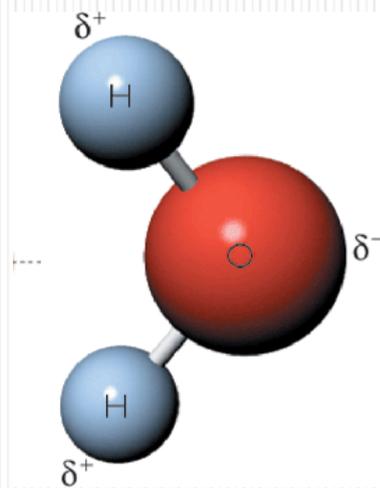


1. ENLACE EN SÓLIDOS Y PROPIEDADES



MATERIALES
13/14

INDICE

- 1- CONCEPTOS FUNDAMENTALES
- 2- ESTRUCTURA ATÓMICA
- 3- ENLACE PRIMARIOS Y SECUNDARIOS
- 4- ENLACE IÓNICO
- 5- ENLACE COVALENTE
- 6- ENLACE METÁLICO
- 7- ENLACES SECUNDARIOS
- 8- PROPIEDADES DEPENDIENTE

1. Conceptos fundamentales

Propiedades = f { disposición geométrica de los átomos
interacciones entre átomos y moléculas

Clasificación
f(enlace atómico) { Enlace primario → Transferencia / Compartición { Iónico / Covalente / Metálico
Enlace secundario → Atracción relativa entre átomos

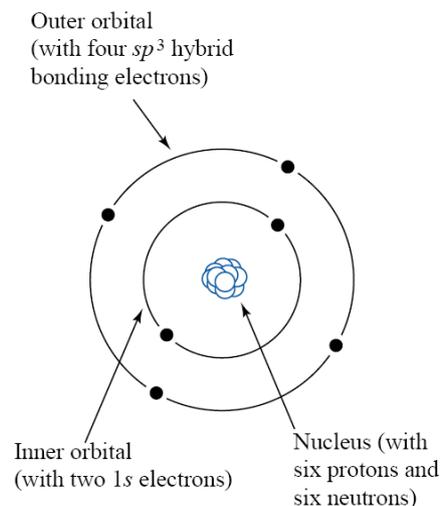
Tipo de material { Metales / Cerámicos / Polímeros } está asociado con un tipo de enlace

3

2. Estructura atómica

ÁTOMO { Núcleo { Protones / Neutrones }
Electrones

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



Esquema del átomo de C

2. Estructura atómica

ÁTOMO:

- **Número atómico Z** = n° de protones del núcleo = n° electrones (neutro)
- **Masa atómica A** = masa de protones + masa neutrones
 - n° protones = en todos los átomos mismo elemento
 - n° de neutrones puede variar (**isótopos**)
 - masa atómica = es la peso ponderada de las masa atómicas de los isótopos
- **Unidad de masa atómica (uma)** = 1/12 de la masa atómica del carbono 12
- **Peso atómico o peso molecular de un compuesto** =
1 uma/átomo (o molécula) = 1g/mol
- **Mol** = 6.023×10^{23} átomos o moléculas

5

3. Enlaces primarios y secundarios

- Enlaces son un proceso electrónico
- **Enlaces primarios:** orbitales externos transfieren o comparten electrones
 - Iónico
 - Covalente
 - Metálico
- **Enlace secundario o Van der Waals:** + débiles, atracción < intensa entre cargas + y -, no comparten ni transfieren e⁻

6

4. Enlace iónico

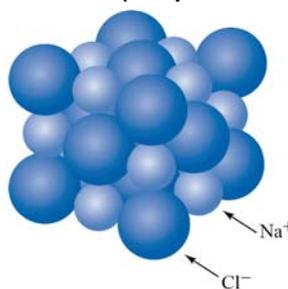
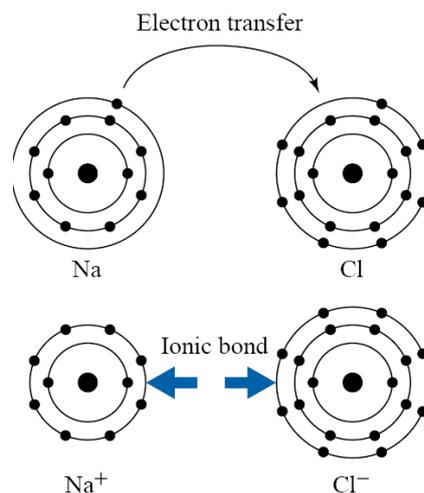
Enlace iónico → Transferencia de electrones
 Enlace no direccional
 Materiales frágiles y duros.

NaCl

Na ↓↓ electronegatividad
 Cl ↑↑ electronegatividad

- Enlace no direccional. Na^+ atrae por = en todas direcciones
- Enlace iónico = atracción coulombiana (especies de cargas opuestas)

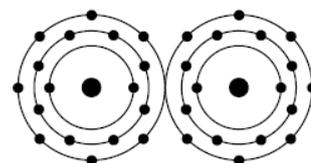
Na^+ = catión
 Cl^- = anión



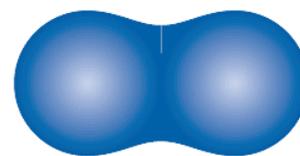
7

5. Enlace covalente

- Átomos o elementos con electronegatividad muy parecida. Comparten e^-
- Densidad electrónica se concentra en la línea recta
- N° de coordinación menores que en el enlace iónico
- E de enlace y distancia mínima
- Enlace direccional, ángulo de enlace



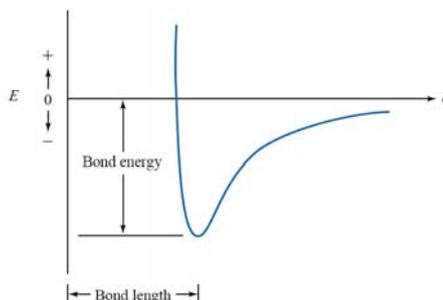
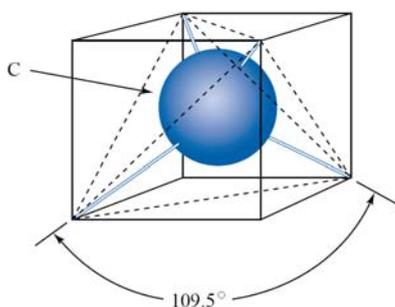
(a)



(b)



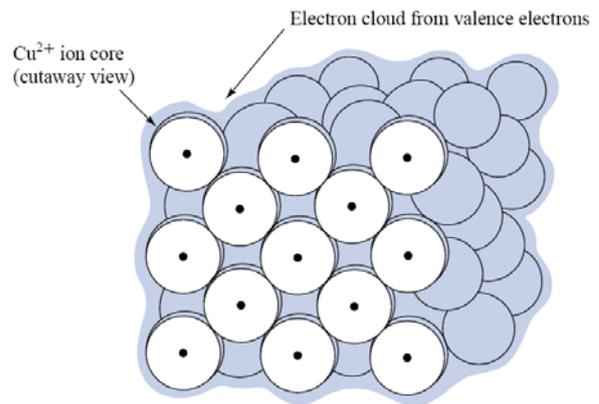
(c)



8

6. Enlace metálico

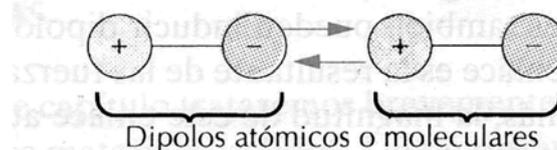
- Distribución compartida de e^-
- No direccional
- e^- deslocalizados (nube de e^-)
- Ángulo de enlace y n° de coordinación = f (eficacia de empaquetamiento)
- n° de coordinación = 8, 12



9

7. Enlaces secundarios

- Enlaces secundarios o de Van der Waals
 - son débiles (comparados con los primarios)
 - surge en los dipolos atómicos o moleculares
 - separación entre regiones + o -
 - atracción entre extremo + de dipolo y extremo -



10

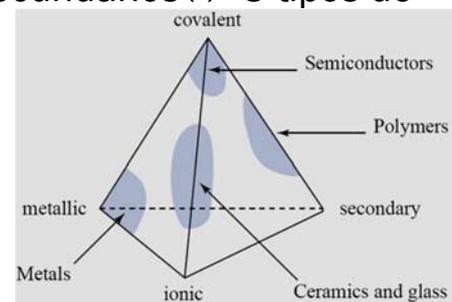
8. Propiedades dependientes

- $T_{\text{fusión}} = E$ térmica suficiente para rotura de enlaces

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

- 3 tipos de enlaces primarios y enlaces secundarios \leftrightarrow 3 tipos de materiales

- Polímeros = covalente y secundario
- Cerámicos = covalente e iónico



11

CONCLUSIONES

- El enlace iónico se caracteriza por la atracción electrostática entre los iones
- El enlace covalente se caracteriza por su direccionalidad a través de los distintos tipos de orbitales
- El enlace metálico se caracteriza por la interacción de muchos orbitales en “bandas”
- El enlace de Van der Waals se caracteriza por interacciones dipolares entre moléculas

12

P
R
I
M
A
R
I
O

Enlace		Característica enlace	Propiedades
Iónico	Transferencia de electrones	Fuerte No direccional	↓Conductividad ↑Tf Frágil
Covalente	Compartición de electrones de valencia	Fuerte Direccional	↓Conductividad ↑Tf Muy duro ↑Resistencia
Metálico	Agrupación de átomos compartiendo su nube electrónica	Fuerte No direccional	↑Conductividad Muy deformables Opacos

SECUNDARIOS → Van der Waals : Atracción electrostática