

INTRODUCCION A LA QUIMICA ORGANICA

UNIDAD IV

PROGRAMA:

OBJETIVO PARTICULAR:

Al término de la unidad, el alumno:

Comprenderá los principios fundamentales de la Química Orgánica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

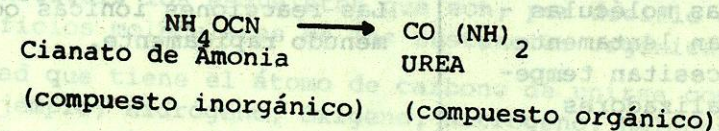
- 4.1 Describirá el origen, desarrollo e importancia de la Química Orgánica.
- 4.2 Definirá Química Orgánica.
- 4.3 Explicará las principales diferencias entre los compuestos orgánicos e inorgánicos.
- 4.4 Explicará la importancia del carbono en la Química Orgánica.
- 4.5 Explicará el significado de la tetravalencia del carbono.
- 4.6 Describirá la clasificación de los compuestos orgánicos.

INTRODUCCION A LA QUIMICA ORGANICA

UNIDAD IV

Desde la antigüedad el hombre ha estado efectuando reacciones de Química Orgánica, pero hasta el siglo 19, cuando se estudian los compuestos con rigor científico.

A grosso modo se puede hablar de tres etapas en el desarrollo de la Química Orgánica, una primera etapa en la cual su inicio se pierde en el tiempo y que se puede limitar hasta los últimos años del siglo 18. Es un período de tinieblas en los que los prejuicios medievales afectaron de gran manera el avance de la química. En este período se suponía que los compuestos que se obtenían de los seres vivos tenían una "fuerza vital" y que fuera de ellos no se le podía obtener. De aquí nace el nombre de "Química Orgánica" la cual se decía es la química que estudia los componentes que se obtienen de los seres vivos, pero la teoría vitalista empieza a caer cuando en 1828, Federico Wohler obtiene la urea, (compuesto que se obtenía de la orina) a partir de un compuesto inorgánico, el cianato de amonio.



Una segunda etapa en el desarrollo de la química orgánica, se puede marcar a partir de 1859 año en que tiene su nacimiento la Teoría estructural de los compuestos orgánicos dada por Kekulé y Couper, así también aparece en 1874 la Hipótesis de Voit Hoffs Le Bel según la cual los cuatro enlaces del carbono se orientan hacia los vértices de un tetraedro regular, estando en su centro de dicho átomo.

Un tercer período que se manifiesta por la perfección de los métodos de obtención y fabricación de compuestos orgánicos al final de la primera guerra mundial, y a partir de la cual la Química Orgánica avanzando a pasos agigantados, cabe hacer mención que antiguamente la Química Orgánica estudiaba los compuestos que se obtenían de los seres vivos, pero a raíz de la obtención de la Urea por Federico Wohler y con la obtención de cada día de mas y más compuestos orgánicos por vía sintética cambió esta definición por la siguiente:

"Química Orgánica estudia los compuestos del Carbono- y las combinaciones que tiene con otro elemento como Nitrógeno, Hidrógeno, Oxígeno, Azufre Halógenos y ciertos metal", esta definición esta en base en que los compuestos orgánicos tienen como elemento base al carbono.

El desarrollo de la Química crece a pasos agigantados cada día, es así como podemos mencionar que por ejemplo, en 1880 se conocieron un promedio de 12,000 compuestos, en 1912 era de 150,000 en 1940 era de 500,000 y actualmente se conocen un promedio de 2'000,000 de compuestos y cada año este número se incrementa a razón de 100,000 compuestos, esto debido a la gran importancia que presentan en la actualidad dichos compuestos, debido a sus grandes aplicaciones en todos los ámbitos de nuestra vida, por ejemplo en fertilizantes, medicinas, telas, artículos industriales, combustibles, alimentos, etc.

Entre las principales fuentes de obtención de los compuestos orgánicos podemos mencionar el Petróleo, las plantas, animales, gas natural, entre otros.

DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGANICOS E INORGANICOS

Orgánicos

Los átomos de carbono tienen propiedades entre sí formando estructuras a manera de cadenas.

Generalmente son compuestos covalentes no-polares.

Tienden a ser insolubles en Agua.

Las reacciones de las moléculas orgánicas se efectúan lentamente y con frecuencia necesitan temperaturas altas y catalizadores.

Muchas de las reacciones de los compuestos orgánicos dan mezclas de productos.

Los compuestos orgánicos son menos estables al calor y por lo general se descomponen a temperaturas superiores de 700°C, las cuales rompen muchos enlaces.

Los compuestos orgánicos son más susceptibles a la oxidación, los hidrocarburos arden con el oxígeno molecular (O₂) y agua (H₂O).

Presentan el fenómeno de isomería, por lo que es necesario emplear fórmulas desarrolladas o racionales para explicar mejor las propiedades de los compuestos.

La formación de diferentes compuestos orgánicos se limitan a seis principales elementos: Hidrógeno, Carbono, Nitrógeno, Fósforo, Azufre, Oxígeno; algunos contienen además Halógenos (Cl, Br, F) Arsénico y algunos metales.

El número de compuestos orgánicos es teóricamente ilimitado.

Inorgánicos

El carbono se combina con los elementos metales y alcalino terrosos para formar Carbonato y Bicarbonatos.

La mayoría son compuestos iónicos y covalentes polares.

Son solubles en agua la mayoría

Las reacciones iónicas ocurren a menudo rápidamente.

Los compuestos inorgánicos permanecen sin cambios incluso después de sufrir calentamientos intensos.

El fenómeno de la isomería es muy raro.

En la formación de compuestos inorgánicos intervienen casi todos los elementos.

El de inorgánicos conocidos es de unos 50,000.

IMPORTANCIA DEL CARBONO EN LA QUIMICA ORGANICA.

Augusto Kekulé (1829-1896) disipó las dudas de los químicos orgánicos al establecer el hecho fundamental de que el átomo de carbono que es el centro y corazón de todo compuesto orgánico, siempre tenía una valencia de cuatro.

Es cierto que muchos habían trabajado en este sentido para establecer este hecho primordial, pero el sueño de Kekulé fue más allá, porque vislumbró los átomos de carbono uniéndose entre sí para formar los esqueletos de las moléculas orgánicas.

Los trabajos de Kekulé son en la actualidad los principios fundamentales sobre los que descansa el estudio de los compuestos del carbono, a saber:

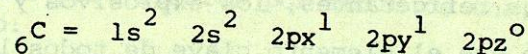
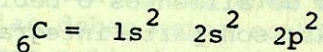
1. La tetravalencia del átomo de carbono. Esta tetravalencia debe entenderse como la máxima capacidad de saturación que posee el átomo de carbono. Los átomos de carbono con cuatro electrones de valencia pueden formar -- cuatro enlaces covalentes.
2. La propiedad que tienen los átomos de carbono al unirse entre sí. Comparando uno o más pares de electrones para formar cadenas o moléculas anulares y constituir los esqueletos que son, por decirlo así, las armazones de los edificios moleculares de las sustancias orgánicas.
3. La propiedad que tiene el átomo de carbono de unirse con otros elementos, como por ejemplo; Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Halógenos, Azufre y fósforo. Al conocer el mundo los trabajos de Kekulé fue cuando la Química Orgánica logró su gran desarrollo.

La química orgánica es un campo inmensamente importante para la tecnología; es la química de los colorantes, del papel, las tintas, las drogas, las pinturas, los plásticos, de la gasolina, los neumáticos, es la química de nuestros alimentos y de nuestros vestuarios.

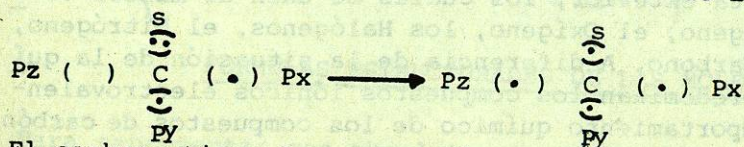
De acuerdo con todo esto nos damos cuenta que el "Carbono" es el elemento principal de los compuestos orgánicos y estos tienen diversos usos y aplicaciones ya que la mayoría de los compuestos que se utilizan para la elaboración de medicina, plásticos presentan el elemento "Carbono" y también lo encontramos en la mayoría de los seres vivos ya sea animales o vegetales.

SIGNIFICADO DE LA TETRAVALENCIA DEL CARBONO

En su estado basal, el carbono tiene la configuración electrónica:



Mediante la Estructura Electrónica Puntual de Lewis



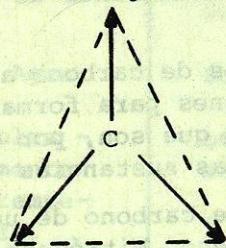
El carbono tiene la característica de formar orbitales híbridos que lo hacen más accesible a unirse a otros átomos, su representación híbrida es $1s^2 2s^1 2p^3$ o $1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$.

Un orbital híbrido es el que se forma con orbitales que se encuentran en el mismo nivel.

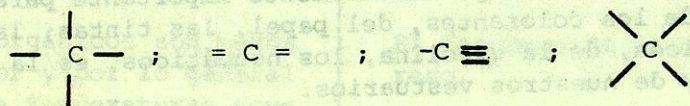
El carbono puede lograr una configuración estable (el que presenta $8e^-$ en su último nivel de energía, el que presenta una configuración de un gas noble), perdiendo sus 4 electrones ó ganando 4 electrones, pero tiene la tendencia a compartir esos 4 electrones del último nivel de energía con otros átomos.

Por lo tanto, podemos concluir que el carbono es tetravalente que su número de oxidación es 4 y la manera en que se encuentran distribuidos esos 4 electrones actualmente no se localizan en un mismo plano sino que se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

El átomo del Carbono está en el centro de un tetraedro regular y sus electrones parten de este centro en dirección de las vertices del tetraedro, formando cuatro ángulos de enlace iguales de 109.5° .



Se representan los enlaces:



CLASIFICACION DE COMPUESTOS ORGANICOS

El campo de la química orgánica es tan vasto que, a pesar del hecho de que diariamente se consuman miles de compuestos orgánicos, se utiliza solamente una fracción diminuta de la totalidad de estos compuestos, tomando en cuenta que los compuestos químicos orgánicos desempeñan un papel muy importante en la vida de las personas en forma de alimentos o bebidas, drogas y medicinas, textiles y tintes; y que además, son parte integrante de los plásticos, los combustibles, los refrigerantes, los explosivos y los adhesivos.

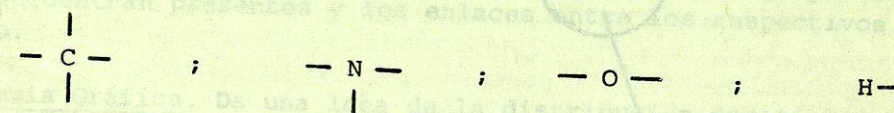
Anteriormente se mencionó que el elemento clave de todos los compuestos de la química orgánica es el "Carbono", que tiene una valencia de 4, ya que tiene 4 electrones en su órbita exterior, los cuales se unen de manera covalente con los átomos de Hidrógeno, el Oxígeno, los Halógenos, el Nitrógeno, el Azufre y otros átomos de Carbono. A diferencia de la situación de la química inorgánica, en la cual predominan los compuestos iónicos electrovalentes, las propiedades y el comportamiento químico de los compuestos de carbón están relacionados íntimamente con las ligaduras covalentes no iónicas que se encuentran presentes en estos compuestos. Se pueden encontrar uniones covalentes simples, dobles y aun triples entre un solo par de átomos, especialmente de átomos de carbono. Más específicamente, las propiedades y el compor-

tamiento químico de los compuestos de carbono están relacionados con estos tres factores:

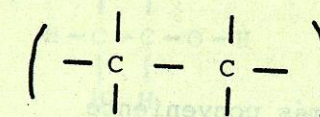
1. El número de átomos de carbono en la molécula.
2. El tipo de ligadura o enlace (sencillo, doble o triple).
3. Los tipos de grupos funcionales que se encuentran presentes en la molécula.

Una ligadura o enlace sencillo covalente consiste de un solo par de electrones compartidos en dos átomos. Por lo tanto el átomo de carbono es tetravalente, el nitrógeno trivalente, el oxígeno divalente y el hidrógeno y los halógenos son monovalentes.

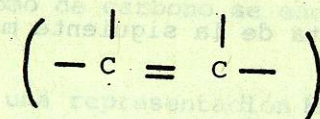
Las valencias se pueden representar por rayas (-):



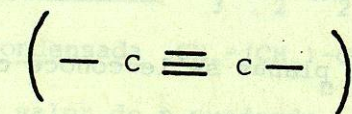
Los átomos de carbono se pueden unir entre sí (concatenación) formando cadenas. Para unirse entre sí dos átomos de carbono pueden usar cada uno una valencia compartida, por ejemplo:



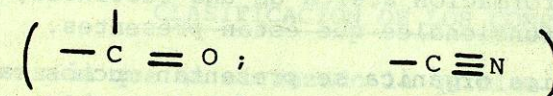
Al unirse dos átomos de carbonos con un enlace doble comparten dos valencias; ejemplo



Al unirse dos átomos de carbono con un enlace triple comparten tres valencias; ejemplo.



Las valencias restantes los unen a otros átomos, ya que en un compuesto todas las valencias deben estar combinadas. Un átomo de carbono puede unirse con otros átomos polivalentes por medio de una, dos o hasta tres valencias; por ejemplo:



FORMULAS ESTRUCTURALES DE LAS MOLECULAS ORGANICAS

Para representar con absoluta claridad la estructura de las moléculas orgánicas, deberán usarse modelos moleculares tridimensionales. Pero, como no siempre se dispone de modelos moleculares o no son adecuados para uso común