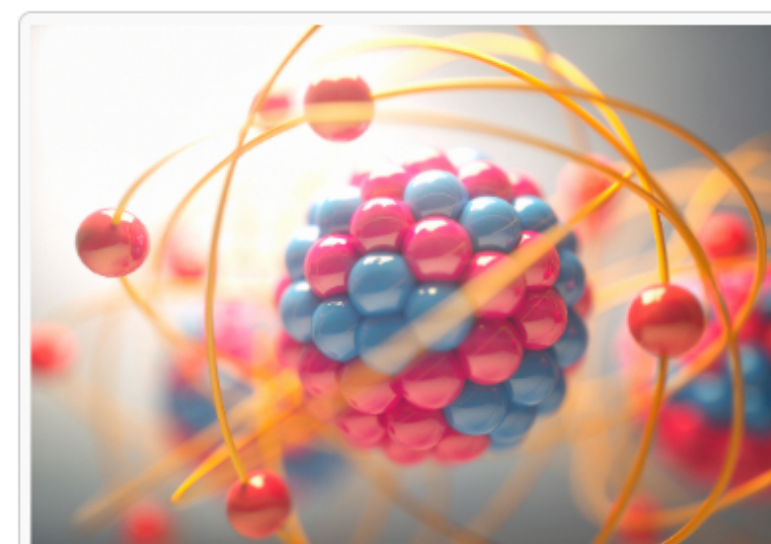


Tema 6. Átomo de carbono

Introducción

El carbono es uno de los elementos más abundantes del planeta, la existencia misma se debe gracias a él y las condiciones de vida serían muy diferentes si no lo tuviéramos como materia prima en la elaboración de productos básicos, como saborizantes, jabones, aceites, fármacos, entre muchos otros.

Una rama de la química, denominada química orgánica, se encarga del estudio del átomo de carbono y sus compuestos. Los antiguos científicos llamaban orgánicas a las sustancias obtenidas de fuentes vivas, es decir, derivadas de plantas y animales. Sin embargo, cuando dichos materiales se sintetizaron en un laboratorio, esta idea se deshecho. Hoy en día se conocen más de 20 millones de compuestos orgánicos, por lo que el estudio del átomo de carbono es fundamental para el ser humano.



Explicación

Propiedades e hibridación del átomo de carbono



Uno de los elementos más importantes del planeta tierra es el carbono, ya que se trata de un componente esencial de la materia orgánica. Se presenta en diferentes estructuras y formas, sus propiedades físicas son muy estables, así que dan una mayor estabilidad a los compuestos que forma.

En la tabla periódica, el átomo de carbono se representa con el símbolo C, su número atómico es 6 y su masa atómica 12; esto significa que posee 6 protones y 6 neutrones en su núcleo, así como 6 electrones que giran alrededor de dicho centro. Posee una estructura $1s^2 2s^2 2p^2$. Pertenece al grupo 14 de la tabla periódica, junto al silicio (Si), germanio (Ge), estaño (Sb) y plomo (Pb). Todos ellos pueden formar enlaces con otros elementos, pero ninguno lo hace con tanta facilidad y estabilidad como el carbono.

El átomo de carbono cuenta con dos principales características que le permiten enlazarse a casi cualquier otro átomo:

- Concatenación. Se refiere a la facilidad de unión consigo mismo, formando grandes cadenas o anillos muy estables. Esta característica le brinda la posibilidad de generar un número casi infinito de compuestos; entre los más comunes, se encuentran los que poseen carbono e hidrógeno.
- Tetravalencia. Capacidad de formar hasta cuatro enlaces, ya que posee esa cantidad de electrones de valencia girando en su última capa de energía; con ellos forma enlaces covalentes, ya sean sencillos, dobles o triples.
- Enlaces sencillos. Se generan cuando el átomo de carbono se enlaza con un par de electrones; por ejemplo, en el enlace carbono-hidrógeno: C-H.
- Enlaces dobles. Se generan cuando el átomo de carbono se enlaza con dos pares de electrones; por ejemplo, en el dióxido de carbono: O=C=O.
- Enlaces triples. Se generan cuando el átomo de carbono se enlaza con tres pares de electrones; por ejemplo, en el monóxido de carbono: C≡O.

Isótopos del carbono

Este concepto se refiere a los átomos que poseen en su núcleo el mismo número de protones, pero distinta cantidad de neutrones. En la tabla 1 encontrarás los diferentes isótopos del carbono.

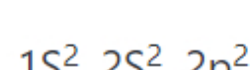
Número de protones	Número de neutrones	Isótopo
6	6	^{12}C
6	7	^{13}C
6	8	^{14}C

Tabla 1. Isótopos del carbono.
Fuente: Chang, R. (2020). *Química* (13ª ed.). Estados Unidos: McGraw Hill.

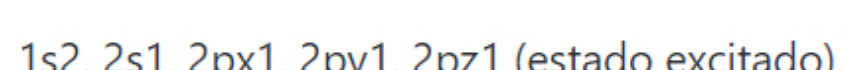
Estructura lineal y geometría de alcanos, alquenos y alquinos

Hibridación del átomo de carbono

Para la formación de compuestos químicos o unión de dos o más elementos, se necesita la formación de enlaces entre átomos. El de carbono es especial porque tiene la propiedad de enlazarse hasta con cuatro átomos diferentes, pues cuenta con 6 electrones rodeando el núcleo y distribuidos en diferentes niveles de energía. La configuración electrónica del carbono en su estado basal o natural es la siguiente:



Al menos en la naturaleza, el carbono tiene un número de oxidación +4 en los compuestos que forma, lo que le permite llegar a formar hasta cuatro enlaces (tetravalencia). Cuando el átomo de carbono recibe energía o excitación externa, los electrones brincan de nivel y ocupan los niveles mayores que se encuentran desocupados:



Estado fundamental del carbono



Estado excitado del carbono



Imagen 1. Configuración electrónica del carbono.

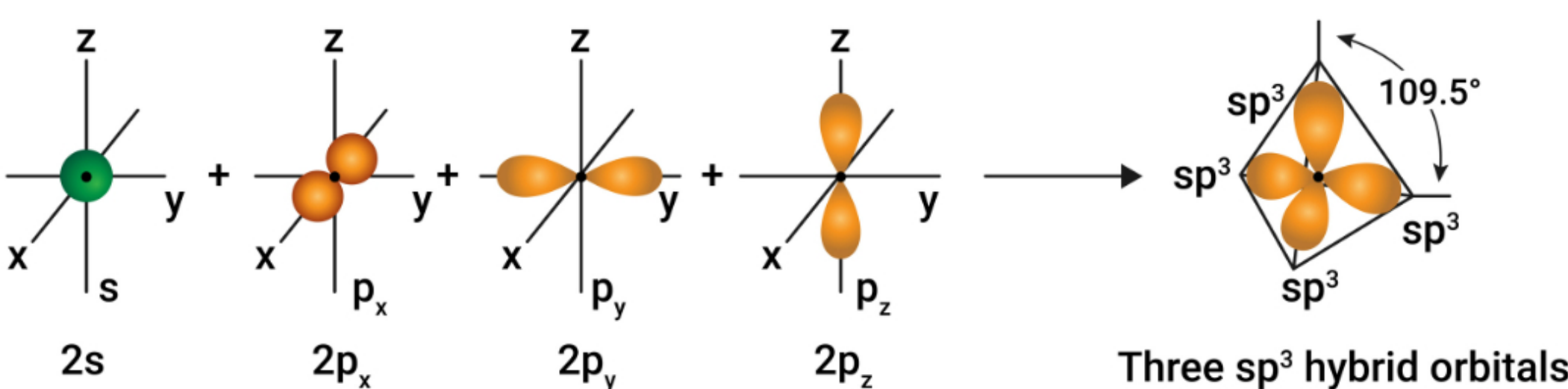
Fuente: uimitube.com. (s.f.). *Configuración electrónica del estado fundamental y del estado excitado del átomo de carbono*. Recuperado de <https://www.quimitube.com/configuracion-electronica-estado-fundamental-y-estado-excitado-carbono/>

Al área donde se puede encontrar a un electrón girando alrededor del núcleo del átomo, se le conoce como orbital atómico (*s, p, d, f*). En el ejemplo de la configuración electrónica del carbono, dichas partículas se localizan en los orbitales *s* y *p*.

Por su parte, la hibridación ocurre cuando se combinan varios orbitales atómicos para formar nuevos; este proceso los vuelve más estables y con la misma energía. La hibridación de los compuestos que posee el carbono se da entre este y los elementos con los que forma enlaces; estas uniones conforman una geometría de la molécula.

- Hibridación sp^2 . Ocurre cuando el átomo de carbono se une a tres átomos, por ejemplo, en el eteno $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Cada átomo de carbono se une con dos de hidrógeno y uno más de carbono, así que esta formación genera un enlace de 120° y produce una figura geométrica de forma triangular o trigonal. Para esto, se utiliza un orbital *s* y dos *p*, lo que origina tres nuevos orbitales híbridos sp^2 .
- Hibridación sp^3 . Se da cuando el átomo de carbono se une a cuatro átomos distintos; el ejemplo más simple de este fenómeno es el metano (gas natural CH_4). Esta molécula se conforma de un átomo de carbono unido a cuatro de hidrógeno, los cuales deben estar separados entre sí, a una distancia determinada para dotar de estabilidad a la molécula. Este acomodo genera una geometría de tetraedro con un ángulo de 109.5° .

sp^3 Hybridisation



- Hibridación *sp*. Se da cuando el átomo de carbono se une a dos átomos distintos, por ejemplo, en el etino ($\text{H}\equiv\text{CH}$). Esta hibridación forma un ángulo de 180° , cuya geometría es lineal. Para su formación se mezcla un orbital *s* y uno *p* para dar origen a un nuevo orbital *sp*.

Cierre

Como se mencionó anteriormente, el átomo de carbono es la base de la vida como se conoce hoy en día, ya que forma múltiples enlaces y tiene la capacidad de producir miles de compuestos diferentes. Debido a esta variedad, existe una rama de la química dedicada a estudiar los compuestos del carbono, es decir, la química orgánica. Esta disciplina se encarga de examinar todo lo que contiene carbono, desde fármacos hasta ropa. Por este motivo, la comprensión de las características del carbono es necesaria para generar nuevos compuestos, así como para entender mejor el entorno.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Comprender las características del átomo del carbono, sobre todo las que le brindan la posibilidad de entablar múltiples enlaces, para reconocer su capacidad de formar diversos compuestos.
- Identificar los tipos de hibridación y conocer sus características para identificar la gran diversidad de compuestos orgánicos que existen.

Bibliografía

- Chang, R. (2020). *Química* (13ª ed.). Estados Unidos: McGraw Hill.
- uimitube.com. (s.f.). *Configuración electrónica del estado fundamental y del estado excitado del átomo de carbono*. Recuperado de <https://www.quimitube.com/configuracion-electronica-estado-fundamental-y-estado-excitado-carbono/>

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.

