

1. O desgaste mecânico por abrasão é provocado:

- a) Pela alteração da microestrutura do material devido a um trabalho mecânico.
- b) Por um jato de líquido ou de gás.
- c) **Por partículas de alta dureza existentes entre duas superfícies em movimento.**
- d) Pela formação de bolhas de vapor nas regiões em que a pressão é menor que a pressão de vapor do líquido, seguida de colapso (implosão) dessas bolhas.

2. Para que ocorra a corrosão de um metal num meio aquoso de boa condutividade elétrica:

- a) É necessário que ocorra somente a reação de dissolução anódica do metal.
- b) É necessário que uma das reações seja a reação eletroquímica de passivação do metal.
- c) O potencial de eletrodo em que ocorre(m) a(s) reação(ões) envolvida(s) no processo corrosivo deve ser diferente do potencial de corrosão.
- d) **É necessário que ocorram simultaneamente pelo menos duas reações eletroquímicas, sendo uma anódica e outra catódica.**
- e) É sempre necessário que ocorra a reação catódica de redução de oxigênio ($O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$).

3. Considere as seguintes afirmações referentes ao ciclo de vida dos materiais, sua corrosão e desgaste:

- I. O desgaste por cavitação de um material é provocado pelo atrito causado por partículas de alta dureza que se introduzem entre duas superfícies em movimento.
- II. Na corrosão-sob-tensão o trincamento de uma liga metálica ocorre pela ação simultânea de tensões de tração (aplicadas e/ou residuais) e de um meio corrosivo, geralmente específico.
- III. Os polímeros podem sofrer degradação como resultado da ruptura (cisão) de ligações covalentes, provocada pelo calor, radiação ou agentes químicos.

Assinale a alternativa correta.

- a) Todas são falsas.
- b) Todas são verdadeiras.
- c) Apenas (I) e (II) são verdadeiras.
- d) Apenas (I) e (III) são verdadeiras.
- e) **Apenas (II) e (III) são verdadeiras.**

4. Considere as afirmações abaixo sobre fluência de materiais:

- I. A resistência à fluência de um dado material geralmente aumenta com a diminuição da temperatura de trabalho.
- II. A resistência à fluência de um dado componente sujeito a uma tensão normal de tração, geralmente é maior quando a intensidade da tensão aplicada aumenta.
- III. A resistência à fluência de um dado material geralmente é maior quanto mais complexa for sua estrutura cristalina.

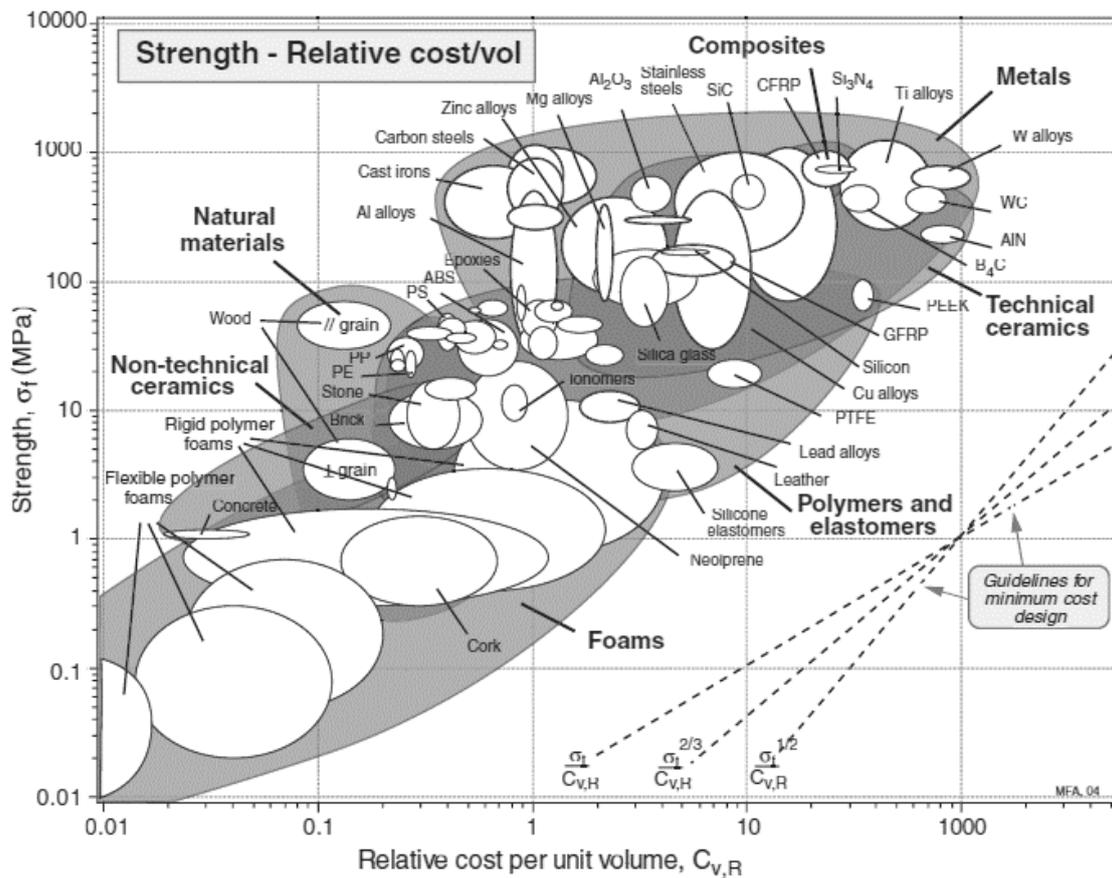
Com base nas afirmações acima, assinale a alternativa correta:

- a) Todas as afirmações são corretas.
- b) Apenas as afirmações I e II são corretas.
- c) **Apenas as afirmações I e III são corretas.**
- d) Apenas as afirmações II e III são corretas.
- e) Nenhuma das afirmações são corretas.

5. Assinale a alternativa incorreta

- a) A quantidade de energia incorporada a um produto ou material pode variar com o local onde é fabricada
- b) O meio pelo qual um material é transportado afeta a quantidade de energia incorporada a ele
- c) A emissão de CO₂ deve sempre ser usada como critério para definição do material a ser usado
- d) Um produto que pode ser reutilizado sem novo processamento deve ter sua energia incorporada na etapa de processamento dividida entre os diversos reusos
- e) Produtos que podem ser reciclados apresentam um ganho à energia incorporada pela ausência da necessidade de se fabricar um novo produto a partir de matéria-prima nova (não recuperada).

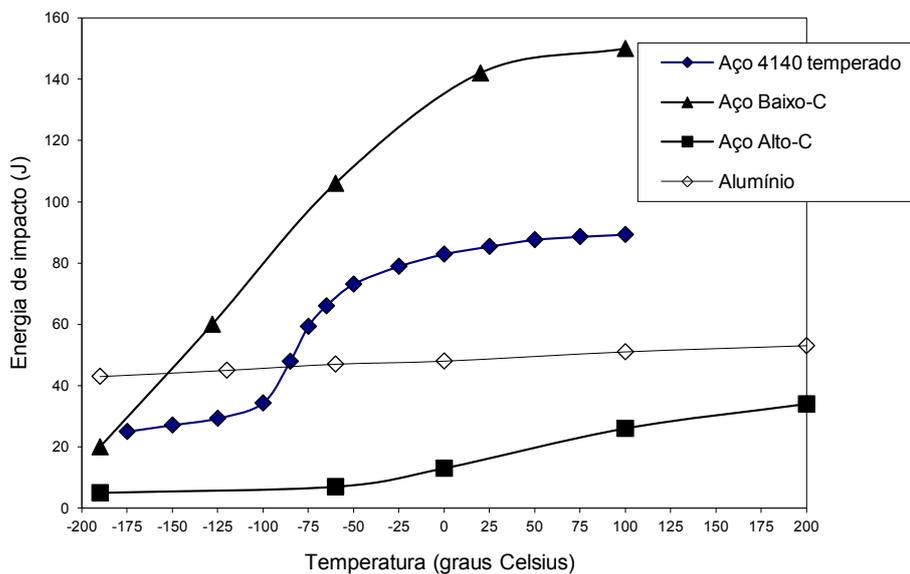
6. Dado o diagrama de Ashby a seguir, que relaciona resistência mecânica com o custo por unidade de volume, assinale a alternativa correta



- a) Espumas poliméricas flexíveis (flexible polymer foams) apresentam alta resistência mecânica aliada a baixo custo
- b) Alumina (Al₂O₃) apresenta resistência mecânica algumas ordens de grandeza maior do que elastômeros à base de silicone (silicone elastomers), porém a um custo muito mais baixo.
- c) Concreto (concrete) apresenta uma relação entre resistência mecânica e custo similar àquela do vidro de sílica (sílica glass)
- d) O PTFE apresenta custo muito maior do que o carvão de silício (SiC), para propriedades mecânicas similares
- e) Ferros fundidos e ligas de titânio apresentam custo semelhante por unidade de volume

7. Considerando as curvas de variação de energia de impacto Charpy vs temperatura apresentadas a seguir, indique qual é a afirmação incorreta.

- Deve-se tomar muito cuidado em aplicações que utilizam o aço com alto teor de carbono (Aço Alto-C na figura) caso a temperatura de operação variar em torno de 0 °C, uma vez que esse material apresenta transição dúctil-frágil em torno dessa temperatura.
- O material mais frágil à temperatura ambiente dentre os quatro apresentados na figura é o aço com alto teor de carbono.
- O alumínio não apresenta comportamento de transição dúctil-frágil na faixa de temperaturas apresentada na figura.
- O material mais dúctil à temperatura ambiente dentre os quatro materiais cujo comportamento é apresentado na figura é o aço com baixo teor de carbono (Aço Baixo-C na figura).
- A temperatura de transição dúctil-frágil do aço 4140 temperado, que apresenta nítida transição de comportamento, é da ordem de -125°C.



8. Um determinado componente em uma planta petroquímica deve operar a altas temperaturas durante um longo período. Pelas especificações do projeto, o comprimento útil inicial do componente é de 10,0 cm, e também pelas mesmas especificações é definido que ele deverá ser substituído quando atingir um comprimento total de 10,1 cm. Assume-se que o componente está operando em condições tais que se encontra no estágio II de fluência, com uma taxa de deformação de $d\varepsilon/dt = 1,0 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$. Com base nos dados apresentados, o tempo de vida do componente (ou seja, o tempo antes da necessidade de substituição) será de:

- Aproximadamente quatro meses.
- Aproximadamente dez meses.
- Aproximadamente um ano.
- Aproximadamente dois anos.
- Infelizmente, com os dados existentes não é possível prever quanto tempo o componente ainda terá de vida, sendo necessária uma nova inspeção depois de um tempo conhecido para nova coleta de dados.

Dado: um mês é aproximadamente igual a $2,6 \times 10^6 \text{ s}$

9. Com relação às propriedades térmicas dos materiais, afirma-se que:

- I. A presença de poros aumenta consideravelmente a condutividade térmica dos materiais cerâmicos.
- II. A capacidade térmica representa a capacidade dos materiais absorverem calor do meio circundante. A condutividade térmica de um material é a soma da condutividade por fótons e a por fônons.

Pode-se dizer que:

- a) I, II e III são verdadeiras
- b) I e II são falsas
- c) Apenas I e II são verdadeiras
- d) Apenas I e III são verdadeiras
- e) **Apenas II é verdadeira**

10. A luz visível é a parte do espectro eletromagnético que pode ser percebida pelo olho humano cuja faixa de comprimentos de onda vai de 400 nm (violeta) até 700 nm (vermelho).

Considere então as seguintes afirmações:

- I. O fóton mais energético da luz visível é o da luz vermelha.
- II. A energia do fóton da luz violeta é de 3,1 eV.
- III. A frequência da radiação eletromagnética correspondente à luz vermelha é maior do que a frequência correspondente à luz violeta.

Dados: $E=hc/\lambda$, $v=c/\lambda$, onde E =energia do fóton (eV), h =constante de Plank= $4,13 \times 10^{-15}$ eV·s, c =velocidade da luz no vácuo= $2,998 \times 10^8$ m/s, λ =comprimento de onda (m), v =frequência da radiação (s^{-1}).

Assinale a alternativa **correta**:

- a) I é verdadeira
- b) **II é verdadeira**
- c) III é verdadeira
- d) Todas são verdadeiras
- e) Todas são falsas