



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS**

Disciplina LOM-3016 – Introdução a Ciência dos Materiais

Professor Dr. Cassius Olívio Figueiredo Terra Ruchert (cassiusterra@usp.br)

1ª Lista: SÓLIDOS CRISTALINOS E DIFUSÃO

- 1) Disserte a respeito da classificação dos materiais de engenharia. Para cada classe, cite suas principais características, incluindo suas vantagens e desvantagens.
- 2) Cite sucintamente as principais diferenças entre as ligações iônica, covalente e metálica. Existe relação entre a resistência dos materiais em relação as diferentes ligações?
- 3) Quais são os três principais tipos de estruturas cristalinas existentes nos metais? Faça uma tabela apresentando o número de coordenação (NC) e o fator de empacotamento atômico (FEA) de cada uma delas. Cite exemplos e faça um esboço de cada uma delas.
- 4) Quais são os principais tipos de imperfeições (defeitos cristalinos) encontrados em materiais sólidos? Fale resumidamente sobre cada um deles. Faça esboço do defeito, se for necessário.
- 5) O que consiste um grão cristalino? Como é feito para observá-lo em um metal?
- 6) Os sólidos cristalinos possuem ordenamento de curto ou longo alcance? Porque?
- 7) Quais são as principais estruturas estudadas? O aço pode ser classificado em que estrutura cristalina?
- 8) O que significa Alotropia ou Polimorfismo? Cite um exemplo?
- 9) Quantos átomos possui a estrutura CCC, CFC e HC? Faça um desenho esquemático mostrando seu raciocínio para chegar no resultado.
- 10) Qual a diferença principal entre o diamante e o grafite?
- 11) Cite os principais tipos de defeitos pontuais? Explicar detalhadamente.
- 12) Existe relação entre a discordância e o aumento de propriedade mecânica dos Materiais?

- 13) Quais formas que estudamos de aumentar a resistência dos materiais? Explique todas elas.
- 14) Qual são as formas de gerar discordâncias?
- 15) O que significa encruamento?
- 16) Explique na sequencia como se forma um grão cristalino?
- 17) Qual a diferença entre estrutura cristalina e amorfa?
- 18) Faça um esquema em desenho e explique o desenvolvimento da estrutura cristalina em um lingote fundido durante o processo de fundição com resfriamento em ar e em forno?
- 19) Explique os mecanismos de difusão estudados (teorias) e qual o mecanismo mais aceito e porquê?
- 20) Uma placa de ferro está exposta por um de seus lados a uma atmosfera carbonetante (rica em carbono) e pelo outro lado a uma atmosfera descarbonetante (deficiente em carbono) e se encontra em uma temperatura de 700 °C (1300 °F). Se uma condição de estado estacionário é atingida, calcular o fluxo de difusão de carbono através da placa, sabendo-se que as concentrações de carbono nas posições a 5 e 10 mm (5×10^{-3} m e 10^{-2} m) abaixo da superfície carbonetante são de 1,2 e 0,8 kg/m³, respectivamente. Considere um coeficiente de difusão constante de 3×10^{-11} m²/s a essa temperatura. Lembre-se que:

O gradiente de concentração dC/dx é neste caso igual a

$$J_x = -D \left(\frac{dC}{dx} \right) \frac{C_A - C_B}{X_A - X_B}$$

A constante de proporcionalidade D é denominada *coeficiente de difusão* e sua unidade é m²/s.

- 21) Quais são os principais fatores que influenciam a difusão? Explicar em detalhes o porquê desta influência.