

PMT 2200 CIÊNCIA DOS MATERIAIS**Prova P2 (2009) duração 100 minutos****Versão A**

- A. A prova é longa, não esqueça: preencha já SEU NOME, NÚMERO E A VERSÃO no topo da folha de respostas.
- B. As folhas de questões ficarão com o aluno. Portanto, RESPONDA TODAS as questões NA FOLHA DE RESPOSTAS (almoço). Seja claro ao identificar o número da questão e as respostas.
Boa prova.

1. (2 pts) Um material magnético atingiu magnetização $M = 1,2 \text{ MA/m}$ quando o campo H aplicado foi de 2000 A/m . a) Calcule a indução magnética atingida, usando a equação que combinamos que era para saber de cor. B) calcule a perda parasita que ocorrerá em chapas de aço de 3% de silício e 0,6mm de espessura, usada em motores excitados na frequência de rede no Brasil, sabendo que a densidade desse material é de $7,6 \text{ kg/m}^3$ e sua resistividade elétrica é dada por $\rho (\mu\Omega\text{cm}) = 12 + 11 * (\% \text{Si})$ e a equação clássica é $P_p = (\pi B_{fe})^2 / 6\rho d$.

2. (1pt) Em relação a dielétricos, podemos afirmar:

I. Sob a ação de um campo elétrico externo, os momentos dipolares do material tendem a se alinhar perpendicularmente ao sentido do campo, de forma a reduzir sua intensidade no interior do material.

II. Momento de dipolo p é sempre entre cargas iguais.

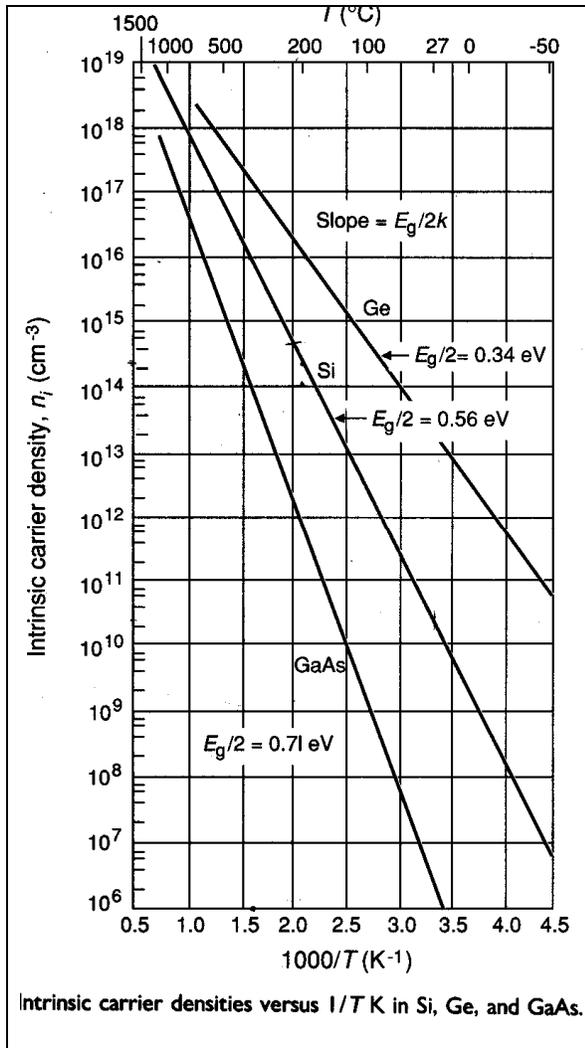
III. Permissividade relativa dielétrica do material pode variar com a frequência.

IV. Em polímeros, a permissividade relativa depende da presença de dipolos permanentes na cadeia macromolecular.

V. Em polímeros a permissividade relativa depende da mobilidade da cadeia macromolecular.

- a) Todas estão corretas.
- b) Só V é falsa
- c) II, V são falsas
- d) I, V são falsas
- e) Só I é falsa

3. (1pt) Identifique a única afirmação falsa e explicita o que está errado com ela.
- Apesar da anisotropia magnetocristalina, o valor da saturação magnética independe da direção de magnetização.
 - A permeabilidade magnética depende da direção cristalina na qual o campo magnético é aplicado e, portanto, é sensível à textura cristalográfica do material.
 - Na deformação plástica, quanto maior a deformação, mais alongados ficam os grãos.
 - na recristalização, muitas novas discordâncias são formadas, praticamente isentos de lacunas.
4. (1pt) Identifique a única afirmação falsa e explicita o que está errado com ela.
- Quatro micromecanismos são responsáveis pelo desgaste abrasivo: microsulcamento, microcorte, microfadiga, microtrincamento.
 - Segundo Rabinovic apresentam maior tendência para adesão os pares de metais que possuem solubilidade significativa tanto no estado líquido quanto no estado sólido
 - A resistência ao desgaste define o sistema tribológico contra quem ele se desgasta. A resistência ao desgaste é uma propriedade de um único material.
 - há quatro mecanismos de desgaste básicos: Adesão; Abrasão; Reação tribo-química; Fadiga superficial.
5. (1pt) No processamento dos materiais cerâmicos, utilizam-se 4 valores diferentes para a densidade de um material: a densidade do sinterizado, a densidade aparente do pó, a densidade do material e a densidade a verde do compactado. Considerando que o valor máximo da densidade é 100% , estabeleça a sequência da menor para a maior densidade dessas 4 definições acima, explique os motivos que levam à sua opção e atribua valores, em porcentagem, para cada uma delas.
6. (1pt) a) Na equação do cálculo da capacitância, $C = \epsilon_0 \epsilon_r \ell/A$, qual o significado de cada elemento da equação e qual sua unidade.
b) quais são os mecanismos que afetam os valores de ϵ_r .



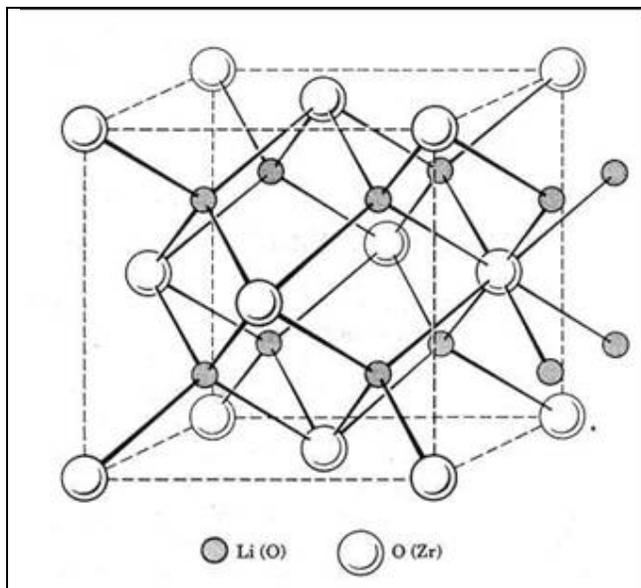
7. (1pt) Determinar as dopagens que posso ter nos lados p e n de um diodo de germanio (especifique as unidades), a 100°C , para ter uma tensão de barreira de 0,4V.

$$V_T = kT/q$$

$$K = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$q_e = 1,6 \times 10^{-19}$$

$$V_0 = V_T \ln \left(\frac{N_A N_D}{n_i^2} \right)$$



8. (2pts) Na Figura ao lado, representando o óxido de lítio:
- Qual a estequiometria que se espera desse óxido
 - Dê o valor do número de átomos de lítio por célula unitária e explique como chegou nesse número.
 - Idem para os átomos de oxigênio por célula unitária.
 - Quais os números de coordenação dos átomos de lítio e de oxigênio.