

ACH4015 - Eletricidade e Magnetismo

Aula 2: Cargas elétricas

2017

Profa. Dra. Patricia Targon Campana
Grupo de Biomateriais e Espectroscopia

tumblr. <http://sciencenebula.tumblr.com/>

 <https://pt-br.facebook.com/Campana.PT>

 @profaPCampana

Conteúdo - Halliday 8ª ed. Cap.21

- Cargas elétricas
- Condutores e isolantes
- Lei de Coulomb
- Quantização da carga
- Conservação da carga

Cargas elétricas

Propriedade intrínseca das partículas fundamentais de que é feita toda a matéria do Universo

Objeto
eletricament
e neutro

Objeto
eletricament
e carregado

Cargas do mesmo sinal se
repelem e de sinais opostos se
atraem

Condutores e isolantes

Propriedades que se devem à estrutura e à natureza elétrica dos átomos

Não-condutores (Isolantes): cargas elétricas não se “movem”

Semicondutores

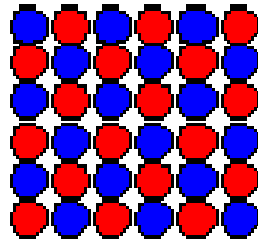
s

Condutores: cargas elétricas se “movem” com facilidade

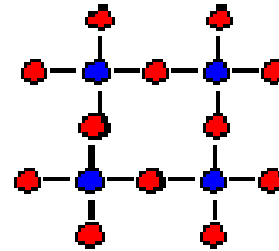
(aparecimento de *elétrons de condução* na formação do sólido)

Supercondutores

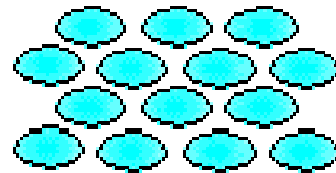
Tipos de sólidos e a “movimentação” de cargas



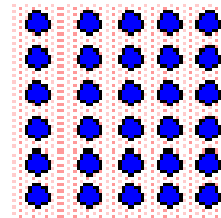
Ionic solid



Covalent solid

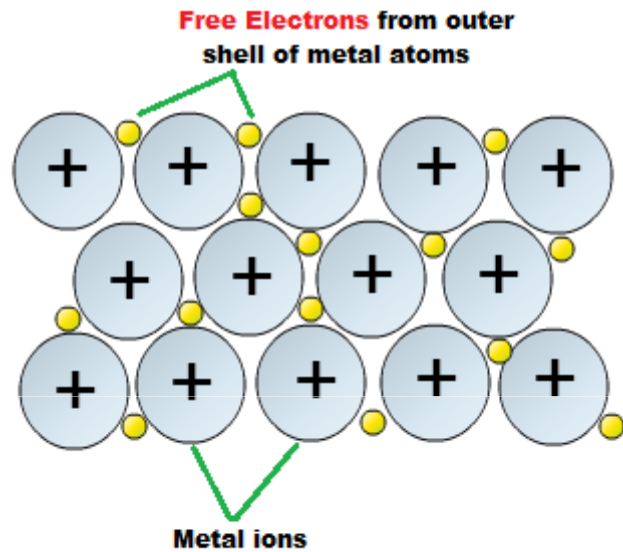


Molecular solid

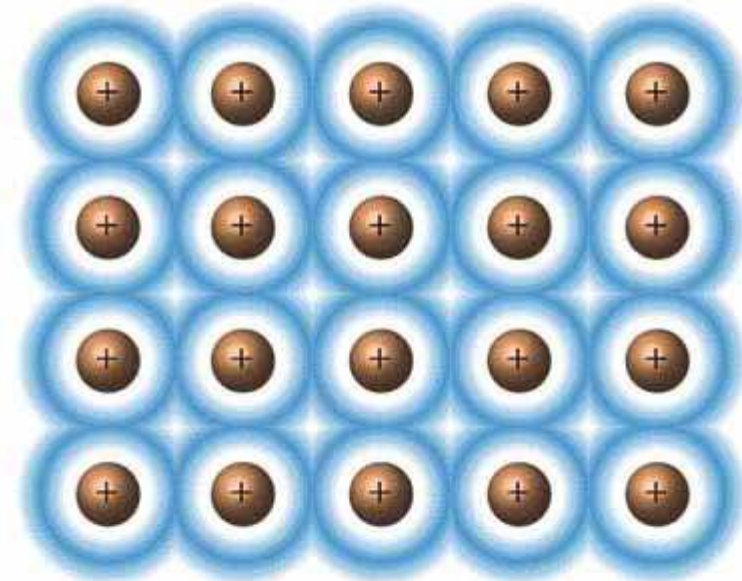


Metallic solid

Em sólidos metálicos as cargas “movem-se” com facilidade



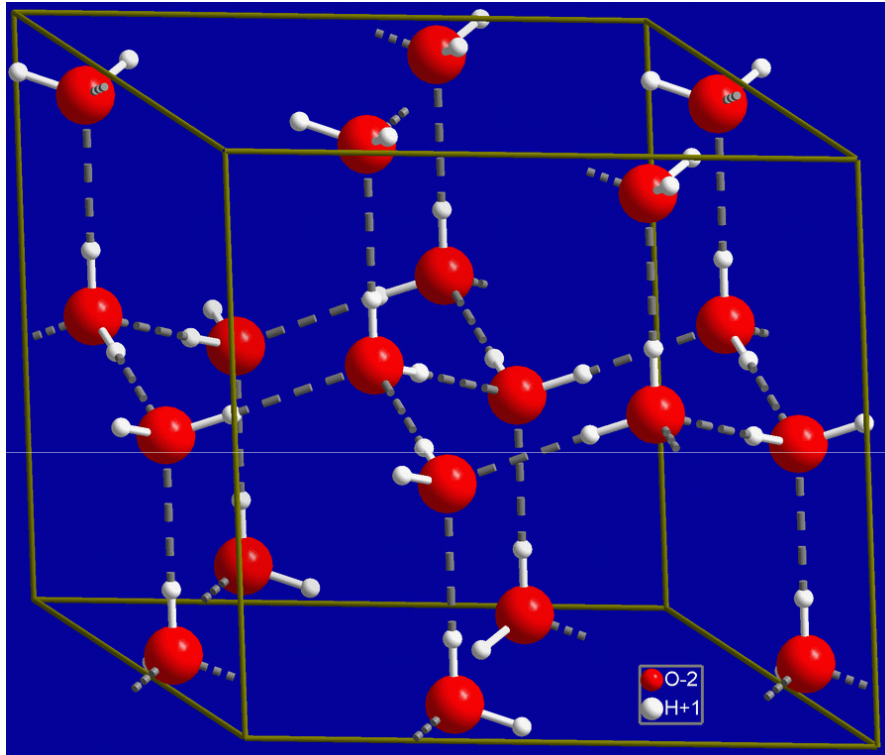
<https://sites.google.com/site/huckabyclasses/chemistry-semester-1/bonding-and-naming-compounds/metallic-bonding>



<http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/3311/3391416/blb1108.html>

CONDUTORES

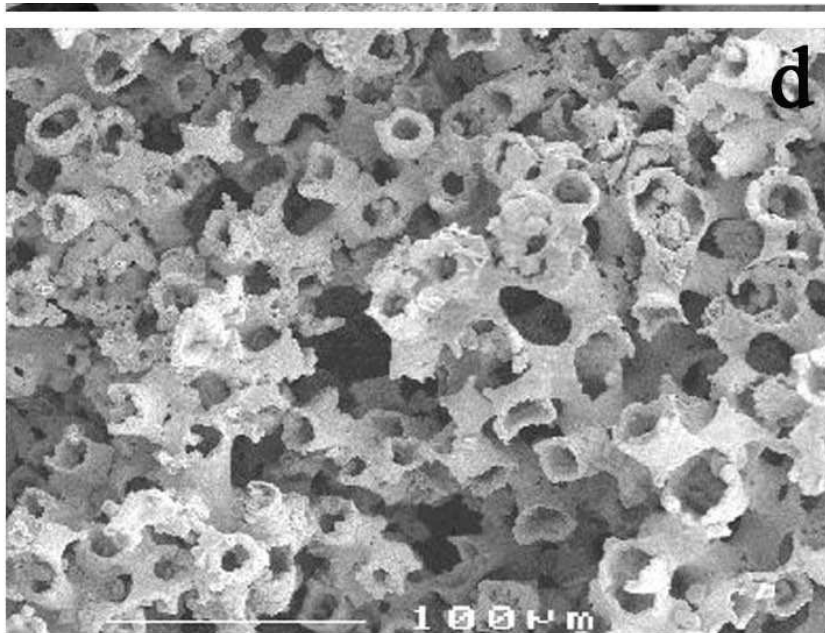
Em alguns sólidos moleculares também...



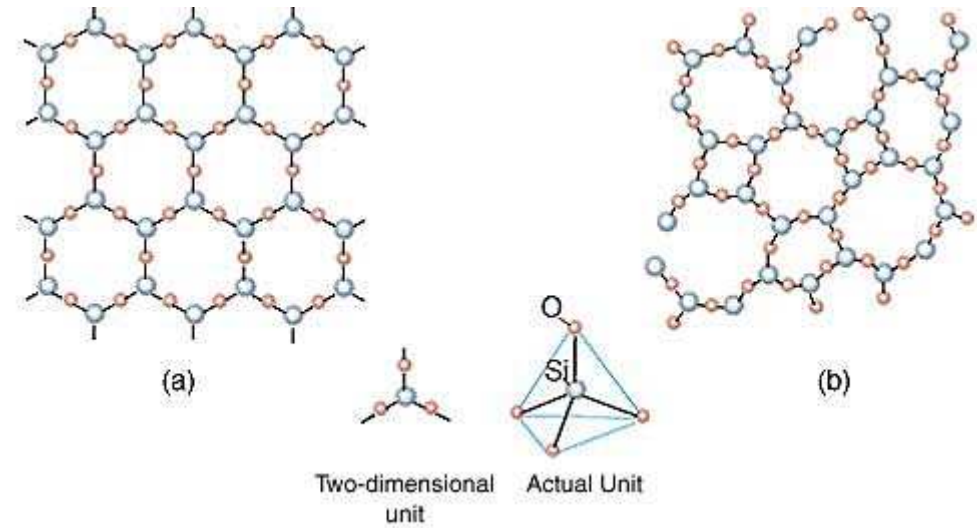
<http://chemistry.about.com/od/matter/a/Molecular-Solid.htm>

CONDUTORES

Em outros, como a sílica, nem tanto...



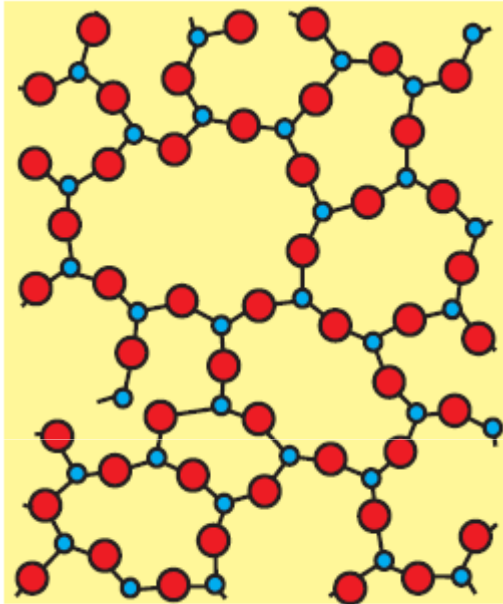
<http://www1.chem.leeds.ac.uk/FCM/templating.html>



<http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/3082/3156196/blr1107.html>

SEMICONDUCTORES

...e, é claro, aqueles nos quais “não se movem”, simplesmente



borracha, madeira e plástico:
todos sólidos amorfos ou poliméricos

http://www.schoolphysics.co.uk/age16-19/Properties%20of%20matter/Elasticity/text/Structure_of_solids/index.html

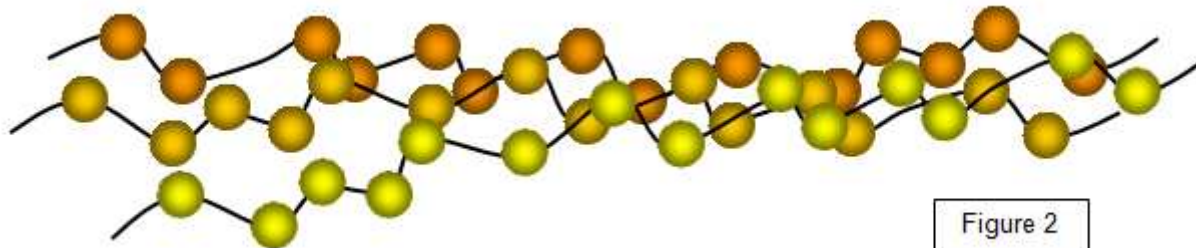


Figure 2

ISOLANTES

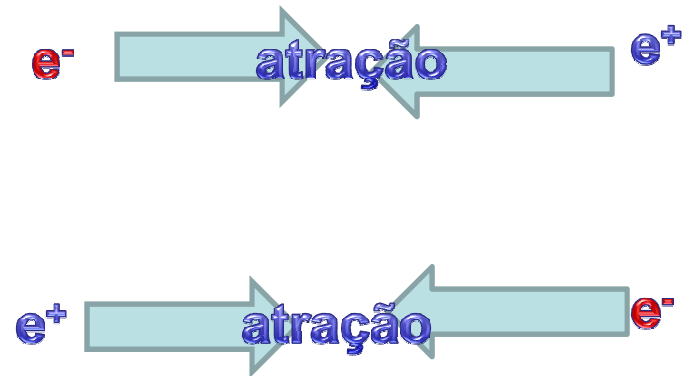
Contaminação bacteriana nos hospitais:

**Se os médicos e
enfermeiros soubessem
física...**

Foto: wikipedia



1785
Charles-Augustin
de Coulomb



Lei de Coulomb X Lei de Newton

$$F^2 = \frac{k q_1 \cdot q_2}{r^2} \hat{r}$$
$$F^2 = \frac{G m_1 \cdot m_2}{r^2} \hat{r}$$

Ambas obedecem ao princípio da superposição

Lei de Coulomb X Lei de Newton

$$\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

Onde $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r}$$

Onde $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{g}$$

Lei de Coulomb (Charles Augustin de Coulomb - 1785)

$$\vec{F} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \hat{r}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} \hat{r}$$

Condutores esféricos: Se um excesso de cargas é depositado em uma casca esférica feita de material condutor, a carga em excesso se distribui uniformemente na superfície (externa) da casca.

1. Uma casca com uma distribuição uniforme de carga atrai ou repele uma partícula carregada situada do lado de fora da casca, como se toda a carga da casca estivesse situada no centro.
2. Se uma partícula carregada está situada no interior de uma casca com distribuição uniforme de carga, a casca não exerce nenhuma força eletrostática sobre a

Quantização da carga

$$q = ne \quad n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

A natureza discreta da eletricidade não se manifesta em muitos fenômenos de forma que dificilmente notamos esta natureza assim como não percebemos a natureza discreta com relação a outros fluidos “clássicos”.

Conservação da carga

