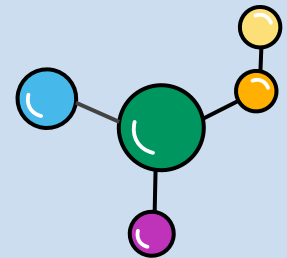
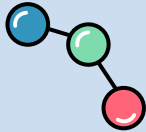
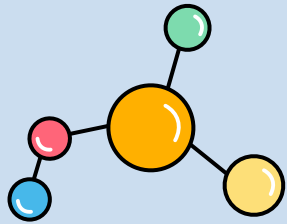


“Alotropía del Carbono”



Universidad Autónoma del Estado de México
Plantel Nezahualcóyotl de la Escuela Preparatoria

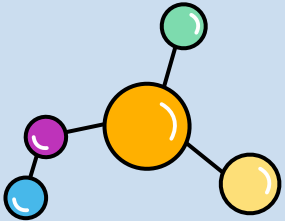
Unidad de Aprendizaje: Química II

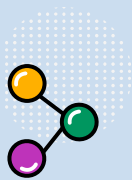
Material Didáctico:
“Alotropía del Carbono”

Elaborado por:

M. en D. Martha Elena Bernal Corona

Septiembre 2022.





Material Didáctico para usar en:

Cuarto Semestre

Asignatura: Química II

Módulo I: “Introducción a la Química Orgánica ”

Tema 2: Carbono

Subtema: 2.3 Alotropía



Imagen tomada de Shutterstock.com

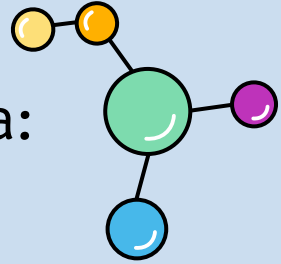
Guion Explicativo del Empleo del Material Didáctico.

Se sugiere al profesor de la asignatura de Química II, el empleo de este material a fin de proveerle de un apoyo visual en el desarrollo de la clase magistral del tema 2 “Carbono”, subtema 2.3 “Alotropía” correspondiente al módulo I.

Adicionalmente, se sugiere proporcionarle al alumno estas diapositivas, que podrá consultar posteriormente a manera de repaso, ya que el entendimiento de este tema es fundamental para la comprensión del comportamiento del Carbono en la Química Orgánica.

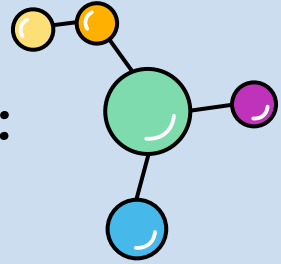
Propósito de la Asignatura:

Relaciona conceptos de las propiedades, composición, estructura y cambios químicos de los compuestos orgánicos con situaciones de su entorno inmediato.



Propósito del módulo:

Comprende el concepto de la química orgánica y la importancia que esta tiene en su entorno, reconociendo al carbono como la base de la química orgánica debido a las propiedades que presenta.





Competencia Disciplinar:

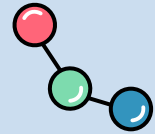
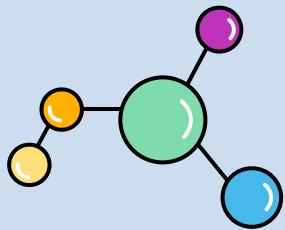
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

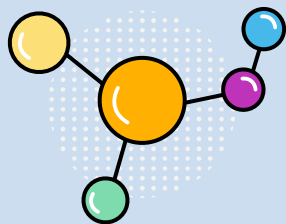


Imagen tomada de Shutterstock.com

Competencia Genérica:

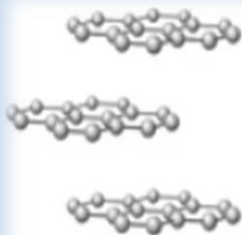
5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.



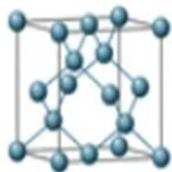


Alotropía:

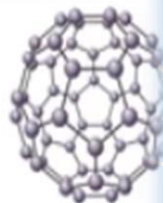
Es la propiedad que tienen ciertos elementos químicos de presentarse en diferentes formas físicas y con diferentes estructuras moleculares, generando así distintas sustancias. A cada una de estas formas se le denomina variedad alotrópica.



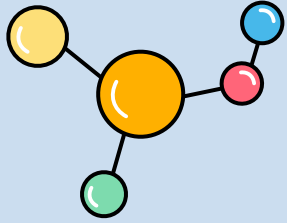
Graphite



Diamond



Fullerene



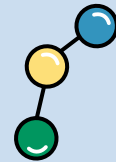
Para que a un elemento se le pueda denominar como alótropo, sus diferentes estructuras moleculares deben presentarse en el mismo estado físico.



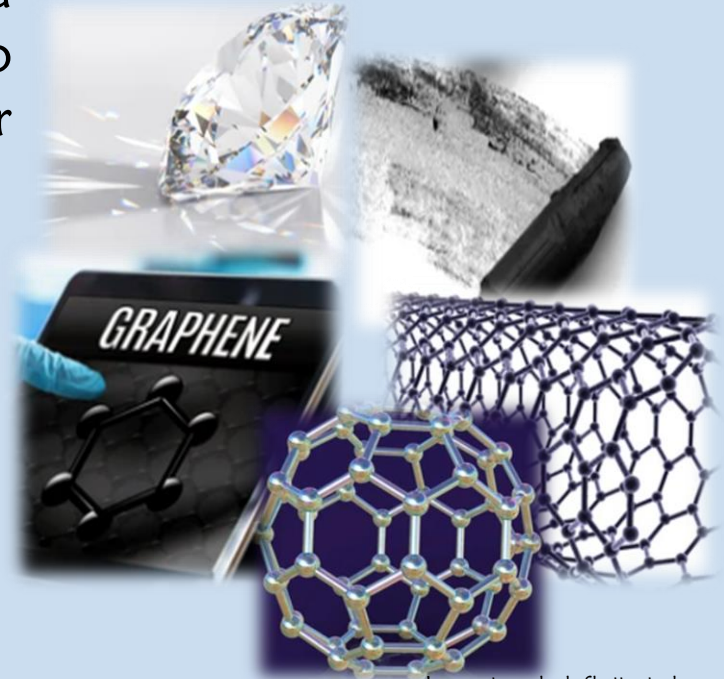
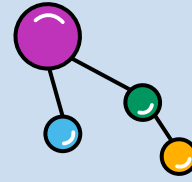
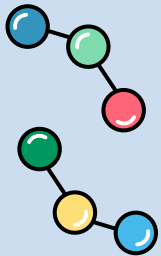
Imagen tomada de Shutterstock.com

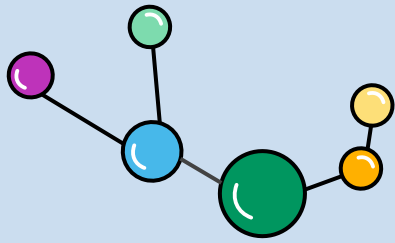


Imagen tomada de Shutterstock.com



La diversidad de propiedades se vincula al modo en que se disponen los átomos en el espacio. Esta particularidad hace que un mismo elemento químico pueda presentar varias conformaciones.





Debido a la distinta configuración en la estructura de sus átomos, las variedades alotrópicas de un elemento presentan diferentes propiedades físicas, como el color, brillo, densidad, dureza, olor y conductividad eléctrica y térmica, así como en sus propiedades químicas.

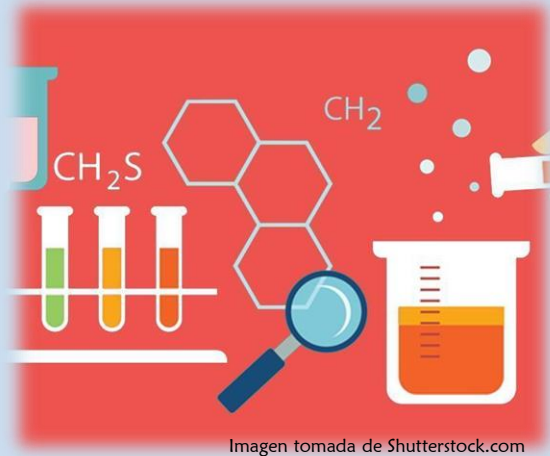
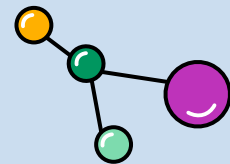
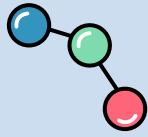


Imagen tomada de Shutterstock.com

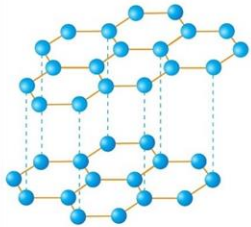




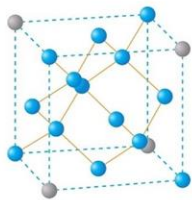
Un alótropo es cada una de las distintas formas estables en las que podemos encontrar o preparar un elemento puro.

Es decir, los alótropos son las distintas formas en las que se presentan las sustancias elementales, bien sea de manera natural o sintética.

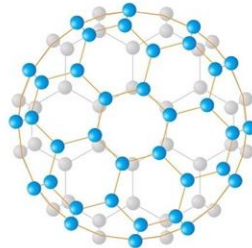
Alótropos del carbono



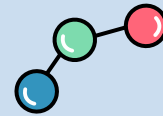
Grafito



Diamante



Fulerenos



El Carbono:

Es un elemento químico de número atómico 6 y símbolo C.

Es el pilar básico de la química orgánica; se conocen cerca de 16 millones de compuestos de carbono, aumentando este número en unos 500.000 compuestos por año, y forma parte de todos los seres vivos conocidos.

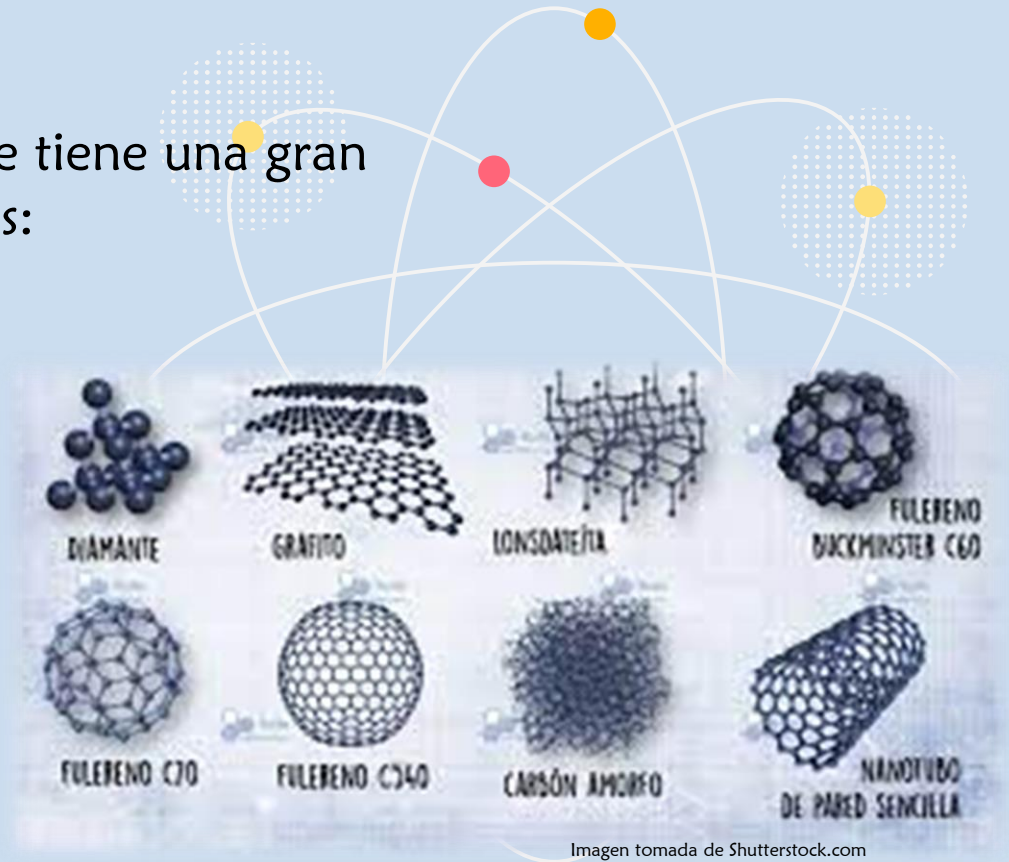
Este elemento abunda en el 0,2 % de la corteza terrestre



Alotropía del Carbono:

El carbono es un elemento que tiene una gran variedad de formas alotrópicas:

- a) Diamante
- b) Grafito
- c) Lonsdaleita
- d) Fullerenos
- e) Nanotubo de carbono
- f) Carbono amorfo
- g) Grafeno



Diamante

El diamante es la forma más estable del carbono y es uno de los dos alótropos mejor conocidos de dicho elemento.

Está compuesto por átomos de carbono tetraédricos con hibridación sp^3 enlazados por medio de enlaces covalentes simples C-C en una red covalente tridimensional.



Imagen tomada de Shutterstock.com

Propiedades:

- ✓ Es uno de los elementos naturales más costosos en el mundo.
- ✓ Es el mejor conductor térmico que se conoce, con una conductividad térmica de entre 1300 y 2300 W/m.K.
- ✓ Posee un coeficiente de expansión térmico muy bajo.
- ✓ Tiene un coeficiente de fricción muy bajo.

- ✓ Es el mineral más duro conocido por el hombre. Esto significa que un diamante es capaz de rayar la superficie de cualquier otro material y solo se puede rayar con otro diamante.

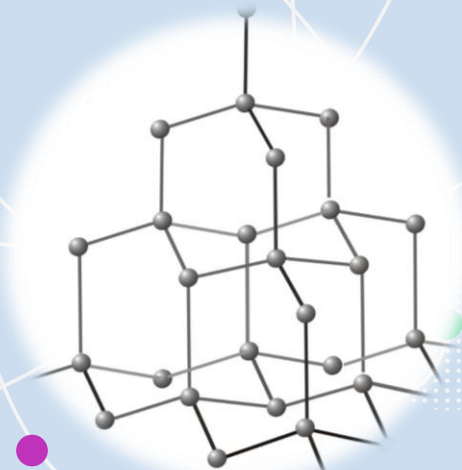


Imagen tomada de Shutterstock.com

Usos / aplicaciones:

- ✓ Su uso cotidiano más conocido es en joyería.
- ✓ Por su dureza es un excelente material abrasivo por lo que se agrega a la superficie de instrumentos de corte y pulido de metales y rocas.
- ✓ Por sus propiedades térmicas se utiliza en la fabricación de disipadores de calor.
- ✓ Se usa en la fabricación de micro rodamientos de baja fricción.



Grafito

Es un material muy común que tiene una estructura formada por láminas de átomos de carbono apiladas una encima de la otra.

Todos los átomos de carbono en el grafito, poseen hibridación sp^2 , por lo que poseen una estructura plana trigonal.

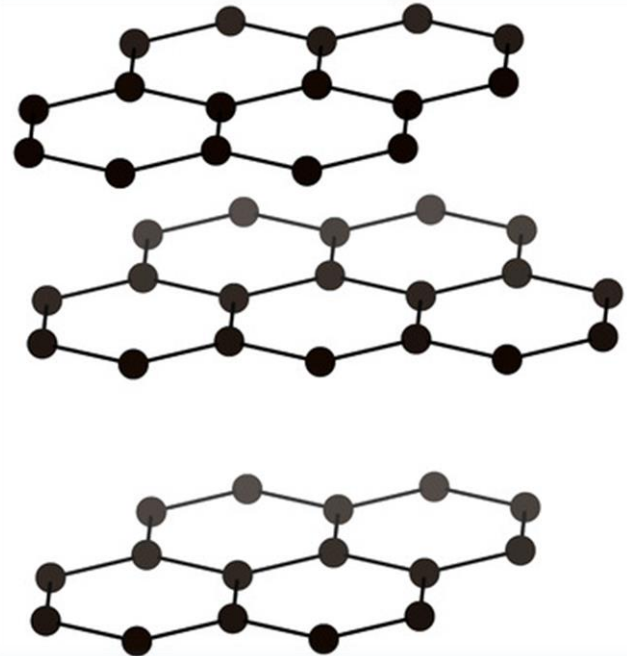
Cada carbono está enlazado a otros tres carbonos vecinos formando hexágonos similares al benceno, con un sistema de electrones π deslocalizados en la superficie de cada lámina, lo que hace que el grafito pueda conducir la electricidad.



Imagen tomada de Shutterstock.com

Propiedades:

- ✓ Es un material sólido de color negro a temperatura ambiente.
- ✓ Es combustible, por lo que se puede quemar en presencia de oxígeno.
- ✓ El grafito es un buen conductor eléctrico.
- ✓ Posee un alto punto de fusión.
- ✓ Posee un bajo coeficiente de fricción.
- ✓ Es un buen conductor térmico.



Usos / aplicaciones:

- ✓ Se utiliza con frecuencia en la fabricación de lápices para escribir o para dibujo.
- ✓ Se utiliza con frecuencia como lubricante seco.
- ✓ Por su conductividad eléctrica y baja reactividad química, se utiliza en contactos eléctricos en distintos dispositivos electrónicos.
- ✓ Se utiliza en electrodos para análisis químico.



Grafeno:

Es una lámina de grafito aislada. Es una capa de átomos de carbono que obedecen a un patrón hexagonal, de espesor atómico.

Se define como un cristal bidimensional, y se obtiene separando las capas de grafito con cinta adhesiva. El grafeno posee propiedades únicas que lo distinguen del grafito, a pesar de parecerse mucho en estructura.



Imagen tomada de Shutterstock.com

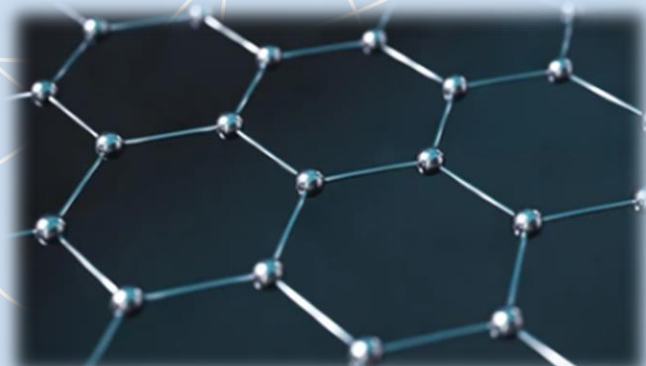


Imagen tomada de Shutterstock.com

Propiedades:

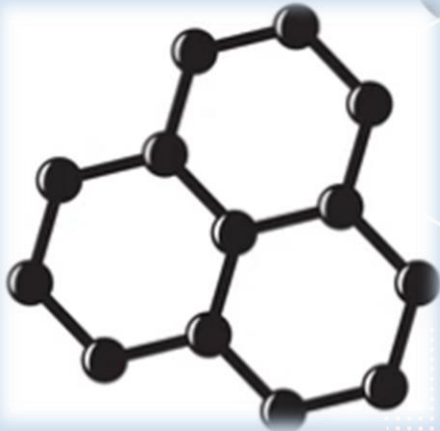


Imagen tomada de Shutterstock.com

- ✓ Alta conductividad tanto eléctrica como térmica.
- ✓ Es un material elástico y flexible, pero a la vez con alta dureza y resistencia.
- ✓ Por tener un grosor de un solo átomo de carbono, es un material completamente transparente.
- ✓ Puede generar electricidad por exposición a la luz solar.

- ✓ Pantallas flexibles.
- ✓ Circuitos electrónicos flexibles.
- ✓ Cubrimientos anticorrosivos.
- ✓ Paneles solares muy eficientes.
- ✓ Sistemas de secuenciación de ADN.
- ✓ Nanotecnología (Biosensores de alta precisión).

Usos / aplicaciones:

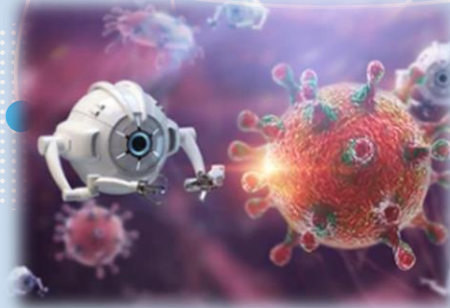


Imagen tomada de Shutterstock.com

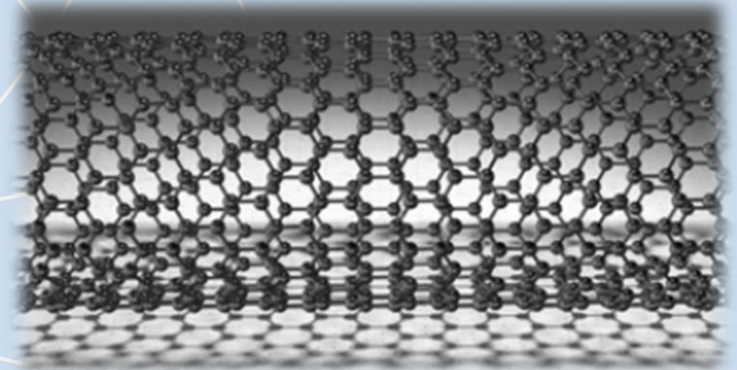


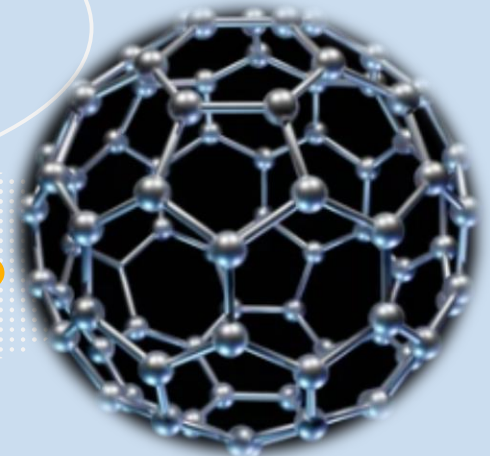
Imagen tomada de Shutterstock.com

Fullereno:

Son estructuras moleculares cerradas formadas únicamente por átomos de carbono en las que se presentan arreglos en forma de anillos de 4 a 7 miembros.

Son la versión esférica de un área del grafeno.

Dependiendo de su tamaño y forma, se suelen distinguir varios tipos.



Propiedades:

- ✓ Alta conductividad eléctrica y térmica.
- ✓ Alta resistencia a la tensión.
- ✓ Forman un material muy dúctil.
- ✓ Son relativamente inertes a las reacciones químicas.

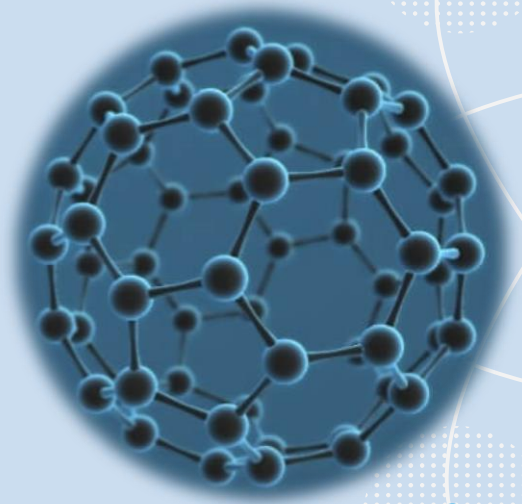


Imagen tomada de Shutterstock.com

Usos / aplicaciones:

- ✓ Antivirales
- ✓ Antioxidantes
- ✓ Sistemas de administración de fármacos

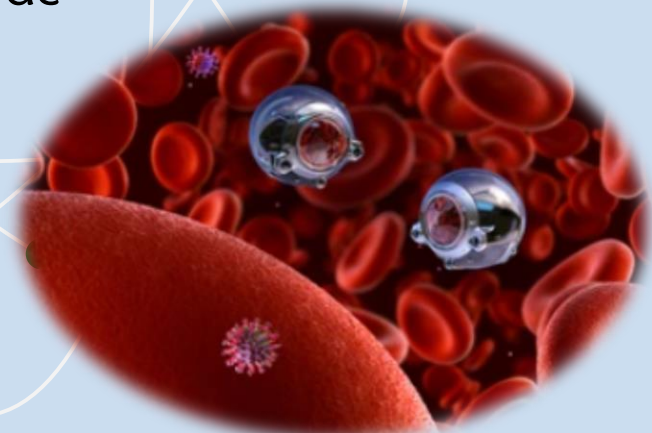


Imagen tomada de Shutterstock.com

Nanotubos:

Estos forman la base de la nanotecnología.

Es la versión tubular del grafeno, tienen un diámetro de unos nanómetros y, sin embargo, su longitud puede ser de hasta un milímetro, por lo que dispone de una relación longitud: anchura tremendamente alta y hasta ahora sin precedentes y son uno de los materiales más estudiados en la actualidad por las incontables aplicaciones de sus propiedades únicas.

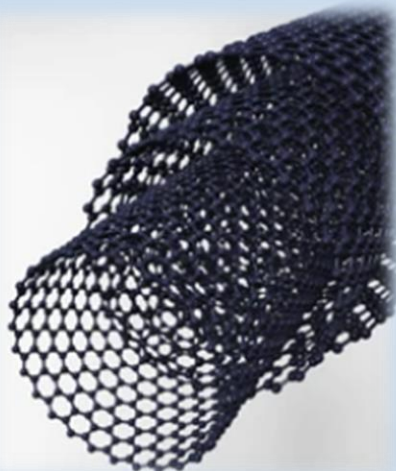
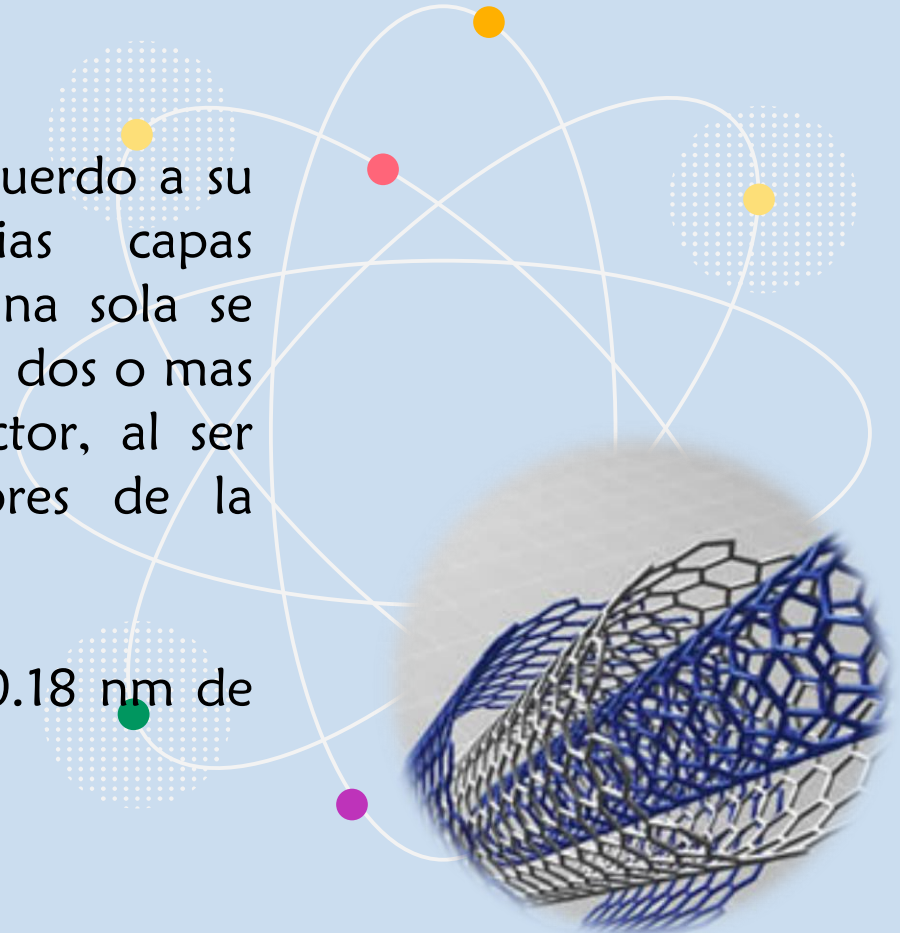


Imagen tomada de Shutterstock.com

Propiedades:

Sus propiedades son variadas de acuerdo a su estructura, pueden tener varias capas enrolladas o una sola, si tiene una sola se comporta como un metal, y si tiene dos o mas se comporta como un semiconductor, al ser alargados, son mejores conductores de la electricidad en la dirección axial.

Su tamaño puede variar de 0.6 a 0.18 nm de diámetro.



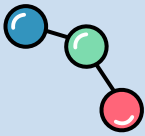
Usos / aplicaciones:

- ✓ En la fabricación de materiales nanocompuestos con propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas únicas.
- ✓ Sistemas de electrónica molecular.
- ✓ Biosensores de alta sensibilidad.
- ✓ Sistemas de almacenamiento de energía.



Imagen tomada de Shutterstock.com

Imagen tomada de Shutterstock.com



Otras formas alotrópicas del carbono:

Existen otras formas alotrópicas poco conocidas, por ejemplo:

- ✓ Grafenileno: Este alótropo tiene una estructura de cristal bidimensional muy similar al grafeno, pero formado por unidades de bifenileno con anillos de cuatro miembros intercalados entre los anillos de seis, en lugar de contener solo arreglos hexagonales.

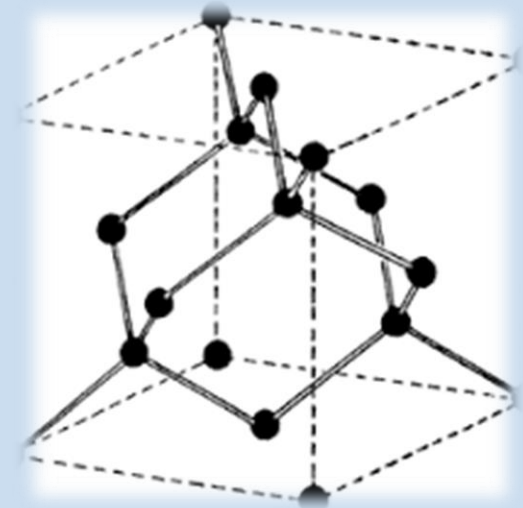


Imagen tomada de Shutterstock.com

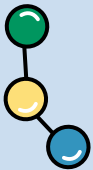




Imagen tomada de Shutterstock.com

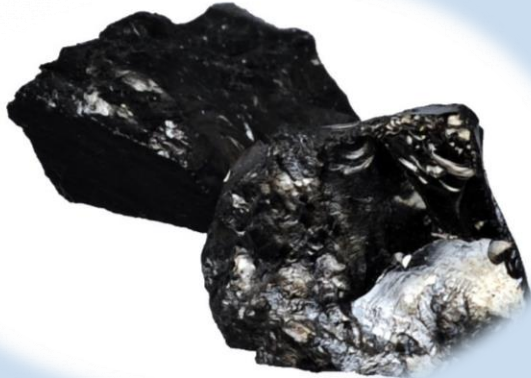


Imagen tomada de Shutterstock.com

- ✓ Carbono vitreo: Es una forma de carbono obtenida al calentar algunos precursores orgánicos a altas temperaturas. Es un material muy resistente tanto a altas temperaturas como al ataque químico por ácidos y por el oxígeno. También es impermeable a los gases.

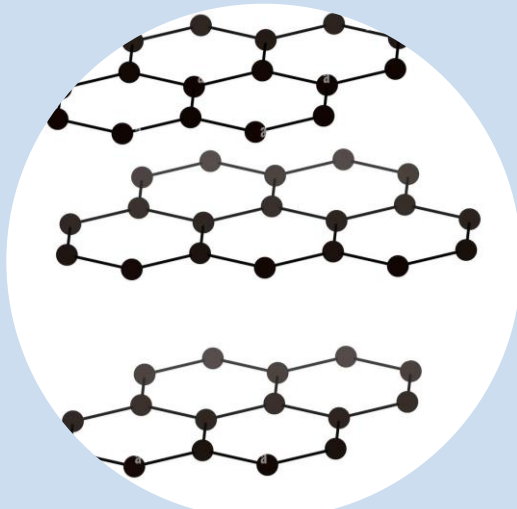
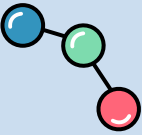


Imagen tomada de Shutterstock.com

- ✓ Grafito AA': Esta es una forma de carbono descubierta en 2008. Es un tipo especial de grafito que se diferencia únicamente en la forma como se apilan las láminas de grafito una encima de la otra. Es una forma metaestable de grafito que puede explicar la formación y propiedades de algunos nanotubos de carbono de varias capas.



Importancia de los alótropos:

Para finalizar, cabe resaltar que, la alotropía de un elemento es importante desde muchos puntos de vista. El hecho de que algunos alótropos sean más estables que otros, hace que sean preferibles para el transporte y manipulación del respectivo elemento.

Por otro lado, algunos alótropos tienen propiedades deseables que otros alótropos no tienen.



Fuentes consultadas

Olazabal, A., Clemente, C & Gómez, L.. (enero 31, 2017). Programa de Química II, cuarto semestre. junio 23, 2022, de UEM Sitio web: <http://denms.uaemex.mx/sition/2057/archivo.php?id=127>

Olazábal, A., Rayón, C., Lechuga, C., Cerecero, J., Gómez, L., Behumea, E., Romero, J., Becerril, F. & Enciso, G.. (2017). Química II. Toluca, Estado de México: UAEM.

