

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Em cada item que se segue, identifique as afirmativas falsas e as verdadeiras, justificando sua resposta.</p> <p>a) Em relação às transformações difusionais e martensíticas, pode-se afirmar que:</p> <p>a.1) ambas ocorrem via ativação térmica, sendo que a difusional ocorre em temperaturas mais elevadas do que a martensítica;</p> <p>a.2) a difusional evolui via ativação térmica, com a fração transformada aumentando com o tempo; a martensítica ocorre independentemente de ativação térmica e a fração transformada não depende do tempo;</p> <p>a.3) a martensítica é favorecida em temperaturas mais baixas, nas quais o mecanismo difusional é suprimido por resfriamento rápido;</p> <p>a.4) a velocidade de ambas é descrita pela equação de Arrhenius;</p> <p>a.5) a difusional evolui via ativação térmica, enquanto a martensítica ocorre independentemente de ativação térmica; em ambos os casos, a fração transformada aumenta com o tempo.</p> <p>b) As condições críticas para a nucleação homogênea de um precipitado β em uma matriz α são estabelecidas a partir de um raio crítico e uma barreira de ativação dados por:</p> $r^* = -\frac{2\gamma_{\alpha\beta}}{\Delta G_V + \Delta G_s} \text{ e } \Delta G^* = \frac{16}{3}\pi \frac{\gamma_{\alpha\beta}^3}{(\Delta G_V + \Delta G_s)^2},$ <p>onde $\gamma_{\alpha\beta}$ é a energia interfacial, ΔG_V é a força motriz para transformação e ΔG_s é a energia de deformação inserida na matriz. Assim, nas transformações do estado sólido que ocorrem por resfriamento, é correto afirmar que:</p> <p>b.1) núcleos com raios maiores que r^* se dissolvem na matriz, pois seu crescimento implicaria em um aumento de energia livre;</p> <p>b.2) a energia de deformação introduzida durante a nucleação contribui para aumentar a barreira de ativação, diminuindo a taxa de nucleação;</p> <p>b.3) quanto maior for o resfriamento, menor será a barreira para nucleação; conseqüentemente, a taxa de nucleação sempre aumentará com o resfriamento;</p> <p>b.4) a barreira para esta nucleação é menor que a barreira para nucleação em uma matriz líquida;</p> <p>b.5) a barreira para nucleação de precipitados coerentes é maior que a de precipitados incoerentes, devido ao elevado valor de $\gamma_{\alpha\beta}$ associado às interfaces coerentes.</p>	
10ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Calcule a razão crítica (mínima) de raios $r_{\text{cátion}}/r_{\text{ânion}}$ para a coordenação tetraédrica na qual 4 ânions compõem a vizinhança mais próxima de um cátion central em um cerâmico sólido iônico.</p> <p>Dados: $\sqrt{3} \approx 1,732$; $\sqrt{2} \approx 1,414$</p>	

 <p>CONCURSO DE ADMISSÃO AO CURSO DE FORMAÇÃO</p>  <p>ENGENHARIA DE MATERIAIS CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS</p> <p>CADERNO DE QUESTÕES</p> <p>2011</p>	
1ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Explique o processo de sensibilização à corrosão intergranular dos aços inoxidáveis austeníticos e as suas formas de prevenção.</p>	
2ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Quanto à fratura dos materiais metálicos:</p> <p>a) explique a relação entre a espessura, o estado de tensão e a tenacidade em um corpo de prova com trinca;</p> <p>b) compare a aplicação dos resultados de um ensaio Charpy com a dos resultados de um ensaio de tenacidade à fratura do tipo K_{Ic}. Justifique.</p>	
3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Seja um tratamento térmico completo de envelhecimento por precipitação de uma liga de alumínio. Explique o que ocorre com a microestrutura e as propriedades mecânicas do material se forem utilizados tempos muito longos e muito curtos em cada etapa a seguir:</p> <p>a) solubilização;</p> <p>b) transferência do material para o meio de resfriamento;</p> <p>c) permanência do material no meio de resfriamento;</p> <p>d) envelhecimento (precipitação).</p>	
4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Explique as diferenças entre as partículas com carga negativa que podem existir em semicondutores dopados.</p>	

5ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A construção de um equipamento é realizada a partir da soldagem de chapas de aço pelo processo de soldagem a arco elétrico com eletrodos revestidos. As chapas podem ser do AÇO I e do AÇO II, conforme a aplicação. São utilizados eletrodos revestidos do tipo celulósico para a soldagem de ambos os metais de base.

Dados:

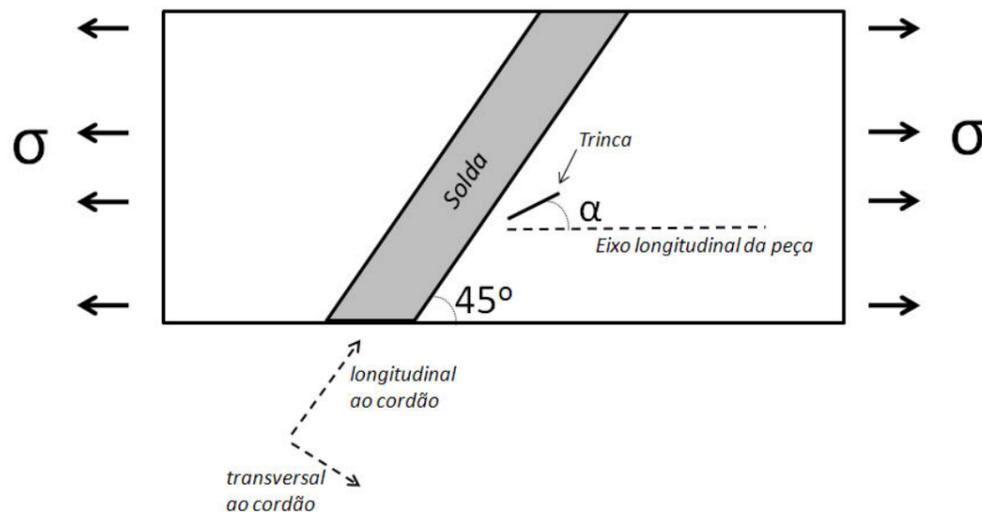
- Composição dos materiais de base:

	Composição Química								
	% Fe	% C	% Mn	% Si	% Cr	% Ni	% Mo	% P	% S
Aço I	95,79	0,4	0,7	0,2	0,8	1,8	0,25	0,03	0,03
Aço II	98,84	0,2	0,6	0,3	-	-	-	0,03	0,03

- Adote a seguinte equação para o cálculo do carbono equivalente (CE):

$$CE = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Mo}{4} + \frac{\%Cr}{5} + \frac{\%Ni}{15}$$

- Que tipo de trinca de soldagem é esperado para o caso de o equipamento ser construído com o AÇO I? Justifique sua resposta.
- Cite duas medidas que poderiam ser adotadas para minimizar o risco de fissuração por este tipo de trinca para o equipamento construído com o AÇO I.
- O tipo de trinca de soldagem apresentado pelo AÇO I também pode ser observado durante a soldagem do AÇO II? Justifique.
- Suponha que seja observada uma trinca na região da junta soldada de uma estrutura submetida a uma tensão σ , conforme o croqui abaixo. Considere a existência de tensões residuais nas proximidades da junta, em razão da soldagem, de intensidades σ e $0,5\sigma$ nas direções longitudinal e transversal ao cordão de solda, respectivamente. Calcule o ângulo α entre a trinca e o eixo longitudinal da peça que mais favorece o modo de fratura frágil.



6ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Quanto ao comportamento mecânico dos materiais compósitos:

- calcule o comprimento crítico de fibra necessário à completa transferência de carga no material compósito constituído de fibra e matriz dadas abaixo;

Fibra de vidro com 0,5 mm de diâmetro

Massa específica (g·cm ⁻³)	2,58
Limite de resistência a tração (GPa)	3,6
Módulo de elasticidade (GPa)	400
Resistência específica (GPa)	1,34

Matriz de náilon 6,6

Massa específica (g·cm ⁻³)	1,14
Limite de resistência à tração (MPa)	76
Módulo de elasticidade (GPa)	3,0
Limite de escoamento a cisalhamento (MPa)	400

- explique sucintamente dois processos de aumento de tenacidade em compósitos de matriz cerâmica.

7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Defina taticidade e cite as configurações dos polímeros estereorregulares, explicando a influência da configuração na cristalinidade desses polímeros.

8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma mistura gasosa de metano e hidrogênio, na qual a pressão total é 1 atm e a pressão parcial de hidrogênio é 0,957 atm, está em equilíbrio com uma liga Fe-C a 1000 K.

- Calcule a atividade do carbono na liga.

- Determine o valor da pressão parcial de hidrogênio na mistura gasosa necessária para precipitar grafite.

Dados:



$$R = 8,3144 \text{ J/Kmol}$$

TABELA

x	exp (x)	y	(y) ^{1/2}
-1,364	0,2560	95,57	9,77
-2,364	0,0940	137,60	11,73
-3,364	0,0350	155,57	12,47
-4,364	0,0130	185,60	13,62
-5,364	0,0050	195,57	13,98
-6,364	0,0020	205,60	14,34
-7,264	0,0007	235,57	15,35