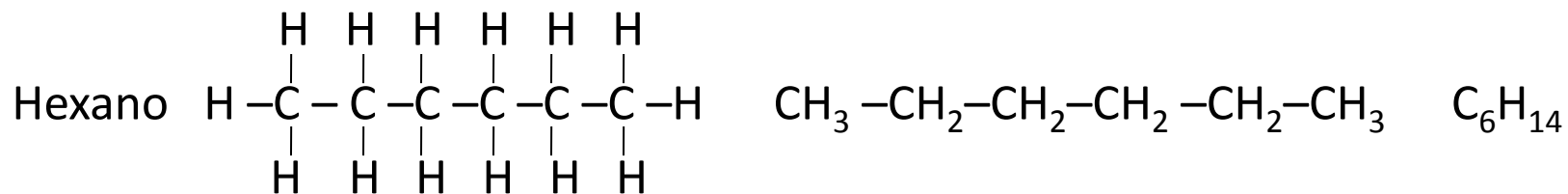
Nombre	Fórmula Desarrollada	Fórmula Semidesarrollada	Fórmula molecular
Metano	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_4$
Etano	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_6$

# ALCANOS

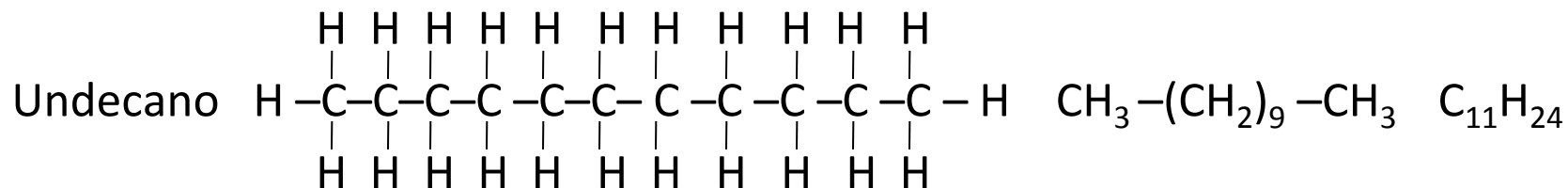
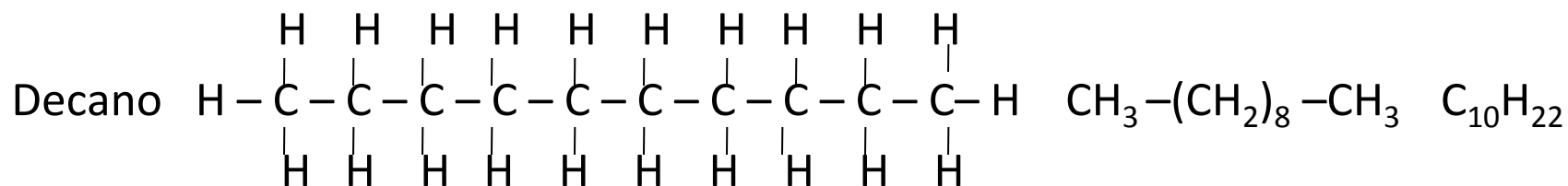
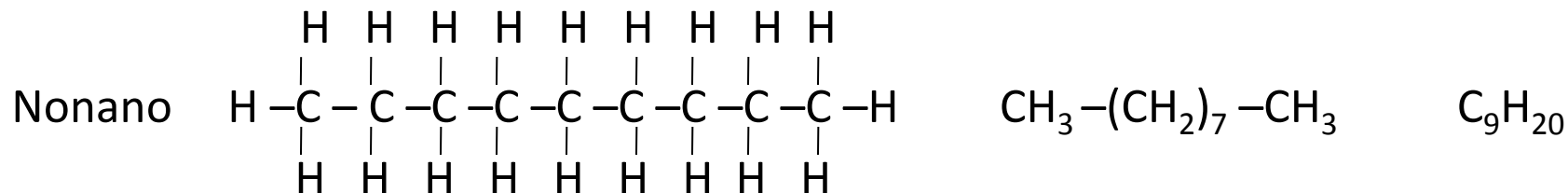




# ALCANOS



# ALCANOS





# Alcanos

Nombre	Fórmula semidesarrollada	Fórmula molecular
Tetradecano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{12} - \text{CH}_3$	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$
Eicosano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{18} - \text{CH}_3$	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$
Triacontano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{28} - \text{CH}_3$	$\text{C}_{30}\text{H}_{62}$

Los cuatro primeros alcanos son gases, los de 5 a 17 carbonos son líquidos, los de 18 átomos de carbono son sólidos.

# ALCANOS

- La principal fuente de alcanos es el petróleo, junto con el gas natural que lo acompaña. La putrefacción y las tensiones geológicas transformaron, en el transcurso de millones de años, compuestos orgánicos que alguna vez formaron parte de seres vivos, en una mezcla de alcanos de hasta 30 a 40 átomos de carbono. Junto con ellos se encuentran los cicloalcanos que en la industria petrolera se conocen como naftenos.
- El gas natural contiene los alcanos más volátiles, los de bajo peso molecular. Contiene principalmente metano y pequeñas cantidades de etano, propano y alcanos superiores.
- El petróleo crudo es una mezcla de hidrocarburos, principalmente alcanos, con cantidades variables de naftenos (cicloalcanos) y compuestos aromáticos, con cantidades pequeñas de sustancias que contienen oxígeno, azufre y nitrógeno.

# Fuentes del alcanos



Petróleo mezcla de  
hidrocarburos



Gas doméstico  
mezcla de propano  
y butano

# Petróleo

- Los componentes del petróleo se separan por destilación fraccionada debido a las diferencias en sus puntos de ebullición.
- Las fracciones volátiles se usan como combustibles. La gasolina se usa en máquinas de combustión interna.
- El queroseno se usa en motores a reacción y en cohetes. El gasóleo en motores Diesel.
- El asfalto se usa para impermeabilizar y en pavimentación de carreteras.
- El coque se usa combustible o en elaboración de electrodos de carbono.
- El éter de petróleo y la ligroina son solventes.

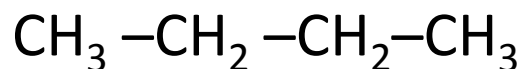
# Componentes del Petróleo

Fracción	Temperatura de destilación en °C	Número de carbonos
Gas	Bajo 20°	C <sub>1</sub> – C <sub>4</sub>
Éter de petróleo	20 – 60°	C <sub>5</sub> – C <sub>6</sub>
Ligroina (nafta ligera)	60 – 100°	C <sub>6</sub> – C <sub>7</sub>
Gasolina natural	40 – 205°	C <sub>5</sub> – C <sub>10</sub> y cicloalcanos
Queroseno	175 - 325 °	C <sub>12</sub> – C <sub>18</sub> y aromáticos
Gasóleo (diésel)	Sobre 275°	C <sub>12</sub> y superiores
Aceite lubricante	Líquidos no volátiles	Cadenas largas unidas a estructuras cíclicas
Coque de Petróleo	Sólidos no volátiles	Estructuras policíclicas

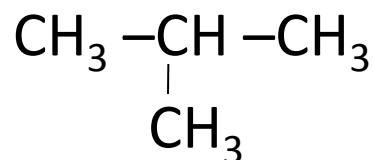
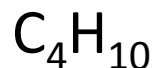


# ISOMERÍA DE ALCANOS

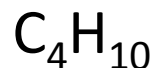
**Isomería estructural de cadena:** los alcanos sólo difieren en el esqueleto o cadena de carbonos, ésta puede ser recta o ramificada. Ejemplos:



n-butano

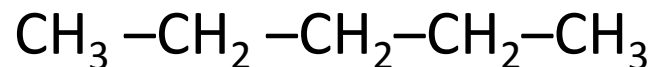


isobutano

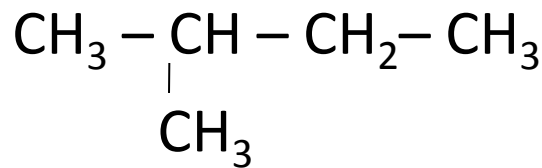
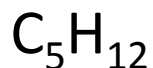


Cuando el alcano es de cadena recta es llamado “normal” y se antepone la letra n al nombre del alcano.

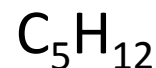
# ISOMERÍA DE ALCANOS



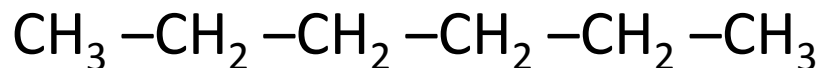
n-pentano o pentano "normal"



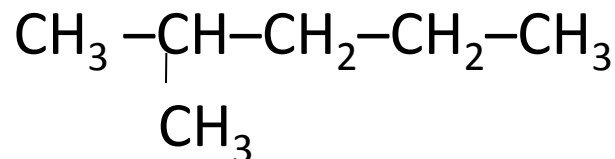
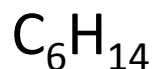
isopentano



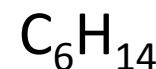
El prefijo iso se utiliza para indicar que hay un grupo  $\text{CH}_3-$  unido al segundo carbono de una cadena normal. El alcano recibe el nombre de acuerdo al número de carbonos que tenga.



n-hexano o hexano "normal"

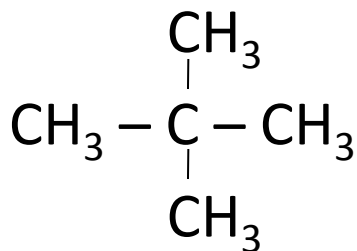


isohexano

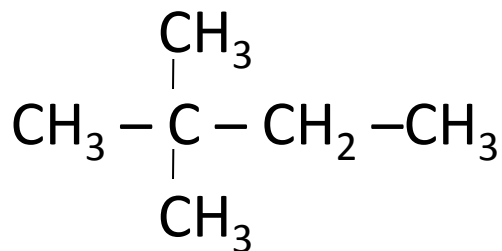
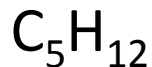


# ISOMERÍA DE ALCANOS

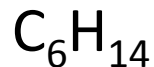
El prefijo neo se utiliza para indicar que hay dos grupos  $\text{CH}_3$ – unidos al segundo carbono de una cadena normal. El alcano recibe el nombre de acuerdo al número total de carbonos que tenga.



neopentano

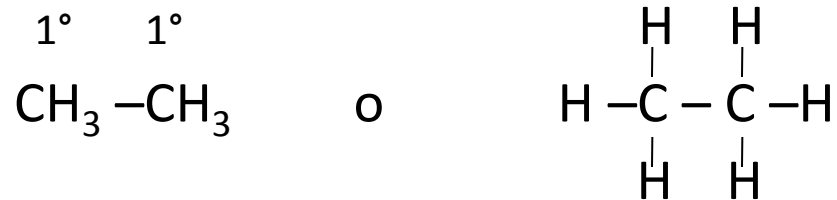


neohexano



# CLASIFICACIÓN DE CARBONOS

- Los carbonos se clasifican en:
- Primarios: son los carbonos que se encuentran unidos directamente a un solo carbono.

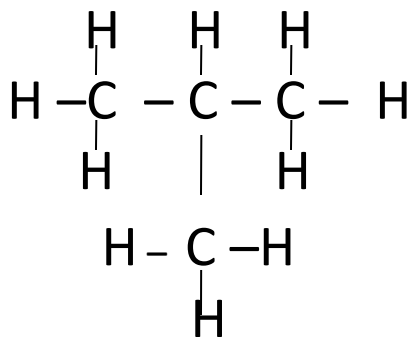
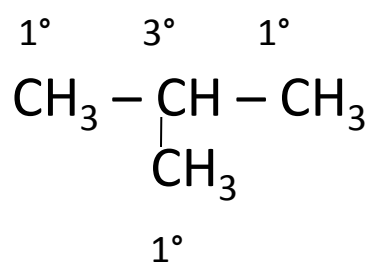


- Secundarios: son los carbonos que se encuentran unidos a dos carbonos:

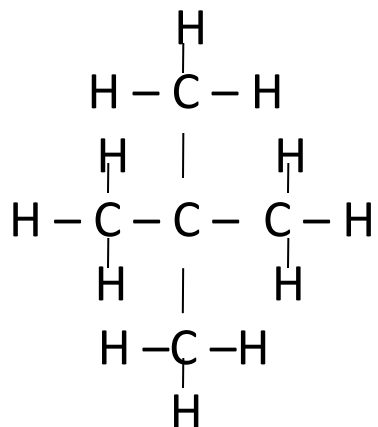
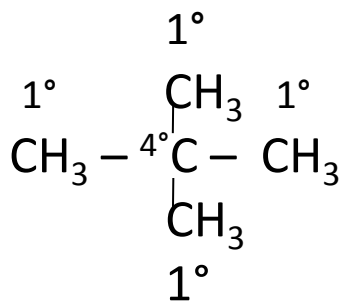


# CLASIFICACIÓN DE CARBONOS

- Los carbonos terciarios se encuentran unidos a tres carbonos:



- Los carbonos cuaternarios se encuentran unidos a 4 carbonos:



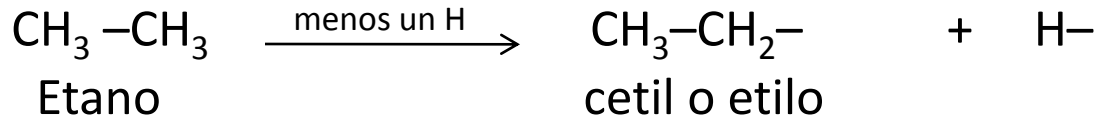
# RADICALES ALQUILO

- Los radicales alquilo se forman cuando un alcano pierde un hidrógeno, quedando una ligadura libre para unirse a otros átomos o cadenas de carbonos. Los radicales alquilo no son compuestos, forman parte de compuestos.
- El radical metil o metilo se forma cuando el metano pierde un hidrógeno:

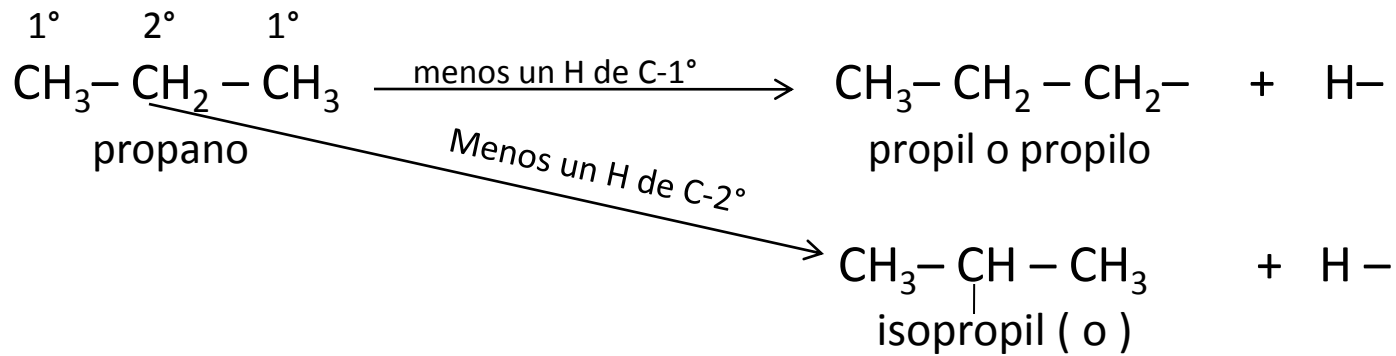


- El radical etilo o etilo se forma cuando el etano pierde un hidrógeno:

# Radicales alquilo



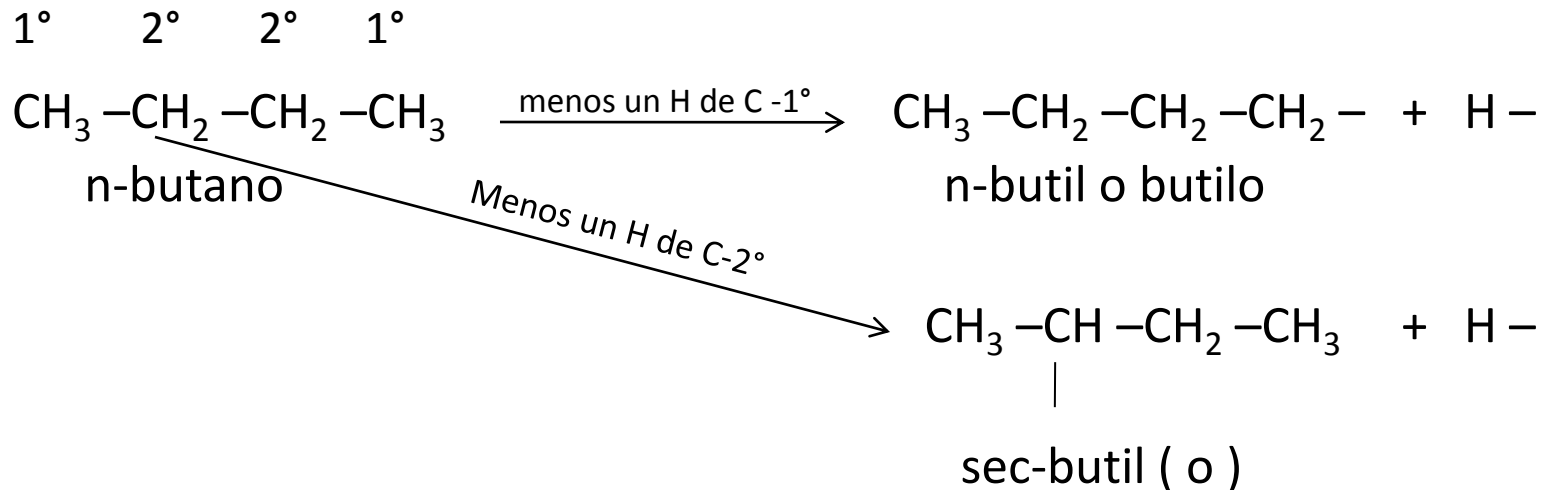
- El radical propil se forma cuando el propano pierde un hidrógeno de un carbono primario:



- El radical isopropil se forma cuando el n-propano pierde un hidrógeno de carbono secundario.

# RADICALES ALQUILO

- El radical butil o butilo se forma cuando el n-butano pierde un hidrógeno de un carbono primario:

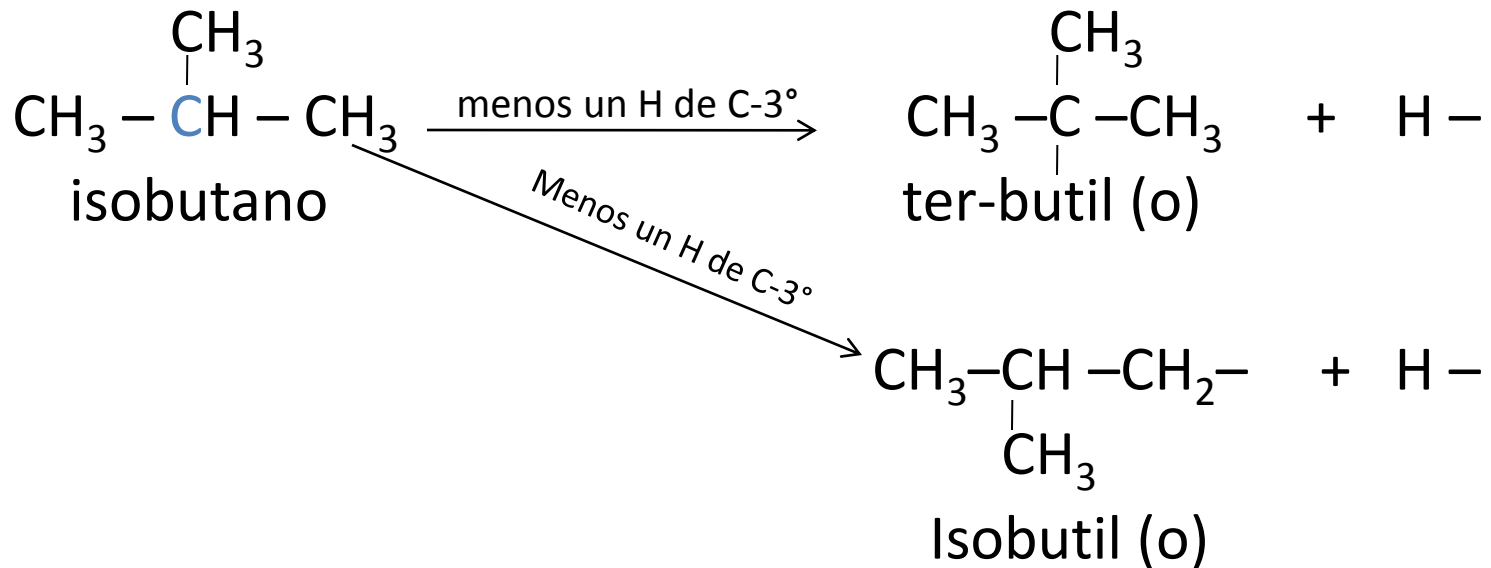


- El radical sec-butil o sec-butilo se forma cuando el n-butano pierde un hidrógeno del carbono secundario número 2.



# RADICALES ALQUILO

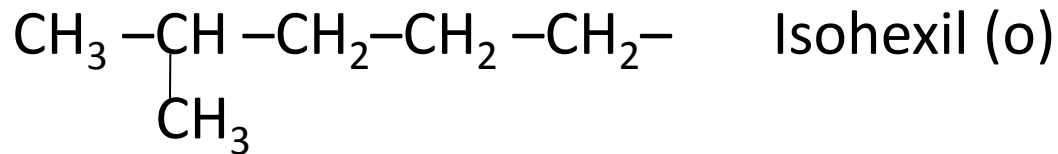
- El radical ter-butil o ter-butilo se forma cuando el isobutano pierde el H del carbono terciario:



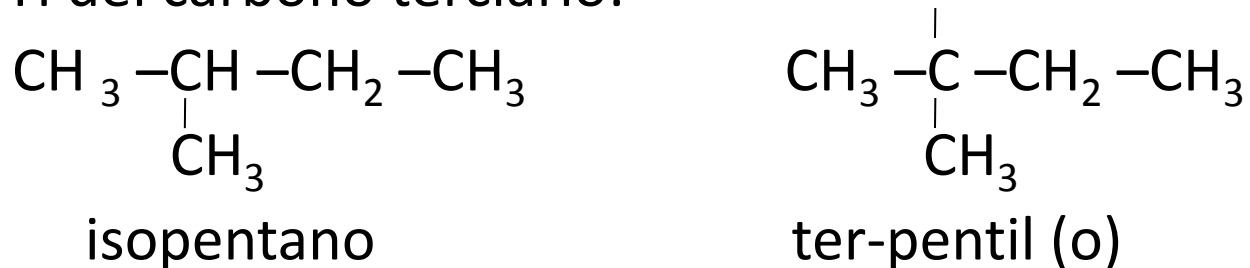
El radical isobutil se forma cuando el isobutano pierde un hidrógeno del carbono primario.

# Radicales alquilo

- En general, un radical isoalquilo se forma cuando un isoalcano pierde un H del carbono primario más alejado de la ramificación (el último carbono). El radical recibe el nombre de acuerdo al número de carbonos que tenga:



- Se forma un radical ter-alquilo cuando un isoalcano pierde un H del carbono terciario:

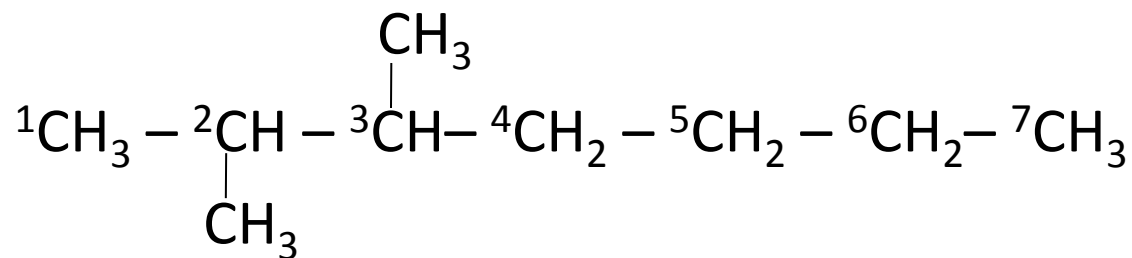


# Alcanos ramificados o arborescentes

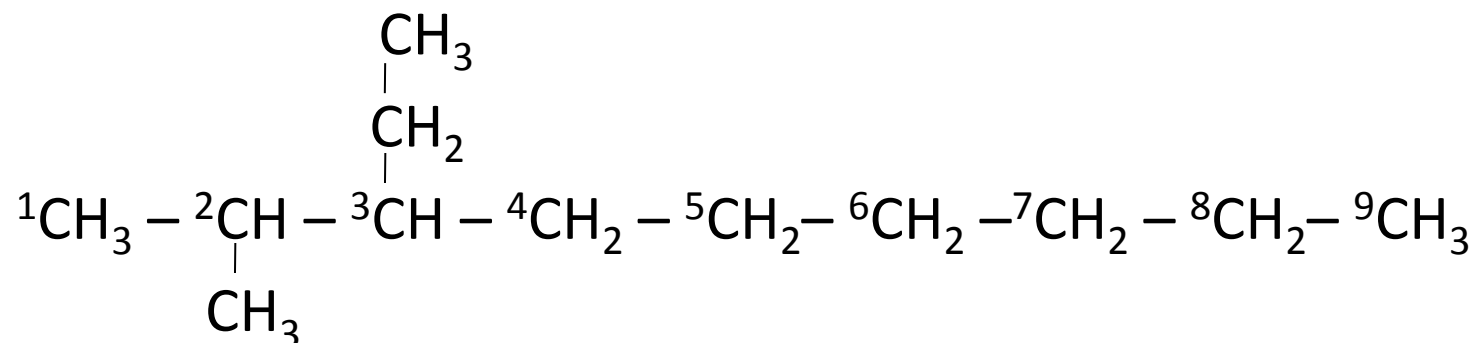
- Los alcanos ramificados o arborescentes tienen grupos alquilo unidos a su cadena recta, a manera de ramas de árboles.
- La IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, por sus siglas en inglés) da reglas para nombrar a los alcanos ramificados:
- Seleccionar como estructura de referencia la cadena continua más larga de átomos de carbono.
- Numerar la cadena, empezando por el extremo más próximo donde exista una ramificación para anotar los números más bajos posible.
- Indicar con un número la posición de los radicales en la cadena.
- En caso de existir dos o más radicales iguales, se utilizan los prefijos di, tri, tetra, etc., que indiquen las veces que se encuentra repetido el radical.



# Alcanos ramificados

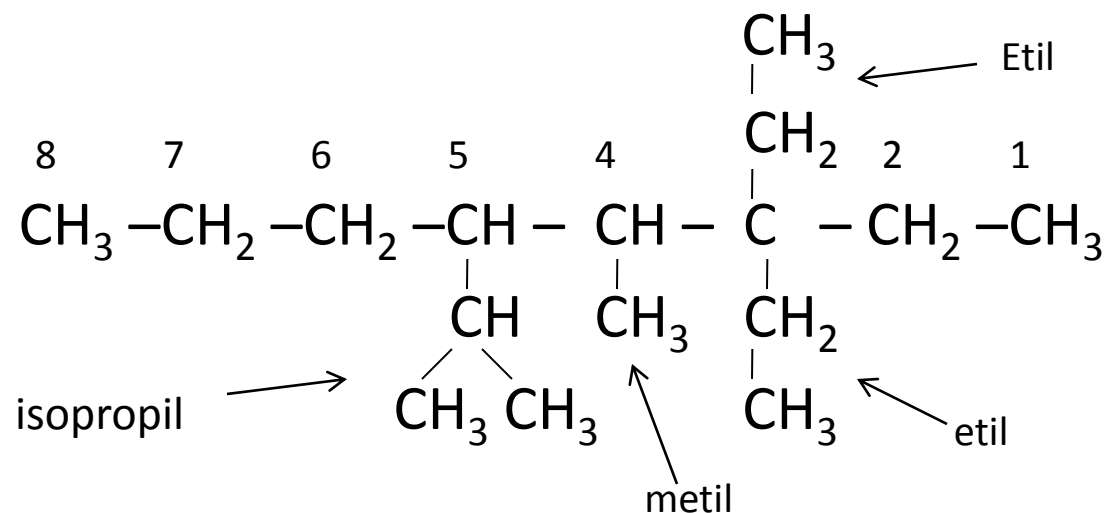


2,3-dimetil heptano



2-metil-3-etil nonano

# Alcanos ramificados o arborescentes



4-metil-3,3-dietil-5-isopropil octano

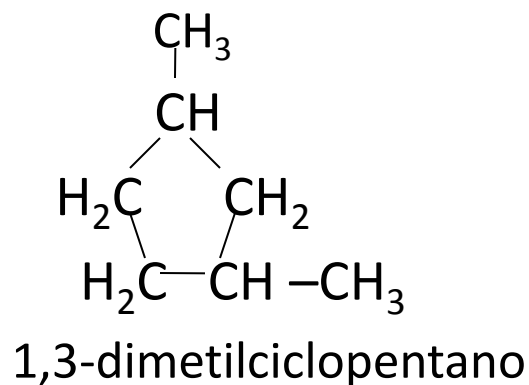
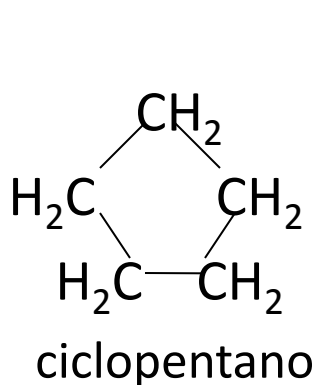
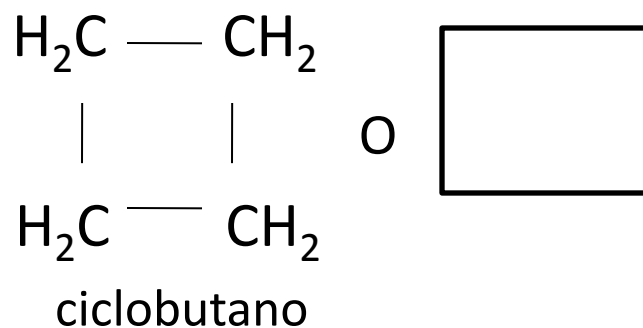
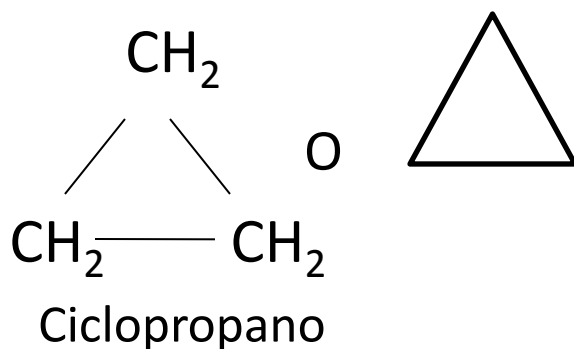






# Cicloalcanos

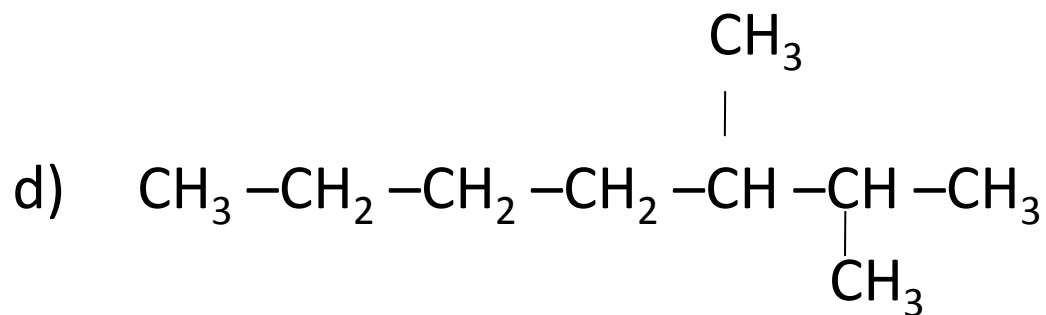
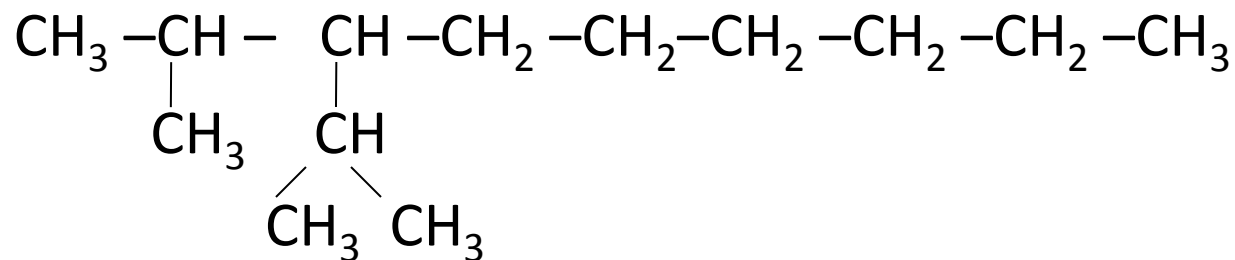
- Son alcanos de cadena cerrada, como los siguientes ejemplos:





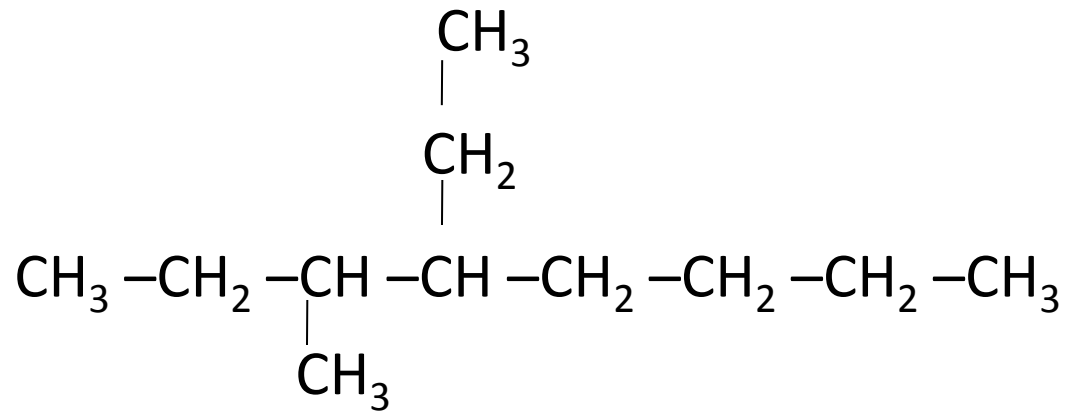
# Actividad 1

c).



# Ejercicios

e)



# Actividad 2

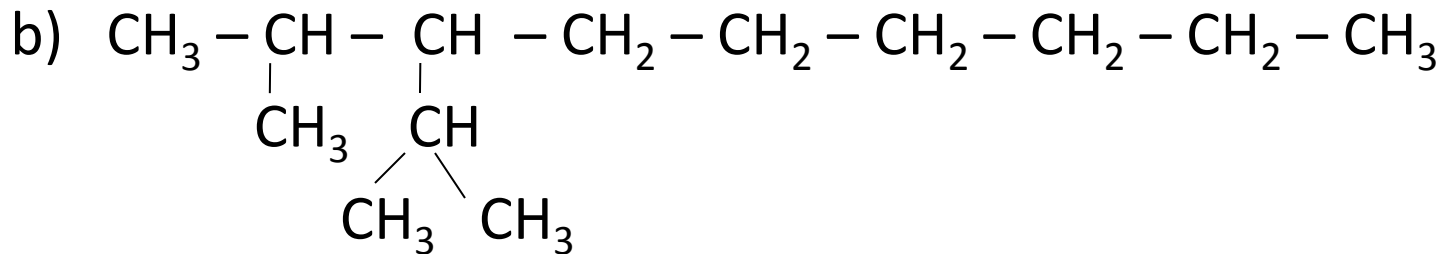
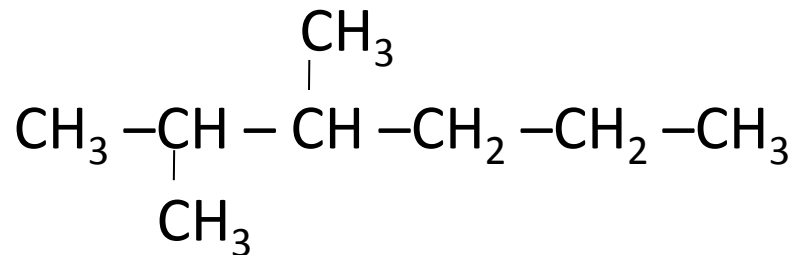
- Escribe la fórmula de los siguientes alcanos ramificados:
  - a) 2,3-dimetil hexano
  - b) 2-metil-3-isopropil nonano
  - c) 4-metil-3-etil heptano
  - d) 1,2-dimetilciclohexano
  - e) 3- metil- 4-etil octano

# RESPUESTAS ACTIVIDAD 1

- a) 2,3-dimetil-4-terbutil decano
- b) 2-metil-3-etil octano
- c) 2-metil-3-isopropil nonano
- d) 2,3-dimetil heptano
- e) 3-metil-4-etil octano

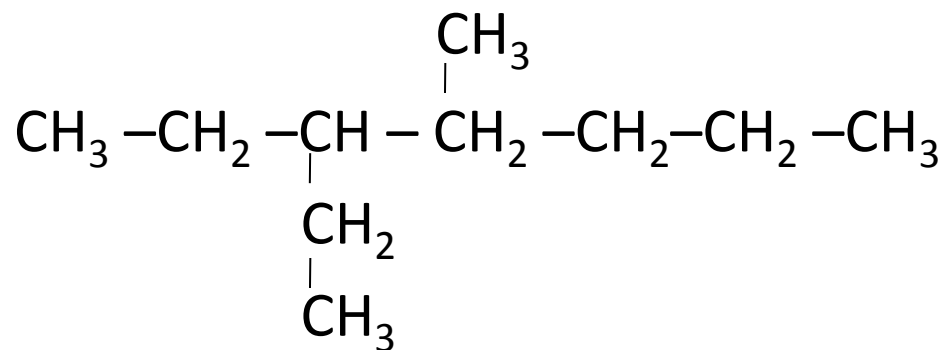
# Respuestas actividad 2

a)

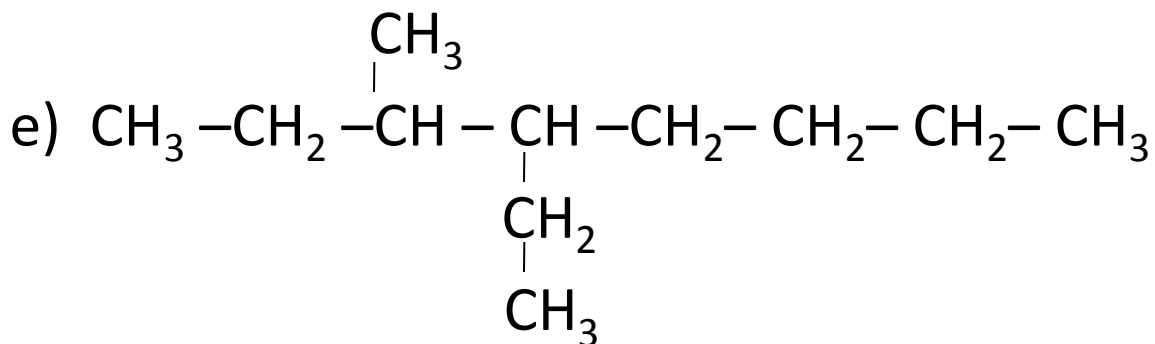
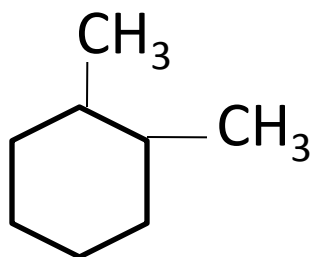


# Respuestas Actividad 2

c)



c)



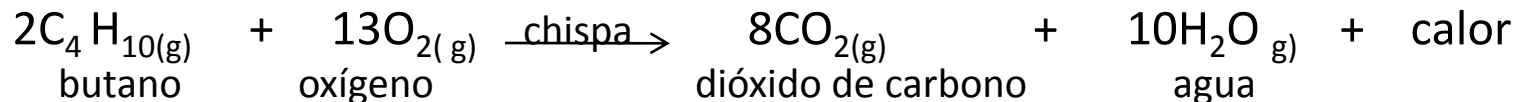
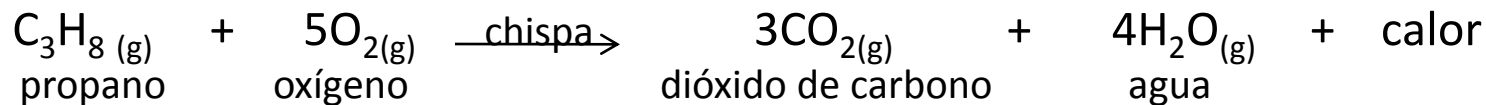


# Reacciones de alcanos

- Los alcanos eran llamados también parafinas ( del latín parum affinis: poca afinidad) debido a que a temperatura ambiente son inertes a muchos reactivos. Sin embargo, esta familia de hidrocarburos presenta las siguientes reacciones:
  - Combustión.
  - Cracking
  - Halogenación.

# Reacciones de alcanos

- Combustión: los alcanos arden en presencia de oxígeno, produciendo dióxido de carbono y agua. Como la reacción que se efectúa en las estufas en las que se quema el gas doméstico que es una mezcla de propano y butano



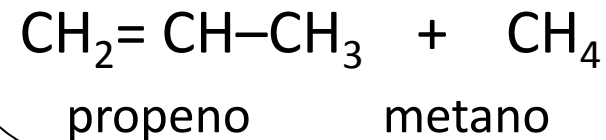
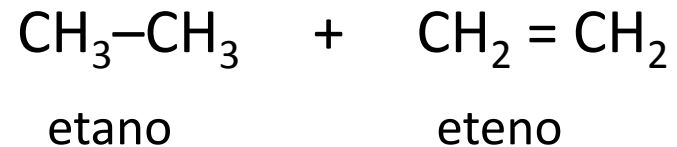
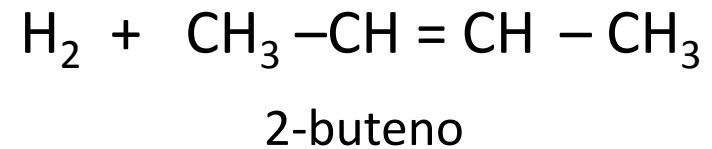
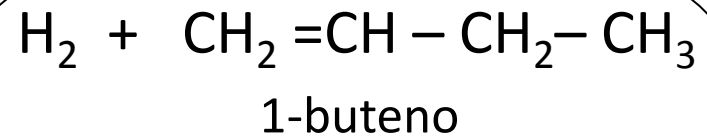
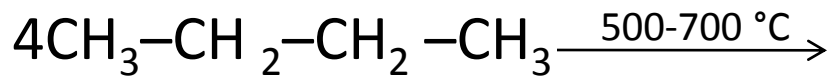
Debido a que el dióxido de carbono y el vapor de agua son gases de efecto invernadero, se recomienda reducir las combustiones para producir energía calorífica u optar por energías limpias.

# Reacciones de alcanos

- Cracking: el cracking también es llamado pirólisis de alcanos.
- Pyr: fuego, lisis: ruptura o descomposición. La pirólisis es la descomposición de una sustancia por acción del calor.
- En la pirólisis de alcanos éstos se pasan por tubos calentados de 500 a 700 °C, con o sin catalizador, rompiéndose las moléculas de alcanos en alcanos menores, alquenos e hidrógeno. El cracking se realiza en la industria petrolera para obtener gasolina de alto octanaje. Ejemplo, cracking del butano:

# CRACKING

- Cracking del butano:

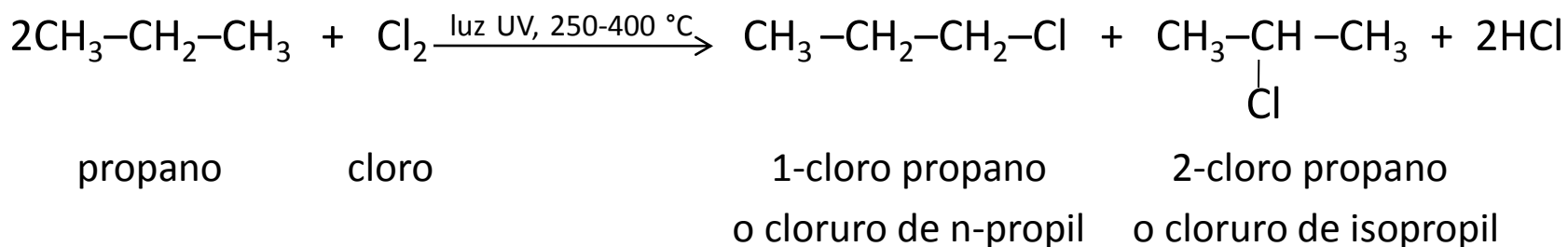
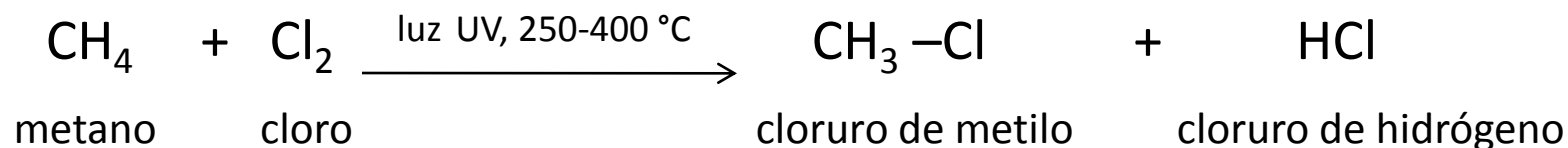


# Índice de octano

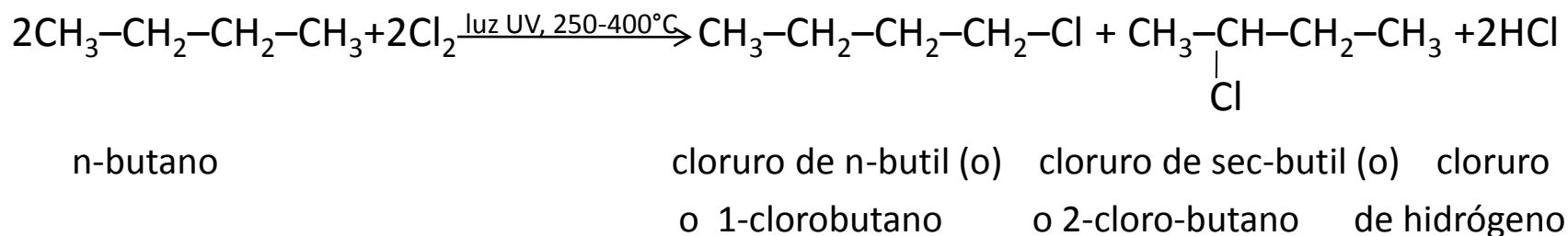
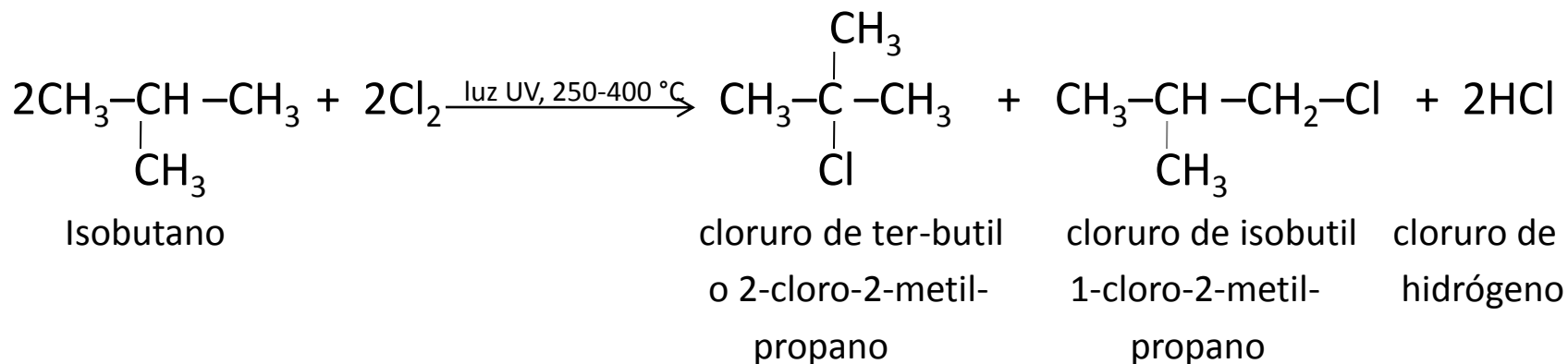
- Las cualidades antidetonantes de un combustible se expresan mediante su índice de octano u octanaje.
- Si un combustible no tiene un índice de octano adecuado se produce una combustión rápida que ocasiona una detonación o golpeteo en los cilindros del motor. Esas explosiones prematuras producen desgaste en el motor.
- El n-heptano que golpea muy fuerte tiene un índice de octano cero.
- El iso-octano tiene un índice de octano 100 por sus buenas cualidades antidetonantes.
- Los alcanos ramificados, los alquenos y los hidrocarburos aromáticos tienen buenas cualidades antidetonantes.

# Reacciones de alcanos

- Halogenación: en presencia de luz UV o a temperaturas de 250 a 450 °C, los alcanos reaccionan con halógenos cloro o bromo. Por ejemplo, una mezcla gaseosa de metano y cloro reacciona produciendo cloruro de metilo y cloruro de hidrógeno:



# Halogenación de alcanos



# Halogenuros de alquilo

- El  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—Cl}$  cloruro de etilo es un gas que se usa como anestésico en spray.



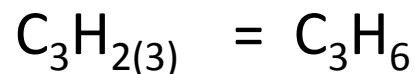
El cloruro de etilo se usa como anestésico



# ALQUENOS

- Los alquenos son hidrocarburos no saturados que se caracterizan por la presencia de una doble ligadura entre dos carbonos. Su fórmula general es  $C_nH_{2n}$
- Son no saturados debido a que en estos compuestos el carbono no presenta el máximo de unión con átomos de hidrógeno, es decir, la presencia de la doble ligadura hace que disminuyan los átomos de hidrógeno. Ejemplo:

Para el propeno que es el alqueno de tres carbonos su fórmula molecular queda:



Su fórmula semidesarrollada:  $CH_2=CH-CH_3$

# Alquenos

- Para nombrar a los alquenos se toman como referencia los nombres de los alcanos de igual número de carbonos, cambiando la terminación ano del alcano por eno. A partir del alqueno de cuatro carbonos se indica con un número la posición de la doble ligadura. La cadena se numera empezando por el extremo donde se encuentre más próxima la doble ligadura para anotar los números más bajos posible:

Nombre	Fórmula semidesarrollada	Fórmula molecular
Eteno	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{C}_2\text{H}_4$
1-Propeno	${}^1\text{CH}_2={}\text{}^2\text{CH}-{}^3\text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_6$
1- Propeno	${}^3\text{CH}_3-{}^2\text{CH}={}\text{}^1\text{CH}_2$	$\text{C}_3\text{H}_6$

A este compuesto no se le llama 2- propeno ya que la cadena se numera por el extremo derecho resultando que el carbono 1 soporta la doble ligadura. Aunque la doble ligadura se encuentra entre dos carbonos se considera como carbono 1 el primer carbono doblemente unido.

# Alquenos

1- Buteno	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_8$
2- Buteno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_8$
1- Penteno	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_5\text{H}_{10}$
2- Penteno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_5\text{H}_{10}$
1-hexeno	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{12}$
2-hexeno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{12}$
3-hexeno	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{12}$
1- hepteno	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_7\text{H}_{14}$
2-hepteno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_7\text{H}_{14}$
3-hepteno	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\text{C}_7\text{H}_{14}$

# ALQUENOS

1-Octeno	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$
2-octeno	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$
3-octeno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$
4-octeno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$
1-noneno	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_9\text{H}_{18}$
2-noneno	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_9\text{H}_{18}$
3-noneno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_9\text{H}_{18}$
4-noneno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_9\text{H}_{18}$
1-deceno	$\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
2-deceno	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
3-deceno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
4-deceno	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
5-deceno	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$

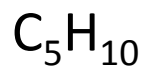
# Isomería de alquenos

- Los alquenos presentan los siguientes tipos de isomería:

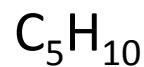
## Isomería de posición de la doble ligadura:



1-penteno



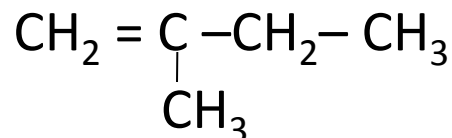
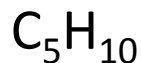
2-penteno



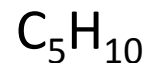
- Isomería estructural de cadena:** ésta puede ser recta o ramificada, como en:



1-penteno

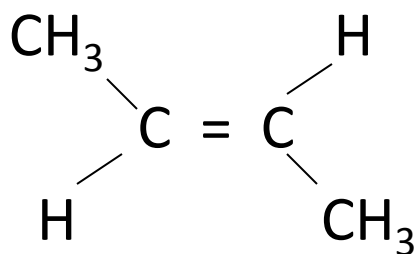


2-metil-1-buteno



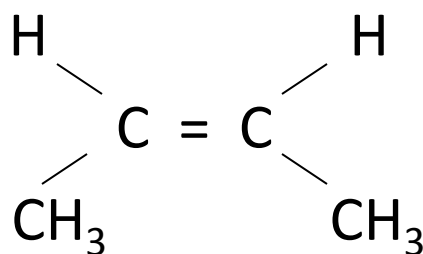
# ISOMERÍA CIS-TRANS

- Los isómeros geométricos o isómeros cis-trans (del latín cis: a este lado, trans: al otro lado) difieren en la distribución de los átomos en el espacio.



trans-2-buteno

Punto de ebullición + 1°C

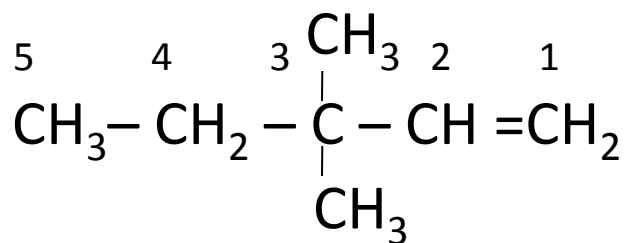


cis-2-buteno

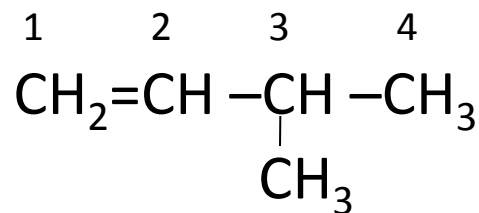
Punto de ebullición + 4°C

# Alquenos ramificados

Para nombrar a los alquenos ramificados se selecciona como estructura de referencia a la cadena de carbonos más larga que contenga el doble enlace. Se numera la cadena empezando por el extremo más próximo que contenga el doble enlace. Se nombran los radicales alquilo presentes en la cadena de carbonos, indicando con un número su posición. Finalmente se escribe el nombre del alqueno.

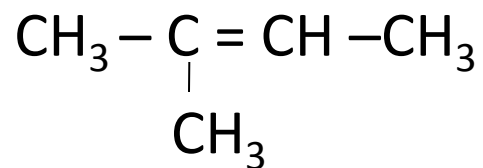


3, 3-dimetil-1-penteno

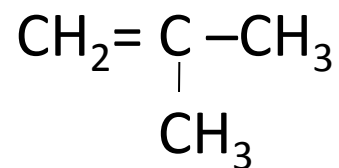


3-metil-1-buteno

# Alquenos ramificados



2-metil-2-buteno

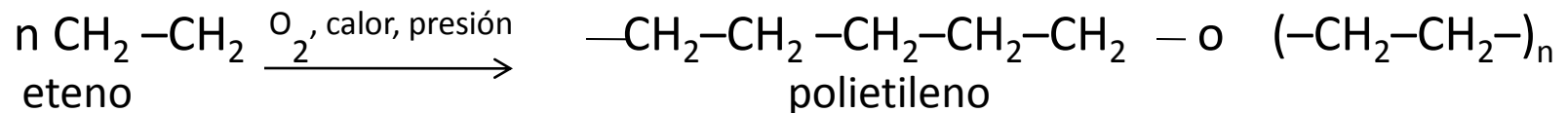


2-metil-1-propeno



# Polimerización

Cuando se calienta el eteno o etileno con oxígeno bajo presión se obtiene un compuesto de cadena larga y peso molecular elevado, de alrededor de 20 000.

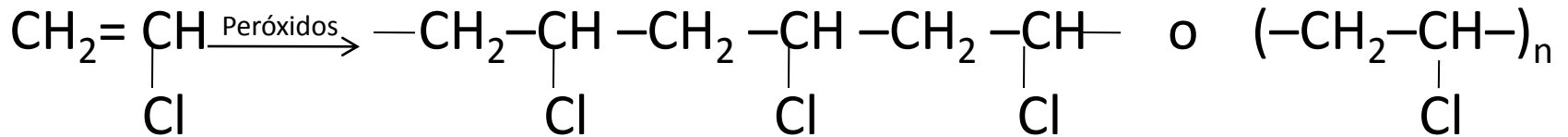


El polietileno se utiliza como material plástico para embalajes, vasos, cajas para guardar alimentos en el refrigerador

La reacción anterior es un ejemplo del proceso llamado polimerización: la unión de muchas moléculas pequeñas para formar una más grande (llamada polímero). Del griego poly: muchos, meros: partes.

Las moléculas pequeñas de las que se hacen los polímeros se llaman monómeros.

# Polimerización



cloruro de vinilo

monómero

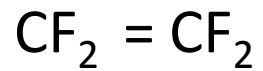
PVC

Cloruro de polivinilo

El PVC es un polímero que se utiliza para fabricar tubos plásticos, cortinas para baño, discos fonográficos.

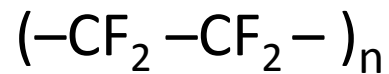
# Polímeros

Monómero

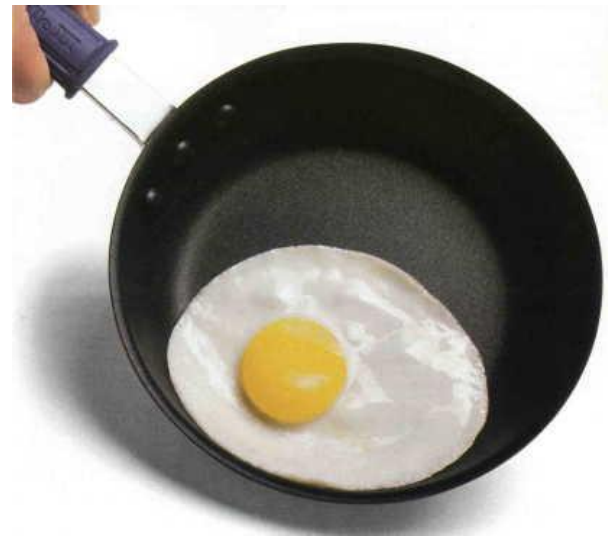


Tetrafluoruro  
de vinilo

Polímero



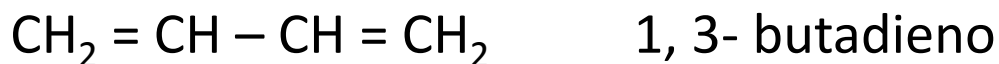
Teflón



El teflón es un polímero con propiedades antiadherentes

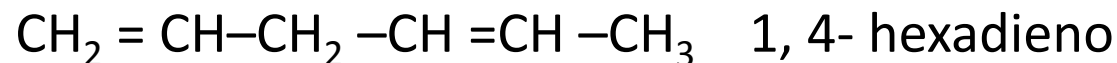
# Dienos

- Los dienos son hidrocarburos no saturados que se caracterizan por tener dos dobles ligaduras. Su fórmula general es  $C_nH_{2n-2}$



Los dienos se clasifican en:

- a) Aislados. Las dobles ligaduras se encuentran separadas por más de una ligadura sencilla:

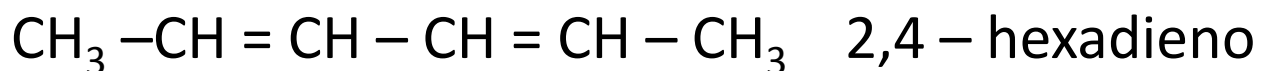


- b) Acumulados. Las dobles ligaduras no se encuentran separadas por ninguna ligadura sencilla:



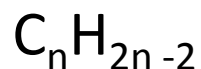
# Dienos

- Dienos conjugados. En estos dienos las dobles ligaduras se encuentran separadas por una ligadura sencilla:

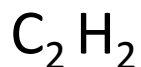


# Alquinos

- Son hidrocarburos no saturados que se caracterizan por tener triple ligadura entre dos carbonos. Su fórmula general es:

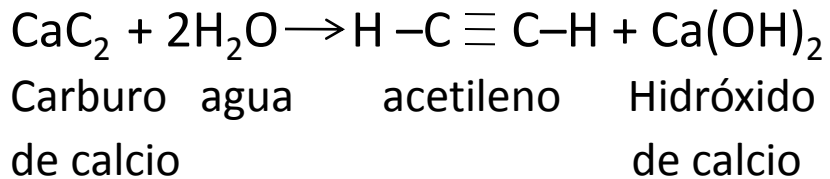


Son no saturados debido a que la presencia de la triple ligadura hace que disminuya el número de hidrógenos que se pudieran unir a los carbonos que soportan la triple ligadura. El etino o acetileno es el más sencillo de los alquinos, sólo tiene dos carbonos, por lo que sustituyendo en la fórmula general:



# ALQUINOS

- El acetileno es el más sencillo de los alquinos, se prepara adicionando agua al carburo de calcio:



El acetileno es un gas que mezclado con oxígeno se usa en el soplete de oxiacetileno para soldar y cortar metales ya que se alcanzan temperaturas muy altas.



El acetileno se usa en el soplete

# Alquinos

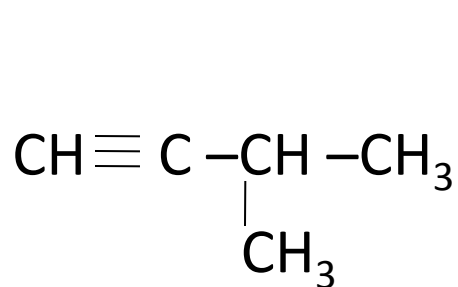
Nombre	Fórmula semidesarrollada	Fórmula molecular
Etino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$\text{C}_2\text{H}_2$
Propino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_4$
1-butino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_6$
2-butino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_6$
1-pentino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_5\text{H}_8$
2-pentino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_5\text{H}_8$
1-hexino	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{10}$
2-hexino	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{10}$
3-hexino	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{10}$



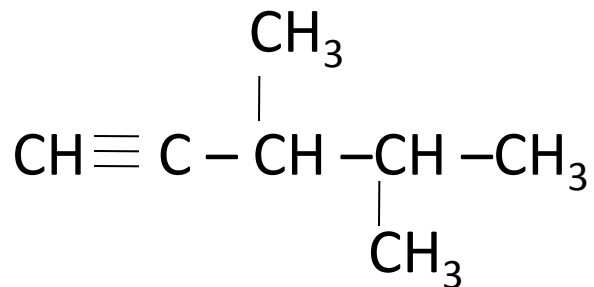
# ALQUINOS

- Para nombrar a los alquinos se siguen las reglas de la IUPAC. Se toma como referencia el nombre del alcano de igual número de carbonos del alquino, cambiando la terminación ano por ino, indicando con un número la posición de la triple ligadura.
- Para los alquinos ramificados se numera la cadena empezando por el extremo más próximo donde se encuentre la triple ligadura. Se indica con un número la posición de los radicales presentes en la cadena principal. Finalmente se escribe el nombre del alquino de acuerdo al número de carbonos que tenga la estructura de referencia o cadena de carbonos.

# Alquinos ramificados



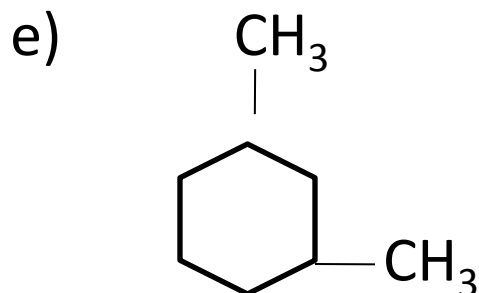
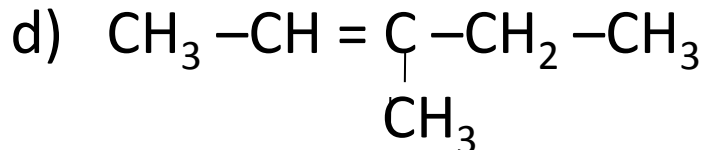
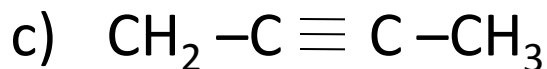
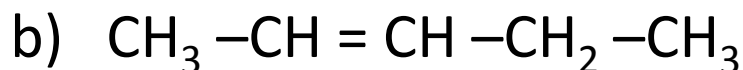
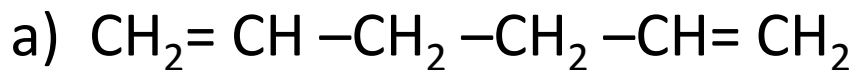
3-metil-1-butino



3,4-dimetil-1-pentino

# Actividad 3

- Escribe el nombre de los siguientes hidrocarburos:

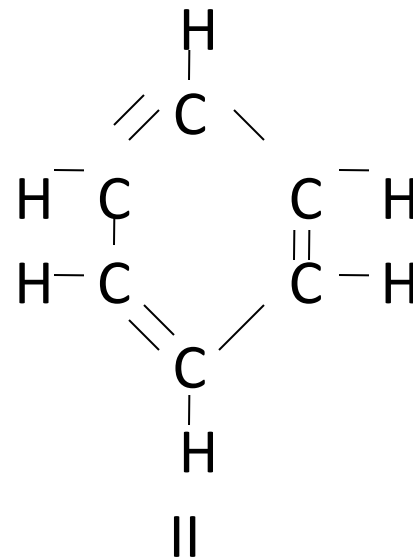
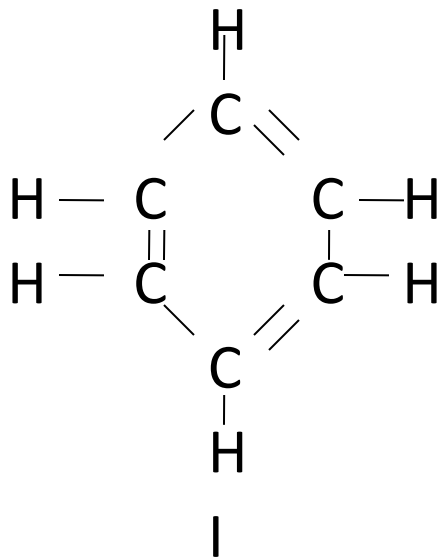


# RESPUESTAS ACTIVIDAD 3

- a) 1,5-hexadieno
- b) 2-penteno
- c) 2-butino
- d) 3-metil-2-penteno
- e) 1,3- dimetil hexano

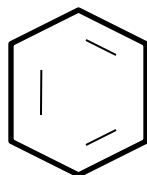
# BENCENO

- El benceno es un líquido, usado como reactivo y solvente industrial. Tiene la fórmula general  $C_6H_6$ . En 1865 August Kekulé propuso una estructura hexagonal cíclica con enlaces alternados para el benceno.

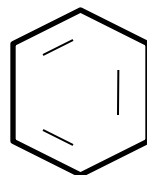


# BENCENO

- Esas estructuras también se pueden representar así:



I



II

En ellas se muestra el movimiento de los electrones, por lo que las dobles ligaduras cambian de posición. Para evitar el inconveniente de representar con dos estructuras al benceno y con el concepto de resonancia, se propuso unificar la estructura del benceno mediante un híbrido de resonancia:



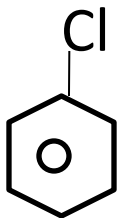
El círculo interior representa la nube de seis electrones  $\pi$  deslocalizados.

En un doble enlace, uno es sigma y el otro es pi.

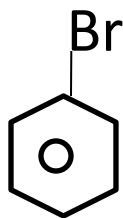
# Hidrocarburos aromáticos

- Toda vez que una molécula pueda ser representada por dos o más estructuras que sólo difieren en el arreglo de sus electrones se dice que hay **resonancia**.
- Los **hidrocarburos aromáticos** son el benceno y los compuestos semejantes a él en su comportamiento químico.

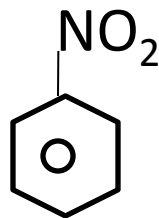
# Hidrocarburos aromáticos



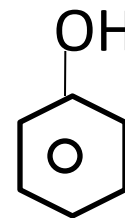
Clorobenceno



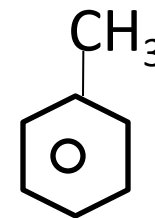
bromobenceno



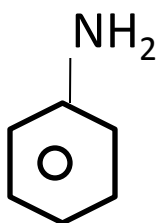
nitrobenceno



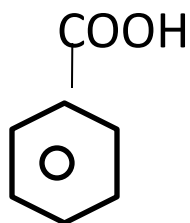
fenol



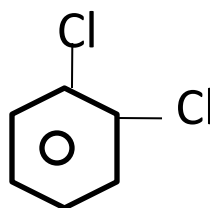
tolueno



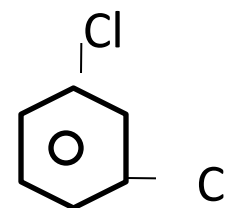
Anilina



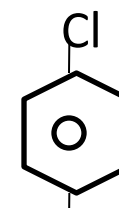
Ácido  
benzoico



orto-dicloro  
benceno



meta-dicloro  
benceno



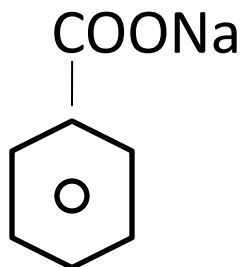
Para-dicloro  
benceno



# Hidrocarburos aromáticos

El benzoato de sodio se utiliza como conservador en jugos, salsas.

El benzoato de sodio es la sal del ácido benzoico.



# Bibliografía

- Química Orgánica
- Morrison, Robert. Boyd, Robert.
- Editorial: Fondo Educativo Interamericano  
1983
- Química Orgánica
- Flores de Labardini, Teresita.
- Editorial: Esfinge.
- 2003