

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – Cód. 11/A**QUESTÃO 16**

Atualmente, as composições de revestimento representam uma das mais diversificadas áreas de aplicação de polímeros. A adesão ao substrato é a primeira e mais importante das características tecnológicas do polímero em tintas protetoras. Dentre os mecanismos que podem explicar a adesão têm-se, **EXCETO**:

- a) Mecanismo de adsorção, difusão e eletrônico.
- b) Mecanismo de ancoragem, difusão e eletrônico.
- c) Mecanismo de ancoragem, adsorção e eletrônico.
- d) Mecanismo de ancoragem, permeação e absorção.

QUESTÃO 17

A fosfatização permite a aplicação de uma camada de fosfato sobre variados materiais metálicos como ferro, zinco, alumínio, cádmio e magnésio. O recobrimento fosfático não tem, isoladamente, efeitos marcantes no combate à corrosão. A passivação é um tratamento feito após a fosfatização, com as seguintes finalidades, **EXCETO**:

- a) Redução da área livre de poros, obtenção de aparência desejada e resistência à corrosão.
- b) Aumento da área livre de poros, remoção de íon Fe^{2+} do revestimento e obtenção de aparência desejada.
- c) Passivação da superfície metálica exposta, obtenção de aparência desejada e resistência à corrosão.
- d) Não remoção dos íons Fe^{2+} do revestimento, melhorar a deformabilidade do revestimento e passivação da superfície metálica exposta.

QUESTÃO 18

Vários métodos têm sido usados para controlar a corrosão por cinzas de combustíveis em diferentes equipamentos que operam em temperaturas elevadas, como fornos, caldeiras, etc. O emprego de aditivos no combustível tem como principais razões:

- Impedir a formação de substâncias corrosivas nas superfícies aquecidas, aumentar a tendência de sinterização dos depósitos em altas temperaturas e minimizar a formação catalítica de SO_2 nas superfícies.
- Promover a formação de óxidos mais resistentes à corrosão, diminuir a tendência de sinterização dos depósitos em altas temperaturas reduzindo o ponto de fusão das cinzas e maximizar a formação catalítica de SO_2 nas superfícies.
- Minimizar a formação catalítica de SO_2 nas superfícies, neutralizar os ácidos formados nas superfícies metálicas e diminuir a tendência de sinterização dos depósitos em altas temperaturas elevando o ponto de fusão das cinzas.
- Impedir a formação de substâncias corrosivas nas superfícies aquecidas, neutralizar os ácidos formados nas superfícies metálicas e aumentar a tendência de sinterização dos depósitos em altas temperaturas elevando o ponto de fusão das cinzas.

QUESTÃO 19

Em um ponto de interesse em um componente de engenharia, as tensões com respeito a um sistema de coordenadas convenientes são: $\sigma_x = 100$ MPa, $\sigma_y = -60$ MPa, $\sigma_z = 40$ MPa; $\tau_{xy} = 80$ MPa; $\tau_{zx} = \tau_{yz} = 0$ MPa. Determine as tensões normais máximas e mínimas e a tensão máxima de cisalhamento para esse sistema de coordenadas:

- $\sigma_{\text{máx.}} = 40$ MPa, $\sigma_{\text{min.}} = -93,1$ MPa, $\tau_{\text{máx.}} = 66,6$ MPa.
- $\sigma_{\text{máx.}} = 133,1$ MPa, $\sigma_{\text{min.}} = 40$ MPa, $\tau_{\text{máx.}} = 46,6$ MPa.
- $\sigma_{\text{máx.}} = 93,1$ MPa, $\sigma_{\text{min.}} = -93,1$ MPa, $\tau_{\text{máx.}} = 113,1$ MPa.
- $\sigma_{\text{máx.}} = 133,1$ MPa, $\sigma_{\text{min.}} = -93,1$ MPa, $\tau_{\text{máx.}} = 113,1$ MPa.

QUESTÃO 20

Um gráfico de da/dN versus ΔK fornece um ajuste razoável para o alumínio 2024-T3 em duas relações de carga como segue:

$$da/dN = 1,60 \times 10^{-8} (\Delta K)^{3,59} \quad (R = 0,1)$$

$$da/dN = 3,15 \times 10^{-8} (\Delta K)^{3,59} \quad (R = 0,5)$$

sendo ΔK expresso em $\text{MPa} \cdot \sqrt{m}$ e da/dN em mm/ciclo . Determine as constantes C_1 e γ que permitem esse comportamento ser descrito pela equação de Walker.

$$da/dN = \frac{C_1}{(1-R)^{m_1(1-\gamma)}} (\Delta K)^{m_1}$$

Dados: $\log 1,97 = 0,2944$; $\log 1,8 = 0,255$; $0,9^{3,59 \cdot 0,321} = 0,886$

- a) $\gamma = 0,679$; $C_1 = 1,42 \times 10^{-8}$
- b) $\gamma = 0,976$; $C_1 = 1,42 \times 10^{-8}$
- c) $\gamma = 0,269$; $C_1 = 1,42 \times 10^{-10}$
- d) $\gamma = 0,679$; $C_1 = 1,42 \times 10^{-11}$

QUESTÃO 21

A velocidade média de corrosão é de interesse no estudo de processos corrosivos, podendo-se estimar o tempo de vida de uma estrutura. Vários são os fatores que influenciam na velocidade de corrosão do aço em estrutura, dentre eles:

- a) Oxigênio e sais dissolvidos na água, pH da água, temperatura e forma das curvas de polarização.
- b) Diferença de potencial entre os eletrodos, oxigênio e sais dissolvidos na água, pH da água e temperatura.
- c) Diferença de potencial entre os eletrodos, oxigênio e sais dissolvidos na água, forma das curvas de polarização e temperatura.
- d) Diferença de potencial entre os eletrodos, oxigênio e sais dissolvidos na água, pH da água e forma das curvas de polarização.

QUESTÃO 22

A descarbonetação do aço pode ser expressa por uma outra solução da segunda lei de Fick:

$$(C - C_s) = (C_0 - C_s) \operatorname{erf}\left(\frac{X}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

Se um aço-carbono com 0,8% carbono for mantido 16 horas a 1300°C em uma atmosfera descarbonetante que mantém a concentração da superfície no valor de 0,1% C, a que profundidade o teor de carbono será de 0,6% C?

Dados: $\sqrt{57600 \times 1,4 \times 10^{-7}} = 8,97 \times 10^{-2}$

$$D_\gamma = 1,4 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$$

Y	erf (Y)	Y	erf (Y)	Y	erf (Y)	Y	erf (Y)
0	0	0,5	0,521	1,0	0,843	2,0	0,995
0,1	0,112	0,6	0,604	1,2	0,910	2,4	0,999
0,2	0,223	0,7	0,678	1,4	0,952	-	-
0,3	0,329	0,8	0,742	1,6	0,976	-	-
0,4	0,428	0,9	0,797	-	-	-	-

- a) 0,8 mm
- b) 1,0 mm
- c) 1,4 mm
- d) 2,4 mm

QUESTÃO 23

O número de coordenação é o número de vizinhos que um átomo possui. Os fatores que controlam o número de coordenação são a covalência e o fator de empacotamento. O SiC é uma cerâmica com um número de coordenação igual a 4. Qual é a relação **mínima** entre o raios do cátion e do ânion para esse cerâmico?

- a) 0,155
- b) 0,225
- c) 0,414
- d) 0,732

QUESTÃO 24

Alguns fatores devem ser considerados para a seleção do melhor tipo de ensaio não-destrutivo a ser realizado, além da melhor técnica a ser aplicada. Dentre estes fatores pode-se citar, **EXCETO**:

- a) Tipo de material, estágios em que aparece o defeito, geometria da peça e defeitos possíveis esperados.
- b) Tipo de material, processos de fabricação aplicados à peça, geometria da peça e defeitos possíveis esperados.
- c) Tipo de material, qualificação da mão-de-obra, custo dos materiais de consumo e defeitos possíveis esperados.
- d) Tipo de material, processos de fabricação aplicados à peça, estágios em que aparece o defeito e defeitos possíveis esperados.

QUESTÃO 25

O coeficiente de encruamento (n) e o início da estrição no ensaio de tração real podem ser avaliados através das equações abaixo, sabendo-se que σ_r e ε_r são, respectivamente, as tensões reais e deformações reais, e σ_c e ε_c são as tensões convencionais e deformações convencionais:

- a) $n = \varepsilon_r$; $d\sigma_r/d\varepsilon_r = \sigma_r$
- b) $n = \varepsilon_c$; $d\sigma_r/d\varepsilon_r = \sigma_r$
- c) $n = \varepsilon_r$; $d\sigma_r/d\varepsilon_r = \sigma_c$
- d) $n = 1 - \varepsilon_c$; $d\sigma_r/d\varepsilon_c = \sigma_r / (1 - \varepsilon_c)$

QUESTÃO 26

O comportamento dúctil-frágil dos materiais pode ser amplamente caracterizado por ensaios de impacto. Uma das informações importantes do ensaio é o valor da temperatura de transição. São fatores de processo e metalúrgicos que influenciam a temperatura de transição, **EXCETO**:

- a) Composição química, prática de desoxidação, tamanho de grão e tratamento térmico do produto.
- b) Composição química, prática de desoxidação, tamanho de grão e orientação do entalhe do corpo-de-prova com a direção de fabricação do produto.
- c) Velocidade de deformação, modelagem matemática da curva energia em função da temperatura, composição química e temperatura de acabamento da chapa.
- d) Composição química, envelhecimento por deformação, tamanho de grão e orientação do entalhe do corpo-de-prova com a direção de fabricação do produto.

QUESTÃO 27

A deformação plástica em metais ocorre através do mecanismo de escorregamento de deslocações. A dissociação de deslocações é independente do caráter de arestas helicoidais ou mistas. As deslocações sésseis têm como característica, **EXCETO**:

- a) Em cristais CFC, se colocam nos planos (100).
- b) Seu vetor de Burger é perpendicular à falha de empilhamento em metais CFC.
- c) Movimentar somente por difusão de átomos ou lacunas em direção à falha de empilhamento pelo processo de ascensão.
- d) As deslocações imóveis nos cristais CCC são do tipo [001] e o plano (001) não é de clivagem ao longo do qual a fratura frágil ocorre.

QUESTÃO 28

Estampagem profunda é um processo de conformação para chapas utilizado em indústria automobilística. Determine uma propriedade importante da chapa correlacionada com a anisotropia, uma técnica vantajosa para controlar falha na estampagem e defeitos que podem surgir no processo de estampagem:

- a) Alongamento, ensaio Erichsen e trinca/casca de laranja.
- b) Anisotropia média, curva limite de conformação e linhas de Luder/variação dimensional em razão do efeito mola.
- c) Estricção, ensaio sob pressão hidráulica (bulge-teste) e marcas de ferramenta/variação de espessura.
- d) Coeficiente de encruamento, curva limite de conformação e marcas de praia/casca de laranja.

QUESTÃO 29

Com relação ao processo de soldagem TIG, identifique com **V** ou **F**, conforme sejam **verdadeiras** ou **falsas** as afirmativas a seguir:

- (1) Os eletrodos com tória e zircônia atingem maiores valores decorrentes que o eletrodo de tungstênio puro o que os torna ideais para a soldagem com corrente alternada na soldagem de alumínio.
- (2) Na corrente contínua, a passagem de CCPD para CCPR faz com que a intensidade da corrente caia para valores aproximadamente 10 vezes menores.
- (3) Na soldagem TIG CCPD, o eletrodo é ligado no pólo negativo da máquina.

A opção **CORRETA** é:

- a) Apenas as afirmativas (1) e (2) são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas (1) e (3) são verdadeiras.
- c) Apenas a afirmativa (2) é verdadeira.
- d) Apenas a afirmativa (3) é verdadeira.

QUESTÃO 30

Os processos de soldagem MIG/MAG utilizam como fonte de calor um arco elétrico mantido entre um eletrodo e a peça a soldar. Basicamente existem 4 tipos de transferência metálica no processo. A transferência por pulverização ocorre nas seguintes condições:

- Elevadas densidades de corrente, argônio ou misturas ricas em argônio como gás de proteção, quantidade de calor transferida à peça elevada e tensão quase constante.
- Baixa densidade de corrente, qualquer mistura de gás, quantidade de calor transferida à peça intermediária e tensão variável.
- Baixa densidade de corrente, qualquer mistura de gás, quantidade de calor transferida à peça baixa e tensão variável.
- Baixa densidade de corrente, argônio ou misturas ricas em argônio como gás de proteção, quantidade de calor transferida à peça alta e tensão variável.

QUESTÃO 31

Dentre os fatores que influenciam na formação da aresta postiça, podem ser citados, **EXCETO**:

- Velocidade de corte e avanço.
- Avanço e temperatura de corte.
- Ângulo de posição e vibração do equipamento.
- Geometria da ferramenta e velocidade de corte.

QUESTÃO 32

A cinética da transformação da austenita em perlita obedece à relação de Avrami. Usando os dados fornecidos abaixo para a fração transformada em função do tempo, determine a fração de perlita após um tempo de 22,8s.

$$y = 1 - \exp(-kt^n)$$

Dados: $\ln(0,8) = -0,223$; $\ln 0,3 = -1,2$; $\ln 2,22 = 0,8$; $\ln 5,26 = 1,66$; $13,1^{2,08} = 210,82$; $22,8^{2,08} = 667,6$; $\exp(-0,71) = 0,49$

Fração Transformada	Tempo (s)
0,2	13,1
0,7	29,1

- 0,61
- 0,51
- 0,41
- 0,34

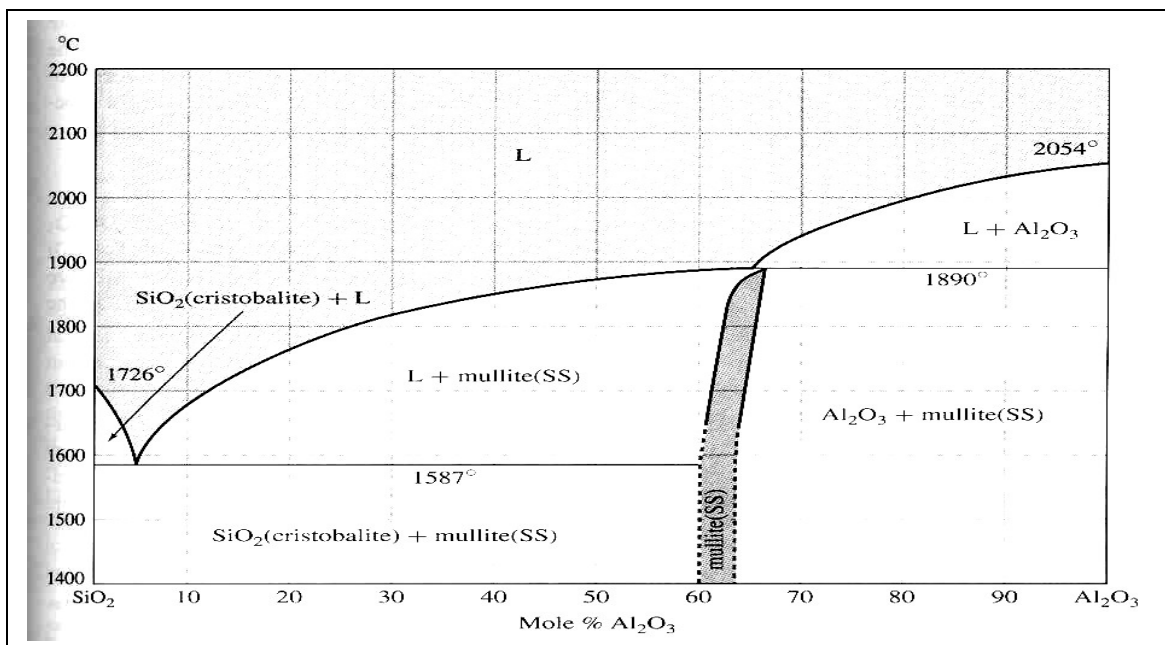
QUESTÃO 33

O processo de soldagem plasma é uma extensão do processo de soldagem TIG, em que a coluna do arco sofre uma constrição, obtida fazendo o arco passar através de um orifício de diâmetro reduzido e de parede fria. Dentre as vantagens do processo, podem ser citadas:

- Estabilidade do arco, permite a técnica de soldagem do tipo buraco de fechadura, maior vida ao eletrodo e menor tempo de preparação da junta.
- Processo semi-automático bastante versátil, a soldagem pode ser executada em todas as posições, taxa de deposição elevada devido à densidade de corrente alta na ponta do arame e não há formação de escória.
- Produz soldas de alta qualidade, fonte de calor concentrada minimizando a zona afetada pelo calor, processo com elevada taxa de deposição e inclusão de tungstênio na solda.
- Possibilita a soldagem de metais refratários, distorção gerada pelo processo é baixa, elevado custo de preparação da junta e após incidência na peça tem-se geração de raios-X.

QUESTÃO 34

Calcule a fração em peso de mullita que é proeutética e eutética em um refratário (20% Al_2O_3 , 80% SiO_2) resfriado lentamente até a temperatura de 1400°C .



- 6%; 27%
- 27%; 6%
- 73%; 6%
- 73%; 27%

QUESTÃO 35

Considere uma liga Fe-C com 0,50% C. Qual seria a razão entre a espessura das lamelas de ferrita e cementita, se o metal fosse resfriado a velocidade moderada, de maneira que a quantidade de perlita na microestrutura fosse de 80% e ferrita 20%?

- a) 6/1
- b) 7/1
- c) 9,79/1
- d) 12/1

QUESTÃO 36

Inúmeros fatores influenciam as características mecânicas dos materiais poliméricos. Os fatores estruturais e de processamento que possuem influência marcante sobre o comportamento mecânico dos materiais poliméricos são, **EXCETO**:

- a) Peso molecular, grau de cristalinidade, estrutura química e presença de plastificantes.
- b) Copolimerização, grau de cristalinidade, pré-deformação por estiramento e tratamento térmico.
- c) Copolimerização, presença de fibras, pré-deformação por estiramento e tratamento térmico.
- d) Temperatura do ensaio, velocidade de deformação, temperatura de fusão em equilíbrio e parâmetro de Flory.

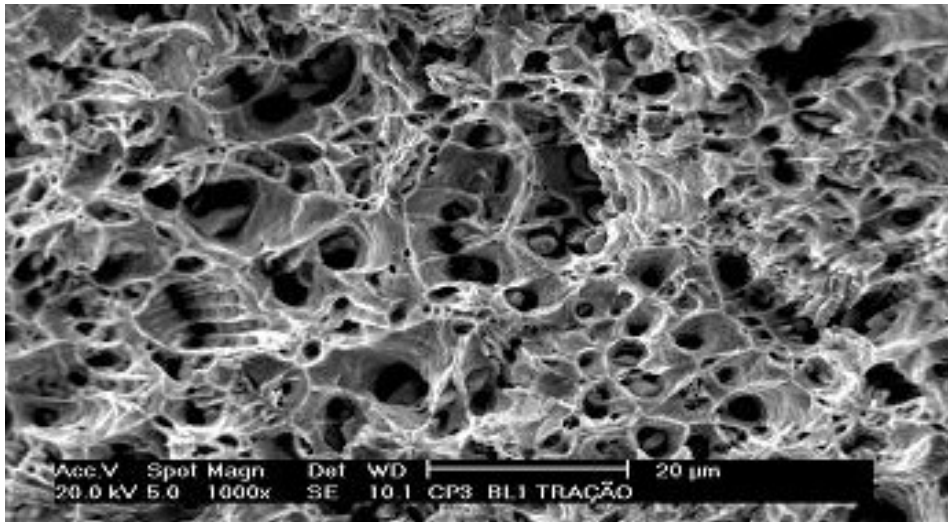
QUESTÃO 37

O fenômeno de solidificação de uma poça de fusão na soldagem com arco elétrico e de um lingote apresenta algumas diferenças, **EXCETO**:

- a) A solidificação do lingote e da poça de fusão ocorre por nucleação e crescimento.
- b) A velocidade de solidificação da poça de fusão é maior que a de um lingote e o gradiente térmico total na poça chega a uma ordem de grandeza a mais que aquele observado no lingote.
- c) A forma da interface sólido/líquido muda progressivamente com o tempo de solidificação no lingote e desloca-se continuamente com a mesma forma, com exceção do início e fim do cordão.
- d) A agitação do metal líquido na poça de fusão é maior que a do lingote, devido à presença de forças de origem eletromagnética e do gradiente de tensão superficial.

QUESTÃO 38

A foto da microscopia eletrônica de varredura de um aço ABNT11Pb12 fraturado em tração é mostrada abaixo.

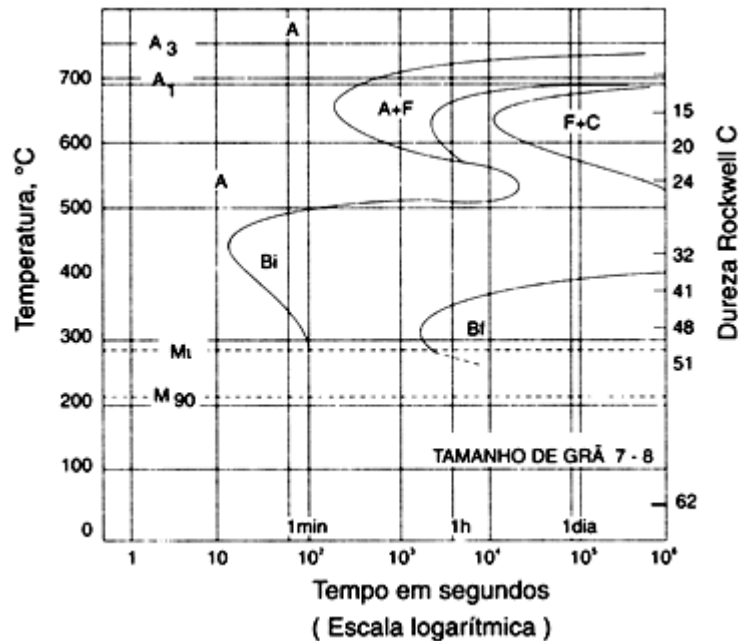


Com respeito à figura, pode-se afirmar que estão presentes:

- a) “dimples” de fratura frágil com presença de inclusões.
- b) “dimples” de fratura dúctil com presença de inclusões.
- c) facetas de clivagem, evidenciando fratura frágil com inclusões.
- d) facetas de clivagem de fratura dúctil com presença de inclusões.

QUESTÃO 39

Uma peça de aço AISI 4340 com 0,42% C; 0,78% Mn; 1,79 Ni; 0,80% Cr e 0,33% Mo, depois de usinada, é submetida aos seguintes ciclos térmicos:



1. É aquecida a 850°C e resfriada a 350°C em banho de sal em 10s, mantida nessa temperatura durante 10⁴ segundos e, em seguida, resfriada ao ar livre.
2. É aquecida a 850°C, resfriada em óleo em 20s até a temperatura ambiente, reaquecida a uma temperatura de 400°C e, em seguida, resfriada ao ar livre.
3. Aquecida a 850°C e resfriada a 350°C em banho de sal em 10s, mantida nessa temperatura durante 30s. Em seguida, resfriada em óleo até a temperatura ambiente.

As **prováveis** microestruturas obtidas em cada um desses ciclos térmicos são, **respectivamente**:

- a) Bainita, perlita e martensita revenida.
- b) Bainita, martensita revenida e martensita.
- c) Bainita, martensita e martensita revenida.
- d) Martensita revenida, martensita revenida e bainita.

QUESTÃO 40

Com relação aos processos de soldagem, identifique com **V** ou **F**, conforme sejam **verdadeiras** ou **falsas** as afirmativas a seguir:

- (1) A corrente contínua de polaridade reversa é recomendada para a maioria dos casos na soldagem com arco submerso, em que uma rápida seqüência de deposição de passes ou penetração total são fatores importantes.
- (2) Na brasagem com maçarico, deve-se selecionar um metal de adição com ponto da linha líquidos a mais baixa possível em relação ao metal de base.
- (3) Na soldagem MIG, o dióxido de carbono é utilizado na forma pura ou com adições de oxigênio ou argônio; na soldagem de aços carbono, baixa e alta liga.

A opção **CORRETA** é:

- a) Apenas a afirmativa (1) é verdadeira.
- b) Apenas a afirmativa (2) é verdadeira.
- c) Apenas as afirmativas (1) e (2) são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas (1) e (3) são verdadeiras.