

ENLACES QUIMICOS

Existe una gran abundancia de elementos en la tierra y en los seres vivos, pero solo 4 elementos forman el 99% de la materia de los organismos vivos. Estos elementos son Hidrógeno (**H**), oxígeno (**O**), nitrógeno (**N**), y carbono (**C**). Los cuatro son especiales ya que se encuentran fácilmente disponibles en la Naturaleza y presentan propiedades adecuadas para su función como principales elementos constitutivos de las moléculas orgánicas.

Términos que debes conocer

Elemento

Materia compuesta por átomos que tienen el mismo número atómico (número de protones).

Átomo

Es el componente más pequeño de un elemento que posee aún las propiedades de dicho elemento.

Consiste en un núcleo cargado positivamente rodeado por una nube de electrones cargada negativamente.

Las cargas "+" (positivas) y "-" (negativas) se atraen fuertemente.

Protón

Partícula del núcleo con una carga positiva de +1 y un número de masa atómica de 1 Dalton.

Neutrón

Partícula nuclear sin carga que posee la misma masa que el protón.

Electrón

Partícula cargada negativamente (-1) con una masa 1837 veces más pequeña que la del protón.

Isótopo

Variante de un átomo dado que aunque presenta el mismo número de protones y electrones que otros isótopos del mismo tipo de átomo, se diferencia de éstos por poseer un número distinto de neutrones.

Electronegatividad

Los elementos difieren en la afinidad que tienen los átomos para adquirir electrones adicionales, Cuanto mayor sea la afinidad para ganar electrones, mayor será la electronegatividad.

- Cuanto más pequeño sea el número atómico del elemento en una columna, tanto mayor será la electronegatividad (ya que cada orbital adicional estará más lejos de la atracción de los protones)
- Aquellos elementos (no metales) que necesitan sólo uno o dos electrones para completar sus orbitales más exteriores, son más electronegativos que aquellos (metales) que necesitarían 6 o 7 y que lógicamente se desharán de los electrones más externos.

Enlaces

Una molécula consiste en dos o más átomos unidos por un enlace químico. Las

moléculas pueden tener diferentes tipos de enlace. Si los átomos comparten electrones, el enlace que se forma entre ellos es covalente. Si un átomo cede un electrón a otro átomo el enlace será iónico.

Compuestos iónicos

Se produce entre átomos cuya diferencia de electronegatividades muy grande. Cuando se produce un enlace iónico, la atracción mutua de cargas eléctricas opuestas, mantiene unidos a los iones mediante los enlaces iónicos, que no tienen una dirección determinada. Manteniéndose los iones juntos en formaciones tridimensionales. La mayor parte de los compuestos iónicos esenciales para la vida, se encuentran disueltos en agua, llegando a separarse o **disociarse** los iones, sin que se modifiquen las propiedades químicas esenciales de la sustancia. Estos iones hidratados tienen un mayor tamaño que los cristalinos y con cargas de atracción mucho menores, lo que les permite una gran movilidad en la solución, lo que explica por e. que puedan conducir la corriente eléctrica.

Enlace covalente

Este tipo de enlace se establece entre átomos con electronegatividad muy parecida, su afección por los e^- de la última órbita es muy semejante, ninguno de los dos es capaz de ceder e^- . Ambos átomos comparten pares de e^-

Este tipo de enlace es muy fuerte y hace falta mucha E para romperlo. Pueden ser también dobles

1.-Los átomos de C e H tienen electronegatividades similares. Cuando se ponen en contacto, pueden lograr una configuración electrónica estable compartiendo pares de e^- . La molécula formada a base de compartir pares de e^- existe con forma tridimensional. En realidad los cuatro enlaces covalentes formados, se apartan unos de otros hasta el máximo posible.

Los átomos de carbono proporcionan la columna vertebral de la materia viva.

2.-Si se unen O e H. La diferencia entre sus electronegatividades no es tan grande como para producir iones, formarán enlaces covalentes. Sin embargo, la mayor electronegatividad del O produce un mayor acercamiento de los pares de e^- al núcleo y un mayor alejamiento de los núcleos de H. El enlace presenta una separación de cargas, pero no tan completa como en iónico. Es el enlace **polar covalente**. Un lado de la molécula de agua, hacia el que están situados los átomos de H, estará parcialmente cargado + y el resto negativamente.

ENLACES DEBILES

Son los que mantienen a las macromoléculas, con la flexibilidad que requieren.

1.-**Puentes de hidrógeno:** se establecen entre moléculas en que el átomo de H está unido covalentemente a un átomo muy electronegativo (C, N). Estas moléculas son polares, acumulándose cargas positivas en una zona y negativas en otra. Entre estas moléculas polares se establecen relaciones de atracción entre el polo positivo representado por el H y el negativo de la otra molécula.

2.-**Fuerzas de Van der Waals.** Se producen por la atracción electrostática entre los núcleos de una molécula por los electrones de otra que es en gran parte compensada, pero no del todo, por la repulsión de los electrones por los electrones y la de los núcleos por los núcleos.

Estas fuerzas son mayores cuantos más e^- poseen las moléculas, por tanto aumentan con el peso molecular. De ahí la importancia que tienen en las macromoléculas y por tanto en los

sistemas biológicos.

3.-**Enlaces hidrofóbicos.**-Son fuerzas que se establecen entre grupos de átomos que no tienen afinidad con el agua. Así por ejemplo en las grasas, que en un medio acuoso forman capas o gotas lipídicas.

4.-**Enlaces iónicos débiles.**-Son fuerzas que atraen átomos o grupos de átomos cargados positiva y negativamente en una solución acuosa. Así entre el grupo amino y el grupo carboxilo de los Aa que forman las proteínas.

Formulación orgánica

Frente a la materia mineral presenta su capacidad de combustión. Además, la materia orgánica puede degradarse en materia mineral por combustión u otros procesos químicos, pero no es posible llevar a cabo en el laboratorio el proceso inverso.

Se denomina química orgánica a la química de los derivados del carbono e incluye el estudio de los compuestos en los que dicho elemento constituye una parte esencial, aunque muchos de ellos no tengan relación alguna con la materia viviente

El átomo de carbono, debido a su configuración electrónica, presenta una importante capacidad de combinación. Los átomos de carbono pueden unirse entre sí formando estructuras complejas y enlazarse a átomos o grupos de átomos que confieren a las moléculas resultantes propiedades específicas.

Por qué

Se trata del elemento de número atómico $Z = 6$. Por tal motivo su configuración electrónica en el estado fundamental o no excitado es $1s^2 2s^2 2p^2$. La existencia de cuatro electrones en la última capa sugiere la posibilidad bien de ganar otros cuatro convirtiéndose en el ion C^{4-} cuya configuración electrónica coincide con la del gas noble Ne, bien de perderlos pasando a ion C^{4+} de configuración electrónica idéntica a la del He. En realidad una pérdida o ganancia de un número tan elevado de electrones indica una dosis de energía elevada, y el átomo de carbono opta por compartir sus cuatro electrones externos con otros átomos mediante enlaces covalentes. Esa cuádruple posibilidad de enlace que presenta el átomo de carbono se denomina tetravalencia.

Alcanos

Son compuestos de **C** e **H** (de ahí el nombre de hidrocarburos) de cadena abierta que están unidos entre sí por enlaces sencillos (C-C y C-H).

Su fórmula molecular es C_nH_{2n+2} , siendo **n** el nº de carbonos.

¿Cómo se nombran?

Los cuatro primeros tienen un nombre sistemático que consiste en los prefijos **met-**, **et-**, **prop-**, y **but-** seguidos del sufijo "**-ano**". Los demás se nombran mediante los prefijos griegos que indican el número de átomos de carbono y la terminación "**-ano**".

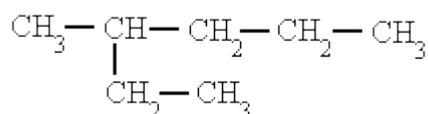
Fórmula	Nombre	Radical	Nombre
CH_4	Metano	$CH_3 -$	Metil-(o)
$CH_3 - CH_3$	Etano	$CH_3 - CH_2 -$	Etil-(o)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Propano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Propil-(o)
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Butano	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	Butil-(o)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$	Pentano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 -$	Pentil-(o)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	Hexano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_2 -$	Hexil-(o)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	Heptano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_2 -$	Heptil-(o)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	Octano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_2 -$	Octil-(o)

Se llama **radical alquilo** a las agrupaciones de átomos procedentes de la eliminación de un átomo de H en un alcano, por lo que contiene un electrón de valencia disponible para formar un enlace covalente. Se nombran cambiando la terminación -ano por -ilo, o -il cuando forme parte de un hidrocarburo.

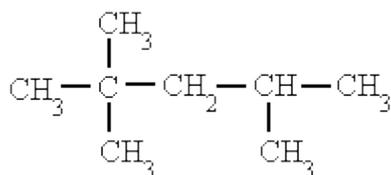
Cuando aparecen ramificaciones (cadenas laterales) hay que seguir una serie de normas para su correcta nomenclatura.

- **Se elige la cadena más larga.** Si hay dos o más cadenas con igual número de carbonos se escoge la que tenga mayor número de ramificaciones.



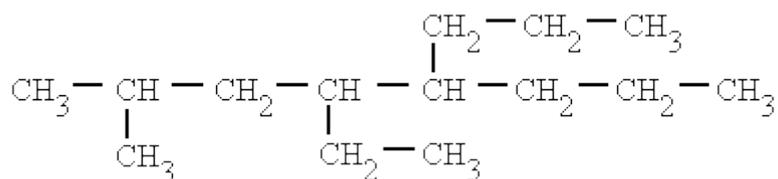
3-metil-hexano

- **Se numeran los átomos de carbono** de la cadena principal comenzando por el extremo que tenga más cerca alguna ramificación, buscando que la posible serie de números "localizadores" sea siempre la menor posible.



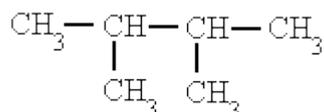
2,2,4-trimetil-pentano, y no 2,4,4-trimetil-pentano

- **Las cadenas laterales se nombran antes** que la cadena principal, precedidas de su correspondiente número localizador y con la terminación "-il" para indicar que son radicales.
- Si un mismo átomo de carbono tiene dos radicales se pone el número localizador delante de cada radical y se ordenan **por orden alfabético**.



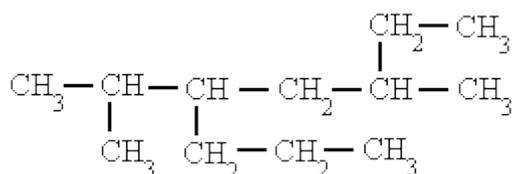
4-etil-2-metil-5-propil-octano

- Si un mismo radical se repite en varios carbonos, se separan los números localizadores de cada radical por comas y se antepone al radical el prefijo "di-", "tri-", "tetra-", etc.



2,3-dimetil-butano

- Si hay dos o más radicales diferentes en distintos carbonos, **se nombran por orden alfabético** anteponiendo su número localizador a cada radical. en el orden alfabético no se tienen en cuenta los prefijos: di-, tri-, tetra- etc. así como sec-, terc-, y otros como cis-, trans-, o-, m-, y p-; pero cuidado si se tiene en cuenta iso-.



5-isopropil-3-metil-octano

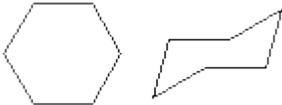
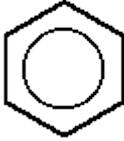
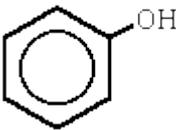
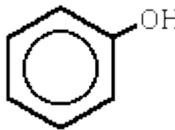
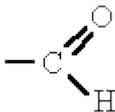
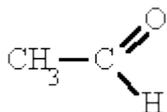
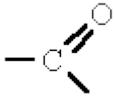
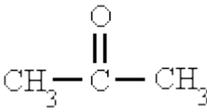
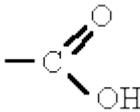
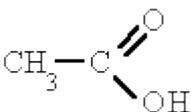
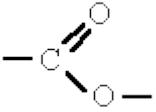
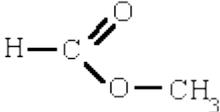
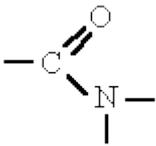
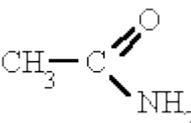
Por último, si las cadenas laterales son complejas, se nombran de forma independiente y se colocan, encerradas dentro de un paréntesis como los demás radicales por orden alfabético teniendo en cuenta la primera letra del radical.

ALQUENOS Y ALQUINOS

Presentan dobles enlaces y llevan el sufijo -eno

Los alquinos llevan triples enlaces y terminan en -ino. La referencia para su formulación es la posición del doble enlace.

FUNCIÓN	GRUPO FUNCIONAL	EJEMPLO
Alcanos	No tiene	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
Alquenos	$\begin{array}{c} \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
Alquinos	$-\text{C} \equiv \text{C}-$	$\text{CH} \equiv \text{CH}$

Hidrocarburos cíclicos	No tiene	
Hidrocarburos aromáticos		
Halogenuros de alquilo	-X	Cl-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
Alcoholes	-OH	CH ₃ -CH ₂ OH
Fenoles		
Éteres	-O-	CH ₃ -O-CH ₂ -CH ₃
Aldehídos		
Cetonas		
Ácidos carboxílicos		
Ésteres		
Aminas		CH ₃ -NH ₂
Amidas		
Nitrocompuestos	-NO ₂	CH ₃ -NO ₂
Nitrilos	-C≡N	CH ₃ -C≡N

Orden de preferencia

- Cuando en un compuesto hay **un sólo grupo funcional**, la cadena principal es la que contiene la función, y se numera de tal forma que corresponda al carbono de la función el localizador más bajo posible.
- Cuando en el compuesto hay **más de un grupo funcional**, la cadena principal es la que contiene la función preferente; las demás funciones no se tienen en cuenta e se nombran como sustituyentes.

El orden de preferencia acordado por la IUPAC es:

Nombre	Fórmula	Terminación	Como sustituyente
Ac.carboxílico	R-COOH	-oico	carboxi-
Éster	R-COOR'	-oato	oxicarbonil-
Amida	R-CO-NH ₂	-amida	carbamoíl-
Nitrilo	R-C≡N	-nitrilo	ciano-
Aldehído	R-COH	-al	formil-
Cetona	R-CO-R'	-ona	oxo-
Alcohol	R-OH	-ol	hidroxi-
Fenol	Ar-OH	-ol	hidroxi-
Amina	R-NH ₂	-amina	amino-
Éter	R-O-R'	-oxi-	oxi-, oxa-
Doble enlace	R=R'	-eno	...enil-
Triple enlace	R≡R'	-ino	...inil-
Halógeno	R-X		fluoro-, cloro- bromo-, iodo-
Nitroderivados	R-NO ₂		nitro-
Radical alquilo	R-R'	-ano	...il-

Para revisar esta información, demos y ejercicios, revisar: <http://www.alonsoformula.com/organica/>