INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO SIERRA ARANGO
Resoluciones Dptales. 15814 de 30/10/2002 - 9495 de 3/12/2001
NIT: 811039779-1 DANE: 105088001750
Bello – Antioquia

INSTRUCTIVOS QUÍMICA. UNDÉCIMO FESA 2021 **joperezmo.milaulas.com**		
ASIGNATURA: QUÍMICA	**GRADO:** 11°	**FECHA:** Julio 16 de 2021
CONTENIDO TEMATICO: Química Orgánica e inorgánica, Características y diferencias, Clasificación de los compuestos orgánicos, Hibridación, Fórmulas estructurales		
DOCENTE: John Jairo Perez		
OBSERVACIONES: Todo el proceso se realizará por medio de la plataforma Moodle, NO es necesario descargar ninguna aplicación, basta con acceder al sitio joperezmo.milaulas.com con el usuario y la contraseña asignados previamente por el docente.		

HIBRIDACIÓN DEL CARBONO

SEMANA DEL 19 AL 30 DE JULIO

Objetivo de aprendizaje
Interpretar la hibridación del átomo de carbono por medio de la representación de orbitales atómicos y moleculares

Resolver *Individualmente* los cinco (5) puntos propuestos en la presente guía, los cuales pueden hacerse y entregarse por medio de:

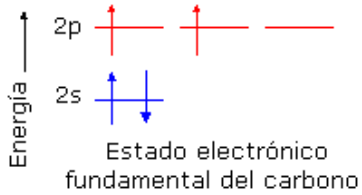
- documento Word
- en el cuaderno de manera muy organizada y con letra legible, tomarle fotos con buena iluminación y buen enfoque y unirlas por medio de aplicación camscanner o similares.
- una combinación de las dos anteriores

Por ultimo subir el archivo a la plataforma ***joperezmo.milaulas.com*** dentro del plazo propuesto por el docente.
En caso que el documento supere las 5MB en tamaño subirlo a la nube, DropBox, OneDrive, Drive, ... para luego pegar el link en la plataforma ***joperezmo.milaulas.com***

Como apoyo al proceso, durante las asesorías semanales se darán explicaciones sobre los conceptos básicos y se resolverán dudas sobre la solución del taller mismo.

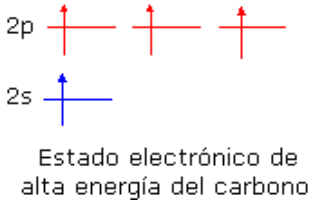
HIBRIDACIÓN DEL CARBONO

Un átomo de carbono en su estado fundamental tendría dos electrones desapareados, tal y como se indica a continuación:



Como el átomo de carbono en su estado fundamental sólo contiene dos electrones desapareados se debería esperar que, en lugar de formar CH_4, el carbono se uniera sólo a dos átomos de hidrógeno y formara un compuesto de fórmula CH_2, dejando vacío un orbital 2p.

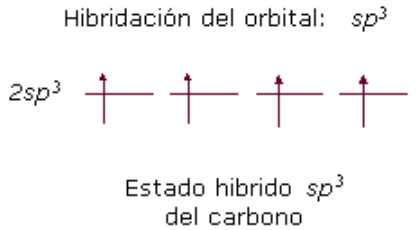
Por adición de energía a un átomo de carbono, uno de los electrones 2s puede promocionarse hasta alcanzar el orbital vacío 2p, dando lugar a la configuración electrónica indicada a continuación:



Al promocionar un electrón desde el orbital 2s al 2p el átomo de carbono tiene disponibles cuatro electrones para formar cuatro enlaces covalentes y de esta forma puede conseguir la configuración electrónica de gas noble.

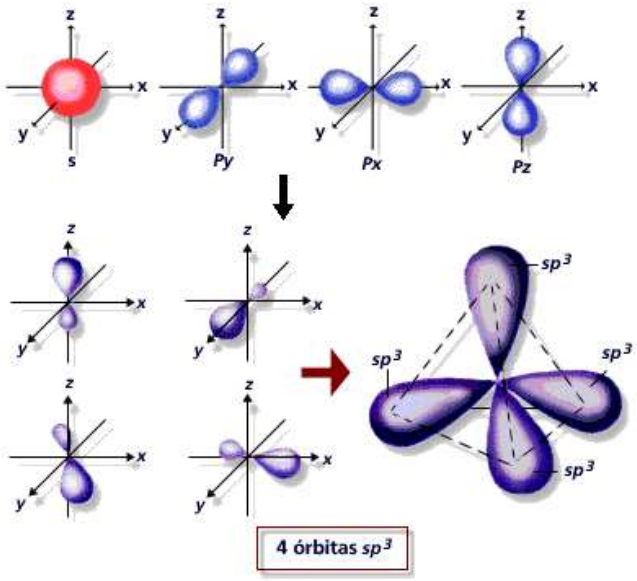
Queda un detalle por aclarar, con esta estructura se esperaría la formación de 4 enlaces, 3 serían más energéticos que el restante, puesto que los orbitales p son más energéticos que el orbital s. Sin embargo, experimentalmente, por ejemplo en el CH_4, sus 4 enlaces son perfectamente equivalentes.

La solución es aceptar la formación de orbitales híbridos o mezclados: el electrón del orbital 2s y los tres electrones de los orbitales 2p, sumarían sus energías y la redistribuirían entre sí por partes iguales (4 orbitales híbridos)

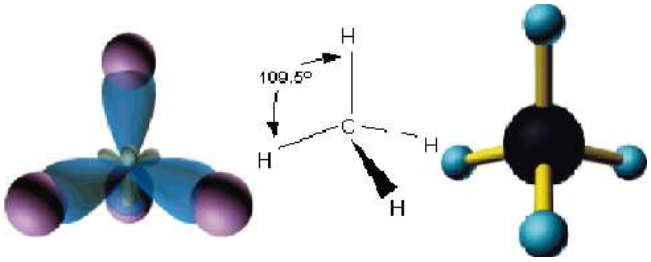


Hibridación tetragonal

Aquí participan los orbitales 2s, 2px, 2py y 2pz; estos 4 orbitales se hibridan para formar 4 equivalentes, los cuales se dirigen hacia los vértices de un tetrahedro. Se representan con el símbolo sp^3 (proveniente de un orbital s y 3 orbitales p). La hibridación sp^3 le permite al carbono formar enlaces sencillos.

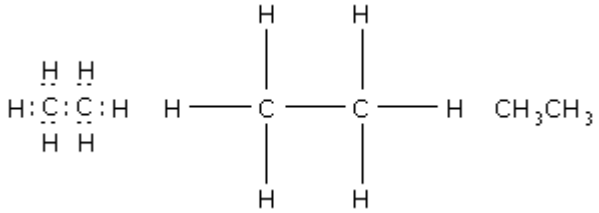


Metano: El metano, el hidrocarburo saturado más sencillo, de fórmula molecular CH_4, consiste en un átomo de carbono con hibridación sp^3 que solapa sus cuatro orbitales híbridos con los orbitales s de cuatro átomos de hidrógeno para formar cuatro enlaces σ fuertes carbono-hidrógeno. El ángulo formado por cada H-C-H es exactamente de 109.5º, el llamado ángulo tetraédrico. En las siguientes figuras se muestran los orbitales implicados solapándose y la molécula de metano en proyección de cuña:

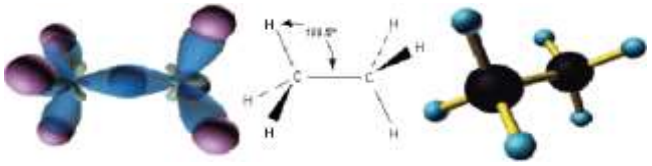


El metano tiene, por consiguiente, forma tetraédrica con el átomo de carbono en el centro del tetraedro y los átomos de hidrógeno en sus vértices. Esta situación se da en todos los demás compuestos orgánicos con átomos de carbono unidos a otros cuatro átomos porque siempre que un átomo de carbono esté enlazado a otros cuatro átomos tendrá hibridación sp^3.

Etano: Una característica especial del carbono es que puede formar enlaces estables con otros átomos de carbono. El etano, C_2H_6, es la molécula más sencilla que contiene un enlace carbono-carbono:

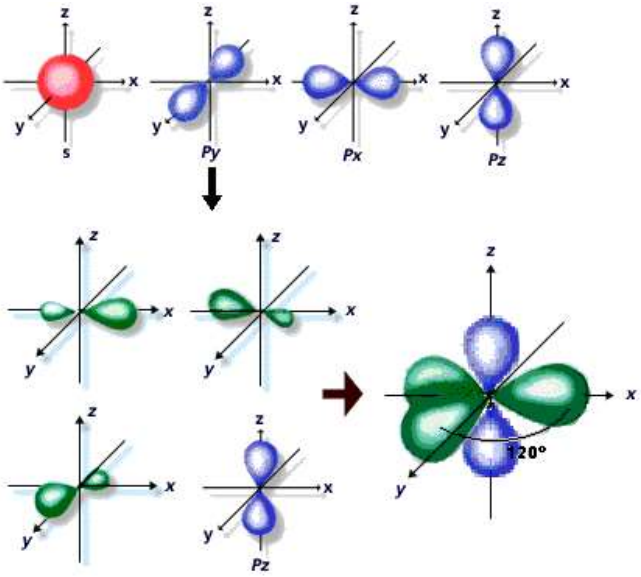


La molécula de etano puede visualizarse imaginando que los dos átomos de carbono se enlazan entre sí por superposición σ de un orbital híbrido sp^3 de cada uno. Los tres orbitales híbridos sp^3 restantes de cada carbono se superponen con orbitales de hidrógeno para formar los seis orbitales C-H, como se muestra en la siguiente figura:



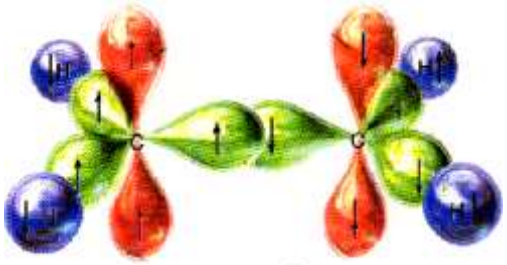
Hibridación trigonal

Se hibridan los orbitales 2s, 2px y 2py y resultan 3 orbitales híbridos equivalentes y coplanares, en ángulo de 120º. Se denotan como sp^2 (un orbital s y 2 orbitales p). El orbital 2pz no se hibrida, permanece "puro" y es perpendicular al plano formado por los 3 orbitales híbridos. Es propio de los átomos de C que forman enlace doble.



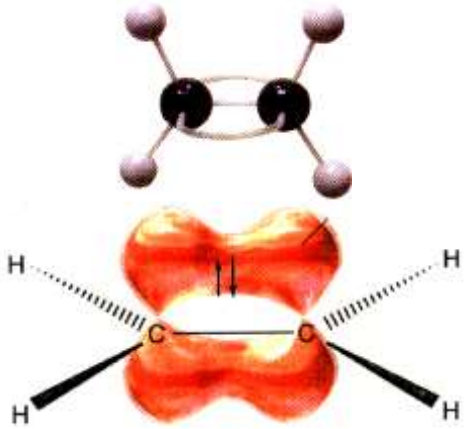
Etileno (C_2H_4): es el alqueno más sencillo. Su estructura se explica admitiendo la hibridación sp^2 para sus átomos de carbono. Cada carbono utiliza uno de los orbitales híbridos que posee para formar un enlace σ con el otro y los dos

restantes para solaparse con los orbitales s de dos átomos de hidrógeno, formándose así cuatro orbitales moleculares σ carbono-hidrógeno. La molécula de etileno consta, por tanto, de cinco enlaces fuertes de tipo σ, uno carbono-carbono y cuatro carbono-hidrógeno:



Los orbitales híbridos sp^2 de los carbonos solapan para formar enlaces σ con los hidrógenos y entre ellos

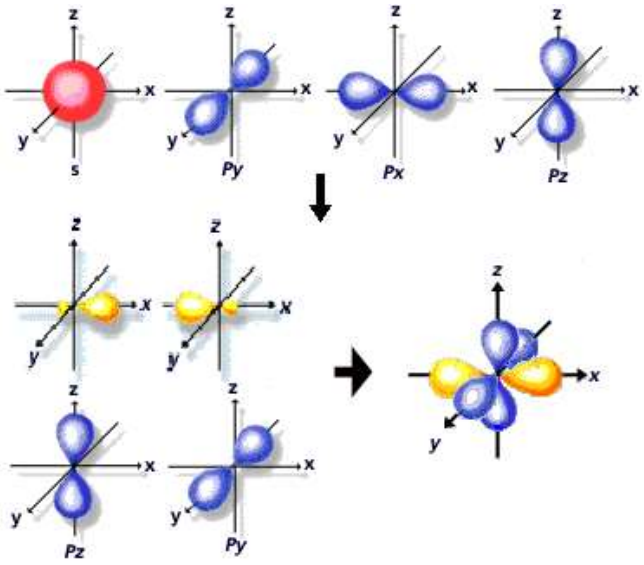
Como consecuencia de esta hibridación, los seis átomos de la molécula pueden situarse en el mismo plano, tal como se ha representado. Pero a esta planaridad contribuye también el orbital p sin hibridar que queda en cada átomo de carbono. Como los ejes de los lóbulos de estos dos orbitales son perpendiculares el plano de los orbitales híbridos, quedan formando un ángulo de 90º por encima y debajo del plano de la molécula y pueden solaparse lateralmente para formar un enlace π entre los dos átomos de carbono:



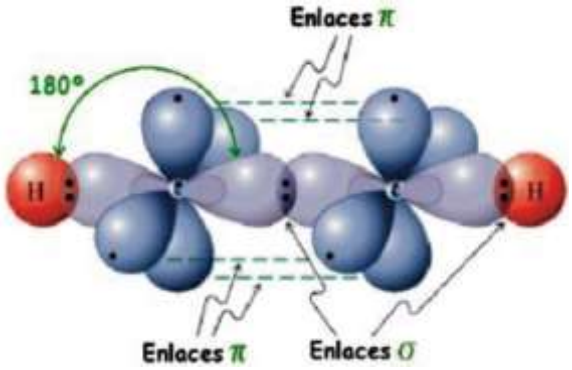
Los orbitales p que permanecen sobre los carbonos solapan para formar un enlace π

Hibridación digonal

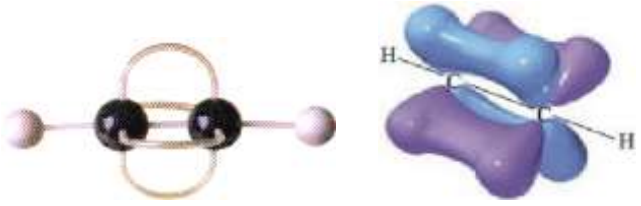
Sólo participan los orbitales atómicos 2s y 2px obteniéndose dos orbitales híbridos equivalentes sp colineales; formando un ángulo de 180º entre sus ejes.



Acetileno (C_2H_2): es el alquino más sencillo. Posee dos átomos de carbono con hibridación sp enlazados entre sí y cada uno a un átomo de hidrógeno. Estas uniones, según la teoría del enlace de valencia, se producen a través de los solapamientos de los dos orbitales híbridos de cada carbono entre sí y con los orbitales s de dos átomos de hidrógeno que originan tres enlaces fuertes σ, uno carbono-carbono y dos carbono-hidrógeno, quedando los cuatro átomos alineados en línea recta.

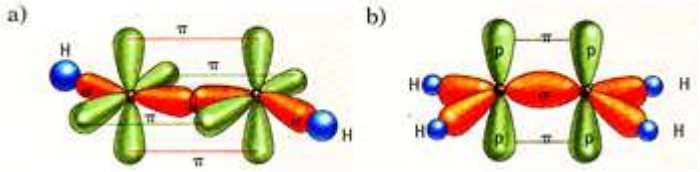


Pero además, cada átomo de carbono posee otros dos orbitales p sin hibridar cuyos ejes son perpendiculares entre sí y con el eje de los dos orbitales híbridos, y como en el caso del etileno, pueden solaparse lateralmente para originar dos orbitales moleculares π, cuyos cuatro lóbulos (dos de cada orbital) envuelven prácticamente a los dos átomos de carbono, que quedan así enlazados por un triple enlace formado por un enlace fuerte σ y dos más débiles π.

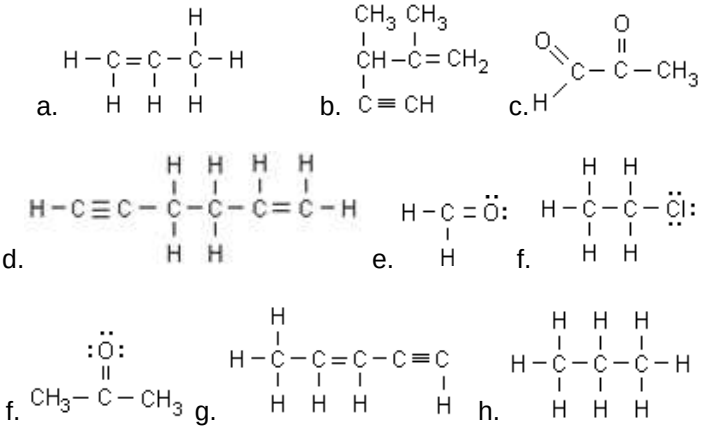


ACTIVIDADES

1. Distinga claramente entre (a) enlace sigma (σ) y pi (π), (b) hibridación tetragonal y trigonal, (c) orbitales puros y orbitales híbridos.
2. Observa con atención las siguientes representaciones e indica el tipo o tipos de hibridación presentes en cada una de ellas.



3. Para cada una de las siguientes moléculas señalar: el número de enlaces sigma (σ) y enlaces pi (π) que se forman en cada una y el tipo de hibridación de cada átomo de carbono.



4. Explica las razones por las cuales los siguientes compuestos no pueden ser posibles: CH_5, C_2H_7, C_2H_3
5. Para cada una de las siguientes afirmaciones señala con una X la respuesta correcta:
   a. El enlace doble entre átomos de carbono se presenta cuando ocurre la unión entre:
      - dos enlaces π y un enlace σ.
      - un enlace σ y un enlace π.
      - dos enlaces π y dos enlaces σ.
   b. Cuando dos orbitales p se sobreponen, lado con lado perpendicularmente al eje internuclear, se presenta:
      - un enlace σ
      - una hibridación sp^3
      - un enlace π
      - un enlace iónico
   c. La hibridación sp^3 o tetragonal se forma por la combinación de:
      - un orbital atómico (O.A.) 2s y tres O.A. 2p.
      - un orbital atómico 2s y un O.A. 2p.
      - dos orbitales 2s y dos O.A. 2p.
      - un orbital atómico 2s y dos O.A. 2p.