

- **QUÍMICA ORGÁNICA SE DEFINE ACTUALMENTE COMO LA QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO.**
- **LA PALABRA ORGÁNICA SIGNIFICA LITERALMENTE “DERIVADO DE ORGANISMOS VIVOS”.**
- ORIGINALMENTE SE DEDICABA AL ESTUDIO DE COMPUESTOS EXTRAIDOS DE ORGANISMOS VIVOS Y PRODUCTOS NATURALES, POR EJEMPLO: AZUCAR, ALMIDÓN, CERAS Y ACEITES VEGETALES.
- ESTOS PRODUCTOS O COMPUESTOS SE CONSIDERAN “ORGÁNICOS” Y SE CREÍA QUE TALES PRODUCTOS NATURALES NECESITABAN DE UNA FUERZA VITAL PARA CREARLOS.
 - QUÍMICA ORGÁNICA INICIALMENTE SE DEDICABA AL ESTUDIO DE COMPUESTOS CON “FUERZA VITAL”.
 - QUÍMICA INORGÁNICA: ESTUDIO DE GASES, ROCAS, MINERALES Y LOS COMPUESTOS QUE PODÍAN DERIVARSE A PARTIR DE ELLOS.
- EN EL SIGLO XIX, SE VIO EN LA NECESIDAD DE REVISAR EL SIGNIFICADO DE QUÍMICA ORGÁNICA.
- SE SINTETIZARON COMPUESTOS ORGÁNICOS A PARTIR DE INORGÁNICOS.
- UNO DE LOS EXPERIMENTOS EN ESTE SENTIDO FUE LA CONVERSIÓN DE CIANATO DE AMONIO EN ÚREA:

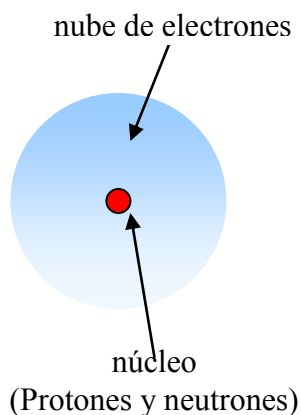


- LA ÚREA SE HABÍA OBTENIDO SIEMPRE DE ORGANISMOS VIVOS Y SE SUPONÍA QUE CONTENÍA LA FUERZA VITAL. SIN EMBARGO EL CIANATO DE AMONIO ES INORGÁNICO Y POR LO TANTO CARECÍA DE DICHA FUERZA.
- POSTERIORMENTE SE SINTETIZARON MUCHOS COMPUESTOS ORGÁNICOS APARTIR DE INORGÁNICOS.
- LA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS ES QUE TODOS CONTIENEN UNO O MÁS ÁTOMOS DE CARBONO.
- SIN EMBARGO, NO TODOS LOS COMPUESTOS DE CARBONO SON SUSTANCIAS ORGÁNICAS, PUES EL DIAMANTE, EL GRAFITO, DIÓXIDO DE CARBONO, CIANATO DE AMONIO Y CARBONATO DE SODIO SE DERIVAN DE MINERALES Y TIENEN PROPIEDADES INORGÁNICAS CARACTERÍSTICAS.
- SE CONSIDERA QUE LA MAYOR PARTE DE LOS MILLONES DE COMPUESTOS DEL CARBONO CONOCIDOS SON ORGÁNICOS.
- ¿QUÉ TIENE DE ESPECIAL EL CARBONO QUE SE LE DEDICA TODA UNA RAMA DE LA QUÍMICA A ESTUDIAR SUS COMPUESTOS?
 - EL CARBONO PUEDE FORMAR ENLACES FUERTES CON OTROS ÁTOMOS DE CARBONO Y CON VARIEDAD DE OTROS ELEMENTOS.
 - SE PUEDE CONSTRUIR UNA INFINITA VARIEDAD MOLECULAS.
 - ESTA DIVERSIDAD DE COMPUESTOS DEL CARBONO ES LO QUE CONSTITUYE LA BASE DE LA VIDA EN LA TIERRA.

- LAS CRIATURAS VIVAS SE COMPONEN PRINCIPALMENTE DE COMPUESTOS DEL CARBONO QUE REALIZAN FUNCIONES ESTRUCTURALES, QUÍMICAS Y GENÉTICAS.
- LOS QUÍMICOS HAN APRENDIDO A SINTETIZAR O SIMULAR MUCHAS DE ESAS MOLÉCULAS COMPLEJAS.
- LOS PRODUCTOS SINTÉTICOS TIENEN APLICACIONES COMO DROGAS, MEDICINAS, PLÁSTICOS, PESTICIDAS, PINTURAS Y FIBRAS.
- MUCHOS DE LOS ADELANTOS IMPORTANTES EN MEDICINAS EN REALIDAD SON AVANCES/ CONTRIBUCIONES DE LA QUÍMICA ORGÁNICA.

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

- Los átomos están formados por protones, neutrones y electrones.
- Los protones están cargados positivamente y se encuentran, juntos con los neutrones (sin carga), en el núcleo.
- Los electrones tienen carga negativa de misma magnitud que la carga positiva de los protones y se encuentran el espacio que rodea al núcleo.



- Los protones y neutrones tienen masa parecida, aproximadamente unas 1800 veces la masa de un electrón.
- A pesar de que prácticamente toda la masa del átomo está concentrada en el núcleo, **son los electrones los que participan en los enlaces químicos y en las reacciones.**
- Cada elemento se caracteriza por el número de protones que tiene el núcleo (número atómico).
- El número de neutrones normalmente es parecido al número de protones, este número puede variar aun en un mismo elemento.
- Isótopos: átomos con igual número de protones pero diferente número de neutrones.
- **El carbono más común en la naturaleza tiene 6 protones y 6 neutrones en núcleo, su número másico (protones+neutrones) es 12, ^{12}C .**
- Aproximadamente 1% de los átomos de carbono tienen 7 neutrones, ^{13}C .
- Una fracción muy pequeña de átomos de carbono tiene 8 neutrones, ^{14}C . Este isótopo es radioactivo.

ENLACE QUÍMICO

- **CUALQUIER ANÁLISIS SOBRE LA ESTRUCTURA DE MOLECULAS DEBE COMENZAR CON UNA DISCUSIÓN SOBRE EL ENLACE QUÍMICO, LAS FUERZAS QUE MANTIENE UNIDO ÁTOMOS EN UNA MOLÉCULA.**
- **CONVIENE PARA UN MEJOR ENTENDIMIENTO DEL CONCEPTO DE ENLACE QUÍMICO DISCUTIR PRIMERO COMO SE ENTENDIA ANTES**

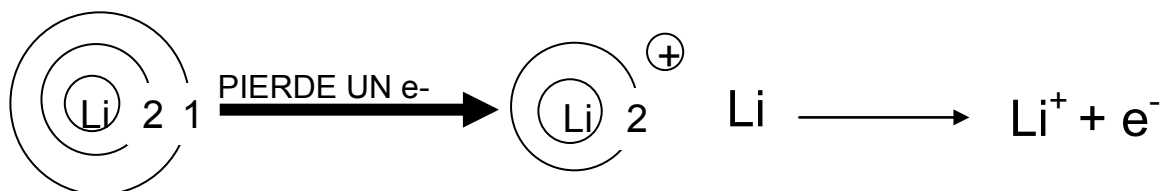
DE 1926 Y POSTERIORMENTE CONSIDERARLO DESDE PUNTO DE VISTA DE LA MECÁNICA CUÁNTICA.

- EN 1916 DOS TIPOS DE ENLACES SE DESCRIBIERON:
 - **EL ENLACE IÓNICO** POR WALTER KOSSEL (ALEMANIA).
 - **EL ENLACE COVALENTE** POR G.N. LEWIS (UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA)

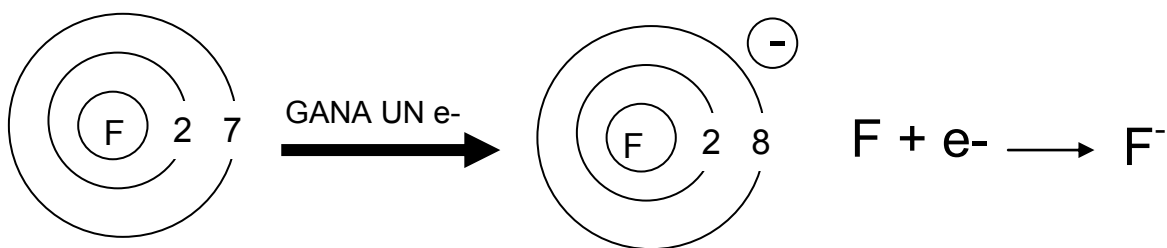
ENLACE IÓNICO:

- UN NÚCLEO CARGADO POSITIVAMENTE ESTÁ RODEADO POR ELECTRONES ORDENADOS EN CAPAS CONCENTRICAS O NIVELES DE ENERGÍA.
- EXISTE UN MÁXIMO NÚMERO DE ELECTRONES QUE PUEDE ACOMODARSE EN CADA CAPA: 2 EN LA PRIMERA CAPA, 8 EN LA 2DA, 8 Ó 18 EN LA 3ERA, Y ASÍ SUCESIVAMENTE.
- LA MAYOR ESTABILIDAD SE ALCANZA CUANDO LA CAPA MÁS EXTERNA ESTÁ LLENA COMO EL CASO DE LOS GASES NOBLES.
- **TANTO EL ENLACE IÓNICO COMO COVALENTE SE ORIGINAN DE LA TENDENCIA DE LOS ÁTOMOS A OBTENER LA CONFIGURACIÓN DE ELECTRONES MÁS ESTABLE.**

- EL ENLACE IÓNICO SE ORIGINA DE LA TRANSFERENCIA DE ELECTRONES, COMO SUCEDER EN LA FORMACIÓN DE FLUORURO DE LITIO.



- UN ÁTOMO DE LITIO TIENE DOS ELECTRONES EN SU CAPA INTERNA Y UN ELECTRÓN EN SU CAPA MÁS EXTERNA O CAPA DE VALENCIA, LA PERDIDA DE UN ELECTRÓN CONDUCE AL LITIO A LOGRAR UNA CAPA EXTERNA DE DOS ELECTRONES SEMEJANTE AL GAS NOBLE QUE LO PRECEDE (He).
- UN ÁTOMO DE FLUOR TIENE DOS ELECTRONES EN SU CAPA INTERNA Y SIETE ELECTRONES EN SU CAPA DE VALENCIA, LA GANANCIA DE UN ELECTRÓN LE DARÍA AL ÁTOMO DE FLUOR UNA CAPA EXTERNA DE 8 ELECTRONES, SEMEJANTE AL GAS NOBLE MÁS CERCANO (Ne).

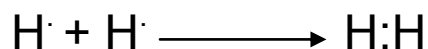


- EL FLUORURO DE LITIO SE FORMA POR LA TRANSFERENCIA DE UN ELECTRÓN DEL LITIO AL FLUOR, ENTONCES EL LITIO TERMINA CON UNA CARGA POSITIVA Y EL FLUOR CON UNA NEGATIVA.

- LA ATRACCIÓN ELECTROSTÁTICA ENTRE LAS CARGAS DE DIFERENTE SIGNO SE DENOMINA **ENLACE IÓNICO**.
- ESTOS ENLACES IONICOS SON TÍPICOS EN SALES FORMADAS POR COMBINACIÓN DE UN ELEMENTO METÁLICO (ELEMENTO ELECTROPOSITIVO) PERTENECIENTE AL LADO IZQUIERDO DE LA TABLA PERIODICA CON UN ELEMENTO NO-METALICO (ELEMENTO ELECTRONEGATIVO) PERTENECIENTE AL LADO DERECHO DE LA TABLA PERIODICA.

ENLACE COVALENTE:

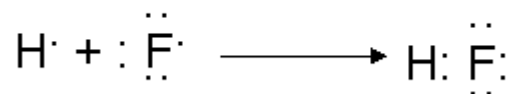
- ES EL RESULTADO DE COMPARTIR ELECTRONES EN LA FORMACIÓN DE MOLÉCULAS COMO LA DE H₂.
- CADA HIDRÓGENO TIENE UN ELECTRÓN PARA COMPARTIR EN LA MOLÉCULA. AMBOS HIDRÓGENOS PUEDE ASÍ COMPLETAR SU CAPA EXTERNA CON DOS ELECTRONES.

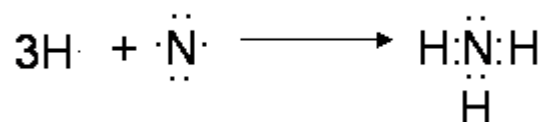
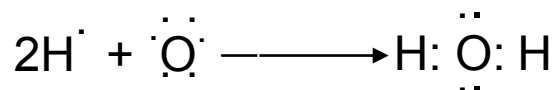


- DOS ÁTOMOS DE FLUOR, CADA UN CON 7 ELECTRONES EN SU CAPA DE VALENCIA, PUEDE COMPLETAR SU OCTETO POR COMPARTIR UN PAR DE ELECTRONES.



- DE IGUAL FORMA SE PUEDE VISUALIZAR LA FORMACIÓN DE HF, H₂O, NH₃, CH₄, Y CF₄





- DE NUEVO LA FUERZA DE ENLACE ES ORIGINADA POR ATRACCIÓN ELECTROSTÁTICA, ENTRE CADA ELECTRÓN Y AMBOS NUCLEOS.
- EL ENLACE COVALENTE ES TÍPICO DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO, ES EL ENLACE DE MAYOR IMPORTANCIA EN QUÍMICA ORGÁNICA.

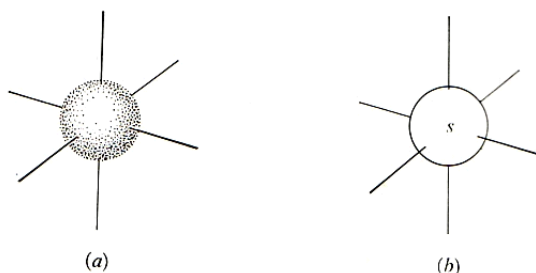
MECANICA CUANTICA

- EN 1926 SE POSTULO LA TEORÍA CONOCIDA COMO MECÁNICA CUÁNTICA, DESARROLLADA EN FORMA MÁS ÚTIL PARA LOS QUÍMICOS POR ERWIN SCHRÖDINGER (UNIVERSIDAD DE ZÜRICH).
- EL TRABAJO EN LAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS PARA DESCRIBIR EL “MOVIMIENTO” DE UN ELECTRÓN EN TÉRMINOS DE SU ENERGÍA.
- ESTAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS SE CONOCEN COMO “**ECUACIONES DE ONDA**”, YA QUE SE BASAN EN EL CONCEPTO QUE EL ELECTRÓN TIENE PROPIEDADES NO SÓLO DE PARTÍCULA SINO TAMBIÉN DE ONDA.
- UNA “ECUACIÓN DE ONDA” TIENE UNA SERIE DE SOLUCIONES LLAMADAS “**FUNCIONES DE ONDA**”, CADA UNA CORRESPONDE A UN NIVEL DE ENERGÍA DIFERENTE PARA EL ELECTRÓN.

ORBITALES ATÓMICOS

- UNA ECUACIÓN DE ONDA NO NOS PUEDE DECIR EXACTAMENTE DONDE ESTÁ UN ELECTRÓN EN UN MOMENTO PARTICULAR O QUE TAN RÁPIDO ES SU MOVIMIENTO (Principio de incertidumbre de Heisenberg).

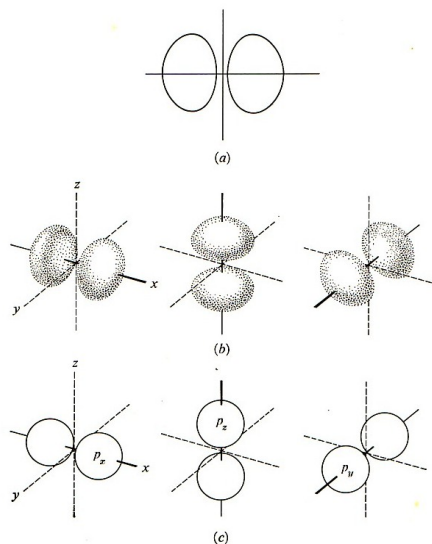
- NO PERMITE GRAFICAR UNA ORBITA EXACTA ALREDEDOR DEL NÚCLEO. ALTERNATIVAMENTE NOS DICE LA PROBABILIDAD DE ENCONTRAR AL ELECTRÓN EN UN LUGAR PARTICULAR.
 - LA REGIÓN DEL ESPACIO DONDE PROBABLEMENTE SE ENCUENTRE EL ELECTRÓN SE DENOMINA **ORBITAL**.
 - EXISTEN **DIFERENTES TIPOS DE ORBITALES**, CON DIFERENTES TAMAÑOS Y FORMAS. ESTOS ESTAN ALREDEDOR DEL NÚCLEO.
 - EL ORBITAL PARTICULAR QUE OCUPA UN ELECTRÓN DEPENDE DE **SU ENERGÍA**.
 - LA FORMA DE ESTOS ORBITALES Y SU DISPOSICIÓN CON RESPECTO A OTROS INTERESA EN QUÍMICA ORGÁNICA YA QUE PERMITE DETERMINAR EL ARREGLO DE LOS ÁTOMOS EN LA MOLÉCULA Y AYUDAN A PREDECIR/ ENTENDER SU COMPORTAMIENTO QUÍMICO.
-
- LOS ORBITALES DE MAS BAJO NIVEL DE ENERGÍA ES LLAMADO ORBITAL 1S. SON ESFÉRICOS CON SU CENTRO EN EL NÚCLEO DEL ÁTOMO.



Orbital atómico: orbital s. Núcleo en el centro.

- LA DENSIDAD ELECTRÓNICA ES MÁXIMA EN EL NÚCLEO Y CAE EXPONENCIALMENTE AL AUMENTAR LA DISTANCIA DESDE EL NÚCLEO HACIA CUALQUIER DIRECCIÓN.
- EL ORBITAL 2S ES DE IGUAL SIMETRÍA QUE EL 1S PERO DE MAYOR ENERGÍA Y TAMAÑO.

- LOS SIGUIENTES ORBITALES SON 2P, TRES ORBITALES 2P DE LA MISMA ENERGÍA. CONSISTE EN DOS LOBULOS CON EL NÚCLEO ENTRE ELLOS. EL EJE DE CADA ORBITAL 2P ES PERPENDICULAR A LOS OTROS DOS. SU FORMA ES LA DE DOS ELIPSOIDES DEFORMADOS.



- SE DIFERENCIAN COMO 2P_x, 2P_y Y 2P_z DONDE x,y,z SE REFIEREN AL EJE CORRESPONDIENTE.

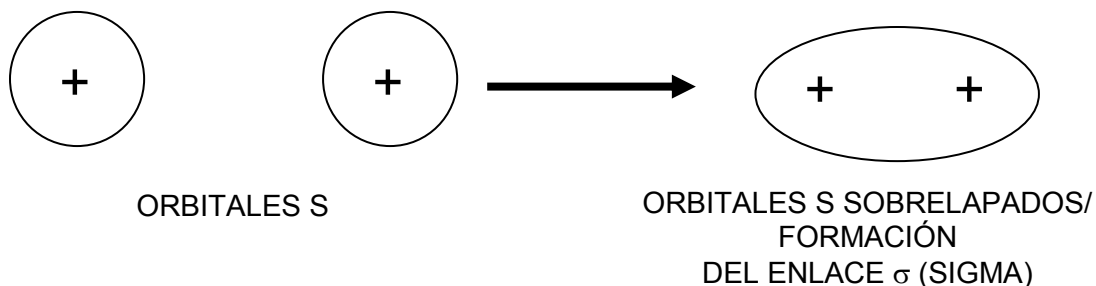
CONFIGURACIÓN ELECTRONICA. PRINCIPIO DE EXCLUSION DE PAULI.

- EXISTEN UN NÚMERO DE “REGLAS” QUE DETERMINAN LA VÍA EN LA CUAL LOS ELECTRONES DE UN ÁTOMO PUEDE DISTRIBUIRSE, ESTO ES LO QUE DETERMINA LA CONFIGURACIÓN ELECTRONICA DE UN ÁTOMO.
- LO MÁS FUNDAMENTAL DE ESTA “REGLA” ES EL PRINCIPIO DE EXCLUSION DE PAULI: “SÓLO DOS ELECTRONES PUEDE OCUPAR EL MISMO ORBITAL ATÓMICO Y ESTOS DEBEN TENER SPIN OPUESTOS ESTOS ELECTRONES DE SPIN OPUESTO SE DICE QUE ESTAN APAREADOS.
- LOS PRIMEROS 10 ELEMENTOS DE LA TABLA PERIODICA TIENE LA CONFIGURACIÓN ELECTRONICA SEÑALADA EN LA SIGUIENTE TABLA

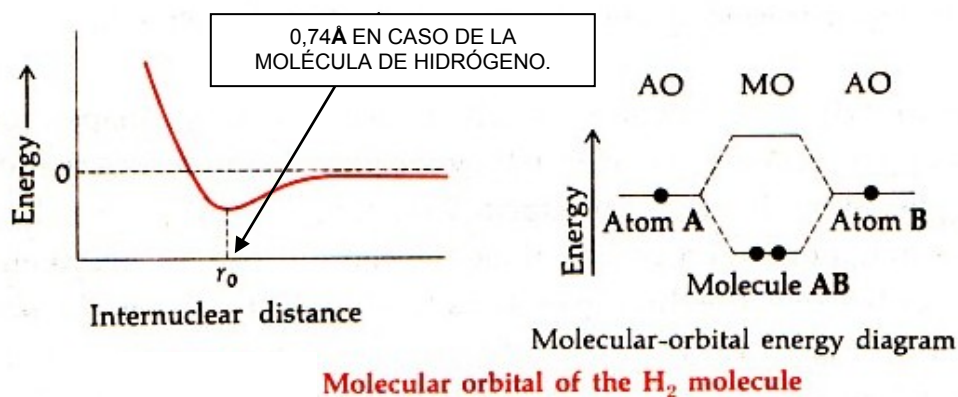
ELECTRONES DE VALENCIA		CONFIGURACIÓN	
1		1s	1s ¹
2	H	⊙	1s ²
	He	⊙⊙	1s ² 2s ¹
1	Li	⊙⊙	1s ² 2s ²
2	Be	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ¹
3	B	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ¹ 2p ¹
4	C	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ¹ 2p ¹ 2p ¹
5	N	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ² 2p ¹ 2p ¹
6	O	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ² 2p ² 2p ¹
7	F	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ² 2p ² 2p ²
8	Ne	⊙⊙	1s ² 2s ² 2p ² 2p ² 2p ²

ORBITALES MOLECULARES

- EN LA MOLECULA SIMILARMENTE A COMO SUCEDE EN LOS ATOMOS Y DE ACUERDO A “REGLAS” LOS ELECTRONES OCUPAN ORBITALES MOLECULARES. LOS ORBITALES MOLECULARES SON CONSIDERADOS CENTRADOS ALREDEDOR DE VARIOS NUCLEOS.
- LA DISTRIBUCION DE LOS ELECTRONES ALREDEDOR DE LOS NUCLEOS ES SIMPLEMENTE LA QUE ORIGINE **LA MOLECULA MÁS ESTABLE**.
- DOS SIMPLICACIONES COMUNES SON:
 - CADA PAR DE ELECTRONES ES ESENCIALMENTE LOCALIZADO CERCA DE DOS NUCLEOS.
 - LA IDEA DE ORBITALES MOLECULARES LOCALIZADOS (“ORBITALES DE ENLACE”).
- CONSIDEREMOS EL CASO MÁS SIMPLE: DOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENOS QUE SE APROXIMAN DESDE EL INFINITO. CADA ÁTOMO DE HIDRÓGENO TIENE UN ELECTRÓN, LOS CUALES OCUPAN ORBITALES 1S.
- LOS DOS NUCLEOS DEBEN ACERCARSE PARA QUE LOS ELECTRONES SE SOBRELAPEN AL MÁXIMO. PARA LA MOLECULA DE HIDROGENO, EL SISTEMA ES ESTABLE CUANDO LA DISTANCIA ENTRE LOS DOS NUCLEOS ES DE 0,74Å, ESTA DISTANCIA SE CONOCE COMO LONGITUD DE ENLACE.



- A ESTA DISTANCIA EL EFECTO ESTABILIZANTE DEL SOBRELAPAMIENTO ES EXACTAMENTE BALANCEADO POR LA REPULSIÓN DE LAS CARGAS DE LOS NUCLEOS.
- LA MOLECULA DE HIDRÓGENO RESULTANTE CONTIENE 104 KCAL/ MOL MENOS QUE LOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENOS DE LOS CUALES SE HIZO.
- MATEMATICAMENTE ORBITALES MOLECULARES (MO) PUEDEN OBTENERSE POR UNA APROXIMACIÓN LLAMADA COMBINACIÓN LINEAL DE ORBITALES ATÓMICOS (LCAO).

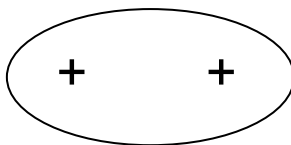


- ESTA COMBINACIÓN PRODUCE TANTOS ORBITALES MOLECULARES (ϕ) COMO EL NÚMERO DE ORBITALES ATÓMICOS (Ψ) ORIGINALES.

$\phi_b = N_1(\Psi_A + \Psi_B)$ ORBITAL DE MENOR ENERGÍA, ORBITAL ENLAZANTE

$\phi_a = N_1(\Psi_A - \Psi_B)$ ORBITAL DE MAYOR ENERGÍA, ORBITAL ANTENLAZANTE

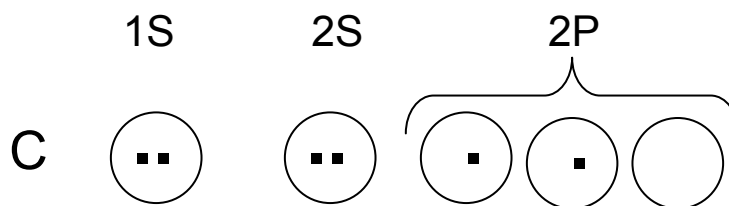
- LOS ENLACES SIMPLES DEL H_2 Y DEL F_2 SE DENOMINAN LIGADURAS O ENLACES SIGMA, σ (LETRA GRIEGA ANÁLOGA A LA LETRA S) TIENEN FORMA DE SALCHICHAS CON AMBOS NÚCLEOS EN LA PARTE INTERIOR, CADA UNO CERCANO AL EXTREMO.



- OTRA POSIBILIDAD LA CONSTITUYE LA LIGADURA O ENLACE π FORMADO POR ORBITALES ATÓMICOS P.

• HIBRIDIZACIÓN

- EN CASI LA TOTALIDAD DE LOS COMPUESTOS COVALENTES EL CARBONO FORMA CUATRO ENLACES.
- SIN EMBARGO EL ÁTOMO DEL CARBONO EN SU ESTADO NATURAL TIENE SOLAMENTE DOS ELECTRONES NO APAREADOS.



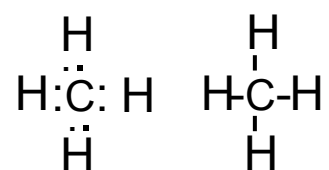
- MEDIANTE UN MEZCLADO Y REORDENAMIENTO DE LOS ELECTRONES DE VALENCIA DEL ÁTOMO DE CARBONO SE LOGRA LA FORMACIÓN DE CUATRO NUEVOS ORBITALES CUYAS DIRECCIONES NO CORRESPONDEN A LA DIRECCIONES ORIGINALES.
- SE DICE QUE EL TRATAMIENTO MECÁNICO-CUÁNTICO HIBRIDIZA ESTOS ELECTRONES.
- LOS NUEVOS CUATRO ORBITALES ATÓMICOS HÍBRIDOS RESULTANTES PARA EL CARBONO SE DENOMINAN sp^3 .

ESTRUCTURAS LEWIS

- EL MODO MÁS SENCILLO DE REPRESENTAR EL ENLACE COVALENTE ES MEDIANTE **LA FORMULAS DE LEWIS**, TAL COMO SE HIZO ANTERIORMENTE. PARA LA MOLÉCULA DE HIDRÓGENO



- EN UNA ESTRUCTURA DE LEWIS CADA ELECTRÓN DE VALENCIA SE INDICA CON UN PUNTO O UN PAR DE ELECTRONES SE REPRESENTA POR UN GUIÓN (–).
- SE TRATARA DE ACOMODAR TODOS LOS ÁTOMOS PARA TENGA SUS CONFIGURACIONES ADECUADAS DE GAS NOBLE, DOS ELECTRONES PARA EL HIDRÓGENO Y OCTETOS PARA LOS ELEMENTOS DE LA SEGUNDA FILA DE LA TABLA PERIODICA.
- POR EJEMPLO EL METANO, CH₄,



- EL CARBONO CONTRIBUYE CON CUATRO ELECTRONES DE VALENCIA Y CADA HIDRÓGENO CON UNO PARA DAR UN TOTAL DE 8 ELECTRONES. LOS 8 ELECTRONES RODEAN AL CARBONO PARA FORMAR EL OCTETO Y CADA HIDROGENO COMPARTE DOS DE LOS ELECTRONES.

Notes:

SE AGRADECE INFORMAR (rabolivarc@yahoo.com) DE ERRORES, PROBLEMAS DE REDACCION, ETC., QUE USTED CONSIDERA PUEDEN MEJORAR ESTAS NOTAS. IGUALMENTE CUALQUIER COMENTARIO EN EL MISMO SENTIDO.