

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***CONCURSO PÚBLICO DE ADMISSÃO AO CURSO DE
FORMAÇÃO PARA INGRESSO NO CORPO AUXILIAR
DE PRAÇAS DA MARINHA (CP-CAP/2019)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA
PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

METALURGIA

QUESTÃO 1

Os elementos de liga dos aços podem ser classificados em dois tipos, de acordo com o equilíbrio binário com o ferro. Assim, sobre esses elementos é correto afirmar que:

- (A) Silício, Alumínio e Boro fazem parte do grupo que favorecem o aumento do campo ferrítico. Nesse caso, a região austenítica fica totalmente circundada pela região ferrítica.
- (B) Níquel e Carbono são os elementos mais importantes do grupo que expande o campo austenítico até a formação de compostos de ferro.
- (C) Cobalto é um elemento estabilizador da austenita. Se adicionado em alta concentração, elimina totalmente a ferrita, formando somente austenita em temperatura ambiente.
- (D) Enxofre, Zircônio e Nióbio fazem parte do grupo conhecido como campo austenítico contraído. Nesse caso, o campo austenítico é interrompido pela formação de compostos com o ferro.
- (E) Os elementos formadores de carbonetos, como Titânio, Vanádio e Molibdênio, interrompem a formação do campo austenítico, favorecendo a estabilização da ferrita.

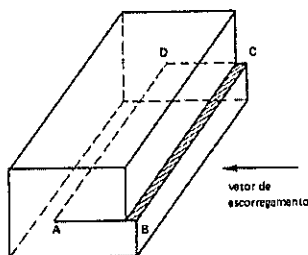
QUESTÃO 2

Dentre as técnicas de proteção anticorrosiva existentes, a aplicação de esquemas de pintura é a técnica que apresenta propriedades importantes como facilidade na aplicação e relação custo-benefício. Além disso, a técnica pode proporcionar propriedades em paralelo, como impermeabilização e auxílio na identificação de fluidos. Assim, é correto afirmar que:

- (A) os diluentes são compostos elaborados por diversos solventes e são utilizados para ajustar a viscosidade de aplicação da tinta. Os solventes, por sua vez, são substâncias, puras ou não, empregadas para auxiliar na solubilização e fabricação das tintas e no ajuste da viscosidade.
- (B) os pigmentos são partículas sólidas finamente divididas e solúveis no veículo fixo. Os pigmentos são utilizados para se obter determinadas características como cor, melhoria das características físicas da película e proteção anticorrosiva.
- (C) o veículo fixo é o constituinte responsável diretamente pela formação da película de tinta. Apesar disso, os veículos fixos não respondem pela maioria das propriedades físico-químicas da tinta uma vez que pigmentos e aditivos possuem grande influência sobre essas propriedades.
- (D) os aditivos são constituintes colocados em pequenas concentrações nas formulações de tintas, pois conferem à película final características que sem eles não seriam possíveis de serem obtidas. São exemplos de aditivos os secantes, os plastificantes, os agentes tixotrópicos e os antissedimentantes.
- (E) o esquema de pintura é composto por três tipos de tinta: a de acabamento, a de fundo e a intermediária. A tinta de fundo é utilizada para aumentar a espessura do esquema, melhorando as características de proteção por barreira desse esquema.

QUESTÃO 3

Observe a figura abaixo.



Sobre a discordância da figura representada acima é correto afirmar que:

- (A) a imperfeição de ponto corresponde à falta ou à presença de um ou mais átomos na rede cristalina do metal.
- (B) nas vizinhanças de uma discordância de aresta, os átomos ficam comprimidos acima do plano de deslocamento e abaixo do plano ficam mais separados.
- (C) a imperfeição cristalina caracteriza-se pela presença de átomos "intrusos" na rede cristalina perfeita. Apesar disso, em alguns casos, os átomos são adicionados propositalmente para modificar as propriedades do material.
- (D) a intersticialidade é caracterizada pela ocupação de um átomo na posição intersticial da rede. O efeito da imperfeição irá depender do tamanho do átomo "intruso".
- (E) a discordância em aresta é acompanhada por zonas de tensão e zonas de compressão. Essas zonas ocasionam uma diminuição da energia ao longo da discordância.

QUESTÃO 4

A respeito dos ferros fundidos, assinale a opção correta.

- (A) No ferro fundido branco, praticamente todo o carbono se apresenta na forma combinada de carboneto de cálcio.
- (B) Os ferros fundidos brancos apresentam baixa dureza e baixa resistência ao desgaste, apresentando elevada usinabilidade.
- (C) Os ferros fundidos cinzentos apresentam fácil fusão e moldagem, boa resistência mecânica e excelente usinabilidade.
- (D) O módulo de elasticidade dos ferros fundidos é constante, em conformidade com a lei de Hooke.
- (E) A normalização é um processo de endurecimento para ferros fundidos cinzentos sem elementos de liga.

QUESTÃO 5

Existem diversos métodos para minimizar a tendência dos metais de saírem de uma condição termodinâmica instável para uma condição termodinâmica estável, e a maioria deles consiste em intercalar uma camada protetora entre a superfície a ser protegida e o meio corrosivo. Assim, é correto afirmar que:

- (A) o revestimento metálico por imersão a quente é obtido através da imersão do material em um banho do metal fundido. O processo de revestimento do aço com zinco é amplamente conhecido como galvanização. Nesse processo, são geradas camadas de liga zinco-ferro e de zinco puro. Ambas as camadas contribuem para a resistência à corrosão do revestimento.
- (B) o processo de eletrodeposição é pouco utilizado, pois só consegue revestimentos muito finos. A espessura da camada depende da corrente aplicada, da temperatura do banho e da concentração dos sais.
- (C) o cladeamento é o processo de revestimento metálico mais utilizado na indústria química. O revestimento só pode ser feito nas duas faces da chapa, para que a proteção se torne efetiva.
- (D) a aspensão térmica consiste em aplicar o revestimento metálico utilizando uma pistola de metalização. Quando as partículas tocam o substrato, se solidificam, ligando-se a superfície através de camadas finamente granulares. Para os materiais de alto ponto de fusão pode ser utilizado o processo por plasma.
- (E) para uma boa qualidade de aderência e impermeabilidade da película, é necessária uma boa qualidade do método e da preparação de superfície. Para os métodos de revestimento catódicos, por exemplo, não é necessário se preocupar com a presença de pequenas falhas, pois caso exista, o material do revestimento metálico protegerá catodicamente o metal base.

QUESTÃO 6

Sobre os tipos de associações atômicas ou ligações químicas, é correto afirmar que:

- (A) a ligação iônica é a mais simples de todas, nela um átomo compartilha os elétrons da camada de valência com um átomo adjacente.
- (B) a ligação de Van der Waals é a ligação que ocorre entre os gases inertes, sendo considerada uma das mais fortes.
- (C) metal é o elemento que prontamente perde elétrons, criando uma ligação metálica e resultando em condutibilidade elétrica.
- (D) a ligação covalente consiste na transferência dos elétrons da camada de valência de um átomo para o outro. É o caso do NaCl.
- (E) na ligação covalente ocorre o compartilhamento dos elétrons por inúmeros átomos adjacentes.

QUESTÃO 7

Sobre os elementos inibidores de corrosão é correto afirmar que:

- (A) o cobre, em teores de 0,2%, retarda definitivamente a corrosão atmosférica dos aços melhorando a resistência à corrosão de 3 a 5 vezes.
- (B) o silício é às vezes adicionado ao aço para melhorar sua resistência à oxidação em baixas temperaturas.
- (C) o cromo é o elemento mais importante no combate à corrosão, porém em temperaturas elevadas observa-se um aumento da oxidação na presença desse elemento.
- (D) o Ni também é considerado um bom elemento para resistência à corrosão, porém os aços contendo Cr e Ni não são tão resistentes quanto um aço com mais de 10% de Cr.
- (E) a camada protetora formada por Cr-O é extremamente estável, sendo resistente a qualquer meio corrosivo.

QUESTÃO 8

Apenas produzir peças simétricas é a limitação principal do processo de fundição:

- (A) em molde cheio.
- (B) por cera perdida.
- (C) por centrifugação.
- (D) contínua.
- (E) sob pressão.

QUESTÃO 9

Que medida se pode adotar para evitar o surgimento de gotas frias em uma peça de aço fundida?

- (A) Diminuir a velocidade de vazamento.
- (B) Evitar interrupções no vazamento do metal líquido.
- (C) Aumentar o número de curvas nos canais de alimentação.
- (D) Aumentar a largura dos canais de alimentação.
- (E) Diminuir a temperatura de vazamento.

QUESTÃO 10

Pretende-se incrementar a proteção contra a corrosão de uma superfície de alumínio utilizando um revestimento não metálico inorgânico. Assinale a opção que atende corretamente ao requisito.

- (A) A superfície metálica deverá ser pintada somente com tinta à base de resina epoxídica com pigmentos de óxido de ferro.
- (B) Deve-se optar pela anodização, pois nesse processo a espessura da camada de óxido de alumínio é aumentada de forma controlada.
- (C) A cromatização é contraindicada para trabalhos com alumínio, pois esse processo deve ser desenvolvido em altas temperaturas.
- (D) Não se deve optar pela fosfatização combinada com pintura, por provocar falhas no revestimento e incrementar as taxas de corrosão.
- (E) A superfície metálica deverá ser pintada somente com tinta à base de resina alquídica.

QUESTÃO 11

Do ponto de vista da metalurgia da soldagem, pode-se afirmar que uma junta soldada é constituída:

- (A) apenas pela região onde foi depositado o cordão de solda.
- (B) apenas pela região onde se encontra a zona termicamente afetada.
- (C) apenas pela região onde se encontra a zona fundida.
- (D) pela região constituída pelo metal de base e pela zona termicamente afetada.
- (E) por todas as regiões que tiveram suas condições iniciais alteradas pela soldagem.

QUESTÃO 12

Em relação ao emprego dos aços, é correto afirmar que:

- (A) aços patináveis são resistentes à salinidade e muito utilizados em eixos propulsores de embarcações.
- (B) os dois elementos principais que conferem comportamento inoxidável aos aços são cromo e alumínio.
- (C) os Aços Alta Resistência e Baixa Liga são subtipos mais leves dentre aços médio-carbono para estruturas.
- (D) a elasticidade dos aços para molas é obtida com baixos teores de carbono e adição de cromo.
- (E) alguns aços podem ser temperáveis ao ar desde que adicionados teores suficientes de elementos de liga.

QUESTÃO 13

O controle da quantidade de energia térmica inserida em uma junta soldada é essencial para reduzir a possibilidade de ocorrência de defeitos na soldagem. Nesse sentido, assinale a opção correta.

- (A) Quanto maior o aporte de calor na junta soldada, menor será a poça de fusão e maior será a zona termicamente afetada.
- (B) Na curva de ciclo térmico, a temperatura a partir da qual podem ocorrer transformações metalúrgicas no estado sólido do material soldado é chamada de temperatura crítica.
- (C) A velocidade de resfriamento varia de forma diretamente proporcional à temperatura inicial da peça que está sendo soldada.
- (D) Não se verifica a existência de tensões durante o resfriamento da peça soldada e do cordão de solda.
- (E) As deformações em peças soldadas são sempre elásticas, pois as tensões são inferiores ao seu limite de elasticidade.

QUESTÃO 14

Para a execução de um trabalho, foram utilizados vergalhões de aço 1020. Segundo o sistema de classificação de aços empregado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é correto afirmar que se trata de um tipo de:

- (A) aço carbono comum que possui 0,02% de carbono em sua composição.
- (B) aço de usinagem fácil, ao enxofre, que possui 0,10% de carbono em sua composição.
- (C) aço carbono comum que possui 0,10% de carbono em sua composição.
- (D) aço carbono comum que possui 0,20% de carbono em sua composição.
- (E) aço ao Ni-Cr-Mo que possui 2,0% de carbono em sua composição.

QUESTÃO 15

Na fabricação de feixes de molas utilizadas em caminhões e ônibus, é comum o jateamento do tipo *shot peening* sobre a superfície da peça antes da pintura. Do ponto de vista da prevenção da fadiga, qual a função principal dessa técnica?

- (A) Fechar eventuais trincas e poros abertos na superfície de forma que não consigam evoluir para uma trinca de fadiga.
- (B) Criar uma camada de dureza elevada na superfície, deixando-a imune à ação do repique de pedras durante a rodagem.
- (C) Limpar a superfície, deixando-a lisa e preparada para receber a pintura.
- (D) Induzir tensões compressivas superficiais para minimizar tensões de tração quando a mola está em serviço.
- (E) Quebrar as carepas provenientes da laminação, preparando a peça para a pintura.

QUESTÃO 16

Considere um material com comprimento inicial de 300 mm, cujo comportamento é linear na porção elástica da curva tensão *versus* deformação. Ao ser aplicada uma tensão de engenharia de 200 MPa nesse material em um ensaio de tração, seu comprimento final passa a ser de 300,4 mm. Determine o módulo de elasticidade desse material e assinale a opção correta.

- (A) 15 GPa
- (B) 80 kPa
- (C) 150 MPa
- (D) 150 GPa
- (E) 500 GPa

QUESTÃO 17

Sobre as ligas de alumínio é correto afirmar que:

- (A) possuem boa deformabilidade devido à estrutura CFC. São endurecíveis por solução sólida e envelhecimento.
- (B) possuem boa deformabilidade devido à estrutura CCC. São endurecíveis por têmpera e revenido.
- (C) são frágeis devido à estrutura HC, com limite de resistência bem inferior aos aços.
- (D) são quebradiças devido à estrutura CFC, necessitando de solubilização e recozimento para serem trabalhadas.
- (E) dependem do tratamento térmico de encruamento e recozimento para elevar sua dureza ao nível dos aços temperáveis.

QUESTÃO 18

Sobre a influência dos elementos de liga nos aços, é correto afirmar que:

- (A) o enxofre, o fósforo, o magnésio e o alumínio são elementos considerados impurezas normais, que se originam durante o processo siderúrgico.
- (B) nos aços com presença de fósforo, a microestrutura final das regiões ricas desse elemento é constituída praticamente de ferrita. A pouca perlita formada agrupa-se nas beiradas das faixas de ferrita.
- (C) as inclusões não metálicas podem ser classificadas em dois grupos. Um deles é o grupo de inclusões endógenas, cuja origem é proveniente de fontes externas, como escórias.
- (D) o efeito das inclusões na deformabilidade dos aços sujeitos à conformação mecânica não altera a classificação de nocividade dos elementos.
- (E) o fósforo foi considerado uma impureza nociva devido à fragilidade a frio que confere aos aços. Além disso, esse elemento de liga diminui a resistência à tração do aço.

QUESTÃO 19

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo:

Conforme ocorre o aquecimento de um metal para o trabalho a quente, vai aumentando _____ devido à maior geração de _____.

- (A) a difusão atômica / lacunas.
- (B) a quantidade de soluto / recristalização.
- (C) o encruamento / discordâncias.
- (D) o número de lacunas / alotropia.
- (E) a quantidade de solvente / recristalização.

QUESTÃO 20

Assinale a opção correta em relação ao que ocorre durante o revenimento dos aços temperados.

- (A) A fragilidade de revenido é um fenômeno comum nos aços-carbono a 200°C, tornando-o duro e quebradiço.
- (B) Há o aumento de dureza e queda na tenacidade do material.
- (C) Conforme a temperatura se eleva, parte da martensita vai se decopondo em lamelas de ferrita e cementita, formando a martensita revenida.
- (D) Ocorre a transformação alotrópica a 723°C com a formação de bainita.
- (E) A Austenita retida à temperatura ambiente pode se transformar em martensita nos aços ferramenta.

QUESTÃO 21

Com relação ao ensaio de compressão, pode-se afirmar que:

- (A) até a tensão de escoamento, o material comprimido comporta-se elasticamente.
- (B) na região elástica, com o aumento da deformação, há o amolecimento do material comprimido.
- (C) para evitar a flambagem, o corpo de prova deve ter as mesmas dimensões de comprimento e diâmetro.
- (D) é comum a ocorrência de embarrilhamento em materiais frágeis, devido à sua expansão na direção radial.
- (E) materiais que apresentam respostas equivalentes à tração e à compressão possuem comportamento plástico linear.

QUESTÃO 22

Diversos metais não ferrosos são utilizados na engenharia, principalmente nos setores mecânicos, de transporte e elétricos. Um desses metais, o cobre, é muito utilizado, seja no estado puro seja sob a forma de liga. A respeito da composição, classificação e/ou aplicação do cobre e suas ligas, assinale a opção correta.

- (A) O latão 70-30 é uma liga de cobre com teor de 70% de estanho, indicada para processos de laminação.
- (B) O bronze 90-10 é uma liga de cobre com alto teor de alumínio, sendo a mais utilizada por apresentar as melhores propriedades mecânicas.
- (C) As ligas de cupro-níquel são muito dúcteis e apresentam baixa resistência à corrosão, principalmente pela ação da água do mar.
- (D) Os bronzes possuem baixa resistência à corrosão, o que reduz sua empregabilidade.
- (E) O aumento do teor de zinco em latões pode diminuir sua resistência à corrosão em certos meios agressivos, levando à dezincificação.

QUESTÃO 23

A respeito das propriedades dos metais, é INCORRETO afirmar que:

- (A) a resistividade elétrica diminui com a temperatura, com o teor de impurezas e com a deformação plástica.
- (B) os elétrons livres são responsáveis pela condução elétrica e pela condução térmica nos metais puros.
- (C) a formação de ligas metálicas pela adição de impurezas resulta em uma redução da condutividade térmica.
- (D) materiais metálicos que apresentam momento magnético permanente na ausência de campo magnético externo são chamados de ferromagnéticos.
- (E) a cor percebida de um metal é determinada pela composição espectral da luz refletida.

QUESTÃO 24

Em um metal, a microestrutura é caracterizada pelo número de fases, suas distribuições e suas concentrações. O tratamento térmico de uma liga e os elementos nela presentes são variáveis que podem influenciar na microestrutura de um material e consequentemente em suas propriedades mecânicas. Sobre as microestruturas presentes nas ligas Fe-C, analise as afirmativas abaixo. :

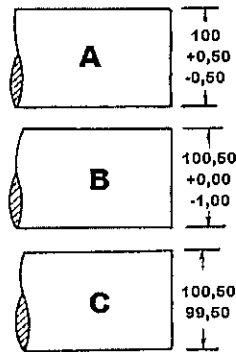
- I- A cementita, ou carbeto de ferro, é uma fase estável, pois à temperatura ambiente permanecerá indefinidamente com um composto Fe-C.
- II- A perlita não é uma fase e sim uma mistura das fases ferrita e cementita. Mecanicamente ela apresenta características intermediárias entre a ferrita, macia e dúctil, e a cementita, dura e frágil.
- III- Na temperatura de aproximadamente 1400°C a austenita, que possui estrutura CCC, sofre uma transformação de fase passando para a fase de ferrita gama, que possui uma estrutura CFC.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa II está correta.
- (B) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (C) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- (D) Apenas a afirmativa I está correta.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

QUESTÃO 25

Em um projeto de redes hidráulicas, há a necessidade de que seja indicada uma tubulação de 100 mm com tolerância dimensional de trabalho de 0,50 mm, tendo em vista o pequeno espaço disponível para a passagem dessa tubulação. Três estagiários envolvidos no projeto apresentaram representações dimensionais diferentes, como se observa na figura a seguir.



Sendo assim, pode-se afirmar que a tubulação foi corretamente representada no projeto:

- (A) Somente pelo estagiário A.
- (B) Somente pelo estagiário C.
- (C) Somente pelos estagiários A e C.
- (D) Somente pelos estagiários B e C.
- (E) Pelos estagiários A, B e C.

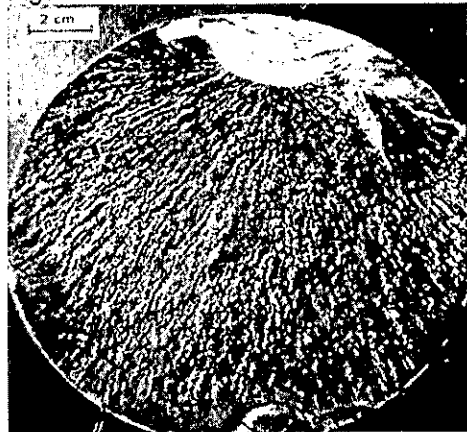
QUESTÃO 26

Observe as figuras abaixo:

Figura 1



Figura 2



Sobre as figuras acima, referentes à ruptura total de dois eixos de aço, pode-se afirmar que:

- (A) a Figura 1 mostra um aço SAE 1020 rompido por tração exibindo linhas de ruptura típicas da forma "taça e cone".
- (B) a Figura 1 mostra uma fratura de fadiga com grande área de propagação de trinca.
- (C) a Figura 2 é típica de uma trinca que se iniciou na parte inferior do eixo e propagou-se até a ruptura final na região superior (parte clara).
- (D) a Figura 1 ilustra um rompimento por clivagem caracterizado pela região brilhante no centro do eixo.
- (E) a Figura 2 mostra o início de fadiga na região clara. A região escura mostra as "marcas de praia" até o local da ruptura.

QUESTÃO 27

A respeito da conformação mecânica de metais, é correto afirmar que:

- (A) o trabalho a quente exige o emprego de maior esforço mecânico e, conseqüentemente, para a mesma deformação, exige máquinas com maior capacidade do que no trabalho a frio.
- (B) o trabalho a frio deforma mais profundamente que o trabalho a quente, devido à continuada recristalização que ocorre durante o processo.
- (C) o trabalho a quente melhora a tenacidade, refina a estrutura, elimina a porosidade e segrega as impurezas.
- (D) o trabalho a quente apresenta como vantagens a oxidação e a formação de casca de óxido, devido às elevadas temperaturas envolvidas no processo.
- (E) no trabalho a quente, escória e outras inclusões são comprimidas, tornando o metal menos resistente numa determinada direção.

QUESTÃO 28

Durante o fenômeno do encruamento em metais policristalinos pode-se afirmar que:

- (A) ocorre grande liberação de discordâncias devido ao fenômeno da recristalização.
- (B) há um aumento na deformação elástica permanente e na ductilidade.
- (C) tem como consequência um aumento na energia para deformação.
- (D) é o mecanismo predominante na deformação a quente.
- (E) não ocorre influência nas propriedades elétricas do material.

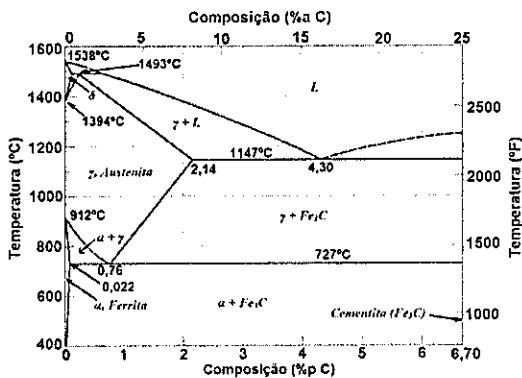
QUESTÃO 29

Assinale a opção correta quanto ao processo de laminação.

- (A) Na laminação a quente, uma forma de reduzir a decarbonetação superficial é tornar a atmosfera do forno mais oxidante.
- (B) Na laminação a quente a 850°C pode ocorrer aumento no crescimento dendrítico.
- (C) Na laminação a frio a ductilidade é aumentada pelo grande número de discordâncias geradas na deformação.
- (D) Na laminação a frio, se a tensão aplicada nos cilindros for acima do limite de escoamento, há formação de porosidades.
- (E) Na laminação a quente são fabricados diversos produtos, como barras ovais e sextavadas.

QUESTÃO 30

Analise o diagrama Fe-C abaixo e considere os seguintes pontos notáveis: teor de C na cementita: 6,70%, teor de C na ferrita: 0,022%.



Determine as frações de ferrita eutetóide e proeutetóide, respectivamente, para uma liga com 99,57% de Fe e 0,43% de C em uma temperatura imediatamente abaixo da eutetóide e assinale a opção correta.

- (A) 0,49 e 0,45
- (B) 0,45 e 0,25
- (C) 0,49 e 0,55
- (D) 0,94 e 0,06
- (E) 0,49 e 0,95

QUESTÃO 31

A respeito de defeitos que podem ocorrer num processo de soldagem, analise as seguintes afirmativas.

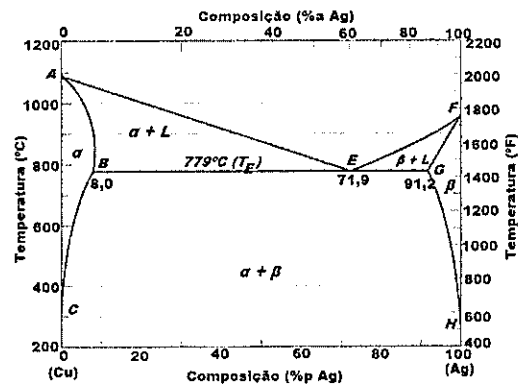
- I. Trincas localizadas na zona termicamente afetada podem ocorrer devido a um resfriamento muito rápido da junta soldada.
- II. A contaminação do metal de solda por hidrogênio é um dos fatores causadores de trincas a frio na junta soldada.
- III. Inclusões alinhadas transversalmente a uma tensão aplicada à junta soldada podem iniciar um processo de fratura.
- IV. A falta de fusão atua como um severo concentrador de tensões, podendo facilitar a nucleação e a propagação de trincas.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
- (B) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- (C) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

QUESTÃO 32

Observe a figura abaixo:

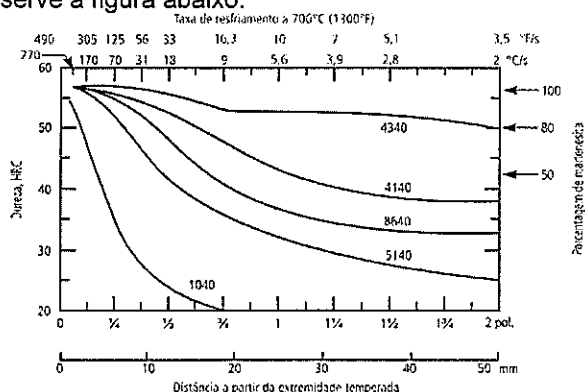


Sobre o diagrama binário representado acima, é correto afirmar que:

- (A) em ligas onde os componentes são totalmente solúveis em estado sólido e líquido, a fusão da liga ocorre em uma temperatura definida.
- (B) a uma temperatura de 1100°F, todas as ligas com mais de 10% de Ag encontram-se no estado líquido.
- (C) as ligas de CuAg são totalmente solúveis em estado sólido, porém são apenas parcialmente solúveis em estado líquido.
- (D) a uma temperatura de 800°C, uma liga com 28,1% de Cu encontra-se no estado líquido.
- (E) a uma temperatura de 1000°C, todas as ligas CuAg encontram-se no estado líquido.

QUESTÃO 33

Observe a figura abaixo:

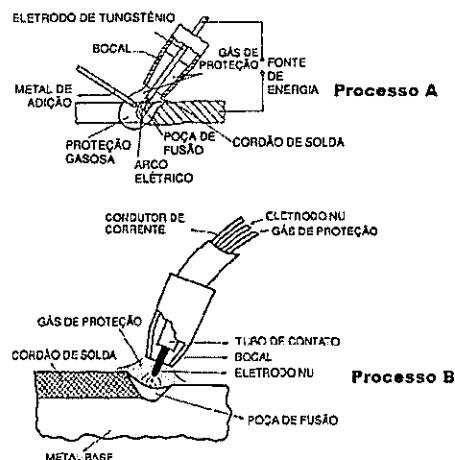


Com base na figura acima, em relação às transformações tempo-temperatura, é correto afirmar que:

- (A) no ensaio Jominy, a forma geométrica, o tratamento por têmpera e a composição da liga são fatores que podem afetar diretamente os resultados.
- (B) chama-se endurecibilidade a capacidade de endurecimento de um aço. Geralmente o que se deseja é que o aço endureça na superfície, mas que mantenha suas propriedades originais no corpo da peça.
- (C) para a obtenção da estrutura martensítica, responsável pelo endurecimento dos aços, faz-se necessário um resfriamento lento para total transformação da martensita.
- (D) a endurecibilidade que um aço pode atingir está diretamente ligada à presença de elementos de liga e do tamanho de grão da austenita.
- (E) a granulação fina e a adição de elementos de liga, como o cobalto, são fatores que favorecem a temperabilidade do aço.

QUESTÃO 34

Observe a figura abaixo:



Analisar os processos A e B de soldagem representados acima e assinalar a opção correta.

- (A) O processo A se refere ao processo de soldagem com eletrodo revestido. Não se aplica a materiais de alto ponto de fusão ou pouco reativos.
- (B) O processo A se refere ao processo de soldagem MIG/MAG. Apresenta como desvantagem a utilização de fluxo e produção de muitos respingos.
- (C) O processo B se refere ao processo de soldagem MIG/MAG. Apresenta como vantagem a produção de ZTA mais estreita, quando comparada ao processo TIG.
- (D) O processo B se refere ao processo de soldagem oxiacetilênica. Necessita de fluxo ou pasta de solda para remover o filme de óxido e manter a superfície limpa.
- (E) O processo B se refere ao processo de soldagem TIG. As soldas produzidas são rústicas, necessitando de limpeza e acabamento após a operação.

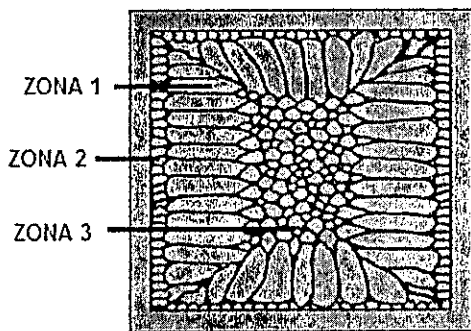
QUESTÃO 35

Sobre os ensaios não-destrutivos, é correto afirmar que:

- (A) a técnica de Raios-X tem penetração duas vezes superior à de Raios Gama e é utilizada para detectar defeitos em peças de grande espessura.
- (B) devido à sua ótima propagação no ar, o ensaio de ultrassom é a única técnica capaz de medir a dimensão interna de tanques de combustível, desde que vazios.
- (C) o ensaio por partículas magnéticas é inviável ao ar livre pois o vento causa espalhamento do pó magnético, que detecta os defeitos.
- (D) o ensaio por líquidos penetrantes por fluorescência pode ser utilizado em materiais não magnéticos, como alumínio e aço inoxidável austenítico.
- (E) uma trinca na direção longitudinal em um eixo é revelada por partículas magnéticas com as linhas de campo magnético na direção longitudinal.

QUESTÃO 36

Observe a figura abaixo:



A figura acima apresenta a estrutura de um lingote de aço fundido, com base na figura analise as setenças abaixo.

- I- Zona 1: Diminuição da taxa de nucleação de grãos.
- II- Zona 2: Crescimento dendrítico equiaxial.
- III- Zona 3: Maior tendência ao acúmulo de impurezas.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa III está correta.
- (B) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (C) As afirmativas I, II e III estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (E) Apenas a afirmativa I está correta.

QUESTÃO 37

Os polímeros podem ocorrer naturalmente (madeira, algodão, lã, proteínas e celulose) ou serem produzidos de forma sintética, através da sintetização de pequenas moléculas orgânicas. Atualmente muitos polímeros são produzidos sinteticamente, apresentando propriedades melhores que as propriedades dos produzidos naturalmente a um custo semelhante. Assim, é correto afirmar que:

- (A) nos polímeros os átomos estão ligados através de ligações iônicas. Para a maioria dos polímeros essas moléculas são longas, flexíveis e com uma estrutura que se repete diversas vezes. Essa estrutura é conhecida como "mero" que dá origem ao nome "polímero".
- (B) na estrutura com ligações cruzadas as cadeias adjacentes estão ligadas umas às outras através de ligações covalentes. Essa formação é produzida através de reações químicas reversíveis que ocorrem em temperatura ambiente.
- (C) quanto às solicitações mecânicas à temperatura elevada os polímeros podem ser classificados em termorrígidos e termoplásticos. Os termoplásticos amolecem com a ação da temperatura, mas se endurecem novamente com o resfriamento, sendo este um processo reversível que pode ser realizado repetidamente.
- (D) os polímeros em rede são caracterizados por serem polímeros lineares que apresentam muitas ramificações. Essas ramificações conferem propriedades mecânicas específicas para esse tipo de estrutura.
- (E) no processo de polimerização as macromoléculas são sintetizadas através de moléculas menores, dando origem a cadeias poliméricas de mesmo tamanho e peso molecular.

QUESTÃO 38

A corrosão pode ocorrer por diferentes formas, que podem ser apresentadas considerando-se a aparência, a forma de ataque, as diferentes causas da corrosão e seus mecanismos. Assim é correto afirmar que:

- (A) a intergranular é a corrosão que se processa nos grãos da rede cristalina do material metálico, podendo este fraturar à menor sollicitação mecânica.
- (B) a puntiforme é a corrosão que se processa na superfície metálica produzindo sulcos. Apresenta fundo arredondado e profundidade menor que seu diâmetro.
- (C) a denzificação é uma corrosão seletiva onde se observa o aparecimento de regiões com coloração avermelhada.
- (D) a corrosão por placas é a que se processa de forma paralela à superfície metálica, ocorrendo a desintegração do material na forma de placas paralelas à superfície.
- (E) a corrosão alveolar é a que se processa em pontos ou pequenas áreas localizadas na superfície metálica, produzindo cavidades com profundidade geralmente maior que seu diâmetro.

QUESTÃO 39

A respeito de propriedades mecânicas dos materiais, assinale a opção que apresenta a definição correta.

- (A) Deformação Plástica é a capacidade de um material em se deformar apreciavelmente antes de se romper.
- (B) Tenacidade corresponde à quantidade de trabalho por unidade de volume necessário para levar o material à ruptura sob ação da carga estática.
- (C) Ductilidade é a mudança dimensional que se verifica no material como resultado da carga aplicada.
- (D) Resistência é a capacidade de um material em absorver energia quando deformado, devolvendo-a quando cessada a tensão.
- (E) Resiliência é a carga ou tensão máxima suportada pelo material em determinadas condições.

QUESTÃO 40

Em relação à ocorrência de fadiga térmica, assinale a opção correta.

- (A) Ocorre em peças de aços baixo-carbono, que são submetidos a mais de cinco ciclos de tratamento têmpera-revenido.
- (B) Metais com elevado coeficiente de expansão térmica são mais susceptíveis à sua ocorrência.
- (C) É típica no trincamento dos ferros fundidos cinzentos quando o mesmo material é refundido várias vezes.
- (D) É minimizada nos aços com a adição de Boro ao banho de fundição.
- (E) O fenômeno é uma das principais causas de trincas na laminação a quente.

QUESTÃO 41

Correlacione as colunas segundo a aplicação mais adequada do Ensaio de Dureza em determinadas estruturas:

- I- Shore
 - II- Rockwell C
 - III- Vickers
 - IV- Brinnell
-
- () Aço cementado
 - () Austenita retida
 - () Borracha
 - () Aço recozido

Assinale a opção correta.

- (A) (I) (III) (IV) (II).
- (B) (II) (III) (I) (IV).
- (C) (IV) (I) (II) (III).
- (D) (I) (II) (IV) (III).
- (E) (II) (I) (III) (IV).

QUESTÃO 42

Assinale a opção INCORRETA sobre a estrutura cristalina dos metais.

- (A) O Ferro apresenta densidade superior à do Alumínio pois seu fator de empacotamento atômico é maior.
- (B) Células unitárias hexagonais compactas(HC) e CFC são diferentes entre si mas têm o mesmo fator de empacotamento atômico.
- (C) Metais puros cristalizados no sistema CCC são menos deformáveis que metais puros cristalizados no sistema CFC.
- (D) A transformação alotrópica ocorre quando um metal muda sua estrutura cristalina ao passar por uma determinada temperatura.
- (E) Os vidros apresentam cristalinidade definida apenas em alguns trechos da sua estrutura.

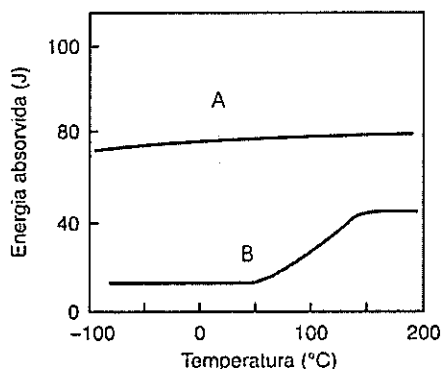
QUESTÃO 43

Criar materiais resistentes à fluência sob altas temperaturas é um desafio para os fabricantes de palhetas de turbinas. Assim, como devem ser fabricadas essas peças, visando a uma maior vida útil do material?

- (A) Fundidas, visando obter grãos grandes ou monocristais alongados na direção longitudinal.
- (B) Laminadas a frio, para maior resistência mecânica de forma que a granulometria seja refinada e alongada na direção longitudinal.
- (C) Forjadas, de forma a eliminar a existência de poros, obtendo granulometria fina e equiaxial.
- (D) Fundidas, visando ao crescimento dendrítico multidirecional, e laminadas a frio para aumentar a resistência.
- (E) Fundidas, visando obter policristais equiaxiais homogeneizando a estrutura.

QUESTÃO 44

Observe o gráfico abaixo:



O gráfico acima mostra o comportamento de duas ligas, A e B. Com base nas informações, é correto afirmar que:

- (A) a liga A possui dureza superior à liga B por possuir maior quantidade de energia.
- (B) a liga B tem limite inferior de fadiga de aproximadamente 15 J.
- (C) a liga A apresenta ruptura catastrófica em qualquer condição de temperatura.
- (D) a liga B tem probabilidade de ruptura catastrófica abaixo de 50°C.
- (E) o material B apresenta fratura frágil se for rompido acima de 150°C.

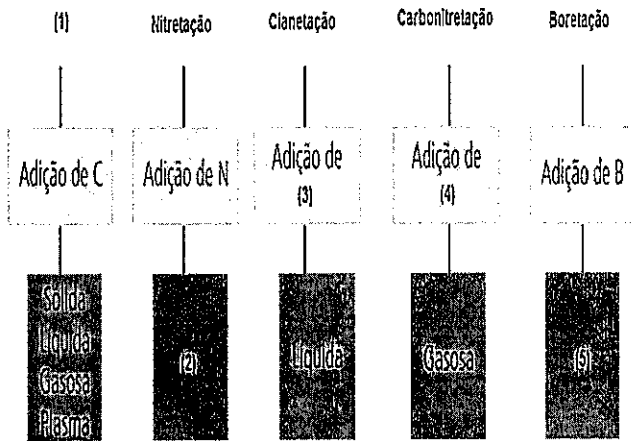
QUESTÃO 45

Em relação aos tratamentos térmicos que são utilizados para modificar as propriedades mecânicas das ligas e para aliviar as tensões, é correto afirmar que:

- (A) a cementação consiste em introduzir carbono na superfície de aços de baixo carbono. Sua profundidade depende da temperatura e da concentração de carbono. O teor de carbono aumenta com a profundidade.
- (B) no ferro fundido branco, o recozimento é utilizado para melhorar a usinabilidade do material. Para aumentar a dureza, a temperatura de aquecimento não deve ultrapassar a linha A_1 .
- (C) geralmente nos aços com mais de 0,35% C e com $1/2''$ ou mais de seção o alívio de tensões torna-se desnecessário.
- (D) na austêmpera o tratamento térmico é realizado em duas etapas. Na primeira o aço é mantido na temperatura de formação da austenita até que ela se forme. No segundo estágio ocorre o resfriamento rápido para evitar a formação da bainita.
- (E) o processo de normalização é semelhante ao de recozimento, porém diferencia-se do primeiro por obter melhores propriedades mecânicas. Nesse processo, o resfriamento é mais rápido e obtém uma granulação mais fina.

QUESTÃO 46

Sobre os tratamentos termoquímicos, complete as lacunas de (1) a (5) e assinale a opção correta.

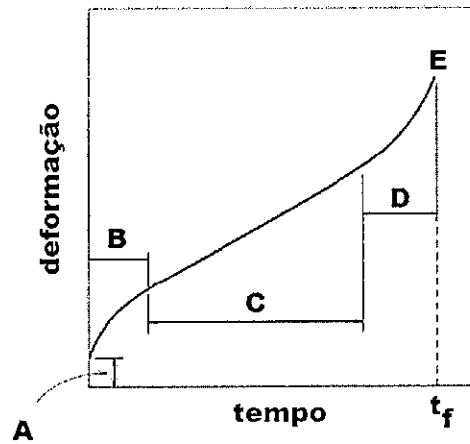


Complete corretamente:

- (A) Carbonetação / sólida, gasosa e plasma / C / N / Líquida
- (B) Cementação / líquida, gasosa e plasma / C e N / C e N / Sólida
- (C) Cementação / líquida, gasosa e plasma / C e N / C / Líquida
- (D) Carbonetação / sólida, líquida e plasma / C e N / C e N / Líquida
- (E) Cementação / sólida, líquida e gasosa / C e N / C / Sólida

QUESTÃO 47

Na realização de um ensaio de fluência, um corpo de prova de um determinado material foi aquecido a uma temperatura constante e submetido a uma tensão constante. Os resultados desse ensaio estão representados no gráfico a seguir.



Com base nessas informações, marque a opção correta.

- (A) A região A do gráfico ilustra o início do ensaio. Assim que a tensão é aplicada, o corpo de prova alonga-se plasticamente e sua deformação não depende do módulo de elasticidade do material.
- (B) A região B do gráfico é conhecida como fluência secundária ou transiente, caracterizada por uma taxa de fluência continuamente crescente, sugerindo redução na resistência do material à fluência.
- (C) Na região C do gráfico, verifica-se o aumento contínuo da taxa de fluência do material, que se baseia no equilíbrio de processos concorrentes de encruamento e recuperação.
- (D) Na região D do gráfico, há aceleração da taxa de fluência até a ocorrência da falha, devido ao empescoamento de alguma área deformada e ao consequente aumento da tensão de deformação.
- (E) O ponto E e a temperatura de fratura t_f indicam, no gráfico, a ocorrência de ruptura, a qual não é influenciada por possíveis alterações microestruturais e/ou metalúrgicas do material.

QUESTÃO 48

A respeito de tratamentos termoquímicos das ligas de ferro-carbono, assinale a opção correta.

- (A) A nitretação é indicada na obtenção de peças com superfície de maior dureza, para aumentar a resistência ao desgaste, à fadiga, à corrosão e ao calor, e consiste em adicionar nitrogênio ao aço.
- (B) A operação de cementação líquida praticamente elimina o empenamento, porém não protege as peças contra corrosão e decarbonetação.
- (C) Os aços não necessitam de normalização antes da cementação, pois podem ser facilmente retificados para conferir dimensões e tolerâncias definitivas às peças cementadas.
- (D) O controle do processo de cementação sólida é relativamente fácil, sendo possível obter uma camada cementada uniforme em qualquer espessura.
- (E) O processo de nitretação a gás apresenta alguns inconvenientes, tais como a demora na execução do processo em si e a diminuição do material enquanto submetido ao tratamento.

QUESTÃO 49

Uma firma foi contratada para efetuar a pintura de superfícies metálicas, as quais deverão antes passar por um processo de limpeza especificada como B Sa 2 ½, segundo classificação da norma sueca SIS055900. Essa limpeza consiste em:

- (A) efetuar a remoção da carepa de laminação intacta utilizando ferramentas manuais e produtos químicos.
- (B) tratar superfície com corrosão generalizada e com pontos profundos de corrosão utilizando agulheiro.
- (C) tratar superfície com corrosão generalizada, sem carepa de laminação, utilizando lixadeira rotativa.
- (D) efetuar jateamento abrasivo ao metal quase branco, removendo carepa de laminação, ferrugem e materiais estranhos da superfície metálica.
- (E) efetuar jateamento abrasivo ao metal branco, removendo todos os contaminantes de uma superfície com carepa de laminação intacta.

QUESTÃO 50

Com relação ao ensaio por partículas magnéticas, pode-se afirmar que:

- (A) trata-se de um ensaio não destrutivo que pode ser aplicado em qualquer tipo de material.
- (B) trata-se de um ensaio destrutivo que somente pode ser aplicado em materiais magnetizáveis.
- (C) a melhor indicação de uma trinca ocorre quando o campo magnético formado tem direção perpendicular à direção dessa trinca.
- (D) após a execução do ensaio não há necessidade de desmagnetizar a peça ensaiada, pois não há magnetismo remanescente na mesma peça.
- (E) trata-se de um ensaio destrutivo indicado para detecção de descontinuidades profundas do material.

METALURGIA/2019			
AMARELA		VERDE	
01 - D	26 - B	01 - B	26 - E
02 - D	27 - C	02 - D	27 - A
03 - B	28 - C	03 - D	28 - A
04 - C	29 - E	04 - C	29 - B
05 - A	30 - A	05 - B	30 - B
06 - C	31 - E	06 - E	31 - D
07 - A	32 - D	07 - A	32 - B
08 - C	33 - D	08 - E	33 - C
09 - B	34 - C	09 - D	34 - B
10 - B	35 - D	10 - C	35 - E
11 - E	36 - C	11 - D	36 - C
12 - E	37 - C	12 - B	37 - E
13 - B	38 - C	13 - A	38 - A
14 - D	39 - B	14 - E	39 - B
15 - D	40 - B	15 - C	40 - C
16 - D	41 - B	16 - D	41 - C
17 - A	42 - A	17 - C	42 - D
18 - B	43 - A	18 - E	43 - A
19 - A	44 - D	19 - B	44 - D
20 - E	45 - E	20 - D	45 - C
21 - A	46 - B	21 - C	46 - A
22 - E	47 - D	22 - A	47 - E
23 - A	48 - A	23 - A	48 - A
24 - A	49 - D	24 - D	49 - D
25 - E	50 - C	25 - B	50 - A