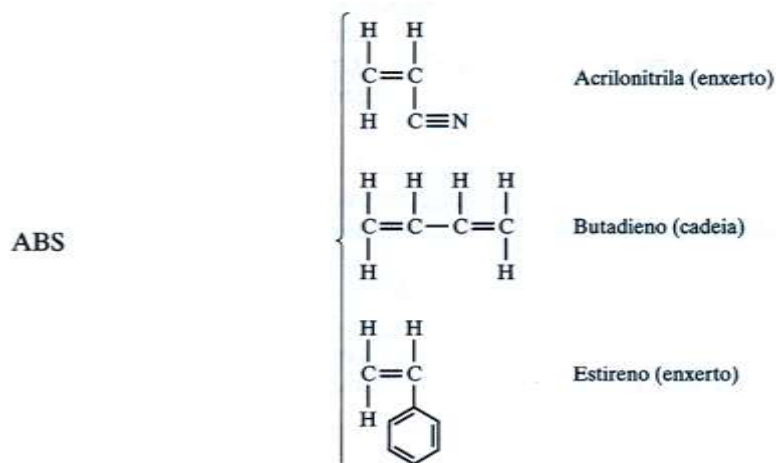


## SEM 5908 - MATERIAIS DE ENGENHARIA - LISTA DE EXERCÍCIOS

- 01) Justifique: Um **material de engenharia** é aquele que apresenta alta resistência mecânica e boa ductilidade. Coloque na sua justificativa o que seria o material Ferro Fundido Branco.
- 02) O que é microestrutura de um material? Como você a observa em três dimensões.  
**Ler capítulo 13 do livro do Padilha.**
- 03) Com relação a tabela periódica, utilizá-la para explicar:
- a) Solução sólida substitucional e intersticial. **Obs:** consulte o capítulo 7 do livro para ajudá-lo na resposta.
  - b) Resistência ao escoamento por solução sólida. Por que ela é aumentada?
  - c) Mistura 50% de Ferro e 50% de Molibdênio: Dê sua opinião a respeito do produto obtido. **Ver tabela 7.2 do livro**
  - d) Justifique que o aço inoxidável Austenítico forma uma solução sólida de um só tipo de empacotamento.
- 04- Justifique: *tipo de ligação – material.*  
*Iônica/covalente – material cerâmico*  
*Covalente – material polimérico*  
*Metálica – material metálico*
- 05- Por que uma lâmpada emite luz quando acesa?
- 06- Relacione o ponto de fusão de um material com a sua energia de ligação.
- 07- Relacione o módulo de elasticidade de um material com sua energia de ligação.
- 08- Por que a luz não atravessa uma chapa fina de metal?
- 09- Os metais tem pequena propensão para formarem sólidos *amorfo*s ao se solidificarem (*justifique*)
- 10- Assunto: *direções e planos cristalográficos*
- 10.1- Utilize um dos sólidos de Bravais e indique suas *direções e planos* cristalográficos, com maiores potenciais para escorregarem, ou seja, os planos de maior densidade atômica.
  - 10.2- Refazer os exemplos da *pagina 78 e 79, Figura 5.1 e 5.2* do livro do Padilha.
  - 10.3- Observe a *tabela 5.1* do livro; para o *crystal cúbico* temos que usar uma expressão diferente para o *crystal tetragonal* para determinar a distancia interplanar Comente a respeito.
  - 10.4- Desenhe em uma *célula cúbica* as seguintes *direções* [100]; [001];[110]; [111]; [1 $\bar{1}$ 0] e [2 $\bar{1}$ 0].
  - 10.5- Desenhe em uma *célula cúbica* os seguintes *planos cristalográficos*: (100); (001); (110); (111); (1 $\bar{1}$ 0)e (2 $\bar{1}$ 0).
- 11- Determinação da estrutura cristalina.
- 11.1- Explique com as suas palavras, a possibilidade em determinar o *parâmetro de grade* de um dos sólidos de Bravais, utilizando a técnica de Raio X
  - 11.2- Explique o gráfico *intensidade de Raio X- ângulo de difração 2 $\theta$* .

- 11.3- No exercício de *numero 5, pagina 100 (resolvido)*, explique o fato de obter o difratograma do Chumbo utilizando a radiação  $\text{CuK}\alpha_2$  ( $\lambda = 1,5418$ ).
- 12- Caso coloque a *Radiação de Cobalto com comprimento de onda de  $1,790260\text{\AA}$* , mudaria o traçado do difratograma do exercício de *numero 5*? Justifique.
- 13- Comente os *três tipos de defeitos* existente em um *policristal*.  
12a - Defeito de *Ponto*.  
12b - Defeito de *superfície* (contorno de grão).  
12c - Defeitos de *linha* (discordância)
- 14 - Explique como ocorre a *deformação plástica* em um *cristal perfeito* ( ver página 145 do livro)
- 15 - Explique como ocorre a *deformação plástica em um policristal*. Observe que neste tipo de material temos os *três tipos de defeitos*.
- 16 - Justifique: Por que as *propriedades Mecânicas* depende da *microestrutura* e as *propriedades Físicas não*
- 17 - Você pode prever um material que tenha *valores de tensão de escoamento* e *valores de deformação* equivalentes a um *Aço de média resistência* ?
- 18 - Por que os *Metais (ligas de ferro)* são *mais utilizados* que os *materiais cerâmicos e poliméricos*, embora tenham *energia de ligação relativamente menor*.
- 19 - Como é calculado o *módulo de elasticidade* utilizando *ensaio de tração*. Observe que as *propriedades mecânicas* dependem da *microestrutura* e o *módulo de elasticidade* é uma *propriedade física que não depende da microestrutura*.
- 20 - Descreva o *tratamento térmico de recuperação, recristalização e crescimento de grão*. Dê um exemplo que *utilizara este tratamento térmico*.
- 21 - Quais as *diferenças* entre os *mecanismos de resistência dos metais: solução sólida, contorno de grão, transformação de fase e encruamento*.
- 22 - Discuta: No estado de equilíbrio utiliza o diagrama Ferro Carbono ( *Aço ao carbono comum ou Aço liga no estado recozido*) e *fora do equilíbrio* ( Ex. Temperado, Normalizado), *utiliza as curvas T T T para determinar o campo das fases*.
- 23 - Como é possível transformar uma chapa de aço AISI 1010 de 100mm de espessura em outra com 0,1mm de espessura sem destruir a estrutura cristalina.
- 24 Existe algum “caminho” capaz de destruir a estrutura cristalina?
- 25 - Justifique:  
a) Uso um *Aço AISI 1040* para fabricar um Parafuso.  
b) Uso um *Aço AISI* para fabricar Martelos.  
c) Uso de um *Aço AISI 4340* para Buchas.  
d) Uso um *Aço AISI 6150* para Eixo, Pistões, Engrenagens.
- 26 - O que *diferencia* um *Aço ferramenta* de uma *Aço ao carbono comum*?
- 27 - Assunto: *Mudança de volume* devido as modificações dos microconstituintes, sob aquecimento ou resfriamento: *que isto pode acarretar no processo de fabricação de uma peça*.

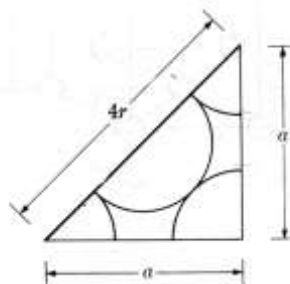
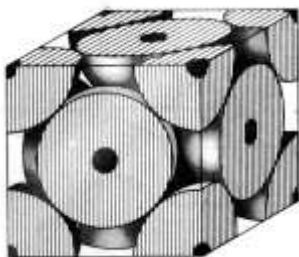
- 28 – Dê um palpite como posso projetar um dispositivo destinado a ser um reservatório térmico, com auxílio de um material que mude de fase, com o aumento da temperatura.
- 29 – O grafite tem excelentes condutividade elétrica (embora somente no plano das placas de átomos compactos). O diamante tem condutividade pobre: de fato, ele é um excelente isolante. Explique esta diferença marcante de comportamento em termos de número de elétrons de valência usados para a ligação covalente nas duas estruturas. Qualquer elétron de valência não usado age como um elétron livre em um metal.
- 30 – A frequência com que duas posições adjacentes de uma molécula longa experimentam a rotação parcial em relação a sua ligação C-C é importante para determinar o comportamento dos polímeros. Qual dos seguintes materiais você espera que tenha a maior frequência de rotação? (a) um polímero cristalino, (b) um polímero fundido, (c) um polímero elastomérico, (d) um polímero vítreo.
- 31 – O número de vizinhos mais próximos de um dado íon (ou átomo) é seu número de coordenação. (a) Qual é o número de coordenação do íon  $\text{Cl}^-$  no  $\text{CsCl}$ ? E do íon  $\text{Cs}^+$ ? Por que os íons  $\text{Si}^{4+}$  e  $\text{O}^-$  do  $\text{SiO}_2$  têm diferentes números de coordenação?
- 32 – Quando são misturadas partes iguais dos dois componentes da resina epóxi, a mistura inicial endurece em cerca de cinco minutos. (a) como você mudaria a proporção dos ingredientes se precisasse de um tempo mais longo antes do endurecimento? (b) explique esta mudança de comportamento em termos do processo de polimerização e do grau de polimerização.
- 33 – É preciso 10g de óxido de cálcio em uma formulação cerâmica, quanto devo adicionar em massa de Carbonato de Cálcio?
- 34) Alguns implantes de quadril são feitos com a haste em liga de titânio, esfera de alumina e acetábulo em polietileno de ultra alto peso molecular.
- Justifique a seleção dos três materiais.
  - Porque se aplica a esfera em material cerâmico,
  - Será ela do tipo monocristalina ou policristalina.
- 35) Quanto a classe de polímeros responda:
- Porque se aplica polímero como acetábulo no implante de quadril e não se aplica como esfera.
  - o que você entende por cristalinidade nos polímeros e qual a relação que se tem com os reticulados de bravais.
  - porque a elongação de polímeros é relativamente mais alta que das outras classes de materiais.
- 36) Um copolímero ABS contém frações iguais em peso de cada componente polimérico. Qual é a fração molar de cada componente? Faça desenho esquemático de sua macromolécula



Dados: existem 6 átomos de carbono e 5 de hidrogênio associados ao anel benzene.  
 $\text{C} = 12,01 \text{ g/mol}$ ;  $\text{H} = 1,008 \text{ g/mol}$ ;  $\text{N} = 14,01 \text{ g/mol}$

37) Calcule o fator de empacotamento:

a) para um metal cfc.



b) e para o NaCl (cfc)?



38) Na queima de 5kg de caulinita,  $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ , em um forno de laboratório para produzir uma cerâmica de aluminossilicato, quanto  $\text{H}_2\text{O}$  é liberado?

39) O coeficiente de expansão térmica da alumina é  $7,4 \times 10^{-6} \text{ m/m.}^\circ\text{C}$ . Qual é variação de temperatura seria necessário para produzir uma tensão linear de 150 MPa.

40) Calcule o módulo do compósito para 20 vol% de uísqueres de SiC em um matriz de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Suponha que o módulo seja exatamente o meio caminho entre os valores de isotensão e isodeformação.