



“INSTITUCIÓN EDUCATIVA “DE ROZO”

Aprobada por Resolución N° 687 del 7 de Mayo de 2.007

GUIA DE APRENDIZAJE No. 5



ÁREA / ASIGNATURA:	Ciencias Naturales / Química	GRADO:	11°
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		DURACIÓN:	15 días
NOMBRE DEL DOCENTE:	Yamileth Ortiz Cardona	SEDE:	Cárdenas
Fecha de recibo:	JUNIO 16 / 2020	Fecha de entrega:	Junio30 / 2020

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	1
OBJETIVO / DBA 1:.....	1
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
¿Qué voy a aprender?.....	2
LA QUÍMICA DEL CARBONO	2
¿Qué estoy aprendiendo?	3
EL CARBONO	3
FUENTES NATURALES DE CARBONO	5
1. GRAFITO.....	5
2. DIAMANTE.....	5
3. CARBONO AMORFO.....	5
CAPACIDAD DE ENLACE DEL CARBONO	6
1. HIBRIDACIÓN DE ORBITALES.....	6
1. TIPOS DE HIBRIDACIONES.....	7
¿Cómo practico lo que aprendí?	9
¿Cómo aplicar lo que aprendí?	10
EVALUACIÓN 1	10
EVALUACIÓN 2	11
¡RECOMENDACIONES PARA ENTREGAR LAS ACTIVIDADES AL PROFESOR!	11
¿Cómo sé qué aprendí?.....	12
CIBERGRAFÍA	12
BIBLIOGRAFÍA.....	12

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

OBJETIVO / DBA 1:

Identificar la importancia del átomo de carbono

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:

Describe y analiza los aspectos estructurales de los compuestos de carbono. (Clases de hibridación)





INTRODUCCIÓN

Si bien las leyes que rigen el universo parecen aplicarse por igual al mundo inanimado (inorgánico) y al mundo de los seres vivos (orgánico), la química de la vida tiene varios rasgos comunes. Uno de ellos se relaciona con la estructura de las moléculas que conforman los seres vivos. Todas ellas se basan en la combinación de átomos de carbono con otros elementos, entre los cuales se encuentra el oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno. La química orgánica se desarrolla entonces alrededor del carbono y sus propiedades.

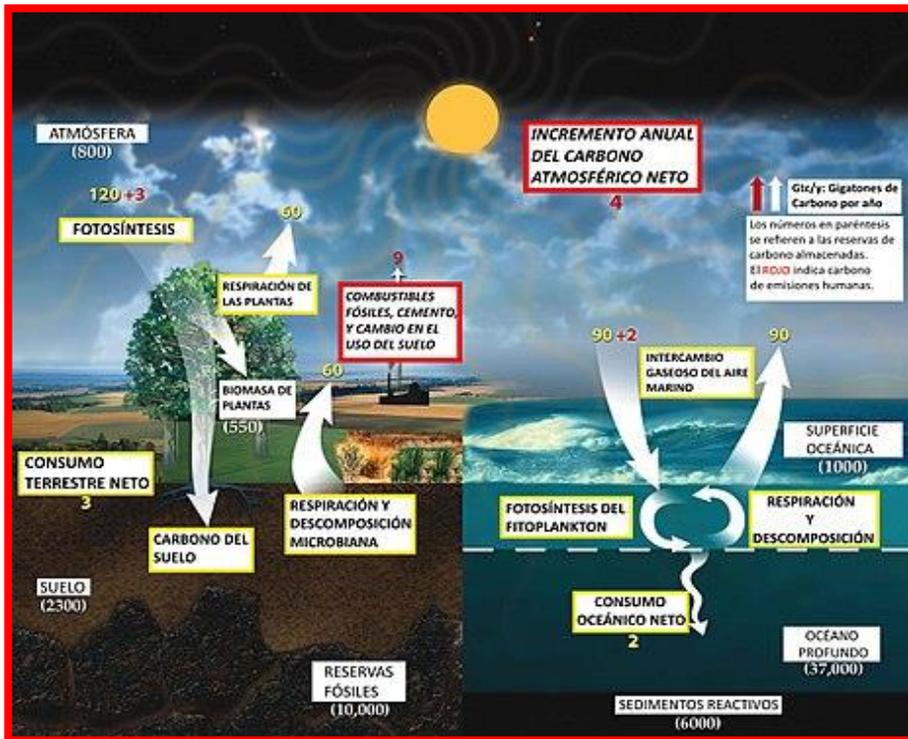
A continuación hablaremos del carbono y su capacidad de enlace.

¿QUÉ VOY A APRENDER?

LA QUÍMICA DEL CARBONO

Observa la imagen y Lee texto

EXPLOREMOS EL CICLO DEL CARBONO



Sabías que...

El ciclo del carbono fue inicialmente descubierto por Joseph Priestley y Antoine Lavoisier y fue popularizado por Humphry Davy.

Este esquema del ciclo de carbono rápido muestra el movimiento de carbono entre tierra, atmósfera y océanos en miles de millones de toneladas por año. Los números amarillos son flujos naturales, los rojos son contribuciones humanas, los blancos indican el carbono almacenado.

Se conoce como ciclo del carbono a un circuito biogeoquímico de intercambio de materia (específicamente de compuestos que contienen carbono) entre la biosfera, la pedosfera, la geósfera, hidrósfera y atmósfera de la Tierra dado que el carbono (C) es un elemento clave para la vida y para la mayoría de los compuestos orgánicos conocidos, se lo encuentra involucrado en numerosas sustancias de origen orgánico (e inorgánico), en una transmisión continua que permite su reutilización y reciclaje, sosteniendo los niveles de dicho elemento en un balance global.

**Responda en su cuaderno las siguientes preguntas:**

1. ¿Por qué es fundamental el carbono en todos los seres vivos?
2. ¿Podemos afirmar que en un ecosistema hay una gran "fábrica" de reciclaje de dióxido de carbono?

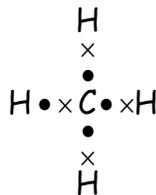
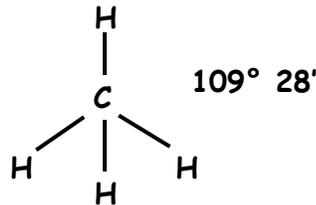
¿QUÉ ESTOY APRENDIENDO?**EL CARBONO**

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.

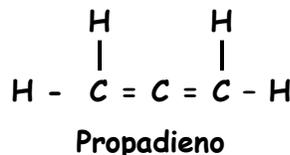
Propiedades Químicas del Átomo de Carbono:

Covalencia:

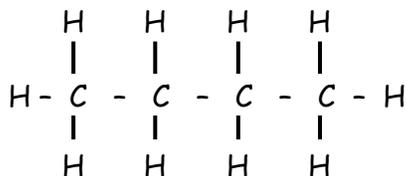
El átomo de carbono se combina con átomos de otros elementos (C, H, O, N) mediante la compartición de electrones, es decir, formando enlaces covalentes.

Notación Lewis**Metano****Estructura Vant' Hoff****Tetravalencia:**

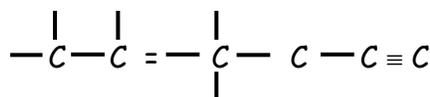
El carbono es tetravalente, forma un total de cuatro enlaces covalentes. Aunque hay algunos compuestos que se comportan como divalentes y en casos muy extraños actúa como trivalente.

**Autosaturación:**

Es una de las principales propiedades del átomo de carbono el cual se une a otros átomos que también son de carbono para formar cadena carbonada.



cadena lineal saturada

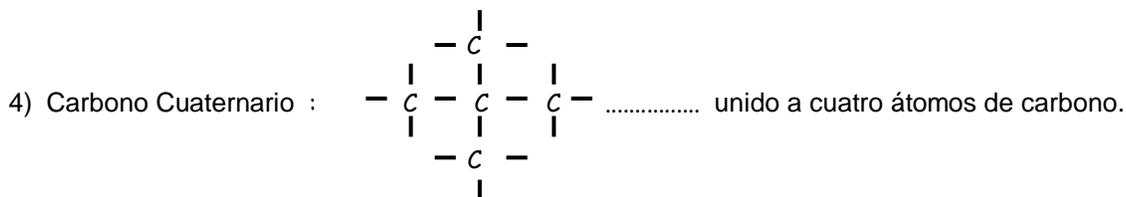
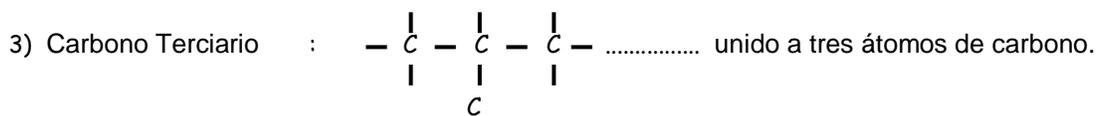
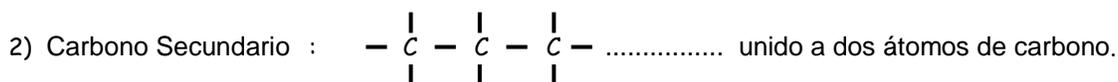
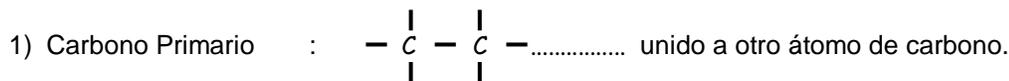


cadena lineal insaturada



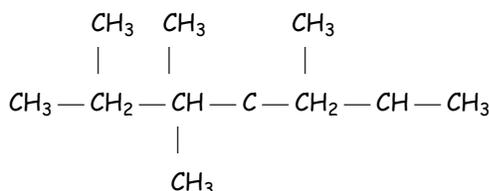
▪ **TIPOS DE CARBONO**

De acuerdo al número de átomos de carbono a los cuales va unido 1 átomo de carbono, a éste se le denomina primario, secundario, terciario o cuaternario. Generalmente en hidrocarburos saturados (solo enlaces simples) el carbono primario posee tres hidrógenos, el secundario posee 2 hidrógenos, el terciario posee 1 hidrógeno y el cuaternario no posee hidrógenos.



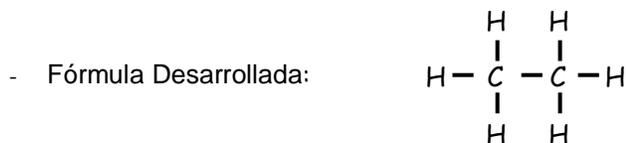
Ejm : ¿Cuántos carbonos y de qué tipo hay en cada una de las estructuras?

Carbonos primarios: 6
Carbonos secundarios: 2
Carbonos terciarios: 2
Carbonos cuaternarios: 1

❖ **Tipos de Formula:**

- Fórmula Molecular o Global : $C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_4H_8$



- Fórmula Semidesarrollada : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

- Fórmula condensada: $CH_3 CH_2 CH_2 CH_3$ o $CH_3 (CH_2)_2 CH_3$





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

1. 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. 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 $3.925\text{ }^\circ\text{C}$ y presenta una densidad de $2,25\text{ kg/m}^3$

2. DIAMANTE

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 ($3,53\text{ kg/m}^3$) y tiene el punto de fusión más elevado que se conoce de un elemento (cerca de $3.823\text{ }^\circ\text{C}$) Estas propiedades corresponden a su estructura: una red de átomos de carbono distribuidos en forma de tetraedro, en esta estructura se presentan enlaces muy fuertes sin que haya electrones débilmente retenidos.

3. CARBONO AMORFO

se caracteriza por un grado muy bajo de cristalinidad. Puede obtenerse calentando azúcar purificada a $900\text{ }^\circ\text{C}$ 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



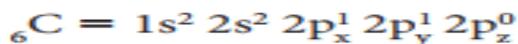


CAPACIDAD DE ENLACE DEL CARBONO

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:



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. 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.

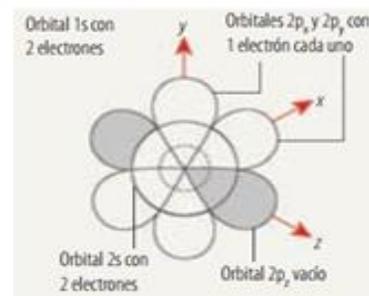


Figura. 10. El esquema representa las formas espaciales de los orbitales s y p en el átomo de carbono.

1. HIBRIDACIÓN DE ORBITALES

Consiste en la combinación o arreglo espacial de los orbitales atómicos en el último nivel del carbono, para obtener más estables debido a su mayor ángulo de separación, que poseen entre sí la misma energía y el mismo ángulo de enlace.

Debido a la promoción de un electrón del orbital 2s al orbital 2p_z, el átomo de carbono adquiere la posibilidad de formar cuatro enlaces covalentes, en cada uno de estos orbitales semiocupados:

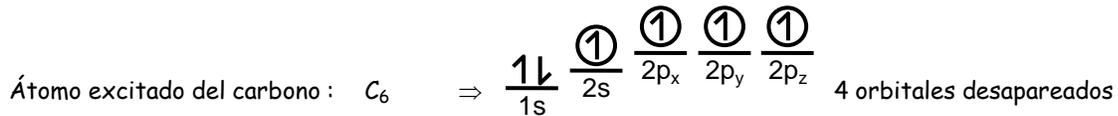
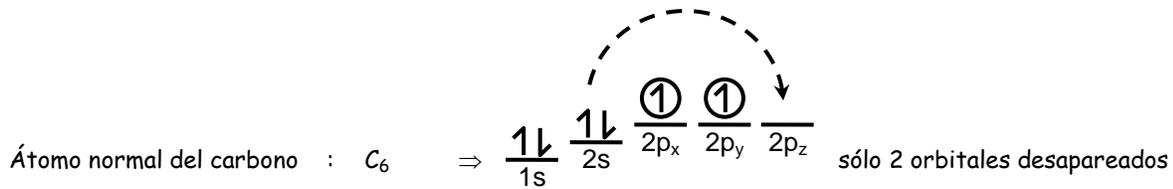


Esta configuración se conoce como **estado excitado**.

Sin embargo, aún no hemos explicado por qué los cuatro enlaces que se forman son iguales. Se cree que, cuando uno de los electrones del orbital 2s es promovido, ocurre una especie de deformación de los orbitales, dando como resultado otro tipo de orbitales, denominados **orbitales híbridos sp³**.

Dependiendo de si se une con otros átomos de carbono y del número de átomos diferentes presentes en la molécula, se producen fenómenos de hibridación diferentes, en los cuales pueden estar involucrados todos los orbitales p o sólo algunos de ellos, como veremos más adelante.

Enlaces entre orbitales híbridos el tipo de enlace que resulta de la fusión de dos orbitales híbridos, sp, es diferente al que se forma a partir de dos orbitales p no hibridados. En el primer caso, se forma un **enlace sigma** (s), mientras que en el segundo se obtiene un **enlace pi** (p).

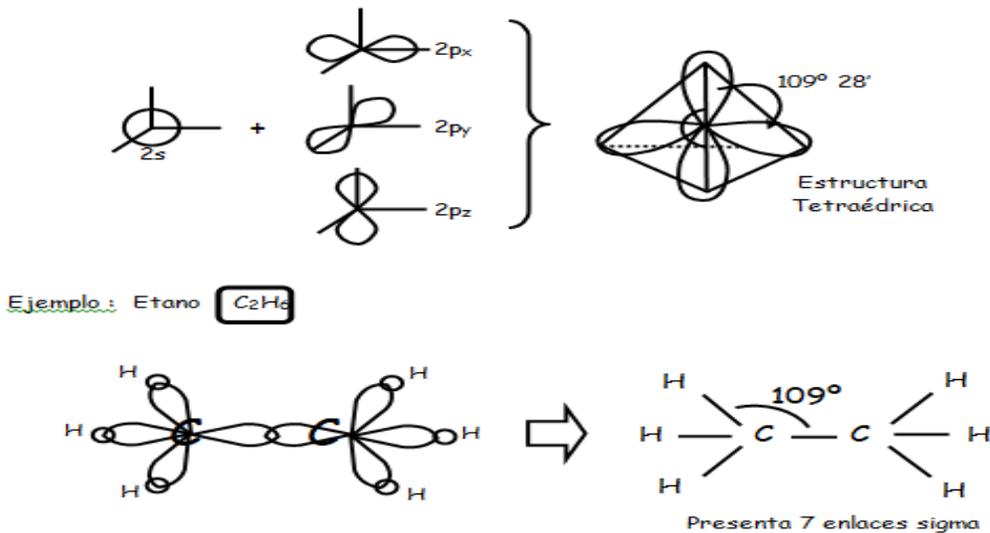


1. TIPOS DE HIBRIDACIONES

Hibridación tetragonal (sp3)

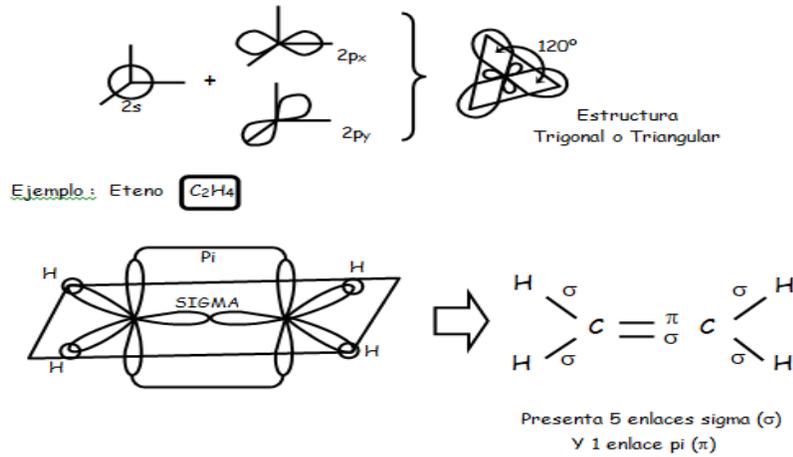
Se presenta cuando un átomo de carbono forma enlaces con cuatro átomos monovalentes, por ejemplo, cuatro átomos de hidrógeno o de algún elemento del grupo de los halógenos, como el cloro; a través de cuatro enlaces covalentes simples, tipo igualmente, este tipo de estructura molecular se puede presentar cuando el carbono se combina con otros átomos de carbono o de elementos divalentes, como el oxígeno o trivalentes, como el nitrógeno:

En los casos expuestos anteriormente se presenta una hibridación de tipo **tetragonal**



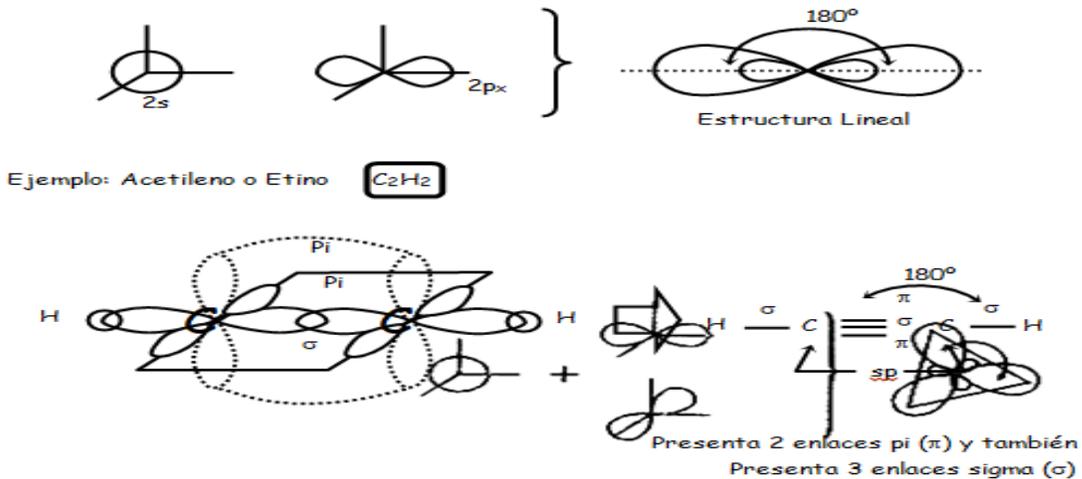
Hibridación trigonal (sp2)

Cuando el carbono se combina con solo tres átomos, debe ocupar dos valencias con un átomo que no sea monovalente. Por ejemplo, puede unirse con dos átomos de hidrógeno y con otro átomo de carbono, como ocurre en la molécula de etileno:



Hibridación digonal (sp)

Se produce cuando un átomo de carbono se encuentra unido sólo a dos átomos, por ejemplo, otro carbono y un hidrógeno. En este caso, solo se forman dos orbitales atómicos "sp", quedando, por tanto, dos orbitales p no hibridados. El resultado es la formación de un enlace triple entre los dos carbonos, compuesto por dos enlaces p y uno, resultado de la fusión de los dos orbitales p y de uno de los orbitales híbridos sp. De la misma manera, entre el hidrógeno y el carbono se forma un enlace tipo s. Los orbitales híbridos sp forman enlaces separados entre sí 180°, lo que da origen a la geometría lineal del acetileno y de otras estructuras con triple enlace



El siguiente cuadro ilustra las características principales de los diferentes tipos de hibridación.

Tipo de hibridación	Ángulo de enlace	Forma geométrica de la molécula	Número de orbitales p no hibridados	Tipo de enlace entre carbonos
sp^3	109,5°	Tetrahédrica	0	Sencillo (σ)
sp^2	120°	Trigonal plana	1	Doble (σ y π)
sp	180°	Lineal	2	Triple (σ y dos π)

PROFUNDIZACIÓN: Te invito a que veas el video que encontraras en el siguiente enlace, en el podrás afianzar lo aprendido hasta ahora.

<https://www.youtube.com/watch?v=SAF7qmGVtEE&list=RDCMUJCGQO3uUJEXBLwDjNSIWFVMVQ&index=1>

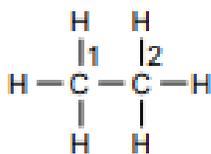


¿CÓMO PRACTICO LO QUE APRENDÍ?

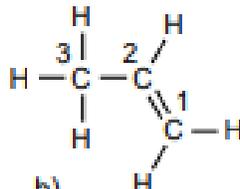


En forma colaborativa contesta las siguientes preguntas:

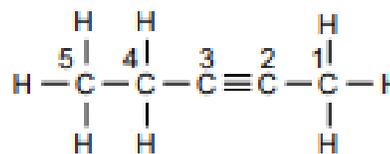
1. Indica el tipo de hibridación que presenta cada uno de los carbonos en los siguientes compuestos.



a)



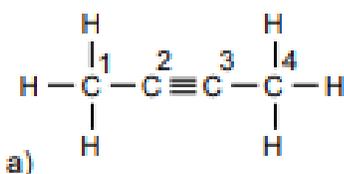
b)



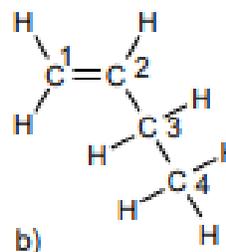
c)

Compuesto	Carbono 1	Carbono 2	Carbono 3	Carbono 4	Carbono 5
a					
b					
c					

2. En los compuestos a y b, señala el número y tipo de enlace σ y/o π que presentan:



a)



b)

Compuesto	Carbono 1	Carbono 2	Carbono 3	Carbono 4
a				
b				

3. Anota las características que correspondan a cada tipo de hibridación.

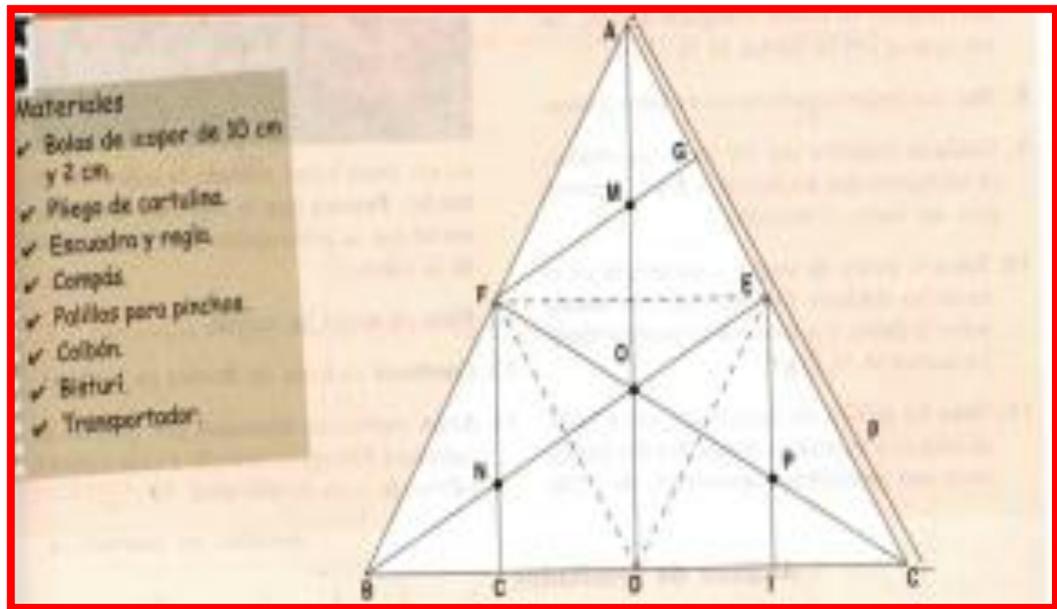
Tipo de hibridación	Arreglo geométrico	Ángulo de enlace entre dos orbitales	No. de átomos que se pueden unir al carbono	Tipos de enlaces en el carbono (σ , π)	Tipo de compuesto donde se presenta
sp^3					
sp^2					
sp					



¿CÓMO APLICAR LO QUE APRENDÍ?

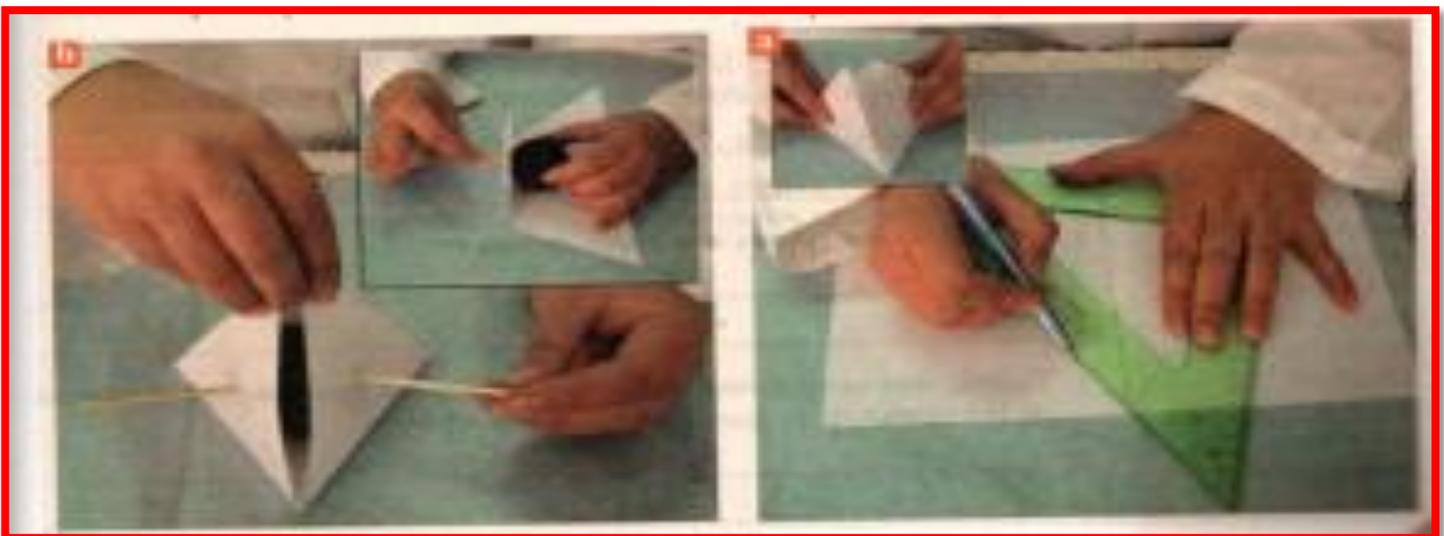
EVALUACIÓN 1

EXPERIENCIA EL CARBONO TETRAEDRAL



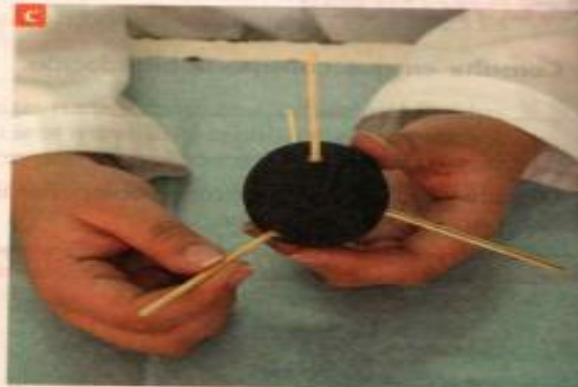
PROCEDIMIENTO

1. MIDE el perímetro (p) de la esfera que vas a utilizar para representar el átomo de carbono
2. Conocido el perímetro (p) dibuja en una cartulina un triángulo equilátero cuyo lado sea igual a p , recorta el triángulo y realiza las operaciones siguientes.





3. **Determina** los puntos medios de los tres lados y **traza** las medidas AD, BE y CF.
4. **Une** las bases de dichas medidas. Líneas punteadas FE, FD, DE.
5. **Determina** el punto medio de las líneas AE, BD, DC, puntos G, H e I.
6. **Traza** las nuevas medianas FG, FH, EI.
7. Todo lo anterior ha conducido a dividir el triángulo original en cuatro triángulos iguales, cuyos centros son los puntos M, N, O y P.
8. **Haz** una pequeña perforación en estos puntos.
9. **Dobla** la cartulina por las líneas punteadas, de tal manera que los puntos A, B y C se junten para dar forma al tetraedro.
10. **Toma** la esfera de icopor y enciérrala en el tetraedro doblado. Con un marcador **señala** sobre la esfera, y a través de la perforaciones, los puntos M, N, O y P.
11. **Toma** los palillos de madera que van a hacer de enlaces e insértalos a través de estos puntos hasta una profundidad aproximada de 2 cm,



no sin antes haber retirado la esfera del tetraedro. **Procura** que la dirección del enlace sea tal que su prolongación pase por el centro de la esfera.

12. **Pinta** de negro las esferas.
13. **Construye** cadenas de átomos de carbono.
14. **Arma** moléculas formadas por átomos de carbono e hidrógeno uniendo a cada carbono esferas de 2 cm de diámetro.

EVALUACIÓN 2

REALIZA UN ANÁLISIS DE RESULTADOS :

1. Qué tipo de orbital representa cada palillo que colocaste en el modelo del átomo de carbono
2. Cuando unes a 3 o 4 átomos de carbono que forma tiene la cadena
3. Porque razón puedes armar una cadena cerrada
4. Cuando unes varios átomos de carbono e hidrogeno porque razón el número de hidrógenos no es igual para todos los carbonos

¡RECOMENDACIONES PARA ENTREGAR LAS ACTIVIDADES AL PROFESOR!

- Debes resolver las actividades en tu cuaderno o en una hoja de manera legible, organizada, sin tachones ni enmendaduras.
- Recuerda que debes entregar la guía resuelta el día **30 DE JUNIO** enviarlo al correo institucional o a la plataforma Classroom al código de la clase: 11-3 [gwwc6js](#) // 11-2 [daulcr7](#) // 11-1 [kbfmt6c](#)



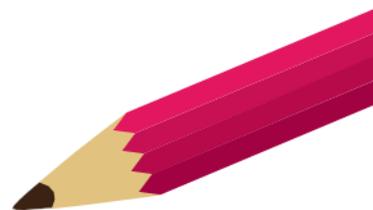
¿CÓMO SÉ QUÉ APRENDÍ?

VERIFICA TUS APRENDIZAJES

Aprendimos que el átomo de carbono presenta una gran variedad de formas alotrópicas que tienen diversos usos.

Contesta las siguientes preguntas y registra la información en la tabla:

- ¿Qué aplicaciones tienen en la industria?
- ¿Cuáles son las características de cada una de ellas?



Formas alotrópicas del carbono	Aplicaciones	Características

CIBERGRAFÍA

Recursos Didacticos.

<https://recursosdidacticos.org/wp-content/uploads/2019/01/La-Quimica-Organica-para-Tercero-de-Secundaria>

BIBLIOGRAFÍA

Mondragon, C. H., Peña, L. Y., Sanchez, M., Arbelaez, F., & Gonzalez, D. (2010). *Hipertexto química 2*. Bogotá: Santillana.
Torres Sabogal, D. E. (2005). *Ciencia Experimental 11*. Bogotá: Educar.