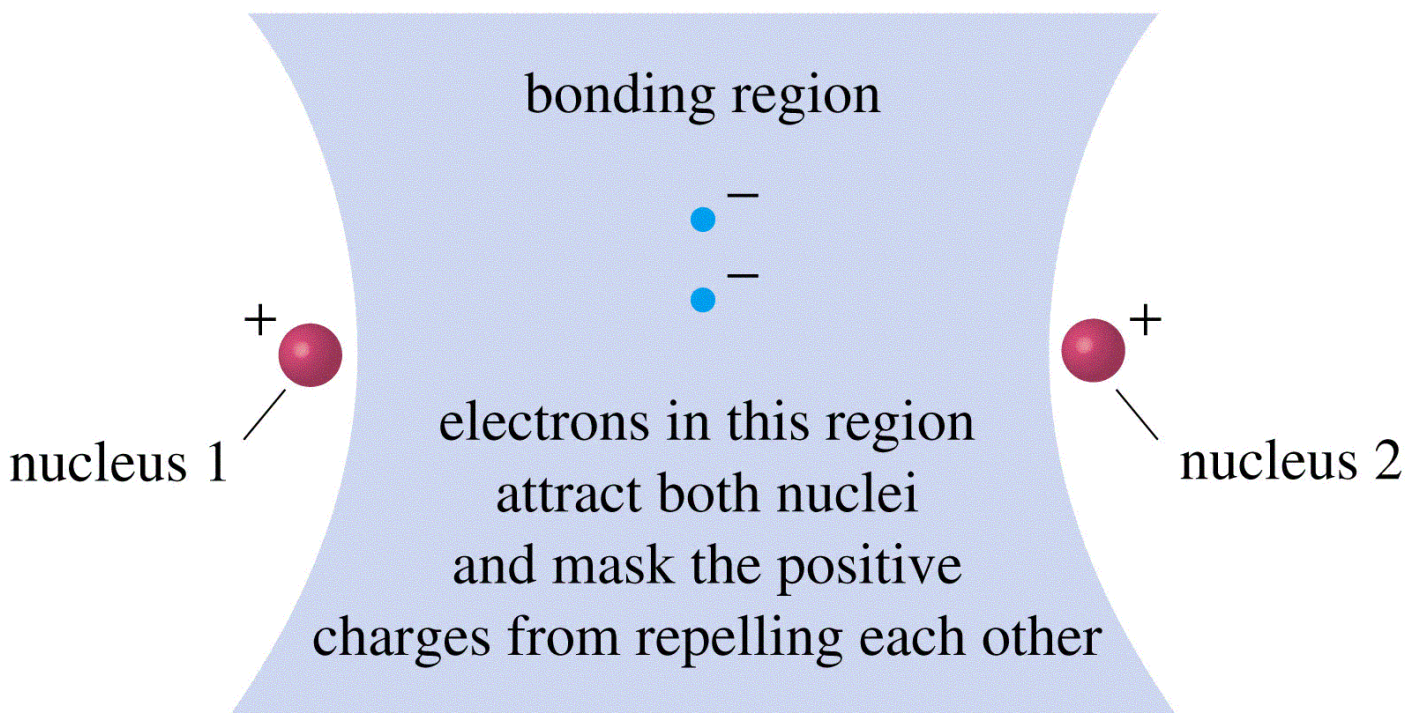


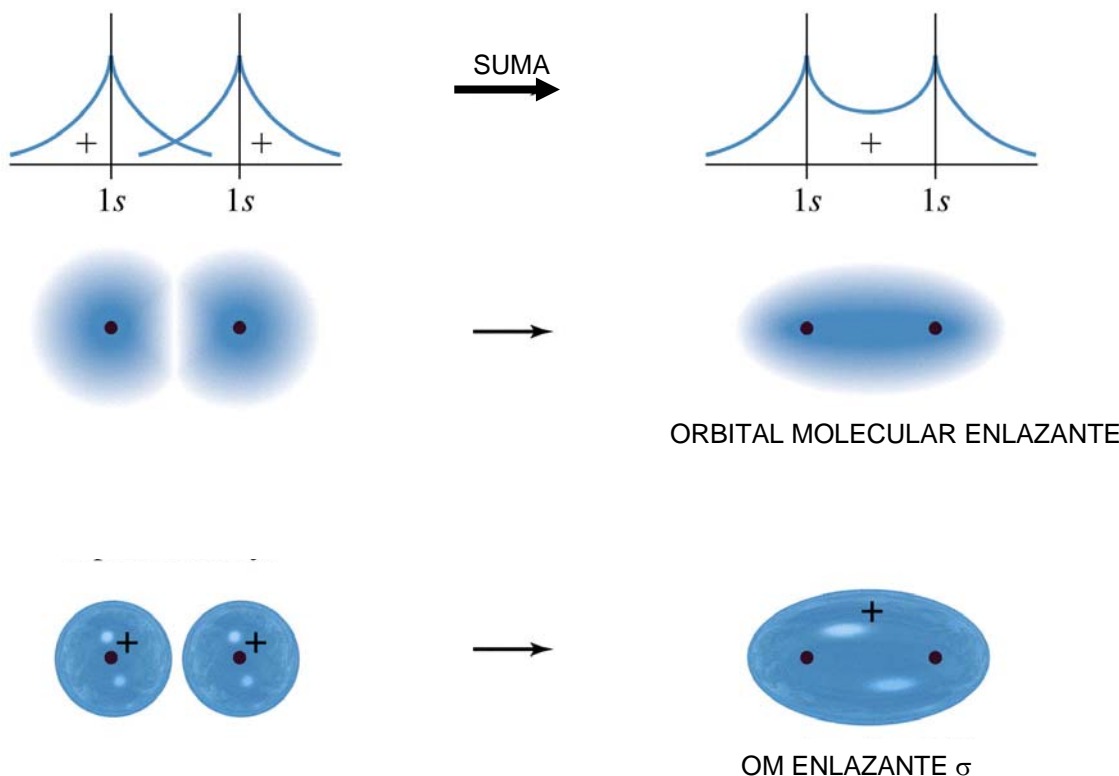
REPRESENTACIÓN DE UN ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE

- UN ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE COLOCA UNA GRAN CANTIDAD DE DENSIDAD ELECTRÓNICA EN LA REGIÓN DEL ENLACE, EN EL ESPACIO ENTRE LOS DOS NÚCLEOS.
- UN ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE COLOCA UNA GRAN CANTIDAD DE DENSIDAD ELECTRÓNICA EN LA REGIÓN DEL ENLACE, EN EL ESPACIO ENTRE LOS DOS NÚCLEOS.
- LA DISTANCIA EN LA QUE LOS DOS NÚCLEOS NI SE ATRAEN NI SE REPELEN SE LLAMA LONGITUD DE ENLACE Y EN ESTA DISTANCIA AMBAS FUERZAS ESTAN BALANCEADAS-
- LA REGIÓN ENTRE LOS NÚCLEOS SE LLAMADA REGIÓN DE ENLACE Y ES DONDE ES MÁS PROBABLE SE ENCUENTREN LOS ELECTRONES.
- PALABRAS CLAVES: NUCLEOS, ELECTRÓN, ORBITAL, DENSIDAD ELECTRÓNICA, REGIÓN ENLAZANTE, LONGIUD DE ENLACE.



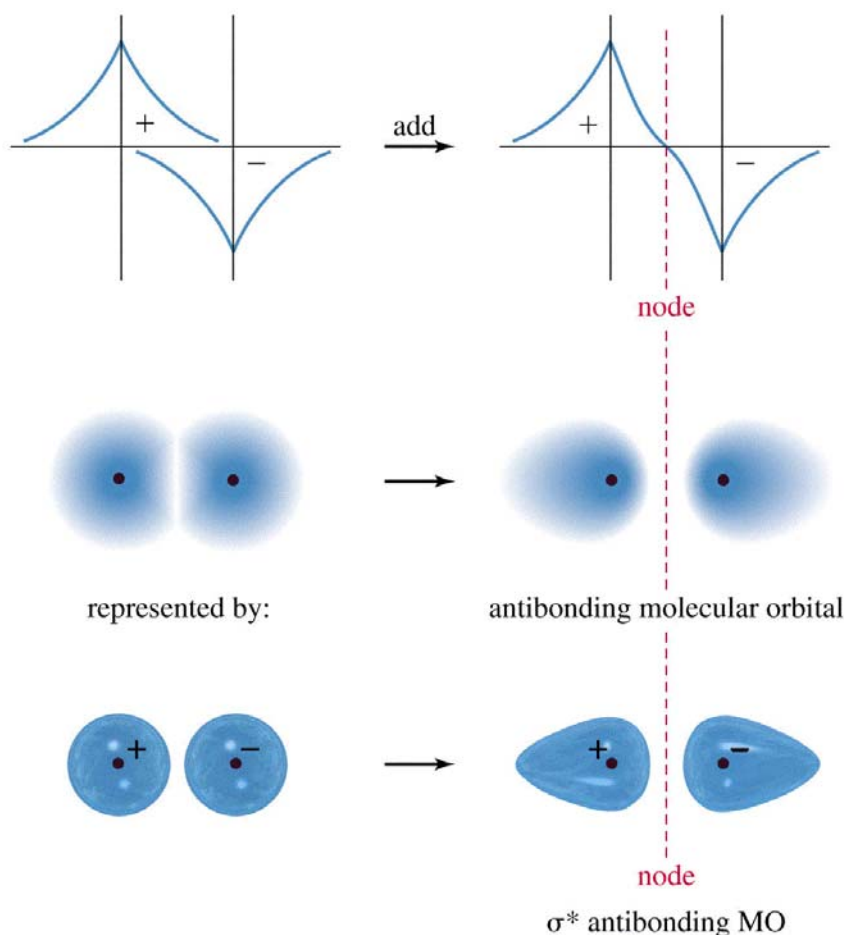
FORMACIÓN DE UN ORBITAL MOLECULAR S ENLAZANTE

- CUANDO LOS ORBITALES 1S DE DOS ÁTOMO DE HIDRÓGENO SE SOBRELAPAN (SUPERPONEN) PARA FORMAR UN MO ENLAZANTE. LA DENSIDAD ELECTRÓNICA ENTRE LOS NUCLEOS ES AUMENTADA Y EL RESULTADO ES UN ENLACE CILINDRICAMENTE SIMETRICO.
- UN ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE ES EL RESULTADO DE LA INTERACCIÓN CONSTRUCTIVA ENTRE DOS ORBITALES 1S DE HIDRÓGENO CUANDO ESTO SE SOBRELAPAN.
- EL ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE ES LLAMADO ENLACE SIGMA Y CONSTITUYE EL ENLACE MÁS COMÚN EN QUÍMICA ORGÁNICA.
- ➔ PALABRAS CLAVES: ORBITAL MOLECULAR ENLAZANTE, SOBRELAPAMIENTO CONSTRUCTIVO, ENLACE SIGMA. NUCLEOS, ELECTRÓN, ORBITAL, DENSIDAD ELECTRÓNICA, REGIÓN ENLAZANTE, LONGIUD DE ENLACE.



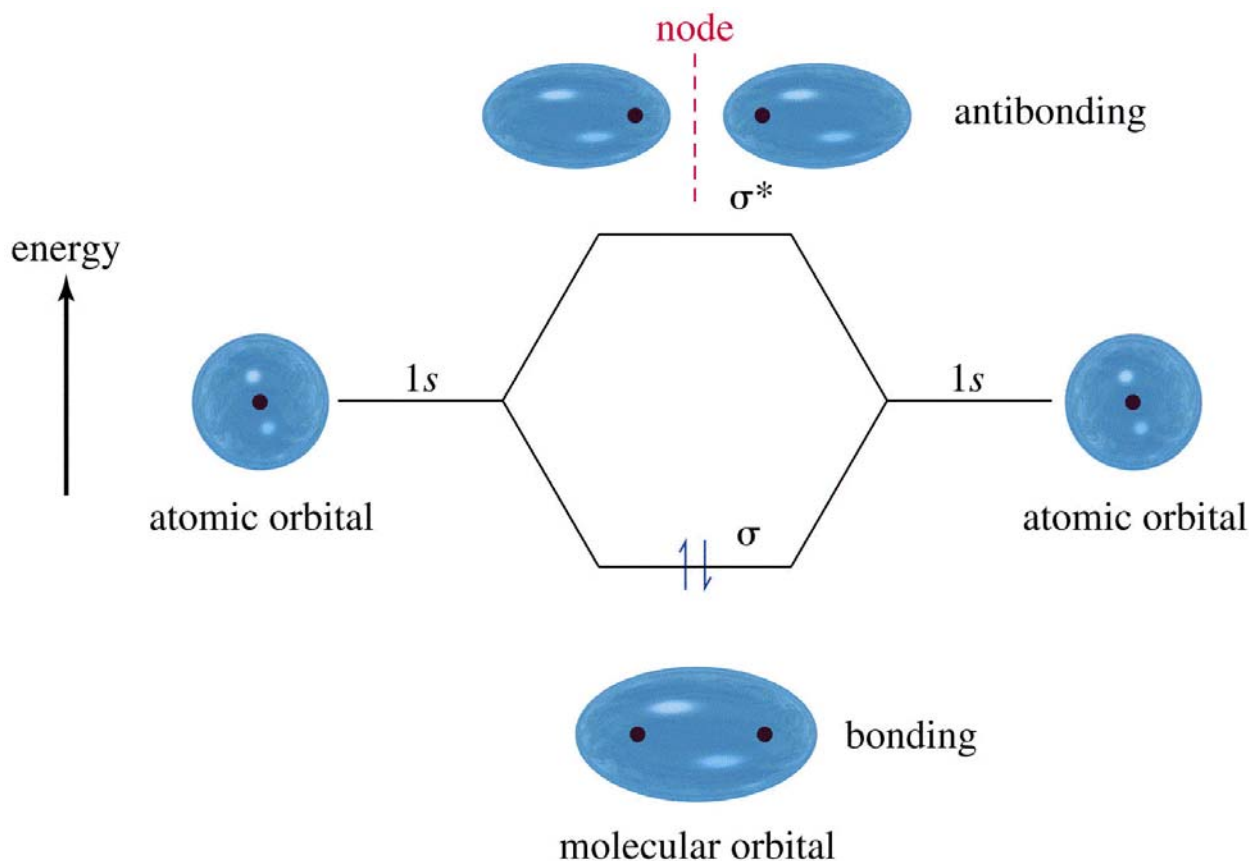
FORMACIÓN DE UN ORBITA MOLECULAR S ANTIENLAZANTE

- CUANDO DOS ORBITALES DESFASADOS 1S DE DOS ÁTOMO DE HIDRÓGENO SE SOLAPAN INTERACCIONANDO DESTRUCTIVAMENTE, FORMANDO UN OM ANTIENLAZANTE.
- LOS VALORES POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LAS FUNCIONES DE ONDA TIENDEN A CANCELARSE EN LA REGIÓN ENTRE LOS NUCLEOS Y UN NODO SEPARA LOS NÚCLEOS.
- SE USA UN ASTERICOS (*) PARA DESIGNAR LOS ORBITALES ANTIENLAZANTES, LOS ORBITALES SIGMA ANTIENLAZANTES SE SIMBOLIZAN POR σ^*
- ➔ PALABRAS CLAVES: INTERACCIÓN DESTRUCTIVA, ORBITALES MOLECULARES ANTIENLAZANTE, NODO, PLANO NODAL.



ORBITALES MOLECULARES DE HIDROGENO

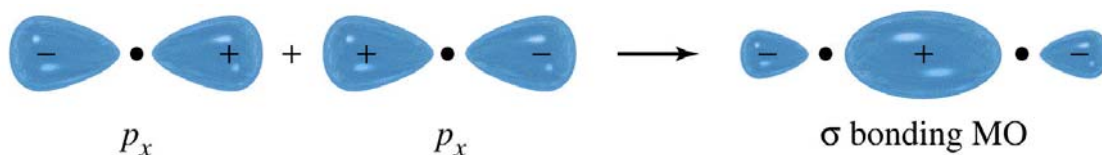
- CUANDO LOS DOS ORBITALES 1S DE HIDRÓGENO SE SUPERPONEN EL RESULTADO ES UN MO ENLAZANTE SIGMA Y UN MO ANTIENLAZANTE SIGMA.
 - DOS ELECTRONES REPRESENTADOS POR FECHAS VA A OCUPAR EL MO ENLAZANTE CON SPINES OPUESTOS, FORMANDO UNA MOLÉCULA DE HIDRÓGENO ESTABLE.
 - CUANDO DOS ORBITALES 1S SE SUPERPONEN SE FORMAN DOS OM, UN MO ENLAZANTE (σ) Y UNO MO ANTIENLAZANTE (σ^*).
 - LOS MO ENLAZANTE SON DE MAS BAJA ENERGÍA QUE LOS MO ANTIENLAZANTES.
 - LOS DOS ELECTRÓNES DE LA MOLÉCULA DE H_2 OCUPAN EL ORBITAL ENLAZANTE CON SPINES OPUESTOS.
- ➔ PALABRAS CLAVES: SUPERPOSICIÓN DE ORBITALES, ORBITAL MOLECULAR, MO ENLAZANTE, MO ANTIENLAZANTE



FORMACIÓN DE UN MO σ -ENLAZANTE DE ORBITALES ATÓMICOS P.

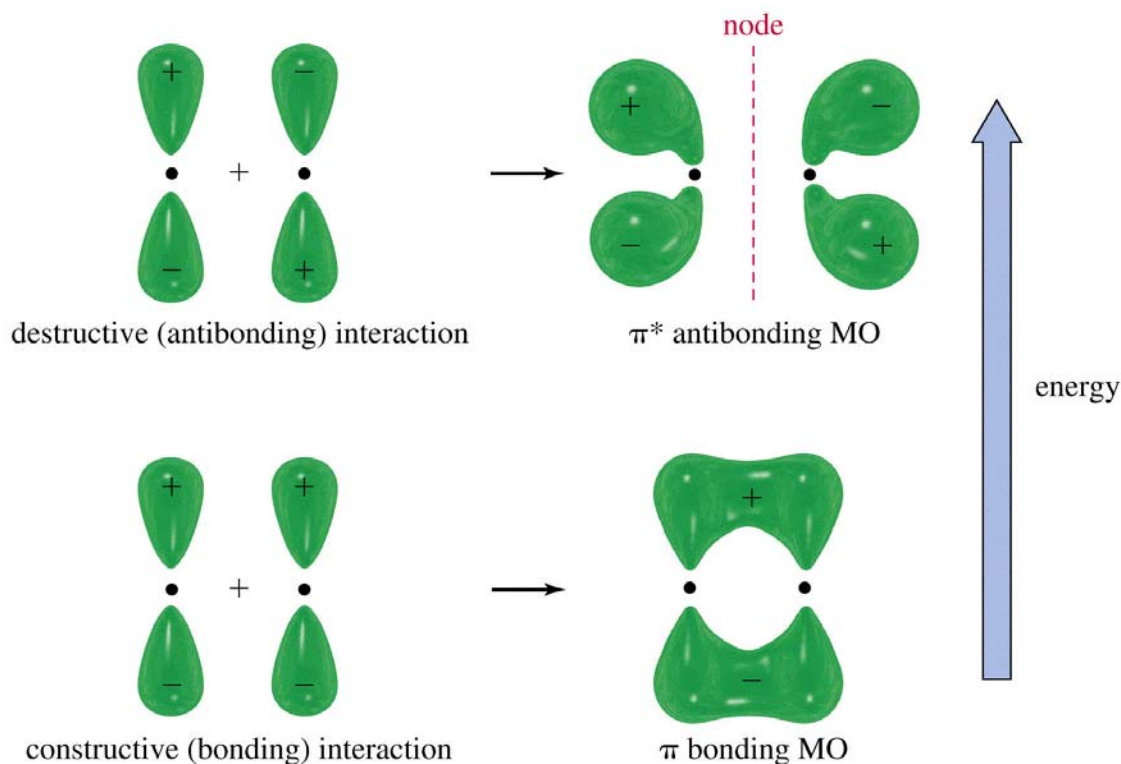
- CUANDO LOS DOS ORBITALES P SE SUPERPONEN A LO LARGO DE LA LINEA ENTRE LOS DOS NÚCLEOS EL RESULTADO ES UN ORBITAL ENLAZANTE Y UN ORBITAL ANTIENTLAZANTE .
- DE NUEVO MUCHA DE LA DENSIDAD ELECTRÓNICA ESTA CENTRADA ENTRE LOS NÚCLEOS. ESTA SUPERPOSICIÓN ES OTRO TIPO DE MO SIGMA ENLAZANTE.
- EL SOBRELAPAMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS DOS ORBITALES P A LO LARGO DE LA LÍNEA QUE UNE LOS NUCLEOS FORMA UN ENLACE SIGMA REPRESENTADO SOMO SIGUE:
 - DOS ORBITALES SE SUPERPONDRAN PARA FORMAR DOS ORBITALES MOLECULARES, UN MO ENLAZANTE Y UN MO ANTIENTLAZANTE.
 - EL MO ENLAZANTE SIGMA TIENE SUS ELECTRONES EN LA REGIÓN ENTRE LOS DOS NÚCLEOS.

→ PALABRAS CLAVES: ORBITAL P, ORBITAL MOLECULAR.



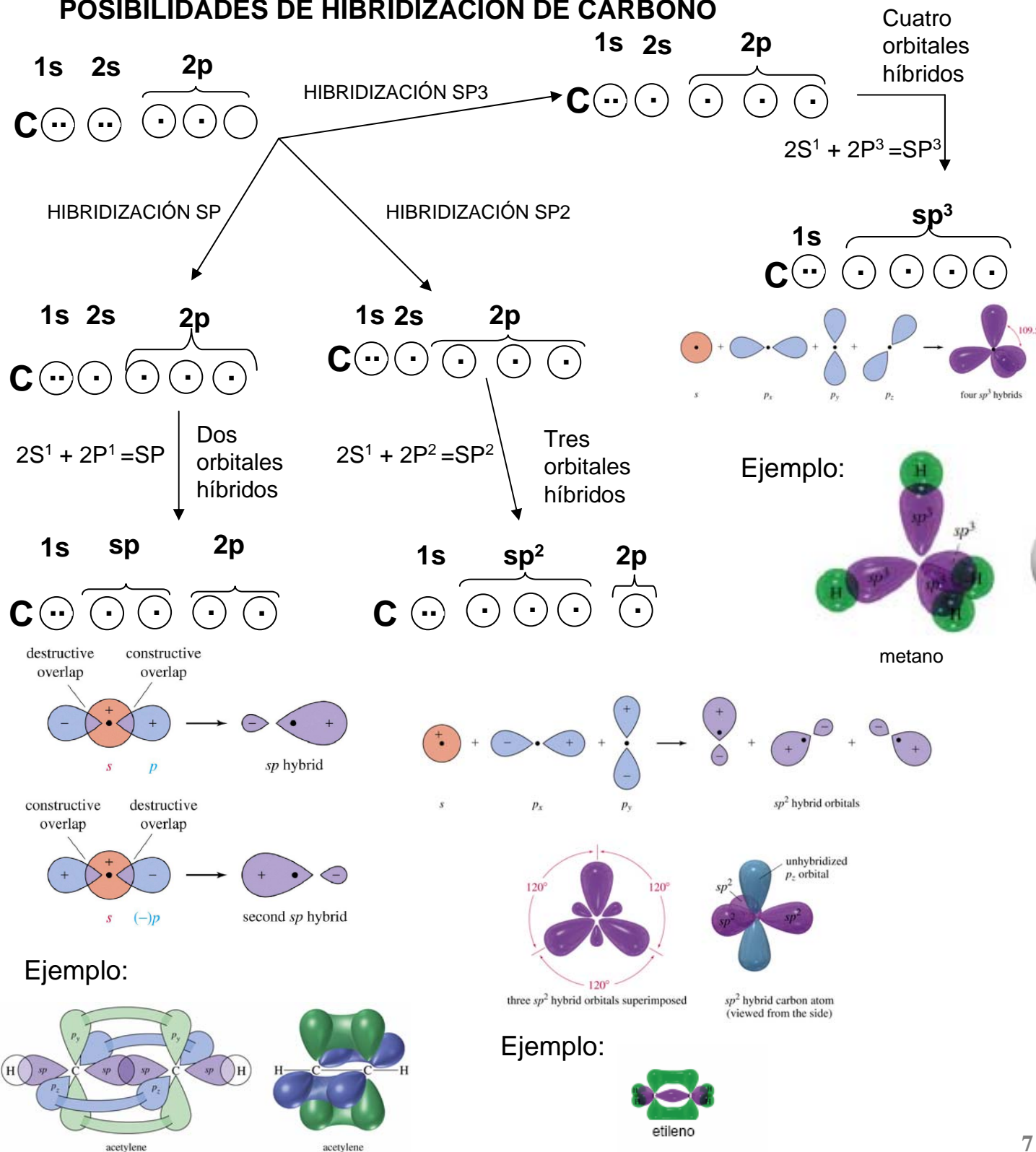
FORMACIÓN DE UN MO PI (II).

- LA SUPERPOSICIÓN FRONTAL DE DOS ORBITALES P CONDUCE A UN MO ENLAZANTE PI Y A UN MO ANTIENTLAZANTE PI.
- UN ENLACE PI NO ES TAN FUERTE COMO LOS ENLACES SIGMA.
- DOS ORBITALES P PARALELOS PUEDE SUPERPONERSE CONSTRUCTIVAMENTE PARA FORMAR UN MO PI-ENLAZANTE.
- LOS DOS ORBITALES P TAMBIÉN SE SUPERPONDRAN DESTRUCTIVAMENTE PARA FORMAR UN MO PI*-ANTIENLAZANTE.
- EL ENLACE PI (ENLACE P, DOBLE ENLACE) PUEDE FORMARSE UNA VEZ QUE SE HAYA FORMADO EL ENLACE SIGMA ENTRE LOS ATOMOS.
- ➔ PALABRAS CLAVES: ORBITAL P, SUPERPOSICIÓN CONSTRUCTIVA, SUPERPOSICIÓN DESTRUCTIVA, MO ENLAZANTE, MO ANTIENTLAZANTE.



ESTAS NOTAS CONSTITUYEN SOLO UNA GUIA DE LO DISCUTIDO EN CLASE DE QUIMICA ORGÁNICA I.
SE RECOMIENDA CONSULTAR Y ESTUDIAR POR LOS LIBROS SUGERIDOS.
QM2427-CLASE 3

POSIBILIDADES DE HIBRIDIZACIÓN DE CARBONO

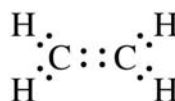
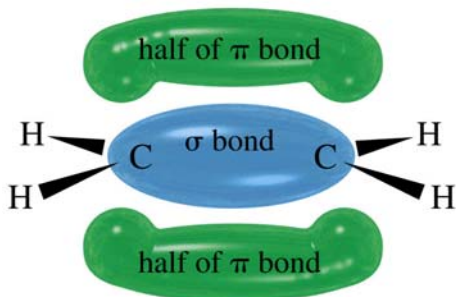


ESTAS NOTAS CONSTITUYEN SOLO UNA GUIA DE LO DISCUTIDO EN CLASE DE QUIMICA ORGÁNICA I.
SE RECOMIENDA CONSULTAR Y ESTUDIAR POR LOS LIBROS SUGERIDOS.

QM2427-CLASE 3

ORBITALES MOLECULARES DE UN DOBLE ENLACE

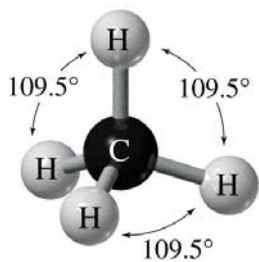
- EL SEGUNDO ENLACE DE UN DOBLE ENLACE ES UN ENLACE PI.
- EL ENLACE PI TIENE SU DENSIDAD ELECTRÓNICA CENTRADA EN DOS LÓBULOS, ARRIBA Y ABAJO DEL ENLACE SIGMA.
- LOS DOS LÓBULOS DEL MO PI ENLAZANTE CONSTITUYE UN ENLACE.
- UNA VEZ QUE EL ENLACE SIGMA SE FORMO ENTRE LOS ÁTOMOS, LOS ORBITALES P PARALELOS PODRA SUPERPONERSE PARA FORMAR EL MO ENLAZANTE Y ANTIENTLAZANTE
- LOS LÓBULOS DEL ENLACE PI ESTAN LOCALIZADOS ARRIBA Y ABAJO DEL ENLACE SIGMA.
- ➔ **PALABRAS CLAVES: ENLACE SIGMA, ENLACE PI, ENLACE SENCILLO, ENLACE DOBLE, ORBITAL MOLECULAR.**



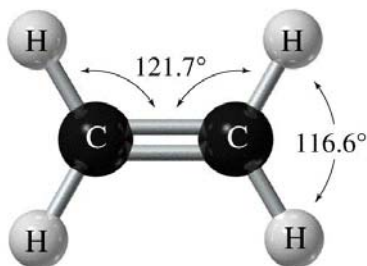
Lewis structure of ethylene

ESTRUCTURA DEL METANO, ETILENO Y ACETILENO

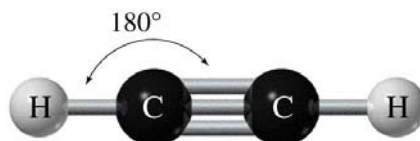
- LOS ÁNGULOS ENTRE LOS ORBITALES P SON TODOS DE 90°, PERO POCOS COMPUESTOS ORGÁNICOS TIENEN ANGULOS DE ENLACES DE 90°.
- SUS ANGULOS DE ENLACE SON USUALMENTE CERCANOS A 109°, 120° ó 180°.
- EL ANGULO DE ENLACE DE LOS ORBITALES HIBRIDOS SP³ ES DE 109,5°.
- EL ÁNGULO DE ENLACE DE LOS ORBITALES HIBRIDOS SP² SON CERCANOS A LOS 120°.
- EL ÁNGULO DE ENLACE DE UN ORBITAL HIBRIDO SP ES DE 180°.
- ➔ **PALABRAS CLAVES:ÁNGULO DE ENLACE, ORBITAL HÍBRIDO.**



methane, 109.5°



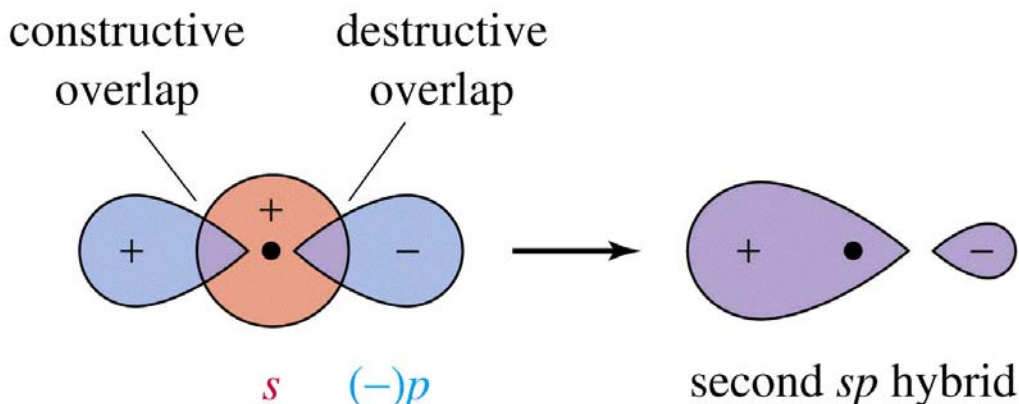
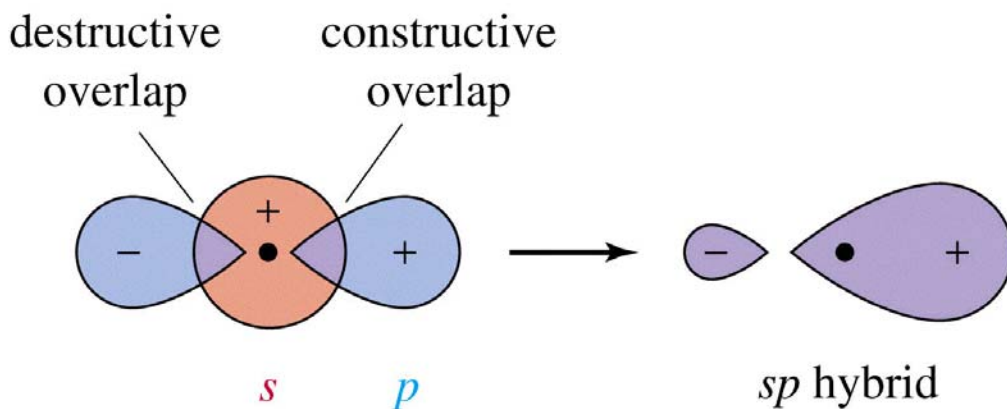
ethylene, close to 120°



acetylene, 180°

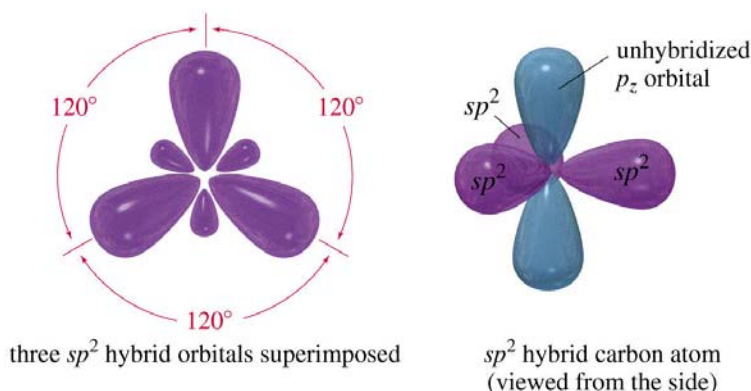
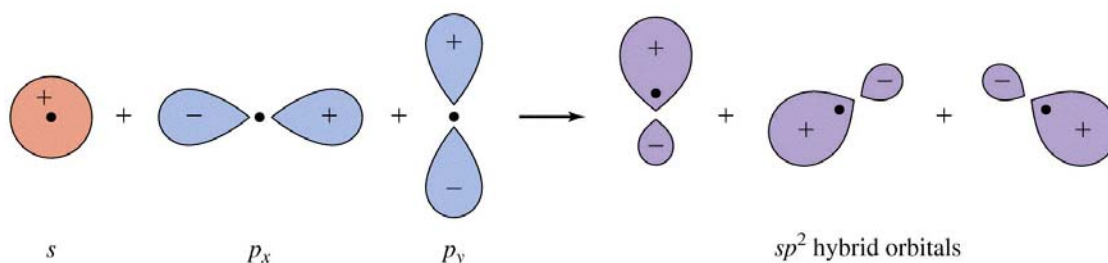
ORBITAL HIBRIDO SP

- LA ADICIÓN DE UN ORBITAL S A UN ORBITAL P DA UN ORBITAL ATÓMICO HIBRIDO SP, CON MUCHA DE SU DENSIDAD ELECTRÓNICA EN UNO DE LOS LADOS DE LOS NÚCLEOS.
- ADICIÓN DEL ORBITAL P CON FASE OPUESTA DA EL OTRO ORBITAL ÁTOMICO HIBRIDO, CON MUCHA DE SU DENSIDAD ELECTRÓNICA EN EL LADO OPUESTO DE LOS NUCLEOS CON RESPECTO AL PRIMER ORBITAL HIBRIDO.
- ORBITALES HIBRIDOS SON EL RESULTADO DE LA ADICIÓN DE ORBITALES DEL MISMO ÁTOMO.
- ADICIÓN DE UN ORBITAL S A UN ORBITAL P RESULTA EN LA FORMACIÓN DE DOS ORBITALES SP HIBRIDOS.
- ESTOS DOS ORBITALES SP ESTAN EN UN ÁNGULO DE 180° UNO DEL OTRO.
- PALABRAS CLAVES: ORBITALES HÍBRIDOS.



ORBITAL HIBRIDO SP²

- HIBRIDIZACIÓN DE UN ORBITAL S CON DOS ORBITALES P DA UN CONJUNTO DE TRES ORBITALES HIBRIDOS SP²..
- LOS ÁNGULOS DE ENLACE ASOCIADO CON ESTA ESTRUCTURA TRIGONAL SON DE 120°.
- EL ORBITAL REMANENTE ES PERPENDICULAR AL PLANO DE LOS TRES ORBITALES HIBRIDOS.
- LA ADICIÓN DE UN ORBITAL S A DOS ORBITALES P FORMA TRES ORBITALES SP².
- ESTOS ORBITALES HIBRIDOS ESTAN EN UN ÁNGULO DE 120° CON RESPECTO A LOS OTROS EN UNA GEOMETRIA TRIGONAL PLANAR.
- **PALABRAS CLAVES: ORBITALES HÍBRIDOS, TRIGONAL PLANAR.**

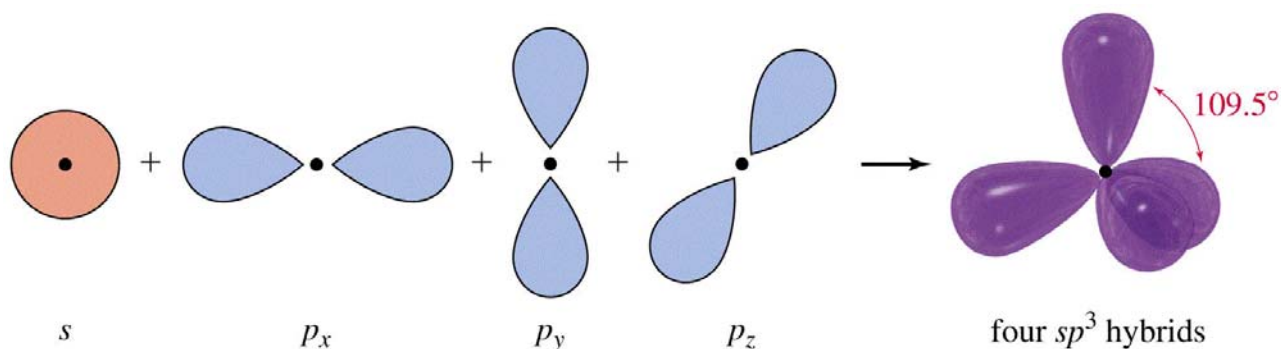


ORBITAL HIBRIDO SP³

➤ HIBRIDIZACIÓN DE UN ORBITAL S CON TRES ORBITALES P DA UN CONJUNTO DE CUATRO ORBITALES HIBRIDOS SP³ CON GEOMETRÍA TETRAHEDRICA Y ÁNGULOS DE ENLACES DE 109,5°.

➤ CADA ORBITAL HIBRIDO SP³ APUNTA A LAS ESQUINA DE UN TETRAEDRO CON UN ÁNGULO ENTRE ELLOS DE 109,5°

➤ PALABRAS CLAVES: ORBITALES HÍBRIDOS, GEOMETRÍA TETRAHEDRAL, ÁNGULO DE ENLACE.



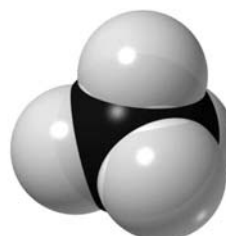
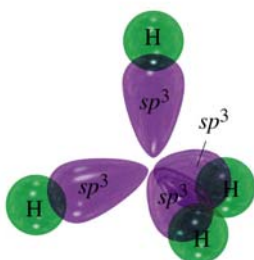
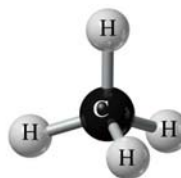
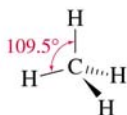
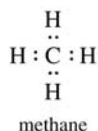
REPRESENTACIONES DEL METANO

➤ EL METANO TIENE GEOMETRÍA TETRAHEDRAL, USANDO LOS CUATRO ORBITALES HIBRIDOS PARA FORMAR ENLACES SIGMA CON CUATRO ÁTOMOS DE HIDRÓGENOS.

➤ UN CARBONO CON CUATRO ENLACES SIMPLES TENDRÁ UNA GEOMETRÍA TETRAHEDRAL.

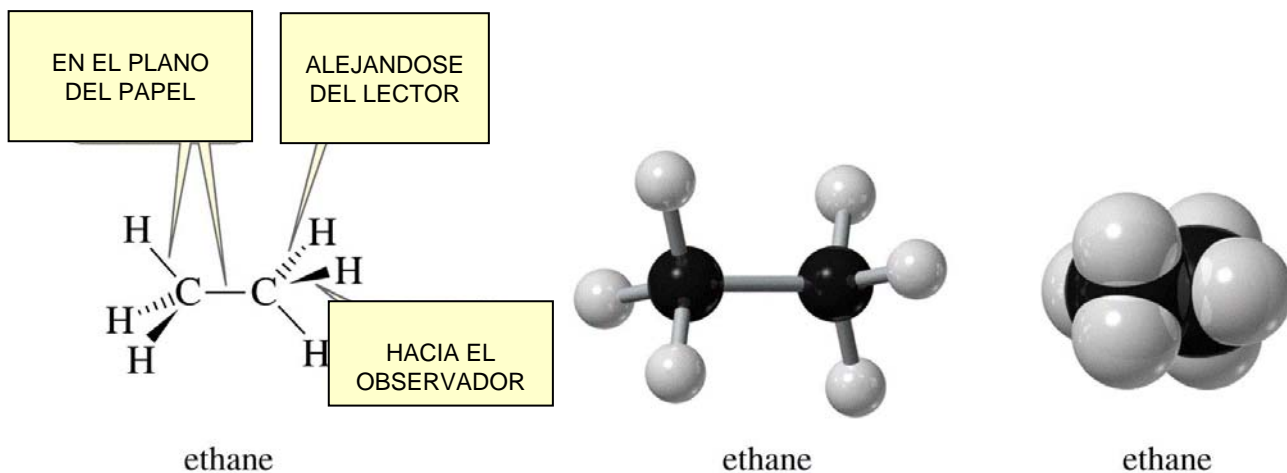
➤ EL COMPUESTO MAS SIMPLE ES EL METANO, CH₄.

➤ PALABRAS CLAVES: ORBITALES HIBRIDOS, ENLACES SIGMA, GEOMETRÍA TETRAHEDRAL.



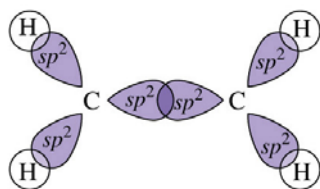
REPRESENTACIÓN DE ESTRUCTURAS TRIDIMENSIONALES.

- LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DEL ETANO, C_2H_6 , TIENE LA FORMA DE DOS TETRAEDROS UNIDOS.
- CADA ÁTOMO DE CARBONO ESTA HIBRIDIZADO sp^3 , CON CUATRO ENLACES SIGMA FORMADOS POR LOS CUATRO ORBITALES HIBRIDOS sp^3 .
- LINEAS PUNTEADAS REPRESENTAN ENLACES QUE SE ALEJAN DEL OBSERVADOR, LINEAS EN FORMA DE CUÑAS SÓLIDAS REPRESENTAN ENLACES QUE ESTAN DIRIGIDOS HACIA EL OBSERVADOR, Y LAS LINEAS QUE CORRESPONDEN A LOS OTROS ENLACES ESTÁN EN EL PLANO DEL PAPEL.
- TODOS LOS ÁNGULOS DE ENLACES ESTÁN CERCANOS A $109,5^\circ$.
- **PALABRAS CLAVES:** ESTRUCTURA TRIDIMENCIONAL, ENLACE.

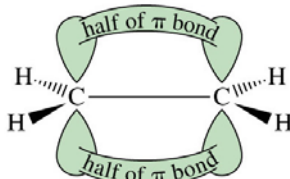


ENLACES EN EL ETILENO.

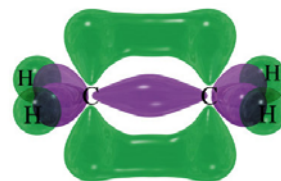
- LOS ÁTOMOS DE CARBONO EN EL ETILENO ESTAN HIBRIDIZADOS sp^2 , CON ANGULOS DE ENLACES TRIGONALES DE CERCA DE 120° . TODOS LOS CARBONOS Y HIDRÓGENOS ESTAN EN EL MISMO PLANO.
- EL ETILENO TIENE TRES ENLACES SIGMA FORMADOS POR SUS ORBITALES HIBRIDOS sp^2 EN UNA GEOMETRÍA PLANAR TRIGONAL.
- EL ORBITAL P NO HIBRIDIZADO DE UN CARBONO ESTA PERPENDICULAR A SU ORBITALES HIBRIDOS sp^2 Y ESTA PERALELO AL ORBITAL P NO HIBRIDIZADO DEL SEGUNDO CARBONO.
- LA SUPERPOSICIÓN DE ESTOS DOS ORBITALES P PRODUCIRÁ UN ENLACE PI (DOBLE ENLACE) EL CUAL ESTA LOCALIZADO ENCIMA Y ABAJO DEL ENLACE SIGMA.
- **PALABRAS CLAVES:** ORBITAL HIBRIDO, ORBITAL NO HIBRIDIZADO, ENLACE SIGMA, ENLACE PI, DOBLE ENLACE.



σ bond framework
(viewed from above the plane)



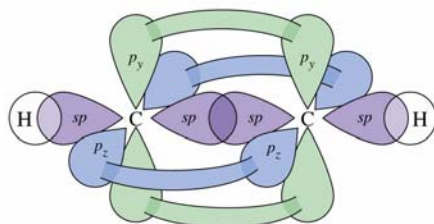
π bond
(viewed from alongside the plane)



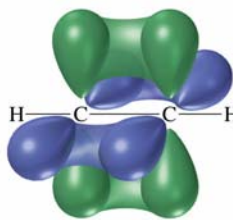
ethylene

ENLACES EN EL ACETILENO

- LOS ATOMOS DE CARBONO EN EL ACETILENO ESTAN HIBRIDIZADOS sp , CON ÁNGULOS DE ENLACES DE 180° .
- EL TRIPLE ENLACE CONTIENE UN ENLACE SIGMA Y DOS ENLACES PI PERPENDICULARES.
- EL ACETILENO TIENE DOS ENLACES SIGMA FORMADOS POR ORBITALES HIBRIDOS sp EN UNA GEOMETRÍA LINEAL.
- LOS DOS ORBITALES NO HIBRIDIZADOS DE UNO DE LOS CARBONOS ESTAN PERPENDICULARES A SUS ORBITALES sp HIBRIDOS Y ESTAN PARALELOS A LOS ORBITALES P NO HIBRIDIZADO DEL SEGUNDO CARBONO.
- LA SUPERPOSICIÓN DE ESTOS CUATRO ORBITALES P PRODUCIRÁ DOS ENLACES PI (TRIPLE ENLACE) LOS CUALES ESTAN LOCALIZADOS ARRIBA Y ABAJO DEL ENLACE SIGMA.
- **PALABRAS CLAVES:** ORBITAL HIBRIDO, ORBITAL NO HIBRIDIZADO, ENLACE SIGMA, ENLACE PI, TRIPLE ENLACE.



acetylene



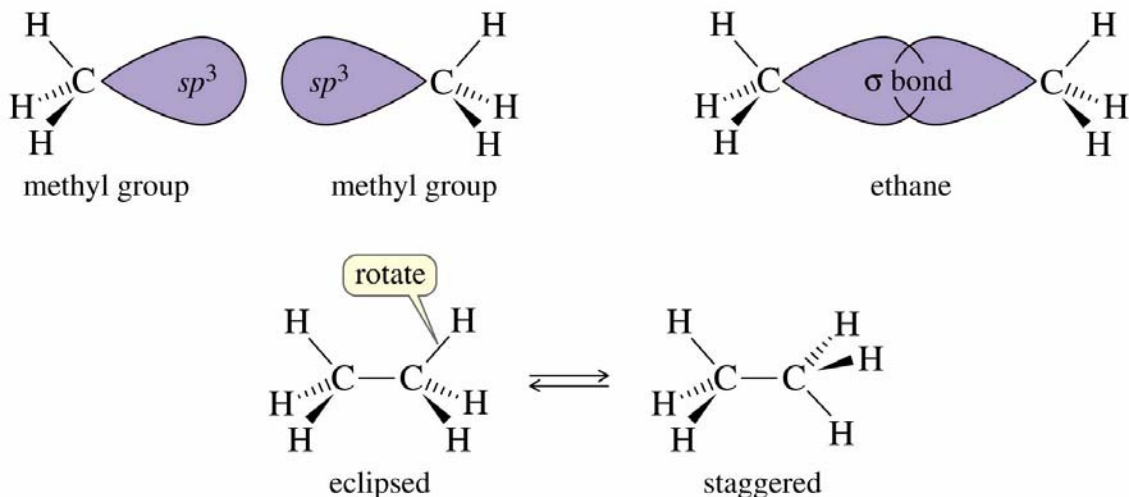
acetylene

ESTAS NOTAS CONSTITUYEN SOLO UNA GUIA DE LO DISCUTIDO EN CLASE DE QUIMICA ORGÁNICA I.
SE RECOMIENDA CONSULTAR Y ESTUDIAR POR LOS LIBROS SUGERIDOS.

QM2427-CLASE 3

ENLACES EN EL ETANO.

- EL ETANO ESTA CONSTITUIDO POR DOS GRUPOS METILO ENLAZADOS POR LA SUPERPOSICIÓN DE SUS ORBITALES HIBRIDOS sp^3 .
- ESTOS GRUPOS METILOS PUEDEN ROTAR UNO CON RESPECTO AL OTRO .
- CADA CARBONO DE UN ETANO TIENE CUATRO ENLACES SIGMAS (ENLACES SIMPLES) FORMADOS CON SU CUATRO ORBITALES sp^3 .
- TRES ENLACES SIGMA CON LOS ATOMOS DE HIDRÓGENO Y UN DE LOS ENLACES SIGMA CON EL OTRO CH_3 .
- HAY LIBRE ROTACIÓN EN LOS ENLACES SIGMA.
- PALABRAS CLAVES: ENLACES SIGMA, LIBRE ROTACIÓN.



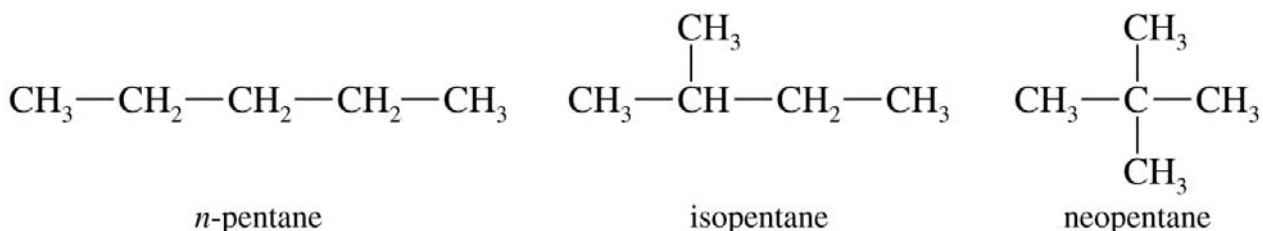
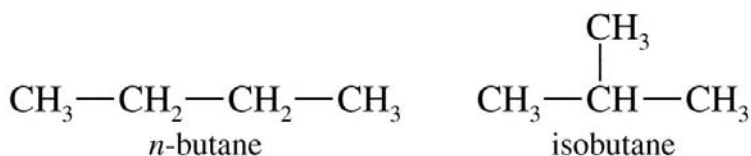
ESTAS NOTAS CONSTITUYEN SOLO UNA GUIA DE LO DISCUTIDO EN CLASE DE QUIMICA ORGÁNICA I.
SE RECOMIENDA CONSULTAR Y ESTUDIAR POR LOS LIBROS SUGERIDOS.

QM2427-CLASE 3

ISOMERIA CONSTITUCIONAL.

ISOMEROS, DEL GRIEGO ISO (IGUAL) MEROS (PARTES), HECHO DE LAS MISMAS PARTES.

➤ LOS ISÓMEROS CONSTITUCIONALES SON ISÓMEROS QUE DIFIEREN EN SU SECUENCIA DE ENLACE. SON ISOMEROS QUE TIENEN LA MISMA FORMULA QUÍMICA PERO LOS ÁTOMOS ESTAN CONECTADOS EN ORDEN DIFERENTE. LOS ISOMEROS CONSTITUCIONALES TIENEN PROPIEDADES DIFERENTES.



ESTEREOISOMEROS.

➤ LOS ESTEREOISÓMEROS SON ISÓMEROS QUE SÓLO SE DIFERENCIA EN LA ORIENTACIÓN DE SUS ÁTOMOS EN EL ESPACIO.

➤ LOS ISOMEROS CIS Y TRANS SON EJEMPLOS DE ESTEREO ISÓMEROS

