

SECCION EXTRA—MED

Dr. Pablo Iñiguez

EL CARBONO Y EL NITROGENO

EL CARBONO

Probablemente, para el profano que identifica la vida con el oxígeno, la importancia del carbono podría pasar desapercibida. Pero este elemento químico juega un papel tan importante en la aparición y el mantenimiento de la vida, que la química relacionada con los procesos vitales ha sido denominada "Química Orgánica" o "Química del Carbono".

Es un elemento no metálico que se encuentra tanto en estado de pureza como combinado con otras sustancias.

Aunque ampliamente distribuido en la corteza terrestre, representa solamente un 0.2% de la misma, hasta una profundidad aproximada de 15 Km.

Su descubrimiento se remonta a la prehistoria; su símbolo es C, su número atómico es 6; su peso atómico es 12.010; su radio atómico de 0.77 Å. Se conocen seis isótopos: C10, C11, C12, C13, C14 y C15. El 12 y el 13 son estables; los demás son radioactivos.

Como su núcleo tiene 6 protones, se encuentran en órbita 6 electrones, de los cuales los 4 ubicados en las órbitas externas representan los electrones responsables de las valencias químicas disponibles para las combinaciones del Carbono con otros elementos. Esos electrones tienen además la facultad de unirse con átomos adyacentes del mismo carbono en diferentes modalidades, lo que determina la peculiar condición denominada Alotropía. Esta explica la cristalización en grafito y la cristalización en diamante que puede presentar la forma pura del carbono.

Etimológicamente, Alotropía viene del griego Allos, que significa 'otro', y Tropos, que significa 'mutación' o cambio. Otro ejemplo común es el azúcar cande y el azúcar cristalizado.

En el diamante, los átomos de carbono se ordenan en tetraedros, tan estrechamente unidos, que resisten enormemente cualquier posibilidad de cambio en su estructura. Es por esto que el diamante representa la sustancia de mayor dureza. El grafito, en cambio, es blando y de color negro; tiene los átomos ordenados exagonalmente, formando hojas separadas que se desplazan fácilmente una sobre la otra. Esto le da la condición resbaladiza al grafito, que lo hace útil como lubricante y nos permite escribir suavemente. De esto último deriva el nombre de grafito, que en griego quiere decir "escribir".

De lo dicho se desprenden las características más sobresalientes del carbono; su versatilidad absolutamente inigualada por ningún otro elemento químico y su capacidad para constituir grandes moléculas, por la tendencia de sus átomos a unirse unos con otros en forma prácticamente ilimitada.

Las estructuras moleculares en que participa el carbono pueden adquirir tamaños y formas fuera del alcance de los

demás elementos si el carbono no estuviera presente. Existen además compuestos carbónicos en mayor cantidad que los compuestos de los restantes 102 elementos juntos. Eso se debe a que el carbono se combina también fácilmente con otros elementos, y vemos así que con el hidrógeno, por ejemplo, forma la familia de los hidrocarburos tan importante en la fase histórica que vive actualmente la humanidad.

Cuando un átomo de carbono llena sus cuatro valencias con sendos átomos de hidrógeno, se forma una molécula de metano o gas de los pantanos; cuando son dos los átomos de carbono que además de unirse entre sí, llenan sus valencias restantes con átomos de hidrógeno, se forma el etano; cuando son tres los átomos de carbono en las mismas circunstancias, se forma el propano, que es el gas frecuentemente usado en las casas de familia, como combustible para las estufas, calentadores, etc. Cuando son cuatro átomos de carbono, tenemos el butano, que se usa como combustible en los encendedores. Sucesivamente nos encontramos con el Pentano, Exano, Heptano y por fin con el Octano, comúnmente mencionado en los anuncios de la gasolina como un factor importante en la calidad de la misma.

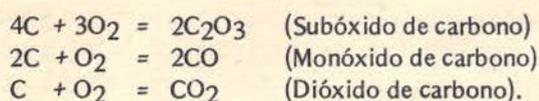
Al llegar aquí, deseo hacer una ligera explicación, para que a mis lectores no les tomen el pelo, como quisieron hacer con un amigo muy querido.

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos en proporciones variables. Ocurre que las moléculas relativamente grandes del octano son más estables; su explosión se produce con mayor regularidad y por tanto es mejor utilizada por los motores de combustión, ya que la energía es liberada con un ritmo más persistente.

Como es bien sabido, al subir considerablemente el precio de la gasolina se introdujo el uso de gas propano como combustible para los vehículos de motor. Aunque tiene sus desventajas, evidentemente resulta más económico, pero esto no siempre es suficiente para convencer a una persona de que debe adaptar su vehículo al uso de gas propano. El amigo que mencioné hace un instante, estaba indeciso en cuanto a la adaptación de su vehículo y el encargado de un negocio para hacer la instalación correspondiente, quiso convencerlo con el argumento, de que el gas propano "tenía más octanage" (¿i).

Mi querido y benévolo lector, si tratan de hacerle el mismo cuento, conteste que no hay ningún octanage, sino absolutamente PROPANAGE.

El carbono a temperaturas bajas es relativamente inerte, pero a temperaturas elevadas se combina con el oxígeno y forma diferentes óxidos, según las siguientes ecuaciones:



Estos óxidos tienen diferentes aplicaciones industriales y son conocidos también por sus efectos tóxicos.

Para terminar, debemos decir que, con respecto al tema que nos ocupa, esto es, la participación del carbono en la biogénesis, tenemos que mencionar su asociación con el oxígeno y el hidrógeno a la vez, para formar los hidratos de carbono y las grasas; así como la combinación de C.O.O y N para obtener las proteínas.

EL NITROGENO

Contrariamente a la agresividad del oxígeno, el nitrógeno se caracteriza por su poca actividad química. A primera vista, resulta muy difícil atribuirle a este elemento un papel fundamental en la génesis y la perpetuación de los fenómenos vitales. Es un gas inerte e irrespirable; originalmente, como ya hemos visto, Lavoisier le dio el nombre de "azote" que precisamente en francés quiere decir "no vida".

Sin embargo, su participación en la estructuración de las moléculas de proteína es decisiva, y lo convierte en uno

de los pilares de sustentación del biocosmos.

Su símbolo es N, su número atómico es 7; existen dos isótopos naturales, uno con masa de 14 que tiene 7 protones y 7 neutrones en su núcleo; el otro con masa de 15, tiene 8 protones y 7 neutrones. La abundancia relativa de estos dos isótopos es de 99.635 a 365, por lo cual el peso atómico promedio del conjunto corresponde a 14.008.

Artificialmente se preparan los isótopos N_{12} , N_{13} , N_{16} y N_{17} .

Cinco de los 7 electrones están en órbita en la segunda concha alrededor del núcleo y todos estos 5 electrones pueden participar en las diferentes reacciones químicas.

La atmósfera terrestre tiene un 78% de nitrógeno; sin embargo, su presencia en la corteza terrestre es verdaderamente escasa, debido a la dificultad que tiene el nitrógeno para combinarse con otros elementos a temperaturas ordinarias. Esto no obstante, como ya dijimos, las plantas y los animales tienen en sus tejidos el nitrógeno asociado al carbono, oxígeno e hidrógeno formando las proteínas.

Entre los compuestos inorgánicos en que participa el nitrógeno abundan los nitratos, los nitritos y los cianuros.