

01

MATERIAIS E PROCESSOS MECÂNICOS DE FABRICAÇÃO

Engenharia de Controle e Automação
Prof. Luis Fernando Maffeis Martins
prof.luismartins@usjt.br

Materiais na evolução humana



Idade da pedra



Início ~ 2,5 milhões de anos

- paleolítico (idade da pedra lascada) – caça/coleta
- neolítico (idade da pedra polida) - produtor



Idade do cobre



Início ~ 5º milênio a.C.

Encontrados machados de cobre - Sérvia

Ötzi – múmia encontrada na Itália em 1991, datada de 3.300 aC

Idade do bronze



Início ~ 3.300 a.C.

Liga Cu-Sn

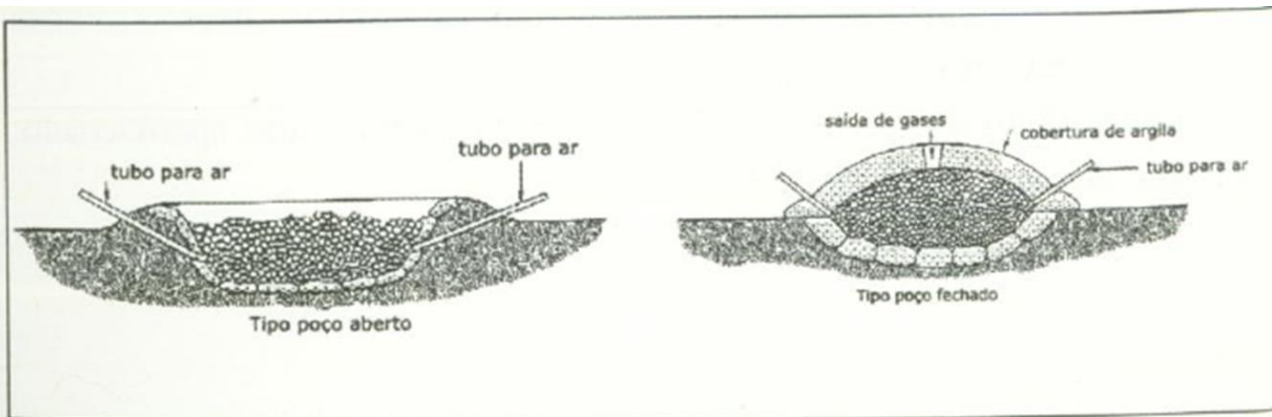
Armas mais resistentes, e com corte mais afiado

Técnicas de produção –
extração de Sn do minério,
fusão independente do Cu
e do Sn, formação da liga;

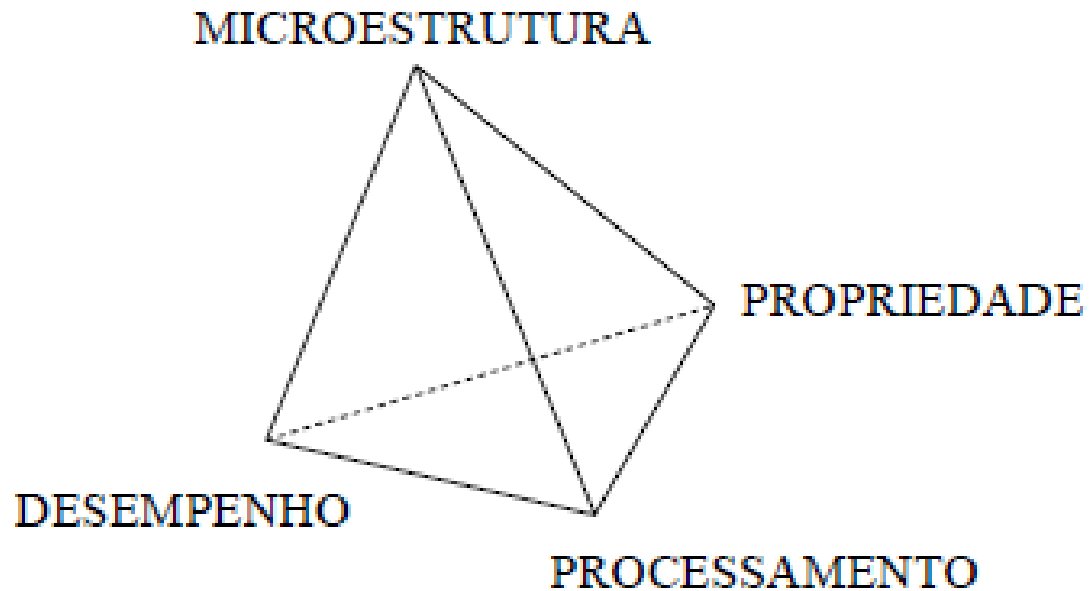
Idade do ferro

Início 1.200 a.C.

Minério de ferro (na forma de pedras) aquecidos em conjunto com carvão vegetal.



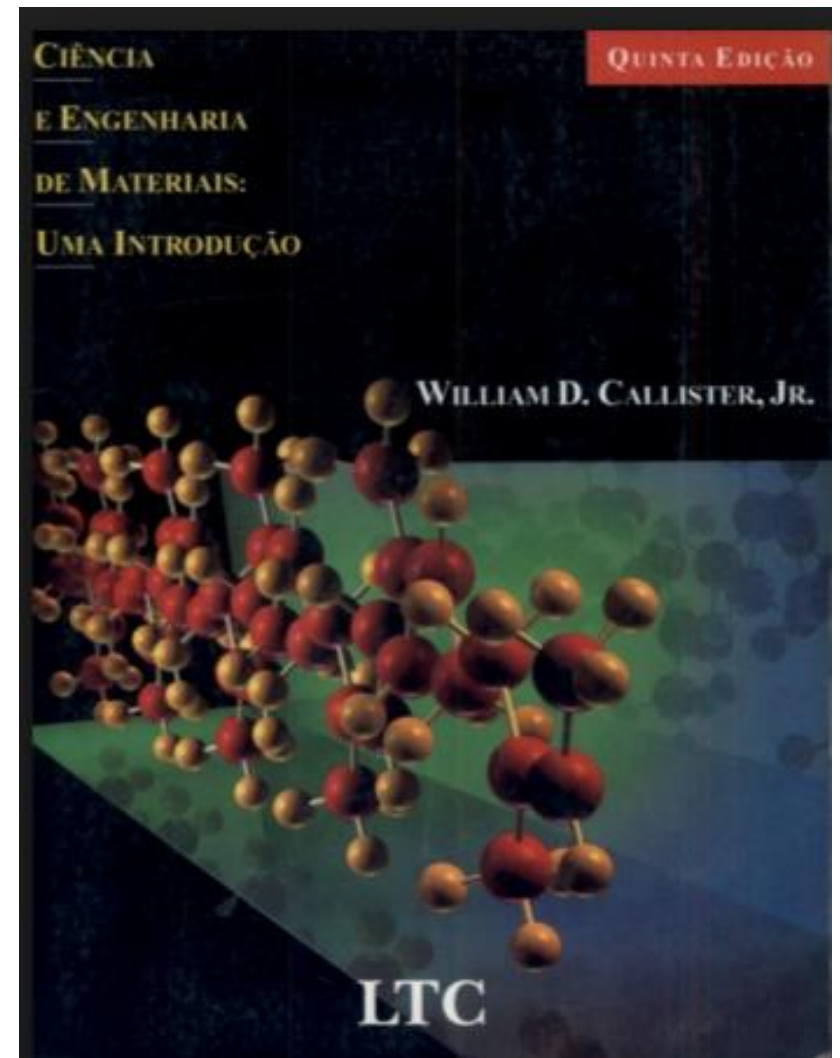
Tetraedro dos materiais



Bibliografia

Ciência e Engenharia de
Materiais – uma Introdução

Callister Jr., W.D



Modelos atômicos

- Modelo de Bohr

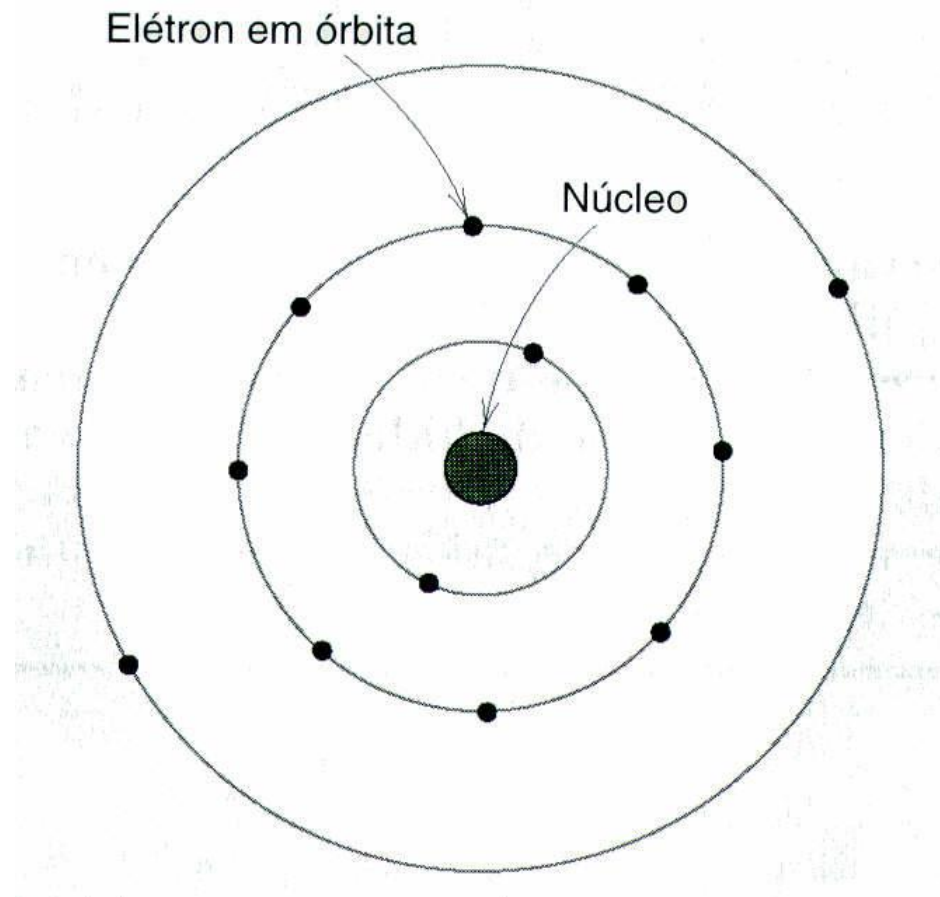


Tabela periódica

THE PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Group 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Period 1 2 3 4 5 6 7

IA **IIA** **IIIB** **IVB** **VB** **VIB** **VII B** **VIII B** **IB** **IIB** **IIIA** **IVA** **VA** **VIA** **VIIA** **VIIIA**

Metals **Nonmetals**

() = Estimates

Legend:

- C** Solid
- He** Liquid
- Gas** Gas
- Ri** Unknown
- Alkali metals**
- Alkaline earth metals**
- Transition metals**
- Poor metals**
- Other nonmetals**
- Noble gases**
- Lanthanoids**
- Actinoids**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
H Hydrogen 1.008																	He Helium 4.002	
Li Lithium 6.94	Be Beryllium 9.01																	Ne Neon 20.18
Na Sodium 22.99	Mg Magnesium 24.31																	Ar Argon 39.95
K Potassium 39.10	Ca Calcium 40.08	Sc Scandium 44.96	Ti Titanium 47.88	V Vanadium 50.94	Cr Chromium 52.00	Mn Manganese 54.94	Fe Iron 55.85	Co Cobalt 58.93	Ni Nickel 58.69	Cu Copper 63.55	Zn Zinc 65.39	Ga Gallium 69.72	Ge Germanium 72.61	As Arsenic 74.92	Se Selenium 78.96	Br Bromine 79.90	Kr Krypton 83.80	
Rb Rubidium 85.47	Sr Strontium 87.62	Y Yttrium 88.91	Zr Zirconium 91.22	Nb Niobium 92.91	Mo Molybdenum 95.94	Tc Technetium (97.9)	Ru Ruthenium 101.07	Rh Rhodium 102.91	Pd Palladium 106.42	Ag Silver 107.87	Cd Cadmium 112.41	In Indium 114.82	Sn Tin 118.71	Sb Antimony 121.76	Te Tellurium 127.60	I Iodine 126.91	Xe Xenon 131.29	
Cs Cesium 132.91	Ba Barium 137.33	57-71	Hf Hafnium 178.49	Ta Tantalum 180.95	W Tungsten 183.85	Re Rhenium 186.21	Os Osmium 195.2	Ir Iridium 192.22	Pt Platinum 195.08	Au Gold 196.97	Hg Mercury 200.59	Tl Thallium 204.38	Pb Lead 207.2	Bi Bismuth 208.98	Po Polonium (209)	At Astatine (210)	Rn Radon (222)	
Fr Francium 223.02	Ra Radium 226.02	89-103	Rf Rutherfordium (261)	Db Dubnium (262)	Sg Seaborgium (263)	Bh Bohrium (264)	Hs Hassium (265)	Mt Meitnerium (266)	Ds Darmstadtium (267)	Rg Roentgenium (268)	Uub Ununbium (269)	Uut Ununtrium (270)	Uuq Ununquadium (271)	Uup Ununpentium (272)	Uuh Ununhexium (273)	Uus Ununseptium (274)	Uuo Ununoctium (276)	
			La Lanthanum 138.91	Ce Cerium 140.12	Pr Praseodymium 140.91	Nd Neodymium 144.24	Pm Promethium (145)	Sm Samarium 150.36	Eu Europium 151.97	Gd Gadolinium 157.25	Tb Terbium 158.93	Dy Dysprosium 162.50	Ho Holmium 164.93	Er Erbium 167.26	Tm Thulium 168.93	Yb Ytterbium 173.04	Lu Lutetium 174.97	
			Ac Actinium 227.03	Th Thorium 232.04	Pa Protactinium 231.04	U Uranium 238.03	Np Neptunium 237.05	Pu Plutonium 244.04	Am Americium 243.06	Cm Curium 247.07	Bk Berkelium 247.07	Cf Californium 251.08	Es Einsteinium 252.08	Fm Fermium 257.10	Md Mendelevium (261)	No Nobelium 261.10	Lr Lawrencium 260.11	

Legend for Element Symbols:

- Atomic number
- Symbol
- Name
- Atomic weight

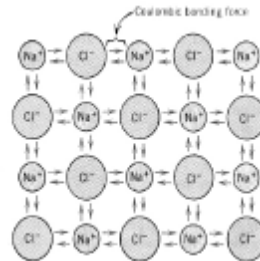
Eletronegatividade dos elementos

- Íon: espécie química eletricamente carregada
- Ânion: íon carregado negativamente
- Cátion: íon carregado positivamente

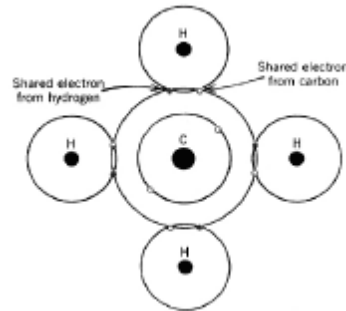
- Elementos fortemente eletronegativos (grande quantidade de elétrons na última camada) têm a tendência de receber elétrons tornando-se ânions, ou compartilhando elétrons com outros elementos fortemente eletronegativos
- Elementos levemente eletronegativos (pouca quantidade de elétrons na última camada) têm a tendência de doar elétrons, tornando-se cátions

Ligações químicas primárias

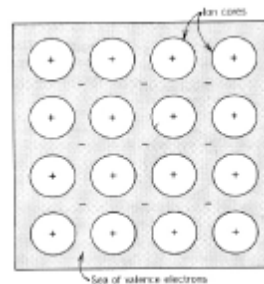
- Ligação iônica



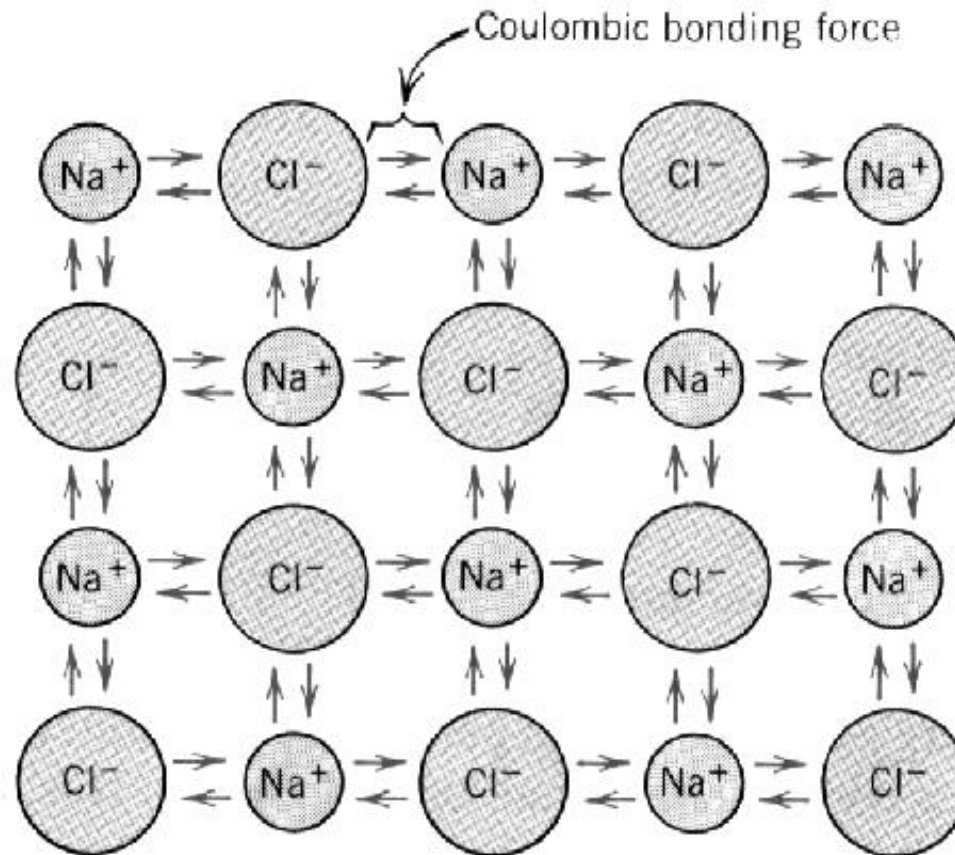
- Ligação covalente



- Ligação metálica

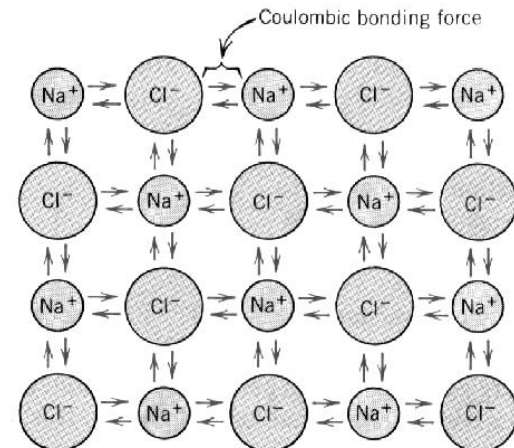


Ligação iônica

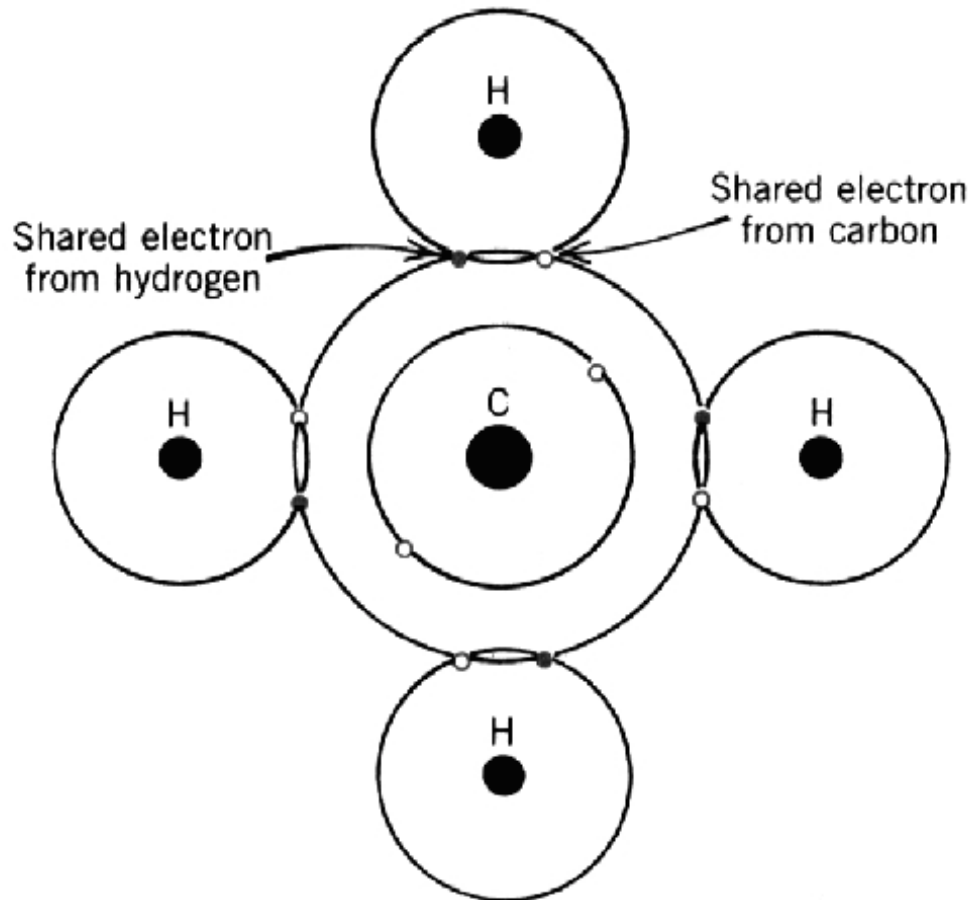


Ligação iônica

- Transferência de elétrons entre átomos
- Envolve átomos de metais e não-metais
- Átomos de metais cedem elétrons para átomos de não-metais
- Ligação não direcional, resultante da atração entre íons de cargas opostas

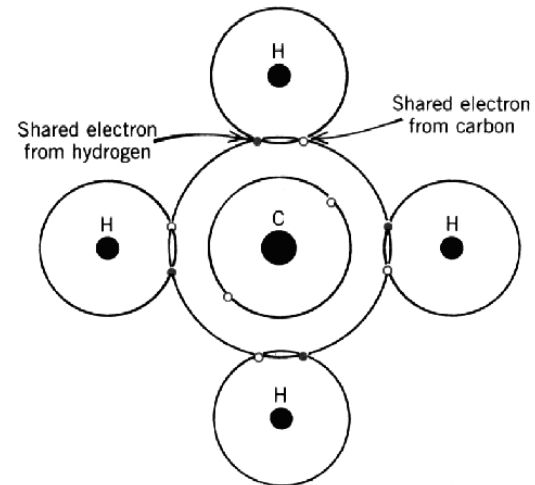


Ligação covalente

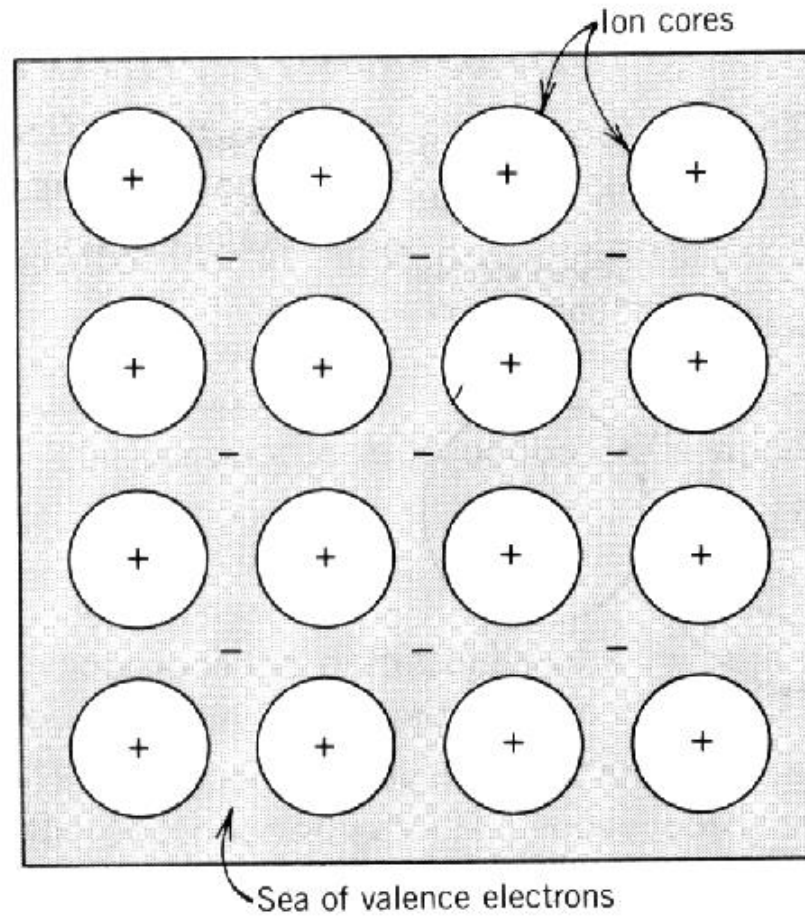


Ligação covalente

- Compartilhamento de elétrons entre átomos
- Ligação altamente direcional

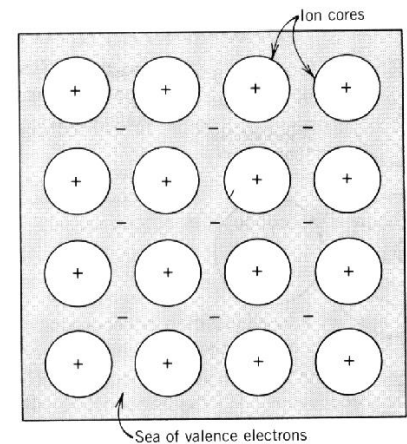


Ligação metálica



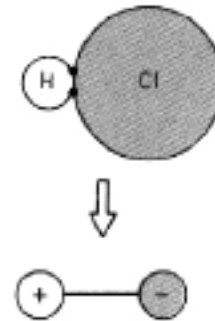
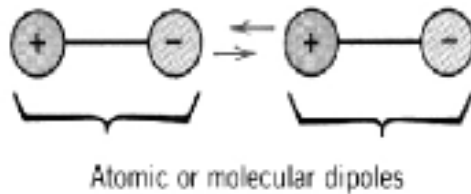
Ligação metálica

- Elétrons de valência não estão ligados a nenhum átomo específico – “nuvem de elétrons”
- Ligação não direcional
- Elementos metálicos



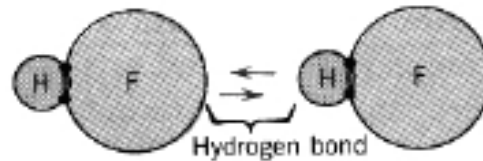
Ligações secundárias

- Atração entre dipolos formados por assimetria de cargas
- Não há elétrons transferidos
- Energia de ligação bem menor que a das ligações primárias



Ligações secundárias

- Pontes de hidrogênio



- Caso particular de ligação secundária (a mais forte)
- Ocorre entre moléculas em que o H forma ligação covalente com F, O ou N
- HF, H₂O, NH₃

Por que diferentes
materiais apresentam
diferentes propriedades ?

