PROPÓSITO:

El principal propósito de este tema, manejar los conceptos básicos de química organica logrando que los estudiantes comprendan el concepto físico aplicándolos en su vida cotidiana.

MOTIVACIÓN:

La principal motivación de la temática es querer saber que con la química organica podemos entender un poco más nuestro mundo.

EXPLICACIÓN:

1.3.3 Nitrógeno

Es un gas inodoro, incoloro e insípido que constituye alrededor del 75% en peso y el 78% en volumen de la atmósfera. La explicación de la gran abundancia del nitrógeno en la atmósfera y de la relativa escasez de sus compuestos está dada por la gran inercia química que presenta su molécula. Sin embargo, la naturaleza provee mecanismos mediante los cuales los átomos de nitrógeno se incorporan a las proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos nitrogenados. Uno de los más importantes es el NO_2. La mayor parte de este gas se disuelve en el agua de lluvia y cae a la superficie de la Tierra. Algunas bacterias cuentan con un aparato enzimático capaz de convertir el nitrógeno a formas más complejas como aminoácidos y proteínas asimilables por las plantas y se incorporan de esta manera a las cadenas alimentarias correspondientes.

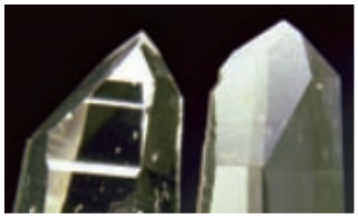


Figura 5. El cuarzo es una sustancia inorgánica de apariencia cristalina.

1.3.4 Azufre

Constituye alrededor del 0,05% de la corteza terrestre y se presenta como elemento libre, en forma de sulfuros metálicos como galena (PbS), pirita ferrosa (FeS_2), cinabrio (HgS) y en los gases volcánicos en forma de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y dióxido de azufre (SO_2). Forma también parte de materia orgánica como el petróleo y el carbón. Su presencia en los combustibles fósiles produce problemas ambientales y de salud.

1.4 Diferencias entre compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos

Los compuestos orgánicos presentan una serie de rasgos característicos que los diferencian de los compuestos inorgánicos (figuras 5 y 6). A continuación consideramos los más importantes:

- Todos los compuestos orgánicos utilizan como **base de construcción el átomo de carbono** y unos pocos elementos más, mientras que en los compuestos inorgánicos participan la gran mayoría de los elementos conocidos.
- Están formados por **enlaces covalentes**, mientras que en los compuestos inorgánicos predominan los **enlaces iónicos**.
- La mayoría presentan **isómeros**, sustancias que poseen la misma fórmula molecular pero difieren en la organización estructural de los átomos, es decir, la forma tridimensional de las moléculas es diferente. Por esta razón las propiedades físico-químicas cambian entre isómeros. Contrariamente, entre las sustancias inorgánicas los isómeros son raros.
- Por lo general están formados por gran número de átomos organizados en largas cadenas basadas en carbono, sobre las cuales se insertan otros elementos. En los compuestos inorgánicos —con excepción de algunos silicatos— la formación de cadenas no es común.
- La variedad de los compuestos orgánicos es muy grande comparada con la de los compuestos inorgánicos.
- La mayoría son insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos.
- Los compuestos orgánicos presentan puntos de fusión y ebullición bajos; los compuestos inorgánicos se caracterizan por sus elevados puntos de fusión y ebullición; esto se explica por el carácter iónico de sus enlaces.



Figura 6. La variedad de formas y colores de la naturaleza se debe a las combinaciones entre los compuestos orgánicos.

EJERCICIO

Menciona cinco sustancias inorgánicas y cinco orgánicas anotadas en el texto anterior y comprueba con datos las diferencias entre ellas.

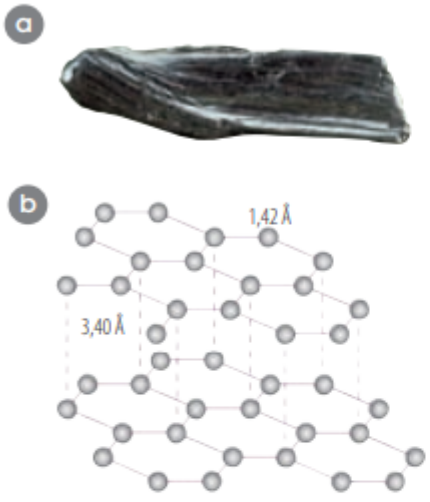
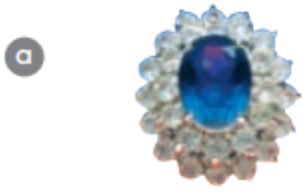


Figura 7. El grafito, debido a su estructura laminar es blando y grasoso. a) Apariencia externa. b) Estructura interna.



1.5 El carbono

Tal vez la principal característica del átomo de carbono, como base para la amplia gama de compuestos orgánicos, es su capacidad para formar enlaces estables con otros átomos de carbono, con lo cual es posible la existencia de compuestos de cadenas largas de carbonos a los que pueden además unirse otros bioelementos. Muy pocos elementos poseen esta capacidad; el más destacado es el silicio, aunque este elemento forma cadenas cortas e inestables. El silicio y el carbono pertenecen al mismo grupo de la tabla periódica, grupo IVA, del que también forman parte los elementos Ge, Sn y Pb. Los elementos de este grupo tienen valencias entre 2 y 4.

1.5.1 Fuentes naturales de carbono

El carbono es un elemento ampliamente difundido en la naturaleza, aunque sólo constituya aproximadamente el 0,08% de los elementos presentes en la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera. En la corteza terrestre, se encuentra principalmente en forma de carbonatos de calcio o magnesio. En la atmósfera lo encontramos principalmente como gas carbónico (CO_2) y monóxido de carbono (CO).

El carbono se conoce desde la antigüedad. Los egipcios obtenían carbón de leña de forma similar a la actual. El término **carbono** procede del latín *carbo* que significa carbón de leña.

Se encuentra puro en la naturaleza en tres variedades alotrópicas: **diamante, grafito** y **carbono amorfo**, que son sólidos con puntos de fusión sumamente altos e insolubles en todos los disolventes a temperaturas ordinarias. Las propiedades físicas de las tres formas difieren ampliamente a causa de las diferencias en la estructura cristalina.

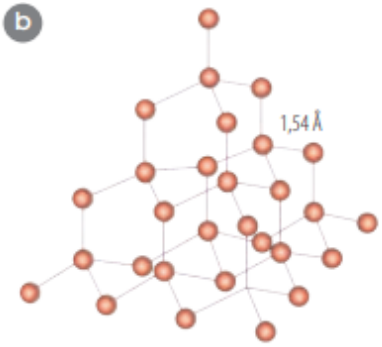


Figura 8. El diamante es una de los materiales más duros que se conocen. a) Apariencia externa. b) Estructura interna.

EJERCICIO

Elabora una lista de las características físicas y químicas de los elementos del grupo IVA. ¿Qué similitudes puedes encontrar entre el carbono y el silicio?

- **Grafito**: la palabra *grafito* procede del griego *graphein* que significa escribir. El grafito se encuentra muy difundido en la naturaleza. Es una sustancia blanda, untuosa, de color negro brillante. Su estructura consiste en capas planas de átomos organizados en anillos hexagonales que se unen débilmente unos a otros (figura 7). Tres de los cuatro electrones de valencia de cada átomo de carbono participan en los enlaces con los carbonos de su mismo plano, mientras que el cuarto electrón forma un enlace más débil perpendicular a dichos planos. Las capas pueden deslizarse horizontalmente con facilidad al romperse esos enlaces y formarse otros nuevos. Debido a ello el grafito se utiliza como lubricante, como aditivo para aceite de motores y en la fabricación de minas para lápices.

  El grafito es buen conductor de la corriente eléctrica, resiste a la acción de muchos reactivos químicos y es bastante estable frente al calor. Por todas estas propiedades es utilizado para fabricar electrodos y crisoles así como en algunos procesos de galvanoplastia. Su punto de fusión es 3.925 °C y presenta una densidad de 2,25 kg/m^3.
- **Diamante**: su nombre proviene de la palabra latina *adamas* cuyo significado es invencible, pues, a diferencia del grafito, el diamante es una de las sustancias más duras que se conoce.

Es incoloro, no conduce la electricidad, es más denso que el grafito (3,53 kg/m^3) y tiene el punto de fusión más elevado que se conoce de un elemento (cerca de 3.823 °C). Estas propiedades corresponden a su estructura: una red de átomos de carbono distribuidos en forma de tetraedro, separados de sus átomos vecinos por sólo 1,54 Å (en vez de las separaciones de 1,42 Å en el plano y 3,40 Å entre planos del grafito) (figura 8). En esta estructura se presentan enlaces muy fuertes sin que haya electrones débilmente retenidos.

- **Carbono amorfo**: se caracteriza por un grado muy bajo de cristalinidad. Puede obtenerse calentando azúcar purificada a 900 °C en ausencia de aire.

  Otras fuentes de carbono son los combustibles fósiles, como el carbón, el gas natural y el petróleo, originados a partir de restos animales y vegetales en un proceso que abarca millones de años. Dependiendo de la edad geológica, el carbón se encuentra como:

  — **Hulla**: posee de 70 a 90% de carbono y llega a tener un 45% de materias volátiles. De la hulla, por destilación en ausencia de aire, se obtienen: gases combustibles (denominados también de alumbrado), gases amoniacales, alquitrán y un 20% de coque. Destilando el alquitrán se separa una gama enorme de productos que tienen aplicación como disolventes, colorantes, plásticos, explosivos y medicinas.

  — **Antracita**: material rico en carbono (98%), posee de 5 a 6% de materias volátiles y una alta potencia calorífica (figura 9).



Figura. 9. La antracita es un carbón fósil que, debido a su larga evolución, es una fuente muy apreciada de energía, pues desprende mucho calor y poco humo.

1.5.2 capacidad de enlace del carbono

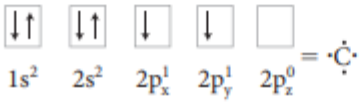
La configuración electrónica del carbono explica sus elevadas posibilidades de combinación consigo mismo y con otros elementos, dando lugar a una gran cantidad de compuestos.

Configuración electrónica

El carbono tiene un número atómico igual a 6 y presenta la siguiente configuración electrónica en estado basal o fundamental:

$$_6C = 1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$$

La cual se puede representar gráficamente como sigue:



Es decir, tiene completo el primer nivel de energía, mientras que en el segundo nivel, posee cuatro electrones: dos en el orbital 2s, que está completo y dos más ubicados en los orbitales $2p_x$ y $2p_y$, de modo que el orbital $2p_z$ está vacío (figura 10). De acuerdo con esta distribución electrónica, el carbono debe compartir los cuatro electrones externos, en enlaces covalentes, para adquirir la configuración de gas noble. Esto puede lograrse si se une con cuatro átomos monovalentes (por ejemplo de hidrógeno), o con dos átomos divalentes (como el oxígeno). Sin embargo, recordemos que dos de estos electrones de valencia pertenecen al orbital 2s, mientras que los otros dos están ubicados en los orbitales $2p_x$ y $2p_y$, respectivamente. Esto supone que los cuatro enlaces resultantes deben ser diferentes. Sin embargo, se sabe que son simétricos. La explicación de esto se basa en la teoría de la **hibridación** de orbitales.

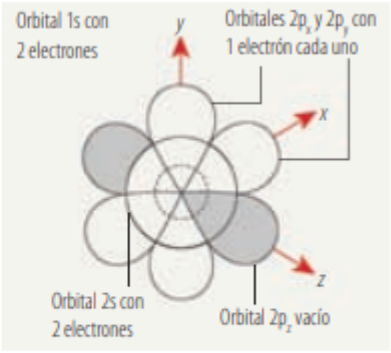


Figura. 10. El esquema representa las formas espaciales de los orbitales s y p en el átomo de carbono.

EJERCICIOS:

EVALUACIÓN:

BIBLIOGRAFÍA: