ENLACES QUIMICOS

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA DE MATERIALES - **2015717 – 1**

PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA

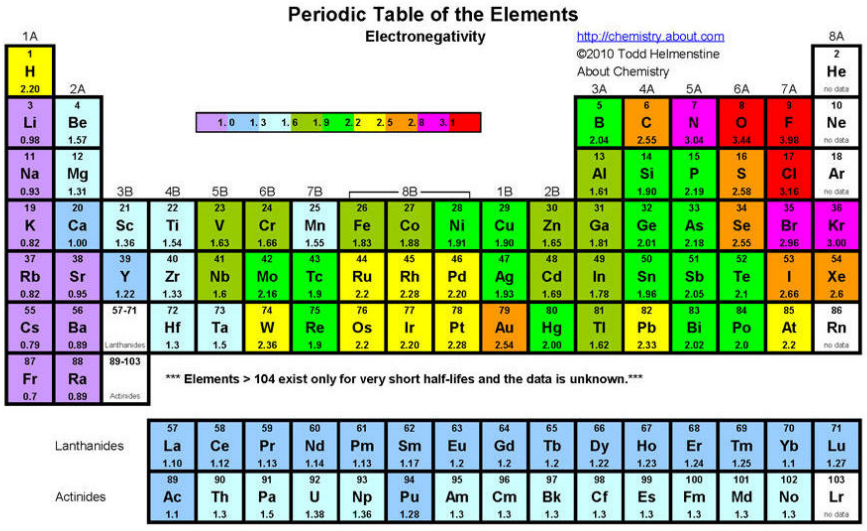
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PROFESOR: JAIME AGUILAR ARIAS

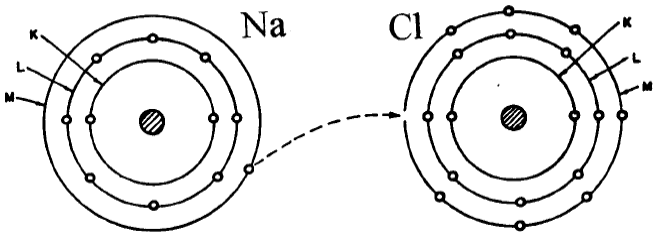
TIPOS DE ENLACES

- ENLACES PRIMARIOS
  - IÓNICOS
  - COVALENTES
  - METÁLICOS
- ENLACES SECUNDARIOS
  - PUENTES DE HIDRÓGENO
  - FUERZAS DE DISPERSIÓN

ELECTRONEGATIVIDAD

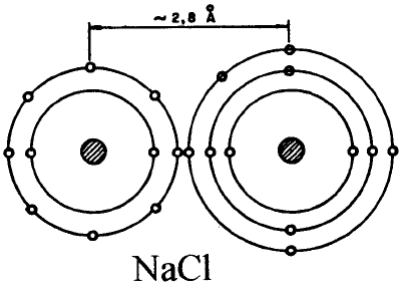


ENLACE IÓNICO



Tomado de Padilha

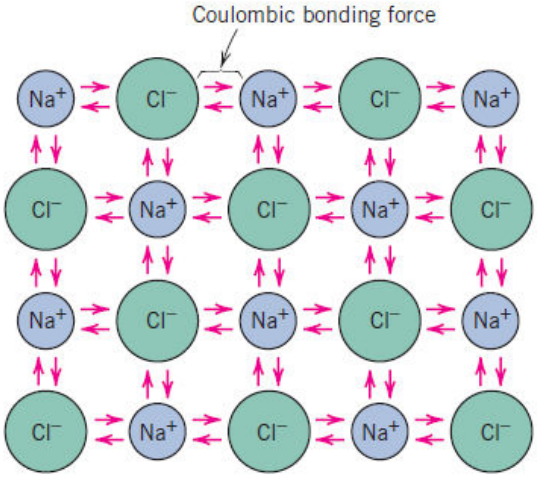
ENLACE IÓNICO



NaCl

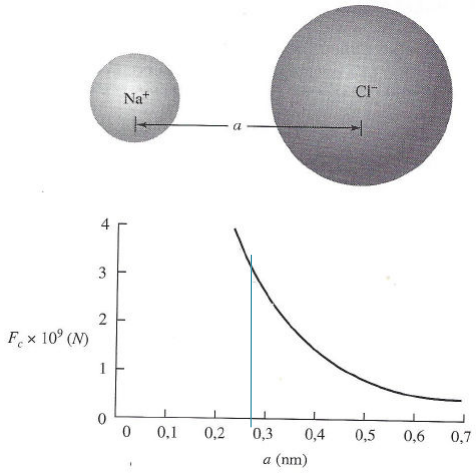
Tomado de Padilha

ESTRUCTURA ENLACES IÓNICOS



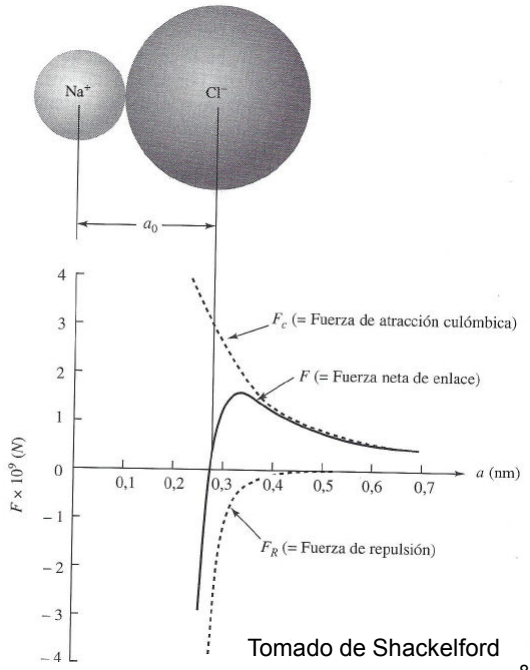
Tomado de Callister

FUERZAS ELECTROSTÁTICAS



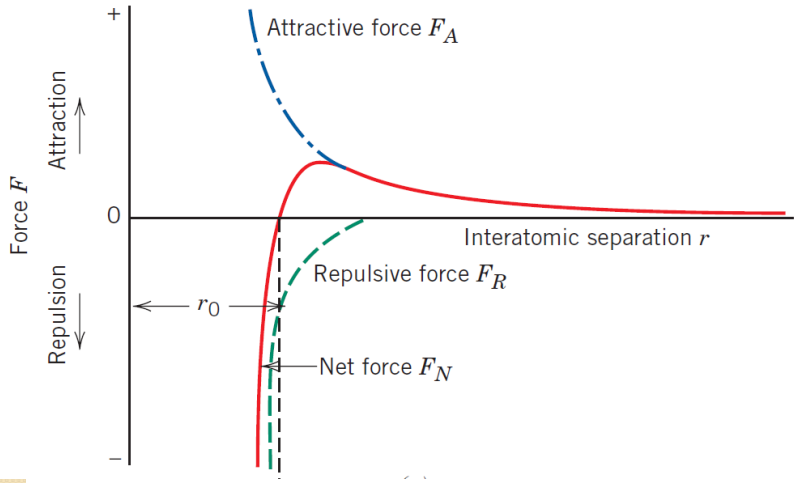
Tomado de Shackelford

FUERZAS DE ENLACE TOTALES



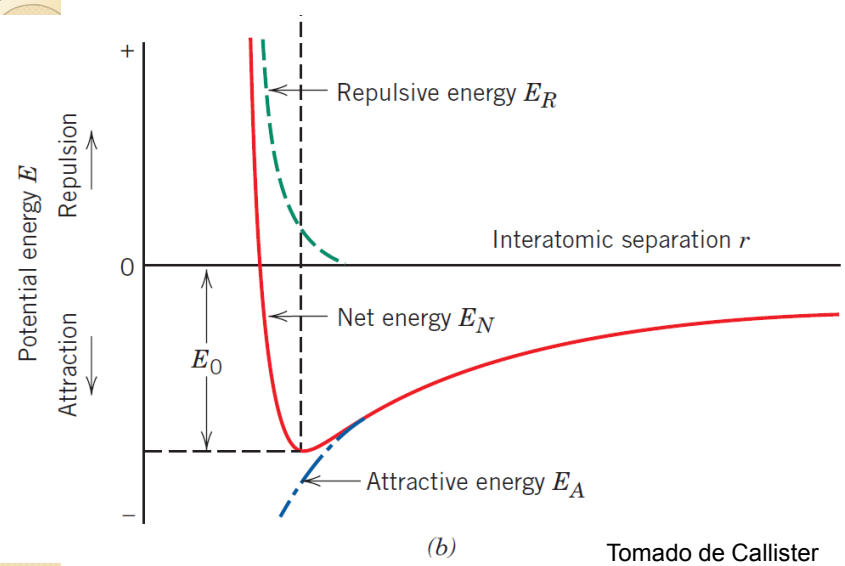
Tomado de Shackelford

FUERZAS DE INTERACCION



Tomado de Callister

ENERGIAS DE INTERACCION



Tomado de Callister

CALCULAR FUERZAS

CALCULAR LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE UN ION DE SODIO Y UNO DE CLORO QUE SE ENCUENTRAN A UNA DISTANCIA DE 2.8 A.

$$F_c = -\frac{k_c(Z_1 q)(Z_2 q)}{r^2}$$

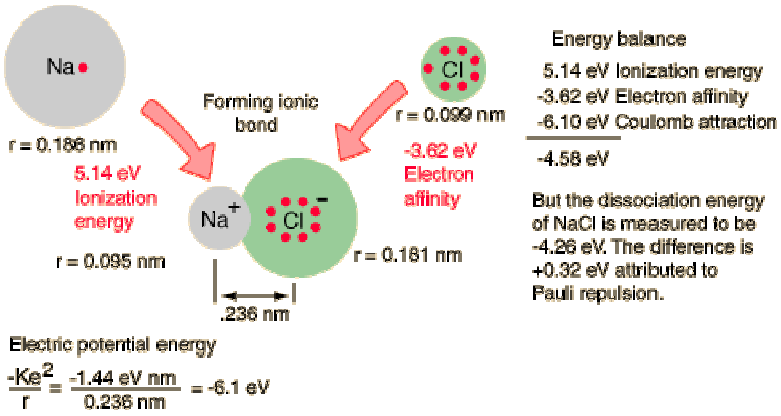
$q = 1.6 \times 10^{-19} C$ $\quad k_c = 9 \times 10^9 \frac{V \cdot m}{C}$

$1\text{Å} = 1 \times 10^{-10} m$ $\quad 1nm = 1 \times 10^{-9} m$

Fc=2.94x10^{-9} N $\quad$ Fr=-2.94x10^{-9} N

Fc=2.94x10^{15} N/mol

ENLACE IONICO



Tomado de http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/molecule/boneng.html

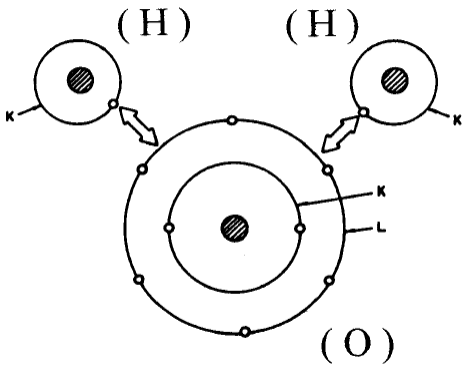
CARÁCTER IÓNICO

$$\% \text{ ionic character} = \{1 - \exp[-(0.25)(X_A - X_B)^2]\} \times 100$$

Donde XA es la electronegatividad del más electronegativo, y XB, la del menos

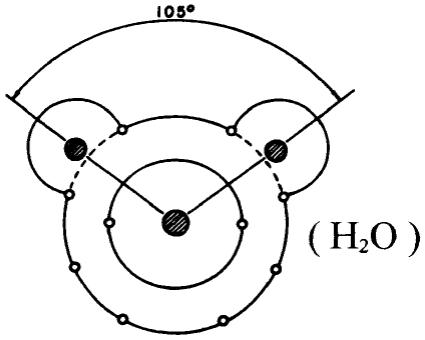
Ejemplo:
Calcular el carácter iónico de los enlaces para el NaCl.

ENLACE COVALENTE



Tomado de Padilha

ENLACE COVALENTE



Tomado de Padilha

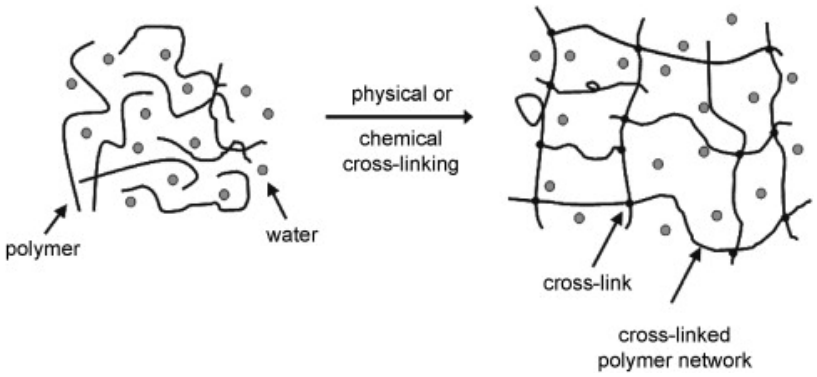
TABLA 2.2 ENERGÍAS Y LONGITUDES DE ENLACE PARA ENLACES COVALENTES REPRESENTATIVOS

Enlace	Energía de enlace[a] kJ/mol	Longitud del enlace (nm)
C–C	370[b]	0,154
C=C	680	0,13
C≡C	890	0,12
C–H	435	0,11
C–N	305	0,15
C–O	360	0,14
C=O	535	0,12
C–F	450	0,14
C–Cl	340	0,18
O–H	500	0,10
O–O	220	0,15
O–Si	375	0,16
N–H	430	0,10
N–O	250	0,12
F–F	160	0,14
H–H	435	0,074

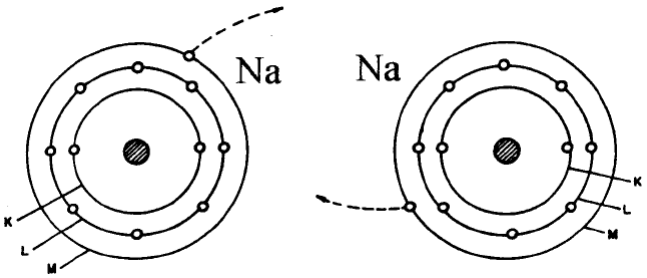
* Valores aproximados, los valores reales dependen de los enlaces adyacentes.

Tomado de Shackelford

ESTRUCTURAS ENLACES COVALENTES

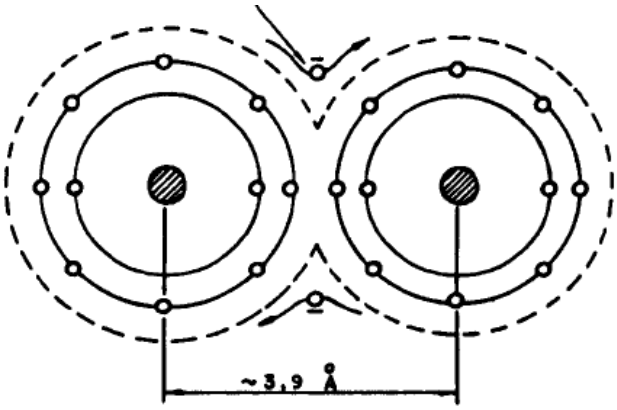


ENLACE METÁLICO



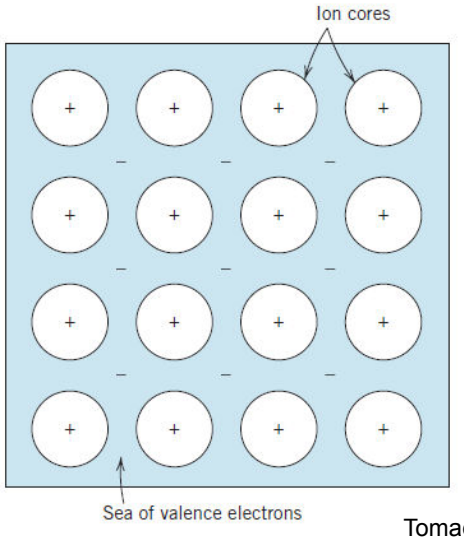
Tomado de Padilha

ENLACE METÁLICO



Tomado de Padilha

ENLACE METÁLICO



Tomado de Callister

TABLA 2.3 CALORES DE SUBLIMACIÓN (A 25 °C) DE ALGUNOS METALES Y SUS ÓXIDOS

Metal	Calor de sublimación kJ/mol	Óxido metálico	Calor de sublimación kJ/mol
Al	326		
Cu	338		
Fe	416	FeO	509
Mg	148	MgO	605
Ti	473	TiO-α	597
		TiO_2 (rutilo)	639

FUENTE: Datos de *JANAF Thermochemical Tables*, 2nd ed., National Standard Reference Data Series, Natl. Bur. Std. (U.S.), 37 (1971), y Suplemento en *J. Phys. Chem. Ref. Data 4* (1), 1-175 (1975).

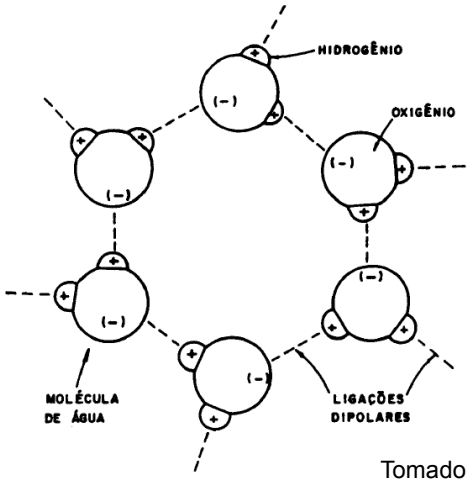
Tomado de Shackelford

Table 2.3 Bonding Energies and Melting Temperatures for Various Substances

Bonding Type	*Substance*	*Bonding Energy* *kJ/mol*	*Bonding Energy* *eV/Atom, Ion, Molecule*	*Melting Temperature (°C)*
Ionic	NaCl	640	3.3	801
	MgO	1000	5.2	2800
Covalent	Si	450	4.7	1410
	C (diamond)	713	7.4	>3550
Metallic	Hg	68	0.7	−39
	Al	324	3.4	660
	Fe	406	4.2	1538
	W	849	8.8	3410
van der Waals	Ar	7.7	0.08	−189
	Cl_2	31	0.32	−101
Hydrogen	NH_3	35	0.36	−78
	H_2O	51	0.52	0

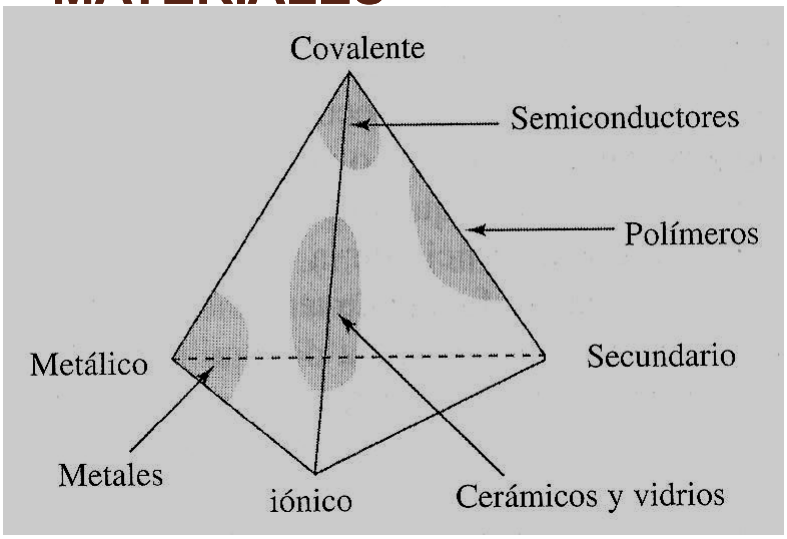
Tomado de Callister

ENLACES SECUNDARIOS PUENTES DE HIDRÓGENO



Tomado de Padilha

ENLACES EN LOS MATERIALES



Tomado de Shackelford