

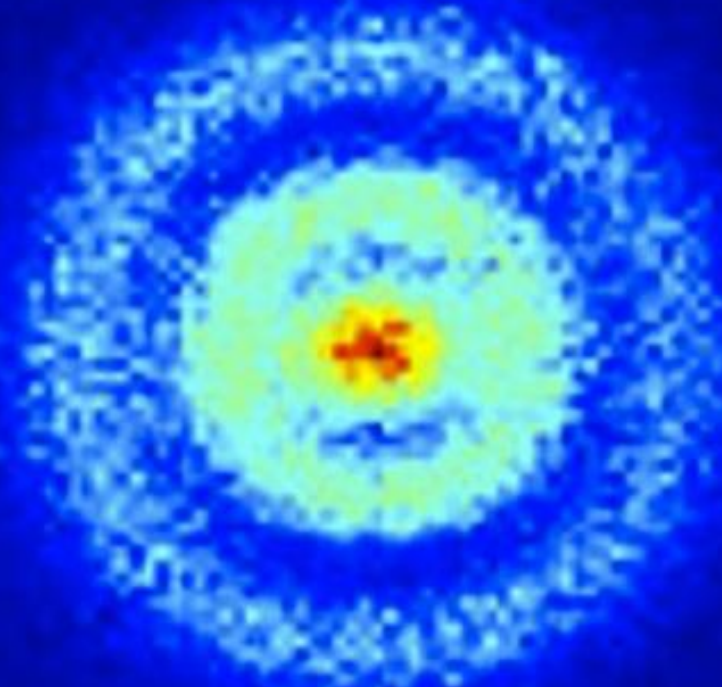
ESNE

Escuela Universitaria
de Diseño, Innovación
y Tecnología

Ciencia de los Materiales

Grado en Diseño de Producto

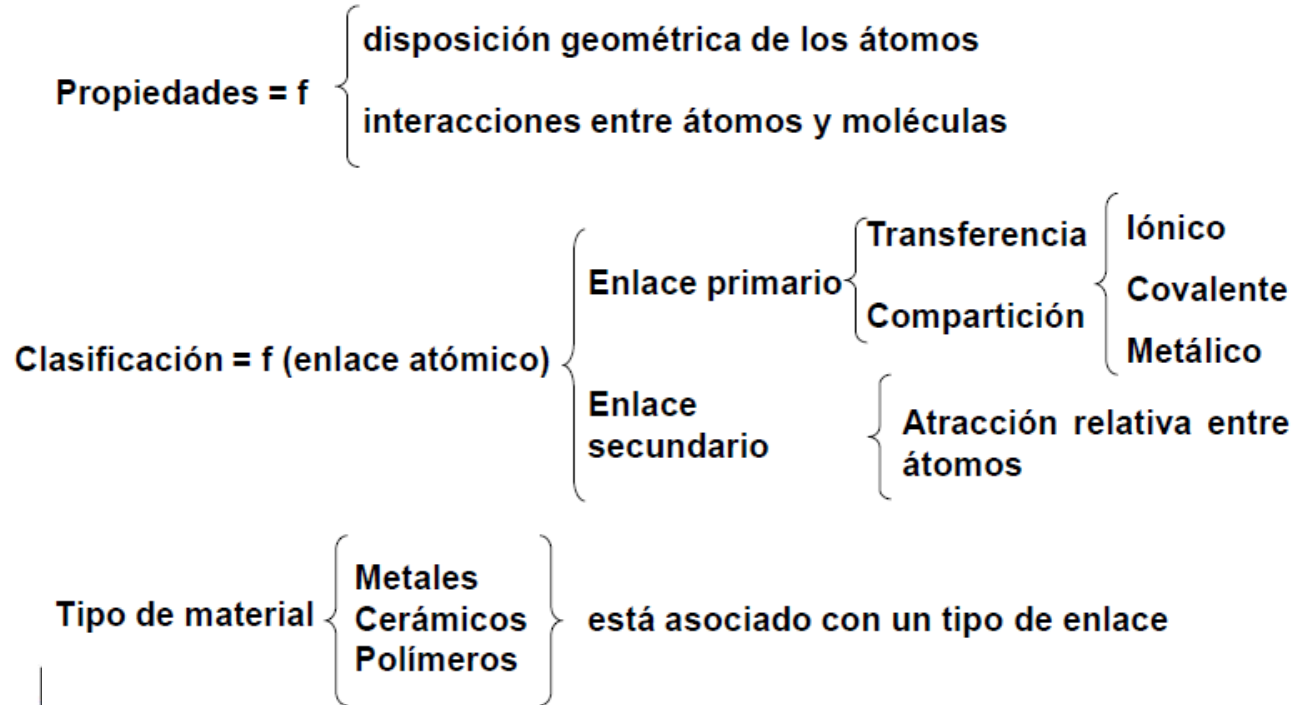
Guillermo Filippone



Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Relación con las propiedades



Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

El átomo

Estructura

Número atómico: caracteriza a c/elemento.

$Z = N^{\circ} \text{ Protones} = N^{\circ} \text{ Electrones}$ (átomo neutro)

Masa atómica: $A = Z + N$

El n^o de Neutrones puede variar → ISOTOPOS

Peso atómico: masa ponderada de cada isótopo.

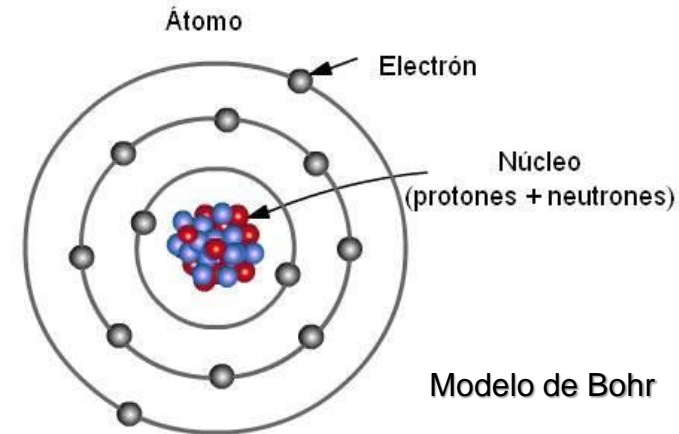
$1 \text{ uma} = 1/12 \text{ Masa}^{12}\text{C}$

$A_{12}\text{C} = 12,000000 \text{ uma}$

Mol: $6,023 \cdot 10^{23}$ átomos (moléculas)

$1 \text{ uma/átomo (molécula)} = 1 \text{ g/mol}$

Masa molar: $M_{\text{H}_2\text{O}} \approx 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ uma}$



	Carga	Masa
Neutrón	Neutra	$1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$
Protón	$+1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$
Electrón	$-1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

El átomo

Estructura

Mecánica cuántica

Posición: probabilística

Caracterizados por los números cuánticos:

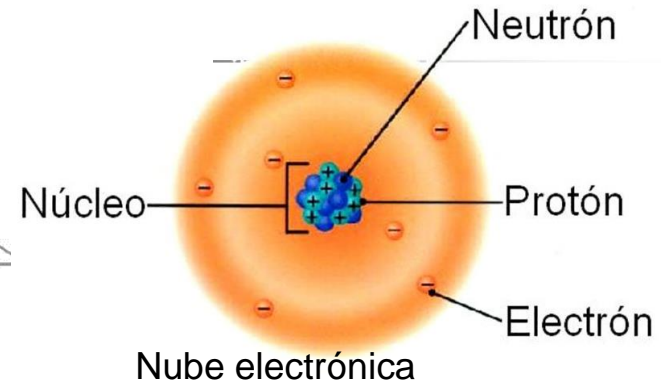
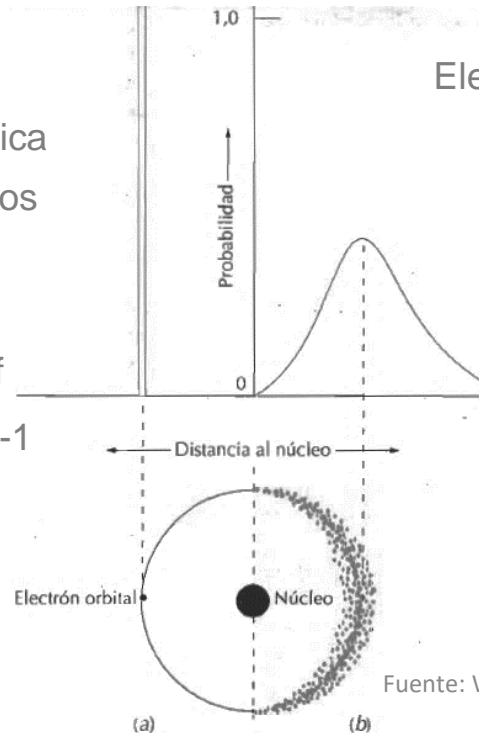
Nivel: $n= 1, 2, 3, \dots$

Subnivel: $l= s, p, d, f$

Estados: $m= 1 / 0 / -1$

Spin (orientación):

$m_s = +1/2; -1/2$



Modelo ondulatorio

Fuente: W.D.Callister

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

El átomo

Estructura

Mecánica cuántica

<i>Distancia al núcleo</i>	<i>Subnivel (orbitales)</i>	<i>Nº estados (orientación)</i>	<i>Nº elec. subnivel</i>
<i>n</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>N</i>
1 (K)	s	1	2
2 (L)	s	1	2
	p	3	6
3 (M)	s	1	2
	p	3	6
	d	5	10
4 (N)	s	1	2
	p	3	6
	d	5	10
	f	7	14

Configuración electrónica

Principio de Exclusión de Pauli:

cada estado electrónico solo puede estar ocupado por dos electrones de spins opuestos. Esto limita el número de combinaciones posibles.

Estado fundamental:

Cuando ocupan los estados de energía más bajos posible.

Electrones de valencia:

Electrones que ocupan los niveles más externos y participan en el enlace entre átomos → forman MOLÉCULAS

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

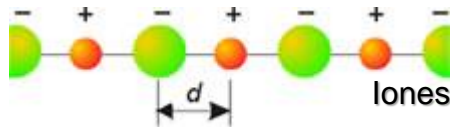
Enlaces entre átomos

Fuerzas

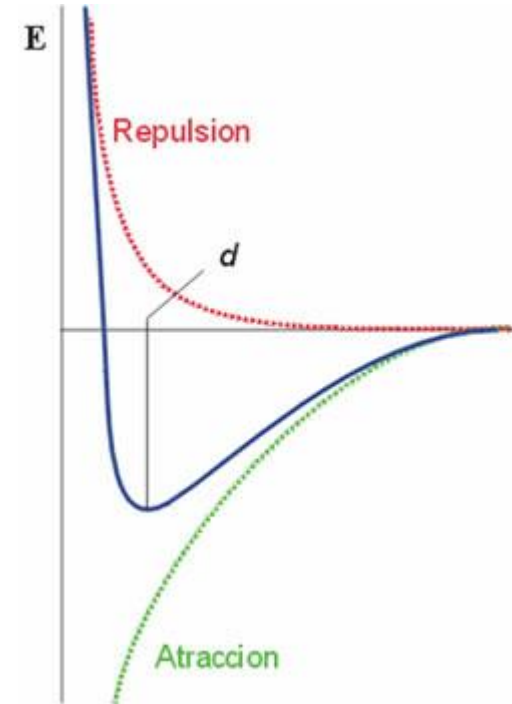
- Dependen de la distancia.
- Atractivas y repulsivas

$$F_N = F_A + F_R$$

Si: $F_A = F_R \Rightarrow$ Sist. en equilibrio



Metal	→	F_N ALTA
Líquidos	→	F_N MEDIA
Gases	→	F_N BAJA



Energía potencial entre átomos

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

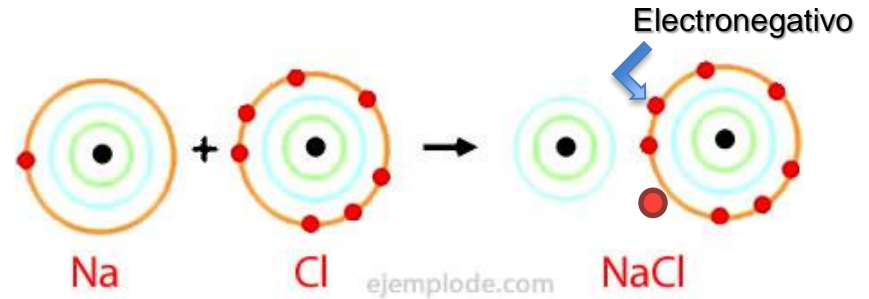
Enlaces entre átomos (Intramoleculares)

Primarios : Enlaces químicos (Fuertes)

Surgen de la tendencia de los átomos a adquirir configuraciones estables:
Ley del octeto (gas inerte; $H_2 \rightarrow He$).

Iónico (Fzas. de Coulomb):

METAL + NO METAL



Enlace no direccional.

Elementos con electronegatividad parecida.

Compuestos estables.

Ejemplos: NaCl, $MgCl_2$, KCl

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

Enlaces entre átomos

Primarios

Covalente

2 NO METALES \rightarrow Comparten electrones entre los átomos

Ejemplos: Cl_2 , CH_4 , C (diamante, alta $T_{\text{fusión}}$)

Pueden ser compuestos muy estables (diamante, $T_{\text{fusión}} = 3550^\circ\text{C}$)

o poco estables (Bi, $T_{\text{fusión}} = 270^\circ\text{C}$), no conductores.

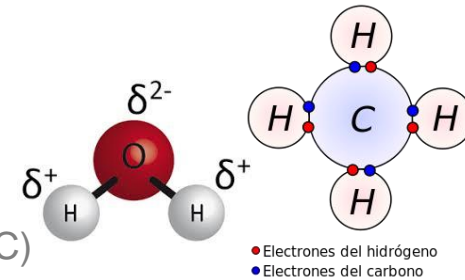
Metálico

METALES Y ALEACIONES (pocos electrones de valencia)

Buenos conductores

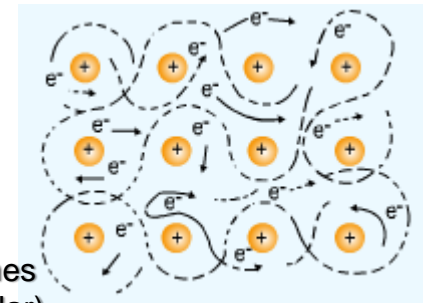
Muy estables: sólidos a Ambiente ($T_{\text{fusión W}} = 3410^\circ\text{C}$),

o débiles: Hg líquido a Ambiente ($T_{\text{fusión Hg}} = -39^\circ\text{C}$).



Molécula de agua (polar)

Molécula de metano



Nube de electrones (NO polar)

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

Enlaces entre moléculas (Intermoleculares)

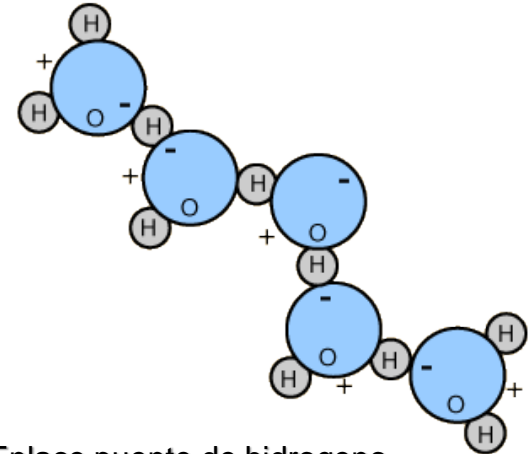
Secundarios: Enlaces físicos

Fuerzas intermoleculares de Van der Waals

Más débiles que los químicos

Dipolos:

- Permanentes (CO). Polares
Puente hidrógeno (H_2O).
Átomos electronegativos: H + N, O, F
Líquidos a temp. ambiental.
- Inducido (Cl_2). Apolares



Enlace puente de hidrogeno
(entre moléculas de agua)

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

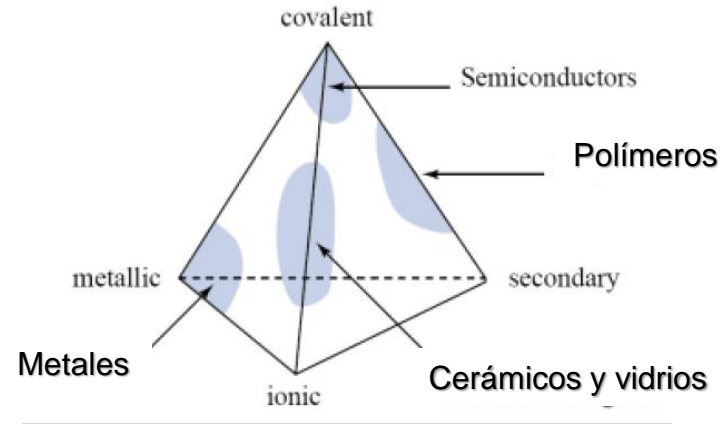
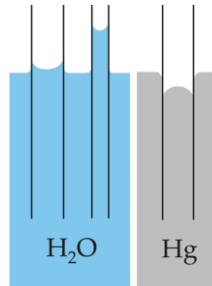
Enlaces entre moléculas

Propiedades dependientes

Tipos de materiales: combinaciones de enlaces primarios y secundarios

$T_{\text{fusión}}$: Energía térmica necesaria para romper enlaces.

Tensión superficial / capilaridad



Estructura de la materia

Moléculas

Enlaces entre moléculas

Propiedades del agua

- Enlace dipolar.
- Es el enlace líquido más fuerte en estado natural.
- Justifica la gran solubilidad del agua.
- Responsable del alto punto de fusión del agua.
- Explica la dilatación anómala del agua.

Conceptos Fundamentales

Estructura de la materia

Moléculas

Enlaces entre moléculas

Propiedades

Material	Bonding type	Melting point (°C)
NaCl	Ionic	801
C (diamond)	Covalent	~ 3550
$-(C_2H_4)_n-$	Covalent and secondary	~ 120 ^a
Cu	Metallic	1084.87
Ar	Secondary (induced dipole)	-189
H ₂ O	Secondary (permanent dipole)	0

FIN

Muchas gracias

