



[Início](#) > [EP](#) > [PMT](#) > [PMT3200-2016250](#)

> [Semana 3 - Mecanismos de Deformação Plástica](#) > [Teste 3](#)

Iniciado em	
Estado	
Concluída em	
Tempo empregado	
Avaliar	10,00 de um máximo de 10,00(100%)

Questão **1**

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Em primeira aproximação, o parâmetro de rede de uma solução sólida pode ser aproximada pela média ponderada pela fração molar dos parâmetros de rede dos elementos puros. Esta hipótese recebe o nome de **Lei de Vegard** em homenagem ao cristalógrafo que publicou um artigo em 1921 com a sua primeira formulação (neste artigo ele postulou que a regra seria exata, daí ser chamada de "lei" de Vegard). Supondo que a lei de Vegard seja válida, ordene os elementos de liga abaixo pelo seu potencial de endurecimento por solução sólida no ferro alfa (CCC, $a_0 = 0,286\text{nm}$), sendo que 1 corresponde ao menor potencial e 5 corresponde ao maior potencial.

Cromo (CCC, $a_0 = 0,286\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$)

1 ▼



Tungstênio (CCC, $a_0 = 0,316\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$)

3 ▼



Titânio beta (CCC, $a_0 = 0,332\text{nm}$, $T = 900^\circ\text{C}$, coeficiente de expansão térmica linear = $8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)

4 ▼



Tântalo (CCC, $a_0 = 0,331\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$)

5 ▼



Molibdênio (CCC, $a_0 = 0,315\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$)

2 ▼



A resposta correta é: Cromo (CCC, $a_0 = 0,286\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$) – 1, Tungstênio (CCC, $a_0 = 0,316\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$) – 3, Titânio beta (CCC, $a_0 = 0,332\text{nm}$, $T = 900^\circ\text{C}$, coeficiente de expansão térmica linear = $8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) – 4, Tântalo (CCC, $a_0 = 0,331\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$) – 5, Molibdênio (CCC, $a_0 = 0,315\text{nm}$, $T = 30^\circ\text{C}$) – 2.

Questão 2

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

São mecanismos responsáveis pelo endurecimentos em metais e ligas:

- O aumento da concentração de um soluto que distorça o reticulado do metal solvente Sim ▼ ✓
- A redução do tamanho de grão em policristais Sim ▼ ✓
- A dissolução incoerente de partículas de segunda fase Não ▼ ✓
- O escorregamento de discordâncias Não ▼ ✓
- O encruamento (strain hardening em inglês) Sim ▼ ✓

A resposta correta é: O aumento da concentração de um soluto que distorça o reticulado do metal solvente – Sim, A redução do tamanho de grão em policristais – Sim, A dissolução incoerente de partículas de segunda fase – Não, O escorregamento de discordâncias – Não, O encruamento (strain hardening em inglês) – Sim.

Questão 3

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Sobre o microfibrilamento, como mecanismo de deformação, é correto afirmar que:

- É um mecanismo de deformação que corresponde à nucleação de múltiplas trincas no interior do polímeros Falso ▼ ✓
- É um mecanismo de deformação que atua apenas em polímeros Verdadeiro ▼ ✓
- É geralmente um mecanismo de deformação menos eficiente que o de deformação por bandas de cisalhamento Verdadeiro ▼ ✓
- É um mecanismo de deformação que envolve o escorregamento de discordâncias Falso ▼ ✓
- É um mecanismo de deformação que atua exclusivamente em polímeros termorígidos Falso ▼ ✓

A resposta correta é: É um mecanismo de deformação que corresponde à nucleação de múltiplas trincas no interior do polímeros – Falso, É um mecanismo de deformação que atua apenas em polímeros – Verdadeiro, É geralmente um mecanismo de deformação menos eficiente que o de deformação por bandas de cisalhamento – Verdadeiro, É um mecanismo de deformação que envolve o escorregamento de discordâncias – Falso, É um mecanismo de deformação que atua exclusivamente em polímeros termorígidos – Falso.

Questão 4

Correto

Atingiu 2,00 de 2,00

Hieber *et al.* (Platinum Metals Reviews, vol 8, 1964, 102-106) estudaram monocristais de Irídio (CFC, $a_0 = 0,384 \text{ nm}$) deformados em tração. Estes autores concluíram que a tensão de cisalhamento projetada crítica dos sistemas da família $a_0/2 \langle 110 \rangle \{111\}$ a 300K é 500 g/mm^2 . Um novo monocristal de procedência desconhecida foi ensaiado por você. Por difração de raios X você determinou que o eixo do corpo de prova corresponde à direção $[1 \ -3 \ -7]$ do monocristal. Pela análise dos degraus formados na superfície do corpo de prova deformado você que o plano de escorregamento correspondente ao primeiro sistema de escorregamento ativado foi o plano (111). Desta forma você conclui que a direção de escorregamento correspondente a este sistema foi $[-1 \ 0 \ 1]$. O fator de Schmid

correspondente a este sistema vale (use pelo menos duas casas decimais): 0,498. O corpo de prova

ensaiado apresentou limite de escoamento de 30 MPa e um estágio I pronunciado (provando que o corpo de prova se deformou inicialmente por "easy glide"). O resultado não é compatível com o valor de tensão de cisalhamento projetada crítica proposto pelos autores. A causa mais provável para isto foi:

- ☐ O corpo de prova estava encruado
- ☒ A pureza do monocristal foi menor que a dos corpos de prova usados por Hieber et al. correto, pois esta é a única hipótese plausível
- ☐ O tamanho de grão do monocristal ensaiado é menor que o do corpo de prova ensaiado por Hieber et al.

Atingiu 2,00 de 2,00

A resposta correta é: A pureza do monocristal foi menor que a dos corpos de prova usados por Hieber et al.

Questão **5**

Correto

Atingiu 1,00 de
1,00

Limite de escoamento é:

Escolha uma:

- ☒ a. A menor tensão que resulta em deformação plástica do material ✓
- ☐ b. A razão entre a tensão e a deformação no regime plástico
- ☐ c. A razão entre o diâmetro do tubo e a velocidade do fluido que separa o regime de fluxo laminar do fluxo turbulento
- ☐ d. A tensão que leva à ruptura do material
- ☐ e. A razão entre a tensão e a deformação no regime elástico

A resposta correta é: A menor tensão que resulta em deformação plástica do material.

Questão 6

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Sua empresa vende chapas de aço com propriedades mecânicas garantidas. A empresa só dispõe de laminadores e fornos de recozimento (para recristalização e crescimento de grão). Seu cliente solicitou 300 toneladas de chapas com limite de escoamento de 350MPa. A matéria prima disponível é um aço contendo teor de carbono muito baixo, 0,5%Mn e 0,2%Si, com tamanho de grão de 10 μm e densidade de discordâncias de 10^6cm/cm^3 . O que você faria para atender seu cliente?

Dados:

$$\sigma = 60 + 32\% \text{Mn} + 84\% \text{Si} + 0,6/(d^{1/2}) + 0,0025 \cdot \rho^{1/2}$$

onde d é o tamanho de grão em m

ρ é a densidade de discordâncias, em cm/cm^3 , obtida por laminação

e ρ varia com deformação verdadeira ϵ segundo a expressão

$$\rho = 10^{10} \epsilon$$

(O operador ^ representa a operação "elevado à potencia de")

Escolha uma:

- ☒ a. Laminando para reduzir a espessura da chapa em 7,4% ✓
- ☐ b. Fazendo recozimento para diminuir o tamanho de grão para 1 μm
- ☐ c. Fazendo recozimento para aumentar o tamanho de grão para 100 μm
- ☐ d. Laminando para reduzir a espessura da chapa em 0,074%
- ☐ e. Não é possível produzir o aço com o nível de resistência especificado apenas com laminadores e fornos de recristalização

Solução:

$$\text{Sigma} = 60 + 32 \cdot 0,5 + 84 \cdot 0,2 + 0,6/(10^{-5})^{0.5} + 0,0025 \cdot 10^3$$

$$\text{Sigma} = 60 + 16 + 16,8 + 189 + 2,5 = 284,3 \text{ MPa}$$

O cliente deseja 350 MPa. Como conseguir isso com um laminador e fornos de recozimento? Só se endurecer por encruamento, usando a última parcela da equação acima. Fora o encruamento, o material tem 281,8 MPa. Faltam $350 - 281,8 = 68,2 \text{ MPa}$

$$68,2 = 0,0025 \cdot \rho^{1/2} \text{ ou seja, } \rho = (68,2/0,0025)^2 = 7,4 \cdot 10^8 \text{ cm/cm}^3$$

Isso é obtido por deformação, com base na expressão $\rho = 10^{10} \epsilon$

Resultando em $\epsilon = 7,4 \cdot 10^{-2} = 0,074 = 7,4\%$ de deformação.

Isso corresponde a reduzir a espessura da chapa em aproximadamente 7,4%.

A resposta correta é: Laminando para reduzir a espessura da chapa em 7,4%.

Questão 7

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Sobre o módulo elástico (também conhecido como módulo de rigidez), é correto dizer que:

Escolha uma:

- ☐ a. Quanto maior o módulo de rigidez, maior será a deformação observada para um dado valor de tensão constante
- ☐ b. É a menor tensão que resulta em deformação plástica no material
- ☒ c. É a razão entre a tensão e a deformação no regime elástico ✓
- ☐ d. É a menor tensão que resulta em deformação elástica no material
- ☐ e. É a razão entre a tensão e a deformação no regime plástico

A resposta correta é: É a razão entre a tensão e a deformação no regime elástico.

Questão 8

Correto

Atingiu 1,00 de 1,00

Uma importante reação entre discordâncias, observada em sistemas com reticulado CFC, é a decomposição de discordâncias com vetor de Burgers do tipo $a_0/2[110]$ (também ditas completas) em discordâncias parciais de Shockley, da forma:

$a_0/2[110] \rightarrow a_0/6[211] + a_0/6[1\bar{2}1]$

Com respeito a esta reação é correto afirmar que:

Escolha uma:

- ☐ a. Esta reação não é permitida em nenhuma direção
- ☒ b. A reação é energeticamente favorável na direção descrita ✓
- ☐ c. Nada pode ser afirmado sobre essa reação apenas com base nos vetores de Burgers das discordâncias individuais
- ☐ d. A reação é energeticamente favorável na direção oposta à descrita
- ☐ e. Esta reação pode ocorrer numa direção ou na outra, dependendo da temperatura

A resposta correta é: A reação é energeticamente favorável na direção descrita.

Questão 9

Correto

Atingiu 1,00 de
1,00

Uma importante reação entre discordâncias, observada em sistemas com reticulado CFC, é a decomposição de discordâncias com vetor de Burgers do tipo $a_0/2[110]$ (também ditas completas) em discordâncias parciais de Shockley, da forma:

$$a_0/2[110] \rightarrow a_0/6[211] + a_0/6[1\bar{2}-1]$$

Sobre esta reação é correto afirmar que:

Escolha uma:

- ☐ a. Apenas a discordância completa é glíssel no plano (1 -1 -1)
- ☒ b. Tanto a discordância completa, quanto as parciais, escorregam no plano (1 -1 -1) ✓
- ☐ c. Ambas as discordâncias parciais são sésseis no plano (1 -1 -1)
- ☐ d. Nada se pode afirmar sobre a mobilidade de discordâncias apenas considerando o vetor de Burgers
- ☐ e. A discordância completa é sésil no plano (1 -1 -1)

A resposta correta é: Tanto a discordância completa, quanto as parciais, escorregam no plano (1 -1 -1).



E-Disciplinas - Ambiente de apoio às disciplinas da USP

Apps: iOS Android Windows