

27 de Agosto de 2024

Estrutura Cristalinos

Porque estudar a estrutura dos sólidos cristalinos?

As propriedades dos materiais sólidos cristalinos dependem da estrutura cristalina de como os átomos se juntam para formar as moléculas.

Alguns materiais podem mudar sua estrutura original, se for aplicado pressão e temperatura. Essa transformação é denominada alotrópica.

Classificação Arranjo

Os materiais sólidos podem ser classificados como cristalinos e não cristalinos.

Materiais cristalinos são aqueles no qual os átomos ou íons encontram-se ordenados ao longo de grandes distâncias formando uma estrutura tridimensional que se chama rede cristalina.

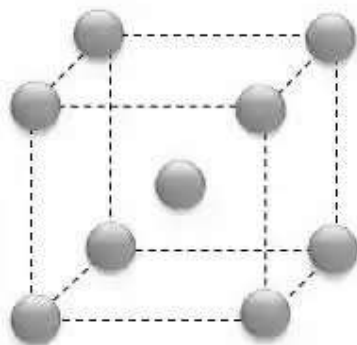
Materiais não cristalinos ou **amorfo** não possuem ordem de longo alcance na disposição dos átomos.

Quais materiais?

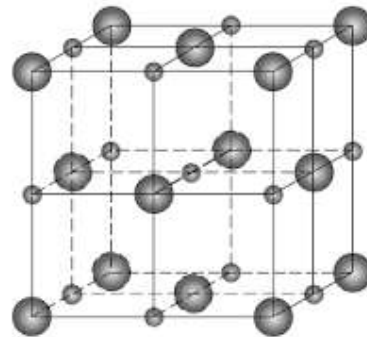
Geralmente os metais, muitas cerâmicas e alguns polímeros formam estruturas cristalinas.

Há um grande número de diferentes estruturas cristalinas, desde estruturas simples exibidas pelos metais, até estruturas mais complexas exibidas pelas cerâmicas e polímeros.

Exemplos:



Metais - estrutura simples



Cerâmico - estrutura complexa

Célula Unitária consiste num pequeno grupo de átomos que formam um modelo repetitivo ao longo da estrutura tridimensional (analogia com elos de corrente).

Essa célula é a menor subdivisão da rede cristalina que retém as características de toda rede.

Existem 7 sistemas cristalinos:

- Cúbico
- Tetragonal
- Ortorrômbico
- Hexagonal
- Trigonal (ou romboédrico)
- Monoclínico
- Triclínico

Esses sistemas cristalinas, são distribuídos em 14 rede de bravais, conforme tabela descritiva abaixo:

Sistema	Número de Redes	Restrições geométricas	
		ângulos	eixos
Triclínico	1	$\alpha \neq \gamma \neq \beta$	$a \neq b \neq c$
Monoclínico	2	$\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$	$a \neq b \neq c$
Ortorrômbico	4	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$a \neq b \neq c$
Tetragonal	2	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$a = b \neq c$
Cúbico	3	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	$a = b = c$
Trigonal	1	$\alpha = \beta = \gamma < 120^\circ \neq 90^\circ$	$a \neq b \neq c$
Hexagonal	1	$\alpha = \beta = 90^\circ \gamma = 120^\circ$	$a = b \neq c$

As estruturas cristalinas mais comuns em metais, e as que estudaremos serão as estruturas Cúbico e Hexagonal, sendo elas:

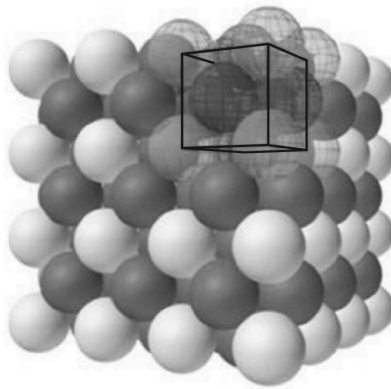
- Cúbica de face centrada (CFC)
- Cúbica de corpo centrado (CCC)
- Hexagonal compacta (HC)

Número Coordenação, é quantos vizinhos mais próximos tem o átomo (ou o número de átomos em contato)

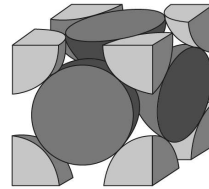
Fator de Empacotamento é o nível de ocupação por átomo de uma célula unitária.

Cúbico de Face Centrada (CFC)

1. O número de átomos inteiros por célula unitária é igual a 4, sendo:
 - 8 partes de $\frac{1}{8}$ de átomo
 - 6 partes de $\frac{1}{2}$ de átomo
2. O número de coordenação é igual a 14, sendo:
 - 8 átomos, 1 em cada canto
 - 6 em cada face do cubo



Cúbico de face centrada



Exemplo: AL, Cu, Ag, Fe(γ)

Para calcular a área da célula unitária do CFC é $a = 2r\sqrt{2}$