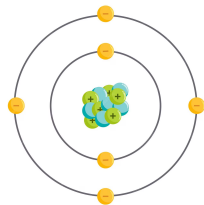


7.1. EL ORIGEN DE LA QUÍMICA DEL CARBONO

Las propiedades específicas de las **sustancias orgánicas** (sustancias presentes en los organismos, es decir, en la materia de la que están hechos todos los seres vivos) son conocidas desde muy antiguo, por eso, la ciencia que estudia este tipo de sustancias se llama química orgánica. Ahora ya sabemos que estas propiedades especiales no se deben a que las moléculas sean producidas por seres vivos, sino que se pueden explicar gracias a la existencia de enlaces covalentes con átomos de carbono, por eso, esta disciplina también es conocida como la **química del carbono**.

7.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO



En su configuración electrónica, los seis electrones del átomo de carbono, están distribuidos en dos capas. Dos en un primer nivel de energía (electrones internos) y los cuatro restantes en un segundo nivel (electrones de valencia). Al carbono le faltan cuatro electrones para completar su octeto, lo que hace que este elemento se caracterice por la formación de enlaces covalentes con elementos de electronegatividad similar o con otros carbonos.

El carbono y el hidrógeno, por ejemplo, tienen electronegatividades casi idénticas por lo que el enlace entre ambos elementos será covalente apolar. *Para ver qué enlaces forma, dibuja la estructura de Lewis de la molécula de metano (CH_4):*

Ahora escribid la fórmula desarrollada de un posible compuesto de carbono e hidrógeno formado sólo por dos átomos de carbono unidos por un enlace simple. En este caso habría que enlazar entre sí a dos átomos de carbono y completar los enlaces restantes con átomos de hidrógeno, lo que nos conduciría a una representación como la siguiente:

Su nombre es etano y su fórmula semidesarrollada sería:

Construye las posibles fórmulas desarrolladas de los compuestos C_2H_4 (eteno) y C_2H_2 (etino) sabiendo que se trata de compuestos estables en los que se cumple la regla del octeto utilizando enlaces múltiples (dobles y/o triples).

7.3. HIDROCARBUROS

Los hidrocarburos son compuestos formados **exclusivamente por carbono e hidrógeno**.

7.3.1. Hidrocarburos saturados de cadena abierta

En este tipo de hidrocarburos todos los átomos de carbono forman cuatro enlaces covalentes simples, bien sea con otros átomos de carbono de la cadena o con átomos de hidrógeno. También se denominan **alcanos**.

En la tabla siguiente se dan las fórmulas semidesarrolladas y el nombre de los seis primeros elementos de la serie:

Fórmula	Nombre
CH_4	Metano
$\text{CH}_3\text{-CH}_3$	Etano
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Propano
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Butano
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Pentano
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Hexano

Como podéis comprobar, a partir del butano, los nombres se construyen mediante un prefijo indicativo del número de carbonos (*penta*, *hexa*, *hepta* ...) seguido del sufijo *-ano*.

A.1. *Escribid las fórmulas desarrolladas y semidesarrolladas correspondientes al propano, butano y octano.*

7.3.2. Hidrocarburos insaturados de cadena abierta

Se denominan insaturaciones a los dobles y triples enlaces entre átomos de carbono, la presencia de enlaces múltiples hace que haya menos enlaces C-H que en los hidrocarburos saturados de igual longitud. El doble enlace más sencillo es el eteno o etileno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$). El triple enlace, el más sencillo es el etino o acetileno ($\text{CH}\equiv\text{CH}$). Las fórmulas moleculares desarrolladas serán:

Eteno (o etileno)

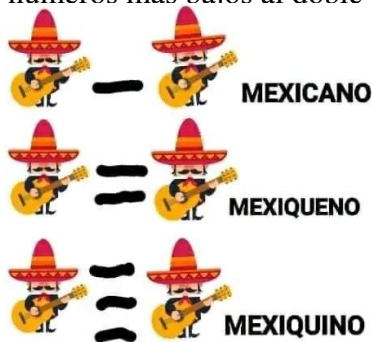
Etino (o acetileno)

Los hidrocarburos que contienen un doble enlace -C=C- se denominan alquenos y los que contienen un triple enlace $\text{-C}\equiv\text{C-}$ alquinos. El nombre de un hidrocarburo insaturado se obtiene cambiando la terminación *-ano* del alcano correspondiente por la de *-eno* (para los alquenos) y por la terminación *-ino* (para los alquinos).

A.2. *Escribid las fórmulas desarrolladas y semidesarrolladas correspondientes al propeno y al propino.*

Para las moléculas con más de tres átomos de carbono la posición del doble o triple enlace puede variar dando lugar a diferentes compuestos (aunque con la misma fórmula molecular). Por ello debemos añadir un localizador que nos indique la posición del doble enlace:

Para saber por qué extremo comenzamos a numerar la cadena, debemos fijarnos y elegir aquel que proporcione los localizadores con números más bajos al doble enlace o grupo principal.

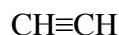
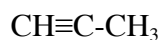
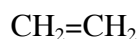


$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	Eteno (Etileno)
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Propeno (Propileno)
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	But-2-eno
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Pent-1-eno
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Penta-1,3-dieno
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 1 2 3 4 5 6 7	Hepta-1,3,5-trieno

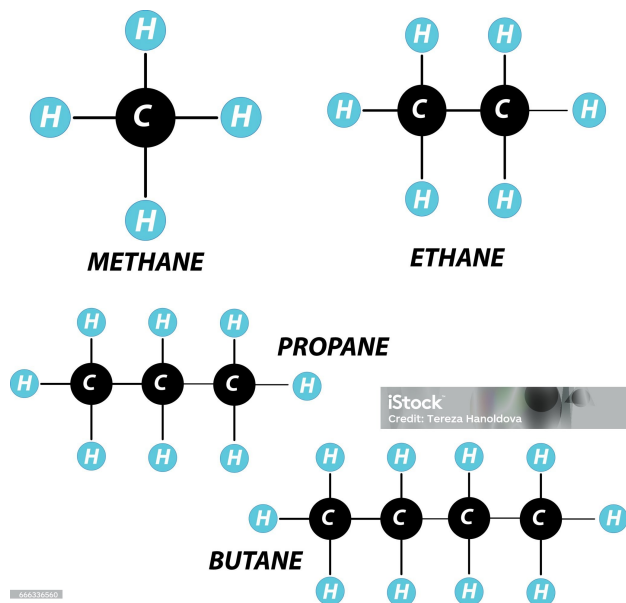
A.3. Escribe la fórmula desarrollada y semidesarrollada de los siguientes alcanos, alquenos y alquinos:

Etino, propano, but-1-ino, butano. but-1-eno, pentano, pent-1-ino, pent-2-eno

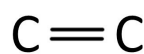
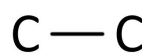
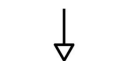
A.4. Nombra los siguientes compuestos:



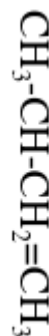
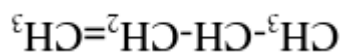
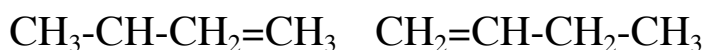
RECAPITULACIÓN



Hidrocarburos



La pinte al derecho o al revés es la misma molécula: But-1-eno



La numeración de la cadena principal se realiza de modo que al sustituyente se le asigne el localizador más bajo posible. Si al numerar en ambas direcciones se obtienen los mismos localizadores, se asigna el localizador más bajo al sustituyente que va primero en el orden alfabético.

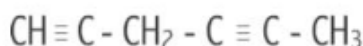
Si varios sustituyentes son iguales, se emplean los prefijos di, tri, tetra, penta, hexa, para indicar el número de veces que aparece cada sustituyente en la molécula. Los localizadores se separan por comas y debe haber tantos como sustituyentes



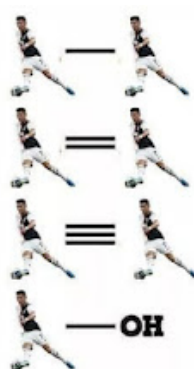
Si el sufijo que añado empieza por consonante se quita la vocal anterior:



but-1-ino



hexa-1,4-diino



CRISTIANO

CRISTIENO

CRISTIINO

CRISTIANOL

7.4. Hidrocarburos cíclicos

Este grupo de hidrocarburos se caracteriza por tratarse de compuestos en cuyas moléculas existe al menos un anillo formado por la unión de 3 o más átomos de carbono. Cuando se trata de un hidrocarburo saturado nos encontramos ante un cicloalcano. Para nombrarlos anteponemos el prefijo “ciclo-” al nombre del alcano correspondiente.

A.5. Representa las fórmulas desarrolladas y semidesarrolladas de los compuestos siguientes: ciclobutano, ciclopentano, cicloheptano y ciclooctano.

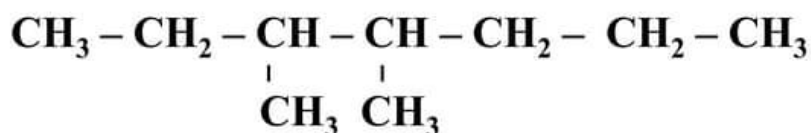
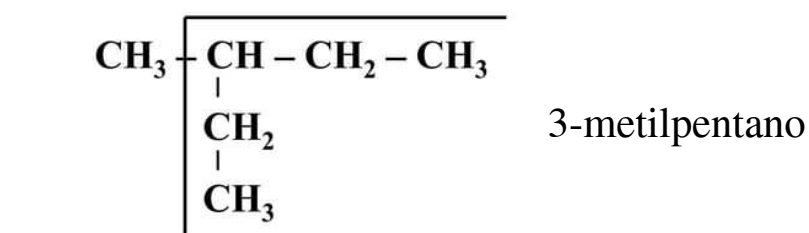
7.5. Hidrocarburos aromáticos

Un tipo de hidrocarburos cíclicos de especial importancia es el grupo de los hidrocarburos aromáticos. Desde la edad media se conoce el comercio con especias y la utilización de muchas hierbas en medicina. Los químicos estudiaron estos productos con el fin de extraer de ellos las esencias con las fragancias, sabores o propiedades curativas. A estas sustancias, se las comenzó a llamar aromáticas. Muchas de ellas tenían una unidad que estaba formada por seis átomos de carbono enlazados entre sí, formando una cadena cerrada y que gozaba de gran estabilidad permaneciendo intacta en muchas reacciones, se trataba del benceno (C_6H_6), que es el hidrocarburo base a partir del cual se han obtenido un gran número de compuestos a los que, por costumbre, se les siguió denominando aromáticos (aunque muchos de ellos no despiden ningún aroma).

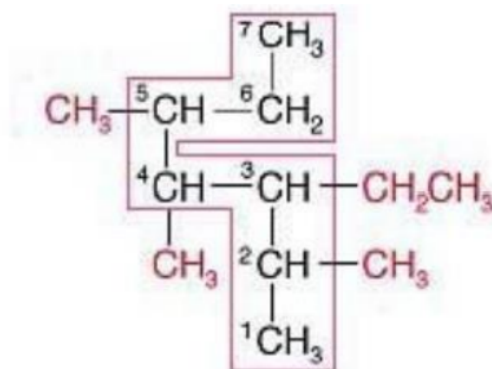
A.6. A partir de la fórmula molecular del benceno C_6H_6 y sabiendo que se trata de una molécula hexagonal y plana, proponed una posible estructura.

7.6. Hidrocarburos saturados de cadena ramificada (Alcanos ramificados)

Los alcanos ramificados son alcanos en los que la cadena principal de carbonos tiene una o más cadenas de carbonos más cortas unidas a ella. Estas cadenas más cortas se denominan grupos alquilo o sustituyentes.



2,3-dimetilheptano



3-etil-2,4,5-trimetilheptano

Para nombrar un sustituyente alquilo, toma el nombre del alcano correspondiente y cambia la terminación "-ano" por "-ilo". Algunos tienen nombres especiales que debemos aprender. Por ejemplo:

Estructura	Nombre Radical
$-\text{CH}_3$	Metilo
$-\text{CH}_2\text{CH}_3$	Etilo
$-\text{CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Isopropilo
$-\text{CH}(\text{CH}_3)_3$	Tert-butilo
	Fenilo
$-\text{CH}=\text{CH}_2$	Etileno

Si el sustituyente tiene una estructura ramificada, debes numerar los carbonos del sustituyente comenzando desde el carbono que está unido a la cadena principal. Luego, nombra las ramas del sustituyente como lo harías con un alcano ramificado, usando la terminación "-ilo" (o "-il" si la siguiente letra es una vocal) y ubicando los números de los carbonos donde se localizan.

Reglas para nombrar alcanos ramificados:

1. **Encuentra la cadena continua de carbonos más larga.** Esta es la cadena principal del sustituyente.
2. **Numera la cadena principal.** Comienza por el extremo que da a los sustituyentes los números más bajos.
3. **Identifica los grupos sustituyentes.** Nombra cada grupo alquilo.
4. **Asigna un número a cada sustituyente.** Indica la posición de cada grupo alquilo en la cadena principal mediante el número del carbono al que está unido.
5. **Escribe el nombre completo del alcano ramificado.**
 - Los sustituyentes se nombran en orden alfabético.
 - Los números que indican la posición de los sustituyentes se separan por guiones.
 - Si hay dos o más sustituyentes idénticos, se utilizan los prefijos di-, tri-, tetra-, etc., y se indican las posiciones de todos los sustituyentes.

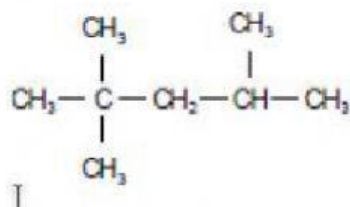
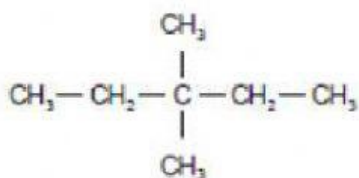
Ejemplos:

- **2-metilpropano:** Un grupo metil ($-\text{CH}_3$) está unido al carbono 2 de una cadena de propano.
- **2,3-dimetilbutano:** Dos grupos metil están unidos a los carbonos 2 y 3 de una cadena de butano.
- **3-etil-2-metilpentano:** Un grupo etil ($-\text{CH}_2\text{CH}_3$) está unido al carbono 3 y un grupo metil está unido al carbono 2 de una cadena de pentano.

A.7. Dibuja las fórmulas estructurales de los siguientes alcanos ramificados:

- 2-metilpentano
- 3-etilhexano
- 2,2-dimetilpropano

A.8. Nombra las siguientes moléculas:



7.8. ALGUNOS COMPUESTOS DE CARBONO CON OTROS ELEMENTOS

En las cadenas de hidrocarburos se pueden incorporar otros átomos o grupos de átomos distintos al hidrógeno, que les proporcionan unas propiedades características perfectamente diferenciadas de las del hidrocarburo de procedencia. Se les denomina **grupos funcionales**. En este curso, nos limitaremos a estudiar de forma elemental algunos de ellos.

7.8.1. Derivados halogenados R-X

Son los hidrocarburos que en sus moléculas han sustituido al menos un átomo de hidrógeno por un halógeno. El número de compuestos de este tipo es enorme. Para nombrarlos se suele citar el nombre del halógeno con su localizador seguido del nombre del hidrocarburo correspondiente.

A.9. *Escribe las fórmulas desarrolladas del clorometano, 2-bromopropano, cloroetano y 2-bromobutano.*

A.10. *Nombra los siguientes compuestos:*

