

## HIDROCARBUROS

(dmonteci@exa.unicen.edu.ar)

Son compuestos orgánicos que sólo contienen átomos de carbono y de hidrógeno.

Tienen fórmulas muy variadas:  $C_aH_b$ .

Los átomos de carbono se unen entre sí para formar cadenas carbonadas.

### Cadenas carbonadas

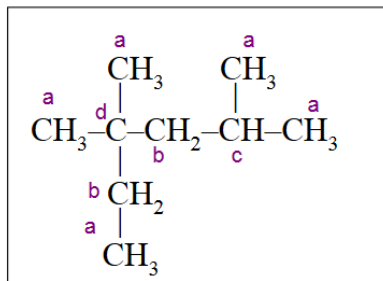
Al unirse los átomos de carbono entre sí, se forman las cadenas carbonadas, que pueden ser abiertas o cerradas. En las cadenas cerradas, los carbonos se unen entre sí formando anillos, donde los más usuales son los de cinco o seis miembros.

En las cadenas carbonadas existen distintos tipos de átomos de carbono que se diferencian en la posición que ocupan en la cadena:

- **Primario:** Cuando está unido a un solo átomo de carbono.
- **Secundario:** Cuando está unido a dos átomos de carbono.
- **Terciario:** Cuando está unido a tres átomos de carbono.
- **Cuaternario:** Cuando está unido a cuatro átomos de carbono.

*Ejemplo:*

- Primarios (a)
- Secundarios (b)
- Terciarios (c)
- Cuaternarios (d)



Para representar las moléculas orgánicas se pueden utilizar distintos tipos de fórmulas:

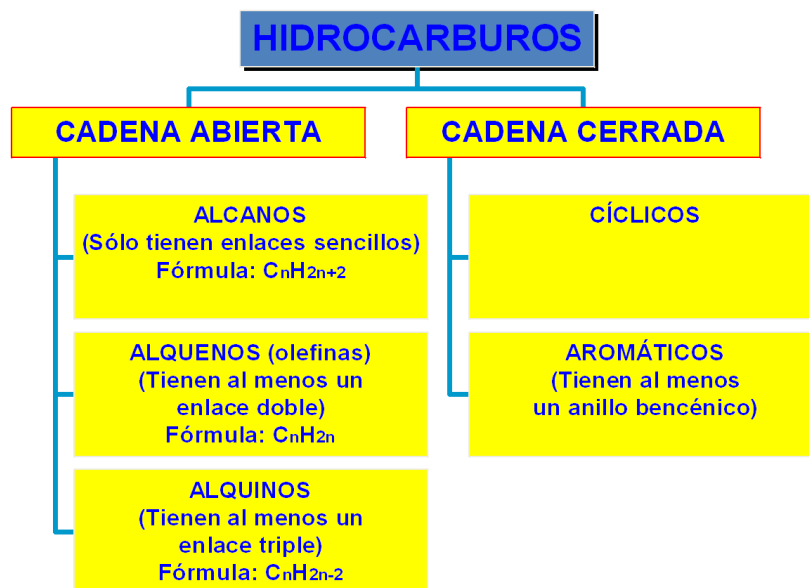
**Fórmula mínima:** Indican solamente el número de átomos de cada tipo que posee una molécula, y es frecuente encontrar varias sustancias que tienen la misma fórmula molecular.

**Fórmulas estructurales:** Además de indicar el número y tipo de átomos que constituyen la molécula, dan información sobre la ordenación que presentan estos átomos.

- **Estructura de rayas (o desarrollada):** Se representan todos los enlaces entre los átomos de la molécula. Cada enlace se representa por una línea.
- **Estructura condensada (o semidesarrollada):** Normalmente se detallan los enlaces que existen entre los átomos de carbono y algunos enlaces más. Es la forma más reducida, conservando la información sobre la ordenación de los átomos.
- **Estructura tridimensional:** Representa en un plano la ordenación espacial de los enlaces existentes en la molécula. Para ello se adopta el convenio de representar con trazo continuo los enlaces que se encuentran en el plano de representación; con trazo discontinuo los que están hacia atrás de dicho plano, y con una especie de cuña los que están dirigidos hacia adelante del mismo plano.

Los hidrocarburos se pueden clasificar de acuerdo a la presencia de enlaces múltiples o no:

- **Saturados:** No tienen enlaces múltiples carbono-carbono.
  - **Insaturados:** Tienen al menos un enlace múltiple carbono-carbono.
- O de acuerdo al tipo de cadenas:
- **Alifáticos:** Cadenas abiertas. Pueden ser cadenas lineales o ramificadas. En esta clasificación se encuentran los alcanos, alquenos y alquinos.
  - **Arenos:** Cadenas cerradas. Se encuentran los cíclicos o los aromáticos (tienen al menos un anillo bencénico).



**1.- Alcanos** (- ano) (hidrocarburos saturados)  $C_nH_{2n+2}$  (parafinas)

Ejemplos más simples:

Metano:  $CH_4$  estructura tetraédrica ( $109.5^\circ$ ), enlace C-H híbrido  $sp^3$ , enlace  $\sigma$

Etano:  $CH_3-CH_3$

**Serie homóloga:** Familia de compuestos cuya fórmula molecular se obtiene insertando repetidamente un grupo dado (generalmente  $CH_2$ ) en la estructura base.

$CH_4$  metano

$C_6H_{14}$  hexano

$C_2H_6$  etano

$C_7$  heptano

$C_3H_8$  propano

$C_8$  octano

$C_4H_{10}$  butano

$C_9$  nonano

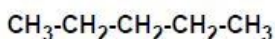
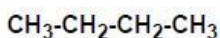
$C_5H_{12}$  pentano

$C_{10}$  decano

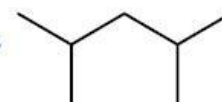
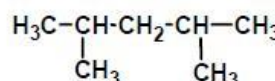
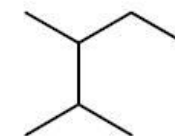
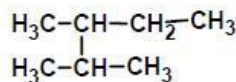
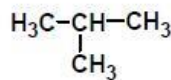
**Alcano no ramificado:** Todos los átomos de carbono están situados en una línea de átomos de carbono. De cadena lineal: forma de zig-zag.

**Alcano ramificado:** Tiene una o más cadenas laterales.

## Alcanos lineales



## Alcanos ramificados

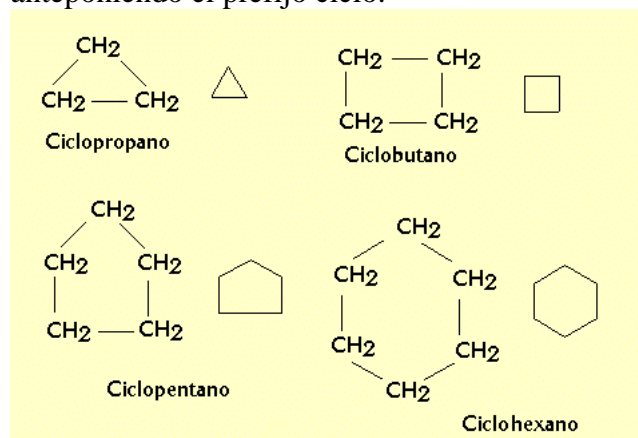


Los alcanos no ramificados se nombran de acuerdo a la serie homóloga a la que pertenecen. Para nombrar los alcanos ramificados, se tratan las cadenas laterales como “sustituyentes”, que son átomos o grupos que han sustituido a átomos de H y están unidos a esqueletos carbonados no ramificados:

- Identificar el esqueleto carbonado (cadena de C más larga no ramificada), nombrar con terminación -ano.
- Identificar y nombrar los sustituyentes con terminación -il. Si tiene varios sustituyentes se nombran en orden alfabético. Si tiene dos o tres sustituyentes de la misma clase se usan los prefijos di- ó tri- (para el orden alfabético no se considera el di o tri). Para fijar las posiciones específicas de cada sustituyente, se numeran los átomos de C por orden, empezando por el extremo de la molécula que produzca la numeración de sustituyentes más baja posible (suma). Si dos sustituyentes tienen exactamente el mismo nombre, se coloca primero el que tiene el localizador más bajo.

Si un halógeno es sustituyente (haluro de alquilo), el átomo de halógeno se indica con el prefijo correspondiente.

**Cicloalcanos:** Hidrocarburo en el que los átomos de C forman un anillo. Se nombran del mismo modo que los hidrocarburos de cadena abierta de igual número de carbonos pero anteponiendo el prefijo ciclo.



- En cicloalcanos con un solo sustituyente, se toma el ciclo como cadena principal de la molécula. Es innecesaria la numeración del ciclo.
- Si el cicloalcano tiene dos sustituyentes, se nombran por orden alfabético. Se numera el ciclo comenzando por el sustituyente que va antes en el nombre.
- Si el anillo tiene tres o más sustituyentes, se nombran por orden alfabético. La numeración del ciclo se hace de forma que se otorguen los localizadores más bajos a los sustituyentes.

### **2.- Alquenos** (- eno) (hidrocarburos insaturados con al menos un doble enlace) $C_nH_{2n}$

El doble enlace hace que sean mucho más reactivos que los alcanos.

El doble enlace está formado por un enlace  $\sigma$  y uno  $\pi$ , debido a esto se resiste a la torsión (planar). Los alquenos son menos flexibles, no pueden adoptar formas tan compactas, teniendo puntos de fusión más bajos.

Para nombrarlos hay que especificar la posición del doble enlace: numerar los átomos de C del esqueleto carbonado e indicar el menor de los números de los átomos unidos por el doble enlace:

- Se elige como cadena principal la más larga que contenga el doble enlace. De haber ramificaciones se toma como cadena principal la que contenga el mayor número de dobles enlaces, aunque sea más corta que las otras.
- Se numera la cadena principal de modo que el doble enlace tenga el localizador más bajo posible. Se comienza a contar por el extremo más cercano a un doble enlace, con lo que el doble enlace tiene preferencia sobre las cadenas laterales a la hora de numerar los carbonos, y se nombra el hidrocarburo especificando el primer carbono que contiene ese doble enlace.
- En el caso de que hubiera más de un doble enlace se emplean las terminaciones "-dieno" y "-trieno".

### **3.- Alquinos** (- ino) (hidrocarburos insaturados con al menos un enlace triple)

Serie homóloga de hidrocarburos con fórmulas derivadas del etino (acetileno)  $HC\equiv CH$

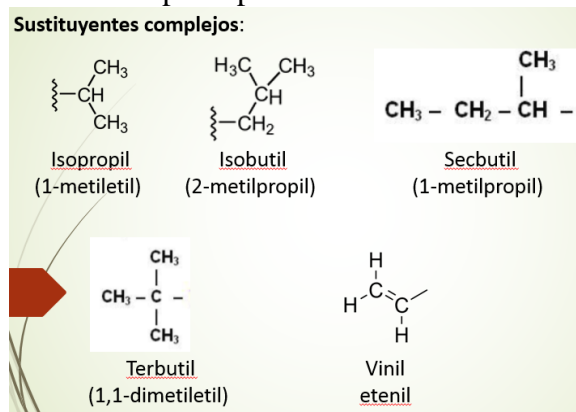
En general su nomenclatura sigue las pautas indicadas para los alquenos, pero terminando en "-ino".- En el caso de que hubiera más de un triple enlace se emplean las terminaciones "-diino" y "-triino".

Si en un compuesto hay dobles y triples enlaces:

- Se elige como cadena principal la que contenga el mayor número de insaturaciones (dobles y triples indistintamente), si existen varias posibilidades la cadena más larga.
- Se asigna los localizadores más bajos posibles sin realizar distinciones entre dobles y triples. Sólo si un doble y triple enlace están en posiciones equivalentes se empieza a numerar por el extremo que da el localizador más bajo al doble enlace.
- Al nombrarlos se indica primero los dobles enlaces y después los triples (eninos).

**-Sustituyentes complejos:** Si las cadenas laterales son complejas, se nombran de forma independiente y se colocan, encerradas dentro de un paréntesis como los demás radicales por orden alfabético. En estos casos se ordenan por la primera letra del radical. Por ejemplo, en el (1,2-dimetilpropil) si tendremos en cuenta la "d" para el orden alfabético, por

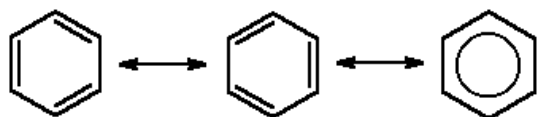
ser un radical complejo. En las cadenas laterales el localizador que lleva el número 1 es el carbono que está unido a la cadena principal.



#### 4.- Hidrocarburos Aromáticos

Son hidrocarburos derivados del benceno. El benceno se caracteriza por una inusual estabilidad, que le viene dada por la particular disposición de los dobles enlaces conjugados. Siendo insaturados, son mucho menos reactivos que los alquenos.

Reciben este nombre debido a los olores intensos, normalmente agradables, que presentan en su mayoría. El benceno es una molécula cíclica, de forma hexagonal y con un orden de enlace intermedio entre un enlace sencillo y un doble enlace. Experimentalmente se comprueba que los seis enlaces son equivalentes, de ahí que la molécula de benceno se represente como una estructura resonante entre las dos fórmulas propuestas por Kekulé, en 1865, según el siguiente esquema:



Seis electrones ocupan los orbitales  $\pi$  deslocalizados y el armazón  $\sigma$  de la molécula se forma por la superposición de orbitales híbridos  $sp^2$  entre átomos de C y con los orbitales  $1s$  de los átomos de H en los enlaces C-H.

- Cuando el benceno lleva un radical se nombra primero dicho radical seguido de la palabra "-benceno".

- Si son dos los radicales se indica su posición relativa dentro del anillo bencénico mediante los números 1,2; 1,3 ó 1,4, teniendo el número 1 el sustituyente más importante. Sin embargo, en estos casos se sigue utilizando los prefijos "orto", "meta" y "para" para indicar esas mismas posiciones del segundo sustituyente.

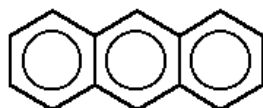
- En el caso de haber más de dos sustituyentes, se numeran de forma que reciban los localizadores más bajos, y se ordenan por orden alfabético. En caso de que haya varias opciones decidirá el orden de preferencia alfabético de los radicales.

- Cuando el benceno actúa como radical de otra cadena se utiliza con el nombre de "fenilo".

Ejemplos de multianillos:



naftaleno



antraceno