



VERSÃO

**B**

## COMANDO DA AERONÁUTICA

### EXAME DE ADMISSÃO AO ESTÁGIO DE ADAPTAÇÃO DE OFICIAIS ENGENHEIROS DA AERONÁUTICA (EAOEAR 2013)

#### ESPECIALIDADE: ENGENHARIA METALÚRGICA



#### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Este caderno contém 01 (uma) prova de GRAMÁTICA e INTERPRETAÇÃO DE TEXTO, composta de 30 (trinta) questões objetivas numeradas de 01 (um) a 30 (trinta); e 01 (uma) prova de ESPECIALIDADE, composta de 30 (trinta) questões objetivas numeradas de 31 (trinta e um) a 60 (sessenta).
2. Ao receber a ordem do Chefe/Fiscal de Setor, **confira**:
  - ✓ se a numeração das questões e a paginação estão corretas;
  - ✓ se todas as questões estão perfeitamente legíveis. Sendo detectada alguma anormalidade de impressão, solicite imediatamente ao fiscal de prova a substituição deste caderno; e
  - ✓ se a “VERSÃO” da prova e a “ESPECIALIDADE” constantes deste caderno de questões conferem com os campos “VERSÃO” e “ESPECIALIDADE” contidos em seu CARTÃO DE RESPOSTAS.
3. O caderno de questões pode ser utilizado livremente para fazer rascunhos (cálculos, desenhos, etc.).
4. Iniciada a prova, é vedado formular perguntas.
5. Não é permitido ao candidato comunicar-se com outro candidato, bem como utilizar livros, anotações, agendas eletrônicas, gravadores, máquina calculadora, telefone celular e/ou similares, ou qualquer instrumento receptor/transmissor/armazenador de mensagens.
6. No **CARTÃO DE LEITURA ÓTICA PERSONALIZADO (CARTÃO DE RESPOSTAS)**, preencha apenas **uma alternativa (a, b, c ou d) de cada questão, com caneta esferográfica azul ou preta**, conforme instrução contida no próprio Cartão de Respostas.
7. A questão não assinalada ou assinalada com mais de uma alternativa, emendada, rasurada, borrada, ou que vier com outra assinalação, será **considerada incorreta**.
8. Tenha muito cuidado com o seu Cartão de Respostas para não o amassar, molhar, dobrar, rasgar, manchar ou, de qualquer modo, danificá-lo. O Cartão de Respostas **NÃO** será substituído.
9. **A prova terá a duração de 4 (quatro) horas e 20 (vinte) minutos.**
10. Recomenda-se ao candidato iniciar a marcação do Cartão de Respostas nos últimos 20 minutos do tempo total de prova.
11. Por razões de segurança e sigilo, o candidato deverá permanecer obrigatoriamente no local de realização das provas por, no mínimo, **2 (duas) horas** depois de iniciada a prova. O caderno de questões só poderá ser levado pelo candidato que permanecer no recinto por, no mínimo, 4 (quatro) horas depois de iniciada a prova.
12. Em nenhuma hipótese, o candidato poderá se ausentar do local de prova levando consigo seu Cartão de Respostas.
13. É obrigatório que o candidato assine a Lista de Chamada e o Cartão de Respostas.
14. A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno de questões e no Cartão de Respostas poderá implicar na não correção de sua prova e exclusão do processo seletivo.



- 31) Existem sete sistemas cristalinos e um total de 14 arranjos distintos de pontos de rede, conhecidos como redes de Bravais. Para o cálculo do fator de empacotamento, é necessário saber o volume da célula unitária. Considerando o eixo com tamanho "a", a fórmula para se calcular o volume da célula unitária de uma rede romboédrica que possui uma angulação de 45°, será
- $a^3$
  - $a^3 \sqrt{\frac{-1+\sqrt{2}}{2}}$
  - $a^3 \sqrt{\frac{1+\sqrt{2}}{2}}$
  - $a^2 \sqrt{\frac{-1+\sqrt{2}}{2}}$
- 32) Eletroescória é o processo de soldagem no qual a fusão do eletrodo de consumo e da superfície das partes a serem soldadas é promovida pelo calor proveniente de uma escória (ou fundente), mantida a alta temperatura. Qual das providências abaixo deve ser realizada, no caso de defeito de porosidade, onde a causa provável seja a profundidade insuficiente de banho de escória?
- Adicionar fluxo.
  - Substituir metal-base.
  - Esmerilhar parte rugosa.
  - Aumentar o tempo de parada.
- 33) "Defeito cristalino é o nome dado a uma irregularidade na rede cristalina com uma ou mais das suas dimensões na ordem de um diâmetro atômico." (Callister, 2002) Qual das alternativas abaixo relaciona corretamente um defeito cristalino e seu conceito?
- Lacuna é um defeito onde um átomo do cristal se encontra comprimido no interior de um sítio intersticial.
  - Discordância é o defeito que apresenta um sítio que normalmente deveria estar ocupado por um sítio ausente.
  - Autointersticial é um defeito linear ou unidimensional em torno do qual alguns dos átomos estão desalinhados.
  - Defeitos interfaciais são contornos que possuem duas dimensões e, normalmente, separam as regiões dos materiais que possuem diferentes estruturas cristalinas.
- 34) Qual o grau de polimerização para a produção de 500g de um polímero hipotético de massa molar de 42 g/mol e massa molecular média de 357 kg/mol?
- $8,43 \times 10^{17}$
  - $7,17 \times 10^{21}$
  - 4250
  - 8500
- 35) O eletrodo tubular é um processo de soldagem de proteção de escória (arco elétrico). Indique o processo de soldagem de estado sólido a quente.
- Difusão.
  - Plasma.
  - Ressalto.
  - Ultrassom.
- 36) Qual dos tipos de soldagem abaixo corresponde ao tipo de proteção de fluxo denominado aluminotermia?
- Elétrica.
  - Química.
  - Mecânica.
  - Energia radiante.

37) Considere que um material sofra uma deformação elástica. Qual é o valor da força aplicada, em N, nesse material? (Dados: 45 GPa;  $A = 78,54 \text{ cm}^2$ ;  $l_i = 0,1\text{m}$ ;  $l_0 = 0,008\text{m}$ )

- a) 8,803
- b) 11,25
- c) 88,03
- d) 112,52

38) A respeito das vantagens da normalização dos materiais e métodos de ensaios, analise as seguintes afirmativas.

- I. Tornar a qualidade do produto mais uniforme.
- II. Reduzir os tipos similares de materiais.
- III. Orientar o projetista na escolha de material adequado.
- IV. Permitir a comparação de resultados obtidos em diferentes laboratórios.
- V. Reduzir desentendimentos entre produtor e consumidor.

Estão **corretas** as afirmativas

- a) I, II, III, IV e V.
- b) I e III, somente.
- c) III e V, somente.
- d) I, II, III e IV, somente.

39) “Uma solução importante na prática é aquela para um sólido semi-infinito em que a concentração na superfície é mantida constante. Com frequência, a fonte do componente que está se difundindo é uma fase gasosa, cuja pressão parcial é mantida em um valor constante.”

(Callister, 2002)

Analise as afirmativas abaixo.

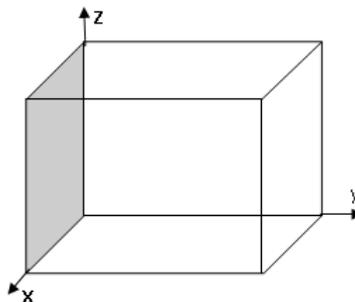
- I. Antes da difusão, todos os átomos do soluto em difusão que estejam presentes no sólido estão ali distribuídos uniformemente, mantendo uma concentração  $C_0$ .
- II. O valor de  $x$  na superfície é zero e aumenta com a distância para dentro do sólido.
- III. O tempo zero é tomado como sendo o instante imediatamente anterior ao início do processo de difusão.

Estão **corretas** as afirmativas

- a) I, II e III.
- b) I e II, somente.
- c) I e III, somente.
- d) II e III, somente.

40) Qual é o índice de Miller para o plano hachurado abaixo?

- a)  $(\bar{1}0\bar{1})$
- b)  $(0\bar{1}0)$
- c)  $(011)$
- d)  $(10\bar{1})$



41) “Podemos classificar os materiais com base na função mais importante que desempenham.” Com base nessa afirmação, qual das afirmativas abaixo é relacionada com materiais inteligentes?

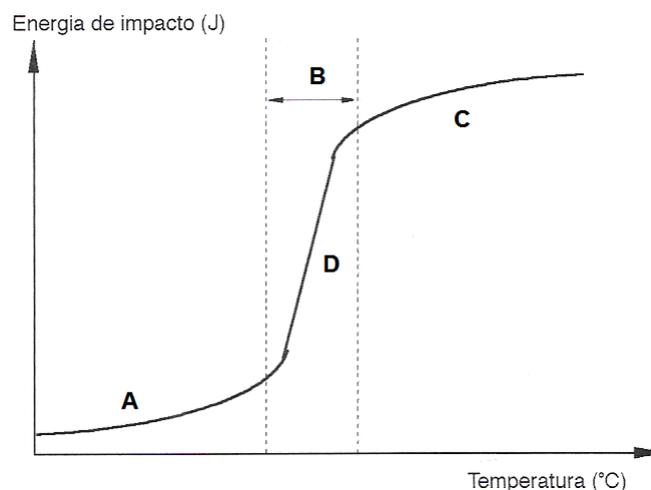
(Askeland, 2008)

- a) Materiais leves como ligas de alumínio, utilizados nos ônibus espaciais.
- b) Materiais projetados para suportar tensão mecânica, como aços, concretos e compósitos.
- c) Material capaz de detectar estímulos externos, como alteração de temperatura, tensão e umidade.
- d) Materiais utilizados na manipulação de substâncias nucleares, combustíveis nucleares e gestão de resíduos.

42) O tipo de corrosão que se processa de forma paralela à superfície metálica e ocorre em chapas ou componentes extrudados, que tiveram seus grãos alongados ou achatados, criando condições para que inclusões ou segregações presentes no material sejam transformadas, devido ao trabalho mecânico, em plaquetas alongadas, é

- a) pites.
- b) esfoliação.
- c) em placas.
- d) intergranular.

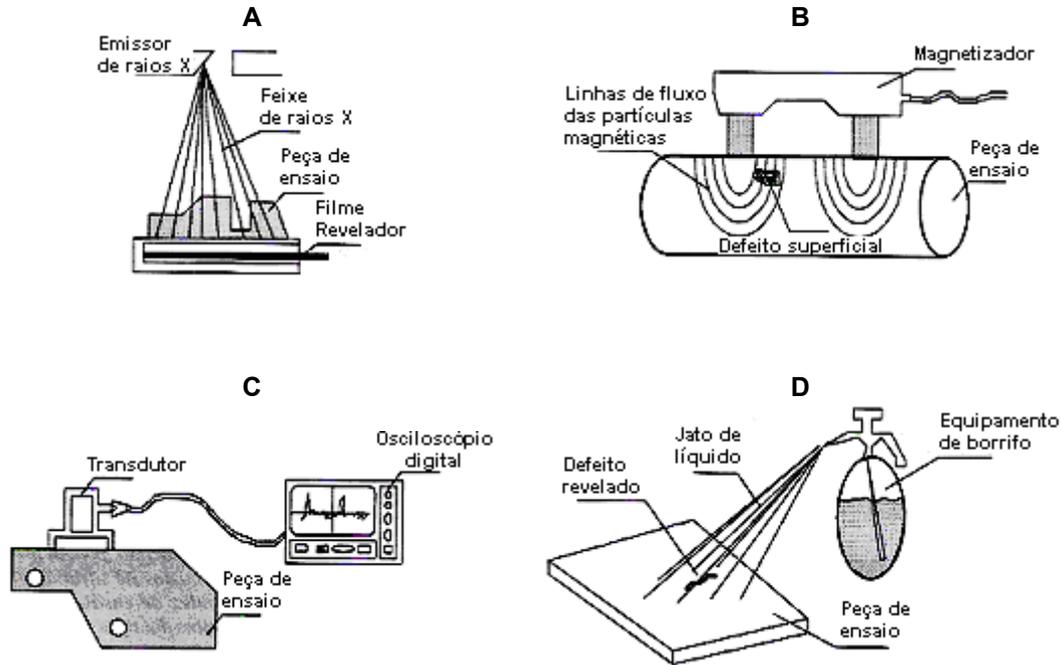
- 43) Os materiais podem apresentar em suas estruturas, tipos específicos de defeito. Um dos defeitos apresentados em materiais cerâmicos é quando envolve um par composto por uma lacuna de cátion e um cátion intersticial. Esse defeito denomina-se
- frenkel*.
  - schottky*.
  - estequiométrico.
  - eletroneutralidade.
- 44) Determine a massa específica (em  $\text{g/cm}^3$ ) de um elemento hipotético que possui estrutura CCC, parâmetro de rede igual a  $0,343 \text{ nm}$  e massa atômica igual a  $69,07 \text{ g/mol}$ . (Dados: Número de Avogadro =  $N_a = 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol)
- 1,95
  - $1,95 \times 10^{-7}$
  - 5,69
  - $5,69 \times 10^{-2}$
- 45) Assinale a alternativa que apresenta uma característica de material termoplástico.
- Tem baixa conformabilidade.
  - É mais resistente que o termofixo.
  - É fabricado por conformação de material fundido.
  - Apresenta ligações cruzadas, também chamadas de reticulação.
- 46) Analise a figura que representa um resultado de ensaio de impacto.



Sobre o ponto C, é **correto** afirmar que

- é a região de transição.
- é um material de fratura frágil.
- é um material de fratura dúctil.
- ocorre somente em baixas temperaturas.

47) Os ensaios não-destrutivos permitem a inspeção de uma peça antes de sua utilização inicial, ou também inspeções contínuas ao longo da vida útil de uma determinada peça, apontando o momento exato de sua substituição, antes mesmo de sua ruptura em serviço. Sobre estes ensaios, analise a figura e marque a alternativa, cujo ensaio pode identificar defeitos internos próximos às superfícies, porém requer grande habilidade do operador, pois, em algumas circunstâncias, torna-se necessária a desmagnetização das partes ensaiadas, o que se consegue pela passagem da peça em um campo magnético formado por corrente alternada.



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

48) Sobre o ensaio de dureza *Vickers*, analise as afirmativas abaixo.

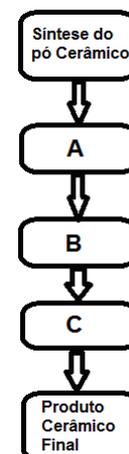
- I. A norma brasileira para a realização do ensaio é a NBR-6672.
- II. Escala variável de dureza.
- III. É indicado no levantamento de curvas de profundidade de têmpera e de cementação.
- IV. Aplica-se a baixo espectro de materiais.
- V. Impressões extremamente pequenas.

Estão **corretas** somente as afirmativas

- a) I, II e IV.
- b) I, III e V.
- c) II, III, e V.
- d) III, IV e V.

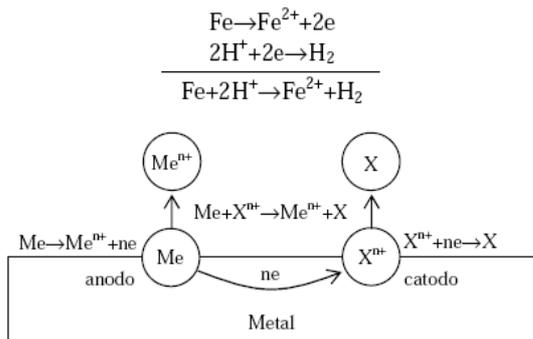
49) Observe a figura e marque a alternativa corresponde ao processo B.

- a) Moldagem de pós.
- b) Processamento secundário.
- c) Moagem em moinho de bolas.
- d) Consolidação por sinterização.

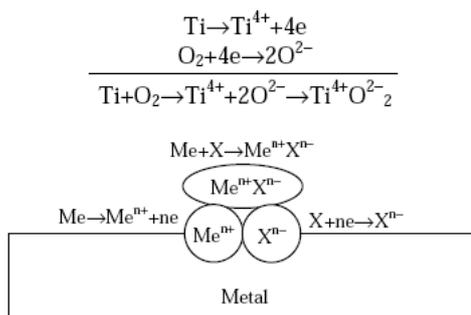


50) “Corrosão é a deteriorização de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente aliada ou não a esforços mecânicos.” (Gentil, 1994) Com base na afirmação, analise as figuras abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que representa uma reação de oxidação-redução eletroquímica.

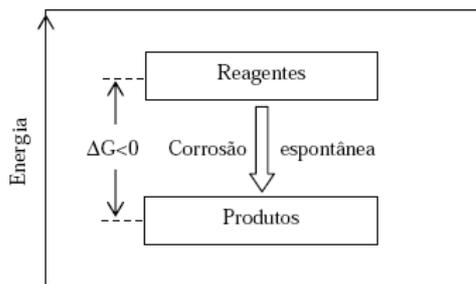
a)



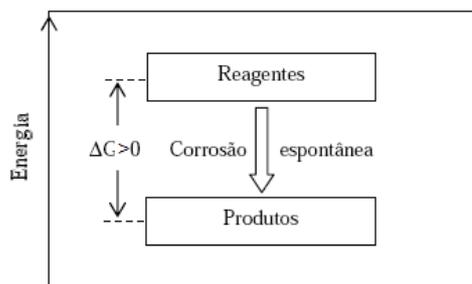
b)



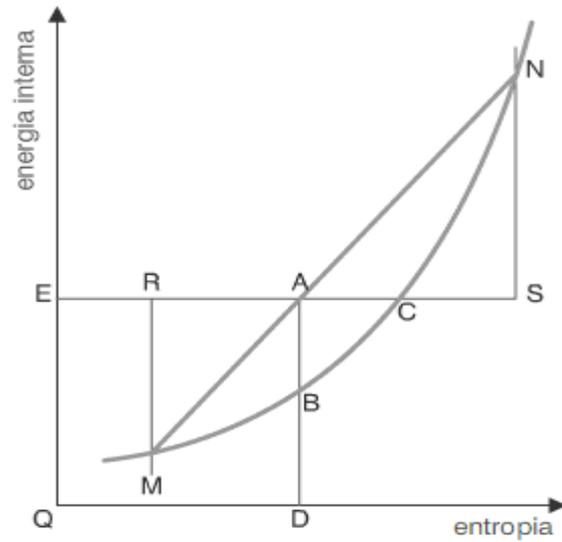
c)



d)

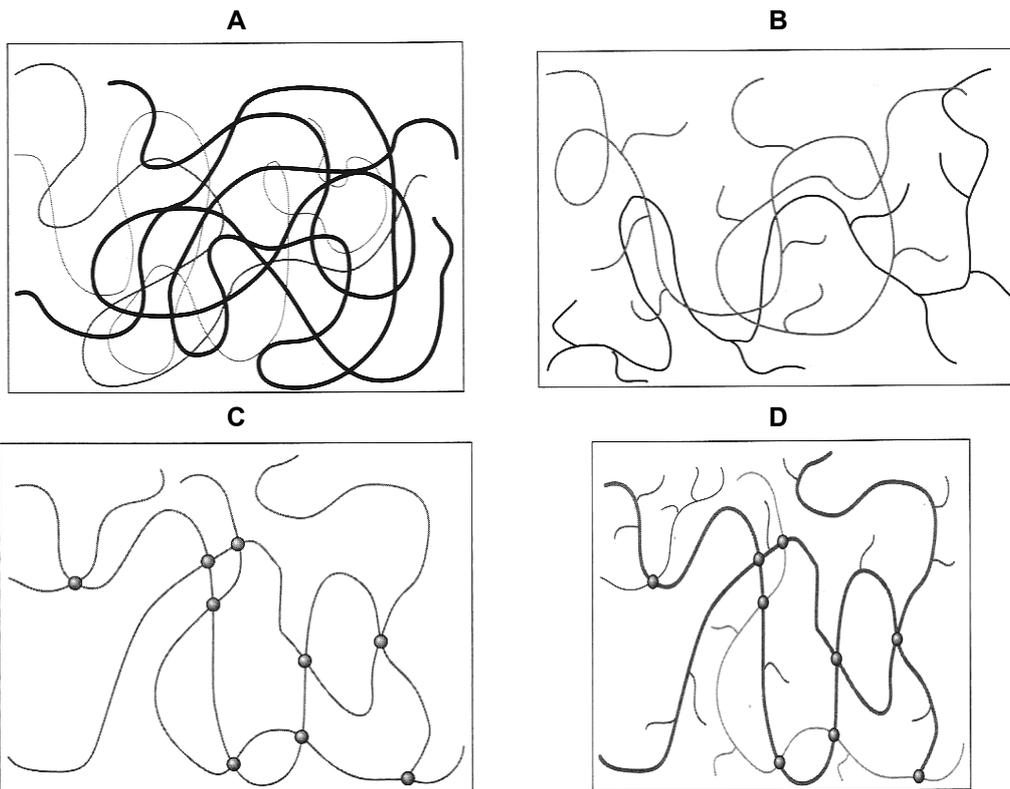


51) Analise a figura de representação geométrica das propriedades termodinâmicas e, em seguida, assinale a alternativa que representa a Energia Livre de Gibbs.



- a) AB
- b) AC
- c) BD
- d) RM

52) Qual das imagens corresponde a um polímero termofixo sem ramificação?

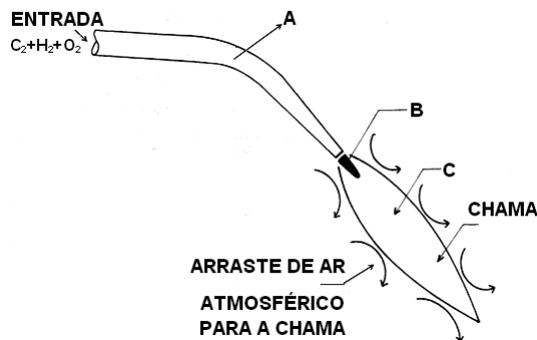


- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

53) A construção de diagramas de fases e alguns dos princípios que governam as condições para os equilíbrios entre fases são ditados pelas leis da termodinâmica. Qual das alternativas abaixo representa a lei das fases de *Gibbs*?

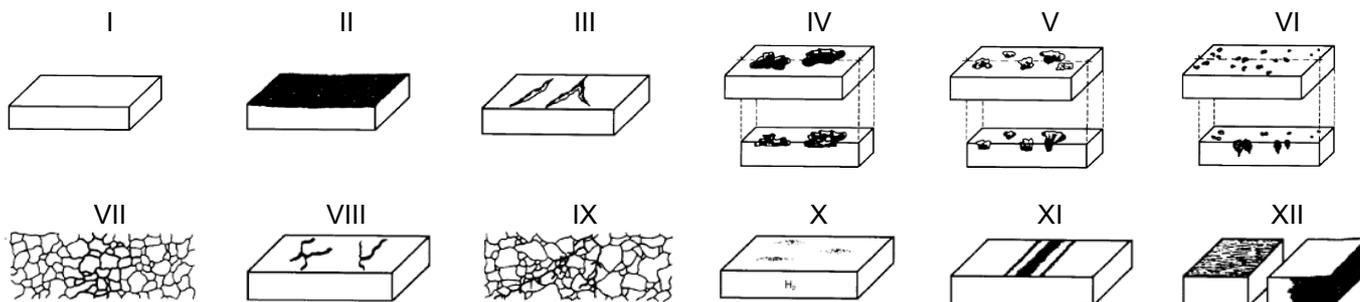
- a)  $P + F = C + N$
- b)  $Du = TdS - PdV$
- c)  $G = E + PV - TS$
- d)  $\Delta G = \Delta H - T.\Delta S$

54) Analise a figura de uma chama de soldagem a gás e, em seguida, assinale a alternativa que corresponde ao ponto B.



- a) Arraste de ar atmosférico.
- b) Zona de combustão primária.
- c) Zona de combustão secundária.
- d) Entrada de acetileno e oxigênio.

\*Analise a figura I e responda às questões 55 a 57.



55) A corrosão que ocorre por processamento em pontos ou pequenas áreas localizadas na superfície metálica, produzindo cavidades, com o fundo em forma angulosa e profundidade geralmente maior do que o seu diâmetro, é aquela representada por

- a) IV
- b) V
- c) VI
- d) VIII

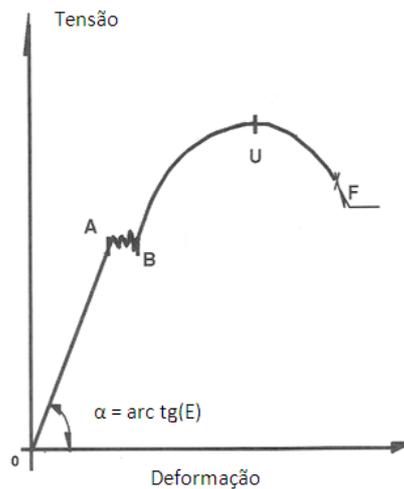
56) Os tipos de corrosão: alveolar, intergranular, uniforme e intragranular, respectivamente, são

- a) III, I, XII e V.
- b) II, IV, VI e V.
- c) V, III, II e VII.
- d) X, VI, VIII e II.

57) Marque a alternativa que mostra a corrosão por empolamento.

- a) II
- b) X
- c) VI
- d) VIII

Analise a figura II e responda às questões **58** e **59**.



**58)** Com relação ao ponto U, marque a alternativa **correta**.

- a) Indica o ponto de ruptura do material.
- b) Indica o ponto de discordância do corpo de prova.
- c) Após este ponto, o corpo de prova começa a crescer rapidamente.
- d) Após este ponto, o corpo de prova começa a decrescer rapidamente.

**59)** A curva UF representa qual região?

- a) Encruamento uniforme.
- b) Comportamento elástico.
- c) Encruamento não-uniforme.
- d) Escoamento de discordâncias.

**60)** *Callister* afirma que a maioria das situações práticas envolvendo difusão ocorre em condições de estados não-estacionários (condições transientes). Isto é, o fluxo de difusão e o gradiente de concentração em um ponto específico, no interior de um sólido variam ao longo do tempo, havendo como resultado um acúmulo ou esgotamento líquido do componente que se encontra em difusão. Sob as condições de estado não-estacionário, a

equação diferencial  $\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D \frac{\partial C}{\partial x} \right)$  é conhecida por

- a) Primeira Lei de *Fick*.
- b) Segunda Lei de *Fick*.
- c) Primeira Lei de *Crank*.
- d) Segunda Lei de *Crank*.

