

**Lista de Exercícios****Propriedades Térmicas e Ópticas**

1. Deseja-se produzir, por fundição, placas de um dado metal de forma retangular, que possuam dimensões a 25°C de 25cm x 25cm x 3cm. Quais deveriam ser as dimensões do molde para a produção dessas peças?

Dados: Temperatura de fusão do metal = 660°C;  $\alpha_L$  para o metal =  $25,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

$$\text{Equação : } (L_f - L_0) / L_0 = \alpha_L (T_f - T_0)$$

2. Um esmalte cerâmico deve ser aplicado na superfície de uma peça de aço 1020. O material cerâmico apresenta as seguintes propriedades mecânicas: resistência à ruptura de 4000 psi ; módulo de Young (também chamado de módulo de elasticidade) de  $15,0 \times 10^6$  psi. Sabendo-se que os coeficientes lineares de expansão térmica do esmalte e do aço são respectivamente  $10,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  e de  $12,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , indique qual é a máxima variação de temperatura à qual a peça esmaltada pode se submetida sem risco de que o esmalte trinque.

3. Um material semiconductor apresenta uma barreira de energia entre a banda de valência e a banda de condução de 2,26 eV. A qual gama de comprimentos de onda de luz visível esse material é transparente?

Equação e dados:  $E = (hc / \lambda)$ ; velocidade da luz =  $3,00 \times 10^8$  m/s; constante de Planck =  $4,13 \times 10^{-15}$  eV.s

4. GaAs e GaP são compostos semicondutores que possuem barreiras de energia ("gaps") à temperatura ambiente respectivamente de 1,42 e 2,25 eV. Esses compostos formam soluções sólidas em todas as proporções. Além disso, a energia que separa a banda de valência da banda de condução das soluções sólidas cresce de forma aproximadamente linear com a porcentagem molar de GaP. Essas soluções sólidas são usadas para a fabricação de diodos emissores de luz, nos quais a luz é gerada por transições eletrônicas entre a banda de condução e a banda de valência. Determine a composição de uma solução sólida GaAs-GaP que emita luz laranja de comprimento de onda 0.6  $\mu\text{m}$ .

Equação e dados:  $E = (hc / \lambda)$ ; velocidade da luz =  $3,00 \times 10^8$  m/s; constante de Planck =  $4,13 \times 10^{-15}$  eV.s

*Exercícios Extras*

*Propriedades Térmica e Ópticas*

**E1.** Trilhos de ferrovia que tem um comprimento-padrão de 10m (comprimento medido a 20°C) e que são fabricados em aço 1025 devem ser posicionados numa dada região durante o período do ano em que a temperatura média é de 20°C.

- (a) Se inicialmente os trilhos forem posicionados com um espaçamento entre eles igual a 4,5mm, qual será a temperatura mais elevada possível que pode ser tolerada sem que haja a introdução de tensões térmicas?
- (b) Se um espaçamento máximo de 7,5mm for tolerado entre os trilhos, qual é a temperatura ambiente mínima que pode ser atingida sem que possam ocorrer problemas em relação aos trilhos?

*Dados:  $\alpha_L$  para o aço 1025 =  $12,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ; Equação :  $(L_f - L_0) / L_0 = \alpha_L (T_f - T_0)$*

**E2.** Explique os seguintes comportamentos ópticos dos materiais:

- (a) A luz não atravessa uma chapa metálica, mas atravessa uma placa de vidro comum (sílica-cal-soda) de mesma espessura.
- (b) O silício não é transparente à luz visível, mas é transparente à radiação infravermelha.
- (c) O poliestireno totalmente amorfo é mais transparente à luz visível que o poliestireno parcialmente cristalino.
- (d) Um cristal de alumina (safira) de 2 mm de espessura é transparente à luz visível, enquanto um substrato de circuito eletrônico de alumina com a mesma espessura é opaco.
- (e) O ouro tem cor avermelhada e a prata tem cor esbranquiçada.