QUÍMICA DEL CARBONO Y ALCANOS.

Debido al desarrollo y aplicaciones de la química orgánica, el confort material de la humanidad se ha visto incrementado en forma muy apreciable. Compuestos tales como: colorantes, medicinas, insecticidas, germicidas, combustibles para máquinas y motores, detergentes, explosivos, alimentos y otros muchos materiales corrientes han sufrido cambios muy considerables a medida que el hombre ha avanzado en el desarrollo de la química orgánica en este último siglo pasado y en el presente.

Podríamos definir a la química orgánica como la ciencia que se ocupa del estudio de los compuestos del carbono, ya que este elemento por su carácter tetravalente y su capacidad de combinarse con otros átomos de carbono para formar grandes cadenas, es el elemento base de la química orgánica en conjunto con otros 3 importantes elementos: el hidrógeno, el nitrógeno y el oxígeno.

Vamos pues, en esta unidad, a iniciarnos en el estudio de la química orgánica.

Al terminar esta unidad, el alumno deberá ser capaz de:

OBJETIVOS.

1.- Definir qué es química orgánica, así como mencionar cuál fue la primera sustancia que se sintetizó fuera de una célula (describir la

reacción), quién fue el autor de dicha síntesis.

2.- Mencionar cuando menos 2 de las características generales que presentan las substancias orgánicas.

3.- Definir o explicar en qué consisten los siguientes términos:

a) Capa K.
b) Capa L.
c) Capa M.
d) Capa de valencia.
e) Enlace electrovalente o iónico.
f) Enlace covalente.
g) Valencia.

4.- Explicar qué tipos de enlace forma el carbono en los compuestos orgánicos.

5.- Definir qué son los hidrocarburos, así como mencionar la clasificación que de ellos existe.

6.- Explicar en qué consisten las llamadas series homólogas y enunciar su definición.

7.- Identificar la fórmula general que representa a los alcanos, así como describir las fórmulas desarrolladas y condensadas de los primeros 5 miembros de esta serie.

8.- Explicar por qué a los alcanos también se les conoce como hidrocarburos saturados y en qué consisten los llamados radicales alquilo.

9.- Definir a qué llamamos isómeros, además de citar 2 ejemplos de estos alcanos.

10.- Utilizar las 5 reglas de nomenclatura descritas en el texto para dar nombre a los alcanos y sus derivados.

11.- Describir en qué consisten las 4 reacciones características de los alcanos (sustitución, deshidrogenación, pirodesintegración o craking y oxidación.

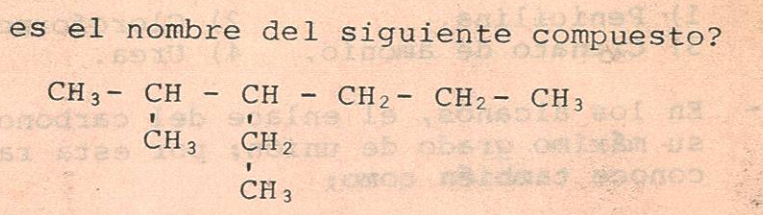
Para poder cumplir con los objetivos anteriormente señalados, deberás usar el siguiente:

PROCEDIMIENTO.

Deberás estudiar en tu libro de texto el capítulo I. Es de suma importancia que observes y estudies detenidamente las figuras y tablas que aparecen en el transcurso del capítulo, ya que esto te será de mucha ayuda para el cumplimiento de tus objetivos.

AUTOEVALUACIÓN.

1.- ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto?



1) 5-etil, 4-metil-hexano
2) 4-metil, 5 etil, pentano
3) 2-metil, 3 etil-hexano
4) Isopropano

2.- Es la reacción que representa la obtención de urea en el laboratorio:

1) $NH_3NCO \rightarrow (NH_2)_2CO$
2) $NH_4CO \rightarrow (NH_2)_2CO$
3) $NH_4CO \rightarrow (NH_2)\ CO$
4) $NH_4NCO \rightarrow (NH_2)_2CO$

3.- Dos compuestos que tienen exactamente la misma fórmula molecular, pero propiedades diferentes se llaman:

1) Saturados. 2) Homólogos.
3) Isómeros. 4) Alcanos.

4.- A la reacción de alcanos, que consiste en cambiar los átomos de hidrógeno por otros átomos, tales como los halógenos se llama:

1) Cracking. 2) Deshidrogenación.
3) Sustitución. 4) Combustión.

5.- Los enlaces que forma el carbono en los compuestos orgánicos son covalentes debido a:

1) La pequeña diferencia de electronegatividad.
2) La gran diferencia de electronegatividad.
3) Las dos anteriores.
4) Ninguna.

6.- El primer compuesto orgánico preparado fuera de una célula viva fue:

1) Penicilina. 2) Cloroformo.
3) Cianato de amonio. 4) Urea.

7.- En los alcanos, el enlace del carbono está en su máximo grado de unión; por esta razón se le conoce también como:

1) Hidrocarburos saturados.
2) Hidrocarburos hidroxidados.
3) Hidrocarburos aromáticos.
4) Hidrocarburos poli-insaturados.

8.- Relaciona las siguientes columnas:

1) Butano	(2)	C_9H_{20}
2) Nonano	( )	C_4H_{10}
3) Dodecano	(5)	CH_4
4) Metano	(4)	$C_{12}H_{26}$
5) Octadecano	(3)	$C_{18}H_{38}$
6) Heptano	(6)	C_7H_{16}

CAPÍTULO I.

QUÍMICA DEL CARBONO Y ALCANOS.

1-1 SÍNTESIS DE LA PRIMERA SUBSTANCIA ORGÁNICA.

Durante mucho tiempo se creyó que para la elaboración de substancias orgánicas era necesario una fuerza vital; se pensaba que estaba presente en los vegetales y animales y que debido a ello el hombre no podía preparar tales substancias en el laboratorio. Pues bien, esta creencia denominada teoría "vitalística" fue derrumbada por el químico alemán Friedrich Wohler, cuando en 1828 preparó urea (substancia orgánica típica excretada por mamíferos y aves) a partir de la evaporación de una solución de cianato de amonio (sal inorgánica),

$$NH_4NCO \xrightarrow{\text{calor}} (NH_2)_2\ CO$$

fue necesario que Wohler repitiera varias veces este experimento para convencer a sus colegas y a la gente en general de que era posible sintetizar una substancia orgánica a partir de substancias inorgánicas. Con la síntesis de la urea, la distinción original entre química orgánica e inorgánica se desvaneció y a medida que se fueron sintetizando otras substancias orgánicas en el laboratorio, se hizo más evidente que las substancias orgánicas estaban sujetas a las mismas leyes químicas que las substancias inorgánicas.

Pese a lo anterior, la química inorgánica se sigue estudiando por separado de la química orgánica aún cuando se utilizan los mismos conceptos y leyes que rigen en la química inorgánica para comprender correctamente la química orgánica; y más aún, se sigue definiendo a la *química orgánica como aquella que se encarga del estudio de los compuestos del carbono.*

Ahora, la pregunta que surge es: ¿por qué se separa al carbono para hacerlo objeto de este honor singular? La justificación más modesta es que el carbono forma un número extraordinariamente grande de compuestos, lo cual constituye un fenómeno que no tiene igual en ningún otro elemento.

Esta rara forma de comportamiento del carbono se desprende de la capacidad de dicho elemento para formar cadenas de variadas longitudes y anillos de diferentes tamaños; más adelante se explicará el motivo de dicho comportamiento.

1-2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS SUBSTANCIAS ORGÁNICAS.

En términos generales, estas substancias no son solubles en agua, pero lo son en solventes orgánicos tales como el cloroformo, el éter, el alcohol, etc. Además, son extraordinariamente sensibles al calor y se funden o ebullen a temperaturas inferiores a los 300°C, es decir, a temperaturas en las cuales muchas substancias inorgánicas no son afectadas.

Otra característica importante de los compuestos orgánicos es su naturaleza no iónica, dicho en otras palabras, muestran renuencia a ionizarse, es decir, a dividirse en partículas eléctricamente cargadas (positivas y negativas) al entrar en solución. Esta propiedad es producto de la posición que guarda el carbono en la tabla periódica ya que se encuentra a la mitad entre los metales alcalinos (electropositivos) y los halógenos (electronegativos), y debido a esto los compuestos orgánicos son *covalentes* y rara vez se ionizan en solución, lo que a su vez trae como consecuencia y por regla general, que las reacciones orgánicas sean lentas.

1-3 REVISIÓN DE LA ESTRUCTURA ATÓMICA Y DE LAS UNIONES ATÓMICAS.

Antes de entrar de lleno al estudio de los compuestos orgánicos, es conveniente para el estudiante, recordar algunos principios de estructura atómica, así como el concepto de valencia estudiados en los cursos anteriores de química inorgánica. Se recordará que las tres clases de partículas que constituyen los átomos son los protones, neutrones y electrones. La carga positiva del núcleo de un átomo está determinada por el número de protones presentes y esta carga positiva está exactamente equilibrada por la carga negativa de un número igual de electrones distribuidos en órbitas alrededor del núcelo. Los neutrones se encuentran en el núcleo junto a los protones sólo que éstos no tienen carga y sólo contribuyen con su masa en la formación del átomo.

En la figura 1 se muestran las estructuras de algunos de los átomos más sencillos. La órbita o capa de electrones más interna (llamada capa K) contiene dos electrones en todos los átomos, excepto en el hidrógeno; la capa siguiente (capa L) no puede exceder de ocho electrones. La tercera capa (M) puede llegar a tener hasta dieciocho electrones en algunos de los elementos más pesados. Pero para los elementos del segundo período de la tabla periódica, (el carbono pertenece a este período) en donde la capa M es la más externa, tienen también un máximo de ocho electrones.

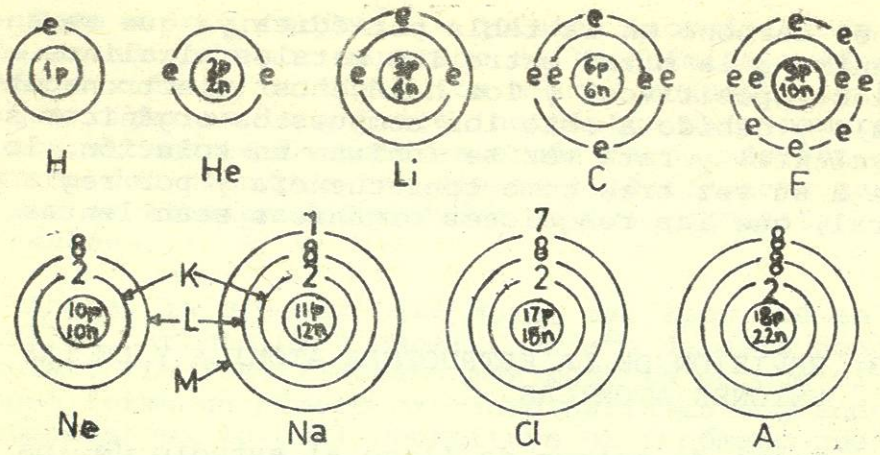


Fig. 1. Estructura atómica de algunos elementos.

Se observará que en los gases raros cada capa electrónica posee el máximo de electrones posibles. Esta distribución electrónica tiene un máximo de estabilidad por lo que los gases raros son químicamente inertes, es decir, que tienen muy poca tendencia a perder o ganar electrones para reaccionar con otros elementos. Para que exista una reacción química deben intervenir los electrones de la órbita más externa llamada capa de valencia, de tal manera que los átomos se transfieren electrones unos con otros llamándose esto electrovalencia, o bien, compartiéndose los electrones entre dos o más elementos siendo esto lo que conocemos como covalencia. Todo lo anterior sucede o se lleva a cabo debido a que los átomos tienden a crear para sí mismos una estabilidad y la mejor manera de adquirirla es cediendo o compartiendo electrones.

1-4 EL ENLACE ELECTROVALENTE O IÓNICO.

Ya se señaló que el enlace electrovalente existe cuando hay transferencia de electrones, ahora, mediante un ejemplo se tratará de explicarlo de mejor manera.

El sodio es un elemento que posee 11 protones y por lo tanto, 11 electrones areglados de la siguiente manera: 2 electrones en la capa K, 8 electrones en la capa L y 1 electrón en la capa M (observar figura 2). Por otro lado, el cloro es un elemento que posee 17 protones por lo tanto posee 17 electrones también arreglados así: 2 electrones en la capa K, 8 en la capa L y 7 en la capa M. Si observamos bien en la figura 2 nos podemos dar cuenta que si el sodio pierde el electrón de la capa M, obtendría la configuración electrónica del neón, adquiriendo con esto una estabilidad química que al fin de cuentas es lo que todos los átomos persiguen y debido a ello existen las reacciones químicas. Además, el sodio quedaría en forma de ion positivo, ya que al perder o ceder un electrón que es una partícula cargada negativamente se produce un desequilibrio eléctrico, ya que habrá un protón más en comparación con los electrones y por lo tanto el sodio aparecerá como un ion monopositivo (1+). Por otro lado el cloro, para conseguir su estabilidad química debe aceptar un electrón para tomar la configuración del argón, sólo que al aceptarlo tendrá un electrón de más y pasará a ser un ion mononegativo (1-), pero para que todo lo anteriormente señalado suceda, deben estar cerca estos átomos de tal forma que al transferir un electrón el sodio al cloro y formar iones negativos y positivos éstos se atraigan y formen un enlace electrovalente o iónico.