FÍSICA Y QUÍMICA
Química del carbono

1 INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la química se ha dividido en dos grandes ramas:

- **Química inorgánica.**
  Se encarga de todos los elementos excepto el carbono.
- **Química orgánica o química del carbono.**
  Se encarga de los compuestos del carbono excepto los óxidos (CO y CO_2), los carbonatos y los bicarbonatos.

El número de compuestos orgánicos es muy superior al de los compuestos inorgánicos. La diferencia se debe a la facilidad de los átomos de carbono para unirse entre sí y formar largas cadenas. Existen desde moléculas tan sencillas como el metano (CH_4), con solo cinco átomos, hasta moléculas con muchos millones de átomos, como las del ADN.

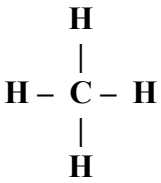
Los compuestos orgánicos constituyen la mayor parte de los materiales que nos rodean: medicamentos, tejidos, plásticos, combustibles, pinturas, colorantes, cosméticos, insecticidas, etc.

2 ENLACES

El átomo de carbono tiene 6 electrones (Z = 6), 4 en la última capa. Para lograr 8 electrones en la última capa (configuración electrónica de gas noble) forma 4 enlaces covalentes, es decir, comparte 8 electrones (**4 pares de electrones**).

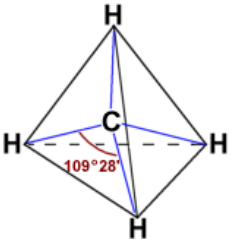
Para lograr los 8 electrones en la última capa el átomo de carbono puede formar los siguientes enlaces covalentes:

- Formar cuatro enlaces sencillos

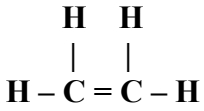


Por ejemplo, en el metano (**CH_4**) el átomo de carbono forma 4 enlaces covalentes sencillos con cuatro átomos de hidrógeno.

Los cuatro enlaces del carbono no están situados en un mismo plano, si no dirigidos hacia los vértices de un tetraedro:

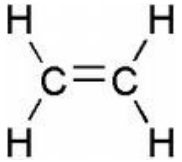


- Formar dos enlaces sencillos y uno doble



Por ejemplo, en el eteno (CH_2= CH_2) cada átomo de carbono forma dos enlaces sencillos con dos átomos de hidrógeno y un enlace doble con el otro átomo de carbono.

Los enlaces simples y el enlace doble están situados en un mismo plano, formando ángulos de 120 º



- Formar un enlace sencillo y uno triple.

H – C ≡ C – H

Por ejemplo, en el etino (CH ≡ CH) cada átomo de carbono forma un enlace sencillo con un átomo de hidrógeno y un enlace triple con el otro carbono

- Formar dos enlaces dobles

$CH_2 = C = CH_2$

3 TIPOS DE FÓRMULAS

La **fórmula molecular** de un compuesto expresa el número de átomos de cada tipo presente en la molécula.

Por ejemplo, para el butano la fórmula molecular es: **C_4H_{10}**
Esto quiere decir que una molécula de butano tiene 14 átomos, 4 de carbono y 10 de hidrógeno.

Si queremos proporcionar más información sobre los enlaces de los átomos podemos emplear la **fórmula semidesarrollada**, que muestra los enlaces entre los átomos de carbono. La fórmula semidesarrollada del butano es:

$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$

Por último, la **fórmula desarrollada** muestra todos los enlaces en un plano (aunque la molécula no sea plana). Par el butano:

```
   H   H   H   H
   |   |   |   |
H – C – C – C – C – H
   |   |   |   |
   H   H   H   H
```

Ejemplo 1 Indica si las siguientes fórmulas son posibles:
a) $CH_3 – CH = CH – CH_2 – CH_3$; b) $CH_2 – CH_2 – CH_3$; c) $CH_3 – CH = CH = CH – CH_3$

Ejercicio 1 Indica si las siguientes fórmulas son posibles:
a) $CH_2 = CH – CH_2$; b) $CH_3 – CH_2 – CH = CH_2$; c) $CH_3 – CH=CH – CH_2 – CH=CH$

Ejercicio 2 ¿Puede un átomo de carbono formar un enlace doble y uno triple? Razona la respuesta

Ejercicio 3 Escribe la fórmula desarrollada del propano (C_3H_8)

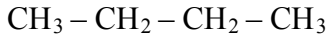
Ejercicio 4 Escribe la fórmula desarrollada de un compuesto con la fórmula molecular C_6H_{14}

Ejercicio 5 Escribe la fórmula desarrollada de un compuesto con 4 átomos de carbono que tenga, entre otros, un enlace doble.

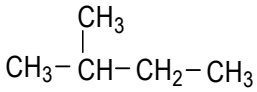
4 ISÓMEROS

Las cadenas de átomos de carbono pueden ser lineales, ramificadas o incluso cíclicas.

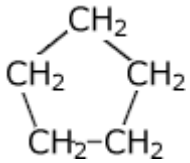
Por ejemplo:



Cadena lineal

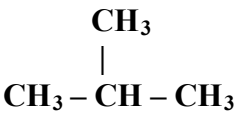


Cadena ramificada



Cadena cíclica

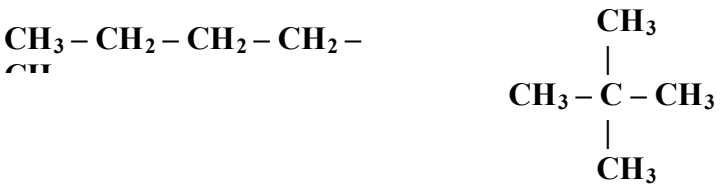
En el caso del butano (**$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$**) los 4 átomos de carbono están en una cadena lineal, pero podemos unir los átomos de otra manera, formando una cadena ramificada:



El compuesto obtenido (metilpropano) no tiene las mismas propiedades físicas que el butano, se trata por tanto de un compuesto diferente.

Se llaman **isómeros** a aquellos compuestos que, a pesar de tener la misma fórmula molecular (es decir, el mismo número de átomos), poseen distintas propiedades, debido a que las estructuras de sus moléculas son diferentes. Por tanto, el butano y el metilpropano son isómeros.

Por ejemplo, los siguientes compuestos son isómeros, tienen la misma fórmula molecular (**C_5H_{12}**) pero diferente estructura:

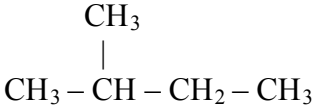


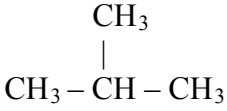
Ejemplo 2 Escribe la fórmula semidesarrollada de todos los compuestos que tengan la fórmula C_4H_8

Ejercicio 6 Escribe la fórmula semidesarrollada de tres compuestos con la fórmula molecular C_6H_{14}

Ejercicio 7 Indica si los siguientes compuestos son isómeros:
a) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$; b) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$;

c)





Ejercicio 8 Indica si los siguientes compuestos son isómeros:
a) $CH_3CH_2COCH_3$; b) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$; c) $CH_3CH_2CH_2CHO$

Ejercicio 9 Escribe la fórmula semidesarrollada de dos isómeros del 1-buteno ($CH_2 = CH – CH_2 – CH_3$)

5 LOS HIDROCARBUROS

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que solo contienen carbono e hidrógeno. De acuerdo con el tipo de enlace entre los átomos de carbono podemos clasificar los hidrocarburos en **saturados** (alcanos) y **no saturados** (alquenos y alquinos)

- Alcanos

Son alcanos los hidrocarburos en los que todos los enlaces son sencillos. Por ejemplo el butano:

$$\mathbf{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3}$$

- Alquenos

Son alquenos los hidrocarburos en los que existe algún **enlace doble** entre los átomos de carbono. Por ejemplo el propeno:

$$\mathbf{CH_3 - CH = CH_2}$$

- **Alquinos**

Son alquinos los hidrocarburos en los que existe algún **enlace triple** entre los átomos de carbono. Por ejemplo el propino:

$$\mathbf{CH \equiv C - CH_3}$$

5.1 Nomenclatura de los hidrocarburos de cadena lineal

El nombre de los hidrocarburos de cadena lineal (sin ramificaciones) tiene:

- Un prefijo que indica el número de átomos de carbono en el compuesto.

Prefijo	Nº de átomos de C	Prefijo	Nº de átomos de C
Met -	1	Hex-	6
Et -	2	Hept-	7
Prop -	3	Oct-	8
But -	4	Non-	9
Pent -	5	Dec-	10

- Un sufijo que indica el tipo de hidrocarburo. Los alcanos terminan en **– ano**, los alquenos en **–eno** y los alquinos en **–ino**.

Por ejemplo:

$\mathbf{CH_3 - CH_3}$, tiene dos átomos de carbono (prefijo et-) y enlaces sencillos (sufijo –ano). Por lo tanto, su nombre es **etano**.

- Si existe un enlace doble o triple se indica su posición mediante un localizador, para lo cual hay que numerar la cadena empezando por el extremo más próximo al doble o al triple enlace. El localizador es el número correspondiente al primer carbono del enlace doble o triple, y se coloca delante del nombre del compuesto separado por un guión. El localizador se omite cuando solo es posible una posición para el doble o el triple enlace.

Veamos algunos ejemplos:

a) $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$

El compuesto tiene 5 átomos de carbono (prefijo pent-) y un enlace doble (sufijo –eno) Su nombre es penteno. Para indicar la posición del doble enlace numeramos la cadena empezando por la derecha (el extremo más próximo al doble enlace)

$$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}H_2 - \overset{3}{C}H = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_3$$

Por lo tanto, el nombre completo del compuesto es 2-penteno.

b) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

El compuesto tiene 4 átomos de carbono (prefijo but-) y un enlace triple (sufijo –ino) Su nombre es butino. Para indicar la posición del triple enlace numeramos la cadena (en este caso da lo mismo empezar por la derecha o por la izquierda ya que el triple enlace está justo en mitad de la cadena)

$$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H_3$$

Por lo tanto el nombre completo es 2 –butino.

c) $CH_3 - CH = CH_2$

El compuesto tiene 3 átomos de carbono (prefijo prop-) y un enlace doble (sufijo –eno) Su nombre es propeno. No es necesario un localizador por que solo es posible una posición para el doble enlace.

Ejercicio 10 Formula los siguientes compuestos:
a) heptano; b) pentano; c) 1 – penteno; d) 2-hepteno; e) 1-heptino

Ejercicio 11 Formula los siguientes compuestos:
a) 1-butino; b) octano; c) 2-hexino; d) eteno; e) 2-pentino

Ejercicio 12 Nombra los siguientes compuestos:
a) $CH_3 - CH_3$; b) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$; c) $CH_2{=}CH - CH_2 - CH_3$; d) CH_4

Ejercicio 13 Nombra los siguientes compuestos:
a) $CH{\equiv}C - CH_2 - CH_3$; b) $CH_2{=}CH - CH_3$; c) $CH_3 - CH_2 - CH{=}CH_2$; d) $CH{\equiv}CH$

Ejercicio 14 ¿En cuáles de los siguientes compuestos no es necesario un localizador que indique la posición del doble o del triple enlace?
a) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C{\equiv}CH$; b) $CH{\equiv}CH$; c) $CH_3 - CH{=}CH_2$; d) $CH{\equiv}C - C{\equiv}CH$

Ejercicio 15 Escribe las formulas del 1-buteno y del 3-buteno. ¿Se trata de compuestos diferentes o es el mismo?

5.2 Hidrocarburos cíclicos

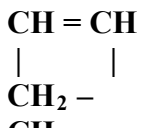
Las cadenas de átomos de carbono se pueden unir por los extremos y formar hidrocarburos cíclicos. Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo-** al nombre del hidrocarburo de cadena lineal con el mismo número de átomos. Por ejemplo:

$$\begin{array}{l} \mathbf{CH_2 -} \\ \mathbf{CH_2} \\ | \qquad | \\ \mathbf{CH} \end{array}$$

Si el compuesto tiene cuatro átomos de carbono unidos por enlaces sencillos en una cadena cerrada, su nombre es ciclobutano

Los hidrocarburos cíclicos pueden tener dobles o triples enlaces. Para nombrarlos se sustituye el sufijo –ano por –eno (para el doble enlace) o –ino (para el triple enlace)

Por ejemplo:



Su nombre es ciclobuteno

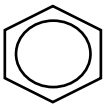
Para representar los hidrocarburos cíclicos podemos emplear la figura geométrica correspondiente, sin necesidad de dibujar los átomos de carbono y de hidrógeno.

Por ejemplo:

Ciclopropano (3 átomos de C)		Ciclopentano (5 átomos de C)	
Ciclobutano (4 átomos de C)		Ciclohexano (6 átomos de C)	

5.3 Hidrocarburos aromáticos

El miembro principal de los hidrocarburos aromáticos es el benceno: $\mathbf{C_6H_6}$



El benceno tiene una estructura cíclica, con los 6 átomos de carbono formando un anillo hexagonal.

El círculo interior representa 6 electrones de valencia (uno por cada átomo de carbono) que forman el enlace propio del benceno y de los hidrocarburos aromáticos.

Todos los hidrocarburos aromáticos poseen, al menos, un anillo similar.

5.4 Propiedades de los hidrocarburos

En general, todos los hidrocarburos arden en presencia de oxígeno, desprendiendo gran cantidad de energía en forma de calor. Se usan, por tanto, como **combustibles**. Por ejemplo el **propano** y el **butano** se emplean como combustibles domésticos.

En presencia de oxígeno suficiente, los hidrocarburos producen vapor de agua y dióxido de carbono. Por ejemplo la combustión del metano:

$$\mathbf{CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O}$$

Ejemplo 3 Considera la combustión del butano. a) Escribe la reacción de combustión ajustada, b) indica la proporción en gramos de los reactivos y de los productos, c) calcula la cantidad de oxígeno que se necesita para quemar una bombona de butano de 4´5 kg

Ejemplo 4 La combustión del butano desprende 2880 KJ por mol. Calcula cuánto calor se desprende cuando se quema 1 kg de butano.

Ejercicio 16 La combustión del metano desprende 800 KJ por mol de metano quemado. Supongamos que quemamos 600 gramos de metano. Calcula: a) la energía liberada, b) la cantidad de oxígeno necesaria para quemar todo el metano.

Ejercicio 17 Escribe la reacción de combustión del propano. ¿Cuántos gramos de oxígeno se necesitan para quemar 200 gramos de propano? Si en la combustión del propano se liberan 2200 KJ por mol de propano, ¿qué energía se obtiene al quemar los 200 gramos de propano?

Ejercicio 18 Escribe la reacción de combustión del butano. ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono y de agua se obtienen al quemar 2´5 kg de butano?

Ejercicio 19 Escribe la reacción de combustión del etanol, C_2H_6O. ¿Cuántos gramos de oxígeno se necesitan para quemar 200 ml de etanol? ¿Cuántos gramos de agua se obtienen?
Dato: densidad del etanol 0´8 g/ml

5.5 El petróleo

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos. Se originó hace miles de años por la descomposición de restos de seres vivos que se encuentran enterrados a gran profundidad, sometidos a elevadas presiones.

Normalmente se encuentra en yacimientos en el subsuelo y se recurre a la perforación para extraerlo a al superficie. Muchos yacimientos se encuentran bajo el fondo oceánico.

El petróleo bruto obtenido, un líquido espeso y de color negruzco, se somete a un proceso de refino para separar los diversos hidrocarburos que lo forman. Este proceso se lleva a cabo en las **refinerías** y consiste en una **destilación fraccionada**, que separa en forma de vapor los distintos componentes del petróleo según su temperatura de ebullición.

Entre los productos obtenidos, los más destacados son los combustibles y, en particular, **la gasolina**. Pero también se obtienen muchos productos que, a su vez, son materias primas para la fabricación de medicamentos, plásticos, fibras sintéticas, etc.

El agotamiento de los combustibles

La mayor parte de los combustibles que utilizamos proceden del petróleo, el carbón y el gas natural (los **combustibles fósiles**)

Los combustibles fósiles son una fuente de **energía no renovable**.

Resulta complicado predecir las reservas de combustibles fósiles que quedan en la Tierra. Algunos estudios calculan unos 50-75 años.

Es muy importante reducir el consumo de estos recursos naturales limitados y buscar otras fuentes de energía alternativas: **las energías renovables.**

Ejercicio 20 El octano es uno de los principales componentes de la gasolina.
a) Escribe la reacción de combustión del octano.
b) Calcula los gramos de dióxido de carbono que se obtiene al quemar 10 litros de octano.
Dato: densidad del octano 0´7 gramos/ml

6 GRUPOS FUNCIONALES

Muchos compuestos orgánicos contiene, además de carbono e hidrógeno, otros átomos: O, N, Cl, etc.

La mayor parte de las moléculas orgánicas constan de una parte poco reactiva, formada por átomos de carbono e hidrógeno, unidos a un átomo o grupo de átomos de los anteriores citados que se denominan **grupo funcional**, cuya reactividad es mucho mayor.

6.1 Compuestos oxigenados

Alcoholes

Los alcoholes son los compuestos que contienen el grupo funcional **– OH** unido a un átomo de carbono. Los podemos considerar derivados de los hidrocarburos por sustitución de uno de los hidrógenos por el grupo -OH

Por ejemplo:

$$\begin{array}{l} \quad\quad\;\; \mathbf{OH} \\ \quad\quad\;\; | \\ \mathbf{CH_3 - CH - CH_2 -} \\ \mathbf{CH_3} \end{array}$$

El nombre del alcohol consta de un prefijo correspondiente al número de átomos de carbono y el **sufijo –ol**. La posición del grupo –OH se indica mediante un localizador, para lo cual hay que numerar la cadena empezando por el extremo más próximo al grupo -OH. El localizador es el número correspondiente al carbono con el grupo –OH y se coloca delante del nombre del compuesto separado por un guión. El localizador se omite cuando solo es posible una posición para el grupo -OH.

Por ejemplo:

a) $CH_3 - CH_2 - OH$

El compuesto tiene dos átomos de carbono (prefijo et-) y un grupo –OH (sufijo (-ol). Por tanto su nombre es etanol. No es necesario indicar la posición del grupo –OH.

b) $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_3$

El compuesto tiene 4 átomos de carbono (prefijo but-) y un grupo –OH (sufijo –ol). Por tanto su nombre es butanol. Para indicar la posición del grupo –OH numeramos la cadena empezando por la derecha, el extremo más próximo al grupo –OH.

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CHOH} - \overset{1}{CH_3}$$

Su nombre es 2-butanol

El alcohol más sencillo es el **metanol** (**CH_3OH**), también llamado alcohol de madera, un líquido muy tóxico. Pequeñas cantidades pueden causar ceguera, e incluso la muerte.

Un alcohol muy conocido es el **etanol** (**$CH_3 – CH_2OH$**). Es muy buen disolvente, por lo que se utiliza en la preparación de productos químicos y farmacéuticos, en perfumería, como combustible, en bebidas alcohólicas, etc. También tiene propiedades antisépticas, por lo que se utiliza para lavar y desinfectar las heridas.

Por **fermentación** se obtiene el **vino** a partir del zumo de uva. Químicamente, el proceso tiene como resultado la transformación de azúcares (glucosa) en alcohol etílico.
La fermentación se realiza en ausencia de aire, llenando completamente los recipientes (por ejemplo los toneles), pues si no, el etanol se oxida a ácido acético y el vino "se agria", proceso que se mantiene en caso de querer obtener **vinagre**.

Los vinos poseen una concentración de alcohol del 12 al 16 % (de 12 a 16 º). Las bebidas alcohólicas (ron, whisky, etc.) suelen contener del 40 al 50 % en alcohol.

Ácidos carboxílicos

Los ácidos carboxílicos son aquellos compuestos del carbono que contienen en su molécula el grupo funcional **– COOH**, que solo puede estar en uno de los extremos de la molécula.
Se nombran sistemáticamente utilizando el sufijo **–oico** y anteponiendo la palabra ácido al prefijo correspondiente al número de átomos de carbono en el compuesto.

Por ejemplo: $CH_3 – CH_2 – CH_2$ - COOH

Tiene 4 átomos de carbono (prefijo but-) y el grupo funcional –COOH (sufijo –oico). Por lo tanto su nombre es ácido butanoico.

Algunos ácidos tienen nombres comunes:

H – COOH, ácido metanoico o **ácido fórmico**

Se encuentra en las hormigas y en otros insectos, así como en algunas plantas, como las ortigas. El dolor de las picaduras de algunos insectos es debido al ácido fórmico.

$CH_3 – CH_2 – COOH$, ácido propanoico o **ácido acético**

El vinagre es una disolución de ácido acético aproximadamente al 5 %.

Ejercicio 21 Formula los siguientes compuestos: a) ciclopentano; b) 1- buteno; c) 2-hexanol; d) benceno

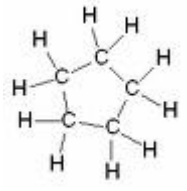
Ejercicio 22 Formula los siguientes compuestos: a) 1-pentino; b) heptano; c) propeno; d) ciclobutino

Ejercicio 23 Formula los siguientes compuestos:
a) ácido pentanoico; b) etanol; c) ciclohexeno; d) 2-heptino

Ejercicio 24 Nombra los siguientes compuestos: a) CH_3COOH; b) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH;
c) CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3; d) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH

Ejercicio 25 Nombra los siguientes compuestos:
a) CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2; b) CH≡C-CH_2-CH_3; c) CH_3OH; d) CH_3-CH_2-CH_2-COOH

Ejercicio 26 Nombra los siguientes compuestos
a) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$; b) CH_2OH- CH_3; c) CH_3- CH_2- CH_2- CH=CH-CH_2-CH_3;

d) 

7 POLÍMEROS NATURALES Y ARTIFICIALES

Los compuestos del carbono de la materia viva, u orgánicos, están constituidos por moléculas gigantes o **macromoléculas**, formadas por la unión de unidades más sencillas, por lo que se los denominan **polímeros**. Entre las sustancias que constituyen los seres vivos y que se presentan como polímeros destacamos las **proteínas**, formadas por cadenas de aminoácidos, la **celulosa** y el **almidón**.

En la industria se obtienen otras sustancias, no constituyentes de la materia viva, que se presentan en forma de macromoléculas: son los polímeros artificiales, entre los que destacan los **plásticos** y las **fibras artificiales** (por ejemplo el nailon)

Los plásticos

Cuando en 1909 el químico belga L. H. Baekeland obtuvo una sustancia a la que llamó **baquelita**, puede decirse que comenzó la era de los plásticos. Desde entonces, se han obtenido muchas sustancias que, como la baquelita, pueden ser moldeadas fácilmente. A causa de esta propiedad, a estas sustancias se les da el nombre de plásticos.

Estos materiales han ido reemplazando en buena parte a la madera, el vidrio, los metales, la lana, el cuero, el papel, etc. En general, son ligeros, no se corroen, se pueden colorear, adoptan formar variadas, son aislantes del calor y de la electricidad y resultan económicos.

Las **reacciones de polimerización** constituyen la base de los plásticos. Por ejemplo, si se somete a presión y a altas temperaturas al gas eteno (**CH_2 = CH_2**), se rompe el doble enlace de sus moléculas y estas se unen unas a otras, formando un polímero: el **polietileno**, una sustancia sólida cuyas moléculas pueden llegar a tener miles de átomos de carbono.

$$CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + \ldots \rightarrow \begin{array}{c} H \quad H \quad H \quad H \\ | \quad\ | \quad\ | \quad\ | \\ -C - C - C - C - \ldots \\ | \quad\ | \quad\ | \quad\ | \\ H \quad H \quad H \quad H \end{array}$$

La utilidad de los plásticos se debe a su estabilidad y resistencia a la oxidación y ataque de reactivos químicos y bacterianos. Pero, debido a esas mismas propiedades, los plásticos son casi indestructibles y constituyen un problema ambiental por lo que se recomienda su **reciclado**.

Veamos algunos plásticos y sus aplicaciones:

- **Polietileno** (**PE**). Se emplea en bolsas, botellas, tuberías, aislamiento eléctrico de cables, juguetes, etc.
- **Policloruro de vinilo** (**PVC**). Se emplea en tubos, ventanas, botellas, frascos (para alimentos, medicamentos, fármacos), muebles de jardín, recubrimiento de cables eléctricos, mangueras, tarjetas de crédito, etc.
- **Poliestireno** (**PS**). Se emplea en tapones de botellas, contenedores, embalajes alimentarios, platos, cubiertos, etc.

Ejercicios para trabajar en casa:

Fórmulas e isómeros

Ejercicio 1 Indica si los siguientes compuestos son isómeros:
a) CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – OH; b) CH_3 - CH_2 – CHOH – CH_2 – CH_3

Ejercicio 2 Escribe la fórmula semidesarrollada de dos isómeros que tengan la fórmula molecular C_6H_{14}

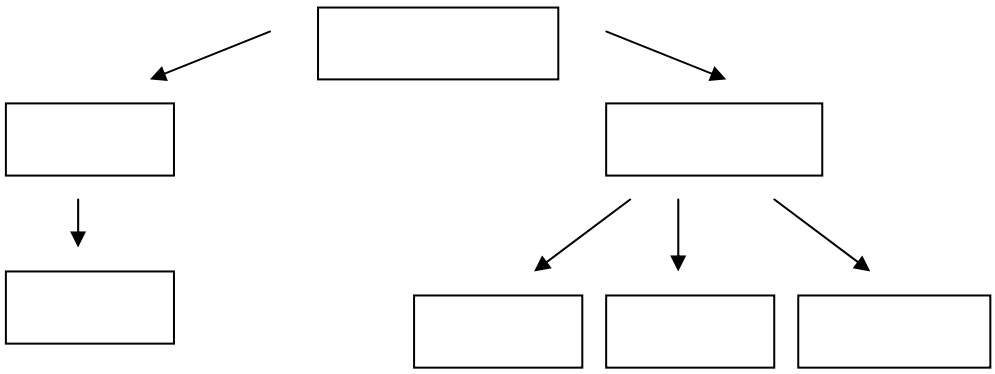
Ejercicio 3 Indica si los siguientes compuestos son isómeros:
a) CH_3 - CH_2 – CO - CH_2 – CH_3; b) CH_3 - CH_2 – CH_2 – CO - CH_3
c) CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CHO; d) CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH

Ejercicio 4 Indica si los siguientes compuestos son isómeros

a) CH_3 – CH_2 – CH_2OH;	c) CH_3 – CH_2 – COOH
b) CH_3 – CH_2 – O – CH_3	d) CH_3 – CH_2 – CHOH – CH_3

Ejercicio 5 Completa el esquema con las opciones correctas

Alcanos, alquenos, hidrocarburos, alquinos, no saturados, aromáticos, saturados



Formulación y nomenclatura

Ejercicio 6 Formula los siguientes compuestos: a) Metano; b) hexano; c) propeno; d) heptano

Ejercicio 7 Formula los siguientes compuestos: a) etano; b) propino; c) pentano; d) 1-penteno

Ejercicio 8 Formula los siguientes compuestos: a) Butano; b) 1-buteno; c) eteno; d) etino

Ejercicio 9 Formula los siguientes compuestos: a) 2-hexeno; b) octano; c) 2-octeno; d) 2-pentino

Ejercicio 10 Nombra lo siguientes compuestos:
a) CH_3 – CH_3; b) CH_3 – CH = CH_2; c) CH_2 = CH_2; d) CH_3 – C ≡ CH

Ejercicio 11 Nombra lo siguientes compuestos: a) CH_3 – CH_2 – CH_3; b) CH ≡ C – CH_2 – CH_3;
c) CH_3 – CH = CH – CH_2; d) CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH = CH_2

Ejercicio 12 Nombra lo siguientes compuestos: a) CH_3 – $(CH_2)_5$ – CH_3; b) CH_3 – CH = CH – CH_2 - CH_2 – CH_3 ; c) CH_3 – CH_2 – CH_2 – C ≡ CH; d) CH_3 – CH_2 – CH = CH – CH_2 – CH_3

Ejercicio 13 Escribe las fórmulas de los compuestos 1-penteno, 2-penteno, 3-penteno y 4-penteno. ¿Se trata de compuestos diferentes o son el mismo compuesto?

Reacciones de combustión

Ejercicio 14 Escribe la reacción de combustión del propano. ¿Cuántos gramos de propano se pueden quemar con 200 gramos de oxígeno? ¿Cuántos gramos de agua se obtienen?

Ejercicio 15 Escribe y ajusta las reacciones de combustión del pentano y del 1-octeno

Ejercicio 16 Se quema una bombona de butano de 2 kg
a) Escribe y ajusta la reacción de combustión
b) Calcula los gramos de oxígeno que se necesitan para quemar todo el butano

Ejercicio 17 Escribe la reacción de combustión del etano. ¿Cuántos gramos de oxígeno se necesitan para quemar 2 moles de etano? ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono se obtienen?

Formulación y nomenclatura

Ejercicio 18 Relaciona mediante flechas los términos de las tres columnas.

$CH_3 – CH_2 – CH_2 - CH_3$	Alcohol
$CH_3 – CH_2 – CH_2 - COOH$	Alcano
$CH{\equiv}C - CH_2 - CH_3$	Ácido
$CH_3 – CH_2 – OH$	Alqueno

Ejercicio 19 Formula los siguientes compuestos: a) Propano; b) 1-butino; c) etanol; d) ácido propanoico

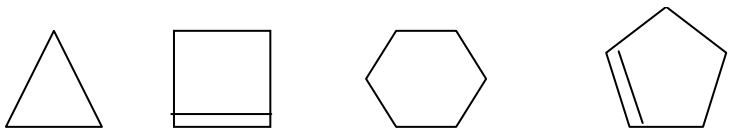
Ejercicio 20 Formula los siguientes compuestos: a) 1-hexeno; b) 1-pentanol; c) ciclohexano; d) propino

Ejercicio 21 Formula los siguientes compuestos: a) 1-pentino; b) 2-propanol; c) ciclopropeno; d) ácido hexanoico

Ejercicio 22 Nombra los siguientes compuestos: a) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – OH$; b) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – COOH$; c) CH_4; d) $CH_3 – CH = CH – CH_2 – CH_3$

Ejercicio 23 Nombra los siguientes compuestos:

a) b) c) d)



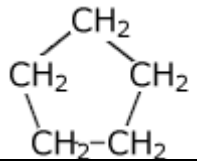
Ejercicio 24 Nombra los siguientes compuestos: a) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2OH$;
b) $CH_3 - COOH$; c) $CH_3 – CH_2OH$**;** d) $CH_2 = CH – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$

Ejercicio 25 Formula los siguientes compuestos

1-buteno		Benceno	
2-butanol		Ácido etanoico	

pentano		propeno	
ciclopentano		Etanol	

Ejercicio 26 Nombra los siguientes compuestos

$H - C \equiv C - H$		$CH_3 - CH_2 - COOH$	
$CH_3 - C \equiv C - CH_3$		$CH_2OH\text{-}\ CH_3$	
			
$CH_3 - CH = CH_2$		$CH_3CH_2CH_2CHCH_2$	

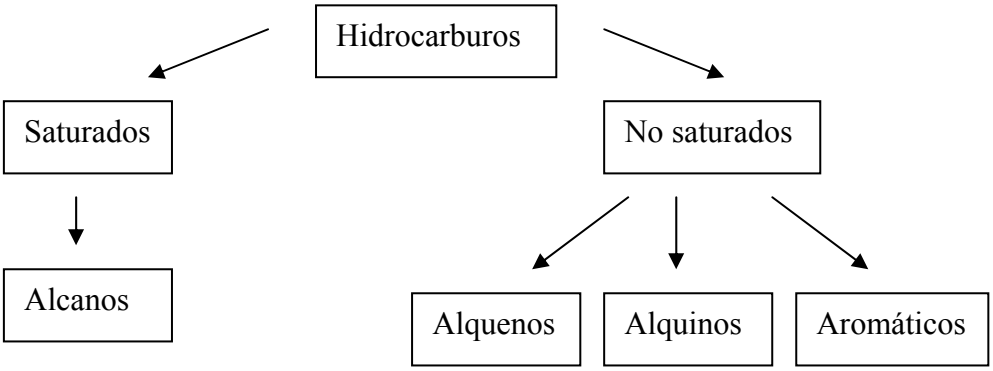
Resultados de los ejercicios para trabajar en casa:

Solución 1 No son isómeros (no tienen el mismo número de átomos)
Solución 2
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

$$\begin{array}{l} \quad\quad CH_3 \\ \quad\quad | \\ CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \end{array}$$

Solución 3 a), b) y c) son isómeros (fórmula molecular $C_5H_{10}O$)
Solución 4
Escribimos las fórmulas moleculares de cada compuesto:
a) C_3H_8O; b) C_3H_8O; c) $C_3H_6O_2$; d) $C_4H_{10}O$

Vemos que a) y b) son isómeros
Solución 5



Solución 6
a) CH_4; b) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$; c) $CH_3 – CH = CH_2$;
d) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 - CH_3$
Solución 7
a) $CH_3 – CH_3$; b) $CH_3 – C \equiv CH$; c) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$;
d) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH = CH_2$
Solución 8
a) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_3$; b) $CH_2 = CH – CH_2 – CH_3$; c) $CH_2 = CH_2$; d) $CH \equiv CH$
Solución 9
a) $CH_3 - CH = CH – CH_2 – CH_2 – CH_3$; b) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$;
c) $CH_3 - CH = CH – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$; d) $CH_3 - C \equiv C – CH_2 – CH_3$
Solución 10 a) etano; b) propeno; c) eteno; d) propino
Solución 11 a) propano; b) 1-buteno; c) 2-buteno; d) 1-penteno
Solución 12 a) Heptano; b) 2-hexeno; c) 1-penteno; d) 3-hexeno
Solución 13 1-penteno: $CH_2 = CH – CH_2 - CH_2 – CH_3$; 2-penteno: $CH_3 - CH = CH - CH_2 – CH_3$
3-penteno: $CH_3 – CH_2 – CH = CH – CH_3$
4-penteno: $CH_3 – CH_2 – CH_2 - CH = CH_2$
No existe el 4 -penteno (su nombre correcto es el 1-penteno) ni el 3-penteno (su nombre correcto es el 2-penteno)
Solución 14 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
55 gramos de oxígeno y 90 gramos de agua
Solución 15
a) $C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$
b) $C_8H_{16} + 16O_2 \rightarrow 8CO_2 + 8H_2O$
Solución 16
a) $2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
b) Escribimos la proporción en gramos

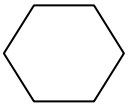
$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$
116 g + 416 g → 352 g + 180 g
Y calculamos los gramos de oxígeno:
$\frac{116}{416} = \frac{2000}{x}$ → x = 7172´4 gramos de oxígeno
Solución 17 $2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$
224 gramos de oxígeno y 176 gramos de CO_2

Solución 18

$CH_3 – CH_2 – CH_2 - CH_3$	Alcohol
$CH_3 – CH_2 – CH_2 - COOH$	Alcano
$CH{\equiv}C- CH_2-CH_3$	Ácido
$CH_3 – CH_2 – OH$	Alqueno

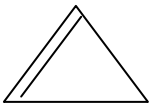
Solución 19 a) $CH_3 – CH_2 – CH_3$; b) $CH \equiv C – CH_2 – CH_3$; c) $CH_3 – CH_2OH$; d) $CH_3 – CH_2 - COOH$

Solución 20 a) $CH = CH – CH_2 – CH_2 – CH_2 - CH_3$; b) $CH_2OH - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$;

c) 

d) $CH \equiv C – CH_3$

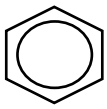
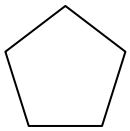
Solución 21 a) $CH \equiv C – CH_2 – CH_2 – CH_3$; b) $CH_3 – CHOH – CH_3$;

c) 

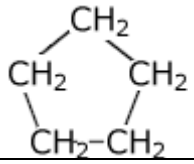
d) $CH_3 - CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$

Solución 22 a) 1-propanol; b) ácido butanoico; c) metano; d) 2-penteno**; Solución 23** a) Ciclopropano; b) ciclobuteno; c) ciclohexano; d) ciclopenteno**; Solución 24** a) 1-pentanol; b) ácido etanoico o acético; c) etanol; d) 1-hepteno

Solución 25

1-buteno	$CH{\equiv}C- CH_2-CH_3$	Benceno	
2-butanol	$CH_3 – CH_2 – CHOH – CH_3$	Ácido etanoico	CH_3COOH
Pentano	$CH_3 – CH_2 – CH_2- CH_2- CH_3$	propeno	$CH_2 = CH – CH_3$
ciclopentano		Etanol	$CH_3 – CH_2 – OH$

Solución 26

$H – C \equiv C – H$	etino	$CH_3 – CH_2 – COOH$	Ácido propanoico
$CH_3 – C \equiv C – CH_3$	2-buteno	$CH_2OH- CH_3$	etanol
	ciclopentano		ciclopropano
$CH_3 – CH = CH_2$	propeno	$CH_3CH_2CH_2CHCH_2$	1-penteno