

MARINHA DO BRASIL
SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA

***CONCURSO PÚBLICO DE ADMISSÃO AO CURSO DE
FORMAÇÃO PARA INGRESSO NO CORPO AUXILIAR DE
PRAÇAS DA MARINHA (CP-CAP/2023)***

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

METALURGIA

QUESTÃO 1

Com o objetivo de aumentar a resistência à fluência dos materiais metálicos, é correto afirmar que:

- (A) diminuindo o tamanho de grão cristalino, ocorre o aumento da resistência à fluência.
- (B) aumentando o tamanho do grão, ocorre um aumento da resistência à fluência.
- (C) todos os elementos de liga atuam de maneira a diminuir a resistência à fluência.
- (D) a temperatura de fusão tem influência na resistência, quanto menor a temperatura, maior a resistência à fluência.
- (E) o módulo de elasticidade tem influência na resistência, quanto maior o módulo, menor a resistência à fluência.

QUESTÃO 2

Uma liga hipoeutetoide Fe-C com 0,4 %p C foi totalmente resfriada, sob condições ideais de equilíbrio termodinâmico, até abaixo da temperatura eutetoide. Determine, de maneira aproximada, as frações de ferrita e cementita, respectivamente, abaixo da temperatura eutetoide e assinale a opção correta.

Dados: abaixo da temperatura eutetoide, considere que o percentual de peso de carbono da cementita é de 6,7% e da ferrita é de 0,022%.

- (A) 0,94 e 0,06
- (B) 0,92 e 0,08
- (C) 0,86 e 0,14
- (D) 0,81 e 0,19
- (E) 0,75 e 0,25

QUESTÃO 3

A respeito do ensaio de compressão dos materiais, assinale a opção correta.

- (A) Quando um material é submetido à carga de compressão, as relações entre tensão e deformação são totalmente diferentes daquelas obtidas no ensaio de tração.
- (B) Os resultados do ensaio de compressão são influenciados pela temperatura, velocidade de deformação, anisotropia do material e tamanho de grão.
- (C) Em materiais frágeis, como o ferro fundido ou o concreto, a fratura ocorre preferencialmente no plano a 90° do eixo de aplicação da carga, com grande deformação.
- (D) Em materiais dúcteis, em função do atrito entre a placa de aplicação de carga e o corpo de prova, ocorre o embarilhamento, observando-se pouca ou nenhuma deformação no material.
- (E) Em materiais frágeis, em função da presença de trincas microscópicas, é preferível utilizar o ensaio de tração ao ensaio de compressão, visto que essas trincas se propagam no ensaio de compressão.

QUESTÃO 4

Com relação à fratura dúctil em ensaios de tração, é correto afirmar que:

- (A) é o principal modo de fratura dos materiais cerâmicos.
- (B) ocorre sem grande deformação plástica apreciável.
- (C) a direção da fratura é perpendicular à direção de tração aplicada.
- (D) a superfície de fratura apresenta um aspecto fibroso.
- (E) quando nucleada, a trinca se propaga de maneira rápida.

QUESTÃO 5

Assinale a opção que apresenta elementos de liga estabilizadores da austenita.

- (A) Níquel e fósforo.
- (B) Silício e berílio.
- (C) Manganês e berílio.
- (D) Silício e fósforo.
- (E) Níquel e manganês.

QUESTÃO 6

Assinale a opção que apresenta processo de conformação mecânica que se enquadra como um processo de compressão direta.

- (A) Tracionamento.
- (B) Trefilação.
- (C) Laminação.
- (D) Dobramento.
- (E) Extrusão.

QUESTÃO 7

Assinale a opção que NÃO apresenta uma vantagem do processo de conformação a frio em relação ao de conformação a quente.

- (A) Aumento da qualidade do acabamento.
- (B) Diminuição da oxidação superficial.
- (C) Aumento do controle dimensional.
- (D) Aumento da ductilidade do material.
- (E) Diminuição da perda de material.

QUESTÃO 8

Os fenômenos que ocorrem durante um tratamento térmico envolvem quase sempre difusão atômica. Sobre o fenômeno de difusão atômica, é correto afirmar que:

- (A) a temperatura tem uma influência significativa sobre os coeficientes e as taxas de difusão, uma vez que ao se elevar à temperatura, o coeficiente de difusão aumenta.
- (B) a difusão por lacunas envolve átomos que migram de uma posição normal da rede para uma posição intersticial vizinha que esteja vazia.
- (C) uma energia de ativação elevada, necessária para produzir o movimento difusivo de um mol de átomos, resulta em um coeficiente de difusão relativamente elevado.
- (D) um exemplo de difusão em regime não estacionário é a difusão dos átomos de um gás através de uma placa metálica em que o gradiente de concentração não varia com o tempo.
- (E) a difusão intersticial envolve a troca de um átomo de uma posição normal da rede para uma posição adjacente vaga ou lacuna na rede cristalina.

QUESTÃO 9

Sobre os fenômenos que ocorrem durante a solidificação do metal líquido no interior dos moldes de fundição, é correto afirmar que:

- (A) a contração de solidificação corresponde à variação de volume que ocorre já no estado sólido, desde a temperatura de fim de solidificação até a ambiente.
- (B) a concentração de impurezas constitui o que se chama segregação, localizando-se no interior da peça, onde as tensões são mais baixas.
- (C) a solidificação tem início nas paredes do molde, o crescimento dos cristais se dá de maneira uniforme e sem interferência dos cristais vizinhos.
- (D) a contração sólida corresponde à variação de volume que ocorre durante a mudança do estado líquido para o sólido.
- (E) o desprendimento de gases constitui o que se chama segregação, na qual o oxigênio dissolvido no metal tende a formar o gás CO₂ no interior da peça.

QUESTÃO 10

Assinale a opção que apresenta o tipo de fabricação em que o produto metalúrgico é produzido exclusivamente pela técnica de metalurgia do pó.

- (A) Fabricação de próteses de titânio.
- (B) Fabricação de tubulações sem costura.
- (C) Fabricação de aços ferramenta.
- (D) Fabricação de ligas leves.
- (E) Fabricação de metais refratários.

QUESTÃO 11

Assinale a opção que apresenta o método de revestimento metálico, para controle de corrosão, na qual o material a ser protegido é colocado como catodo de uma cuba eletrolítica, onde o eletrólito contém sal do metal a ser usado no revestimento, podendo o anodo ser também do metal a ser depositado.

- (A) Galvanização.
- (B) Cementação.
- (C) Cladização.
- (D) Eletrodeposição.
- (E) Metalização.

QUESTÃO 12

A massa molar numérica média de um polietileno é de 100.000 g/mol. Assim, calcule o Grau de Polimerização (GP) e assinale a opção correta.

Dados: C = 12 g/mol; e H = 1 g/mol;

Monômero do polietileno: $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)$; e

$\text{GP} = \text{Mn} / m$; onde Mn é a massa molar numérica e m é a massa molar do polímero.

- (A) 2271
- (B) 3381
- (C) 3425
- (D) 3454
- (E) 3571

QUESTÃO 13

Correlacione os ensaios não destrutivos (END) às suas respectivas técnicas de aplicação e assinale a opção correta.

END

- I- Ultrassom
- II- Radiografia
- III- Partículas Magnéticas

TÉCNICA

- () Técnica de Parede Simples
- () Técnica do Contato Direto
- () Técnica de Transparência
- () Técnica de Imersão
- () Técnica da Bobina

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

QUESTÃO 14

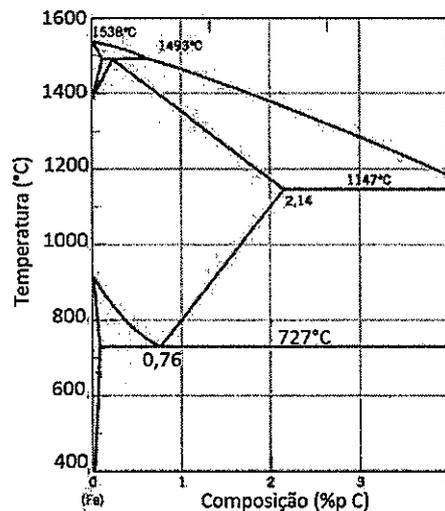
Em geral, nos ensaios não destrutivos de ultrassom, o menor diâmetro detectável de uma descontinuidade corresponde à metade do comprimento de onda empregado. Sendo assim, qual será o diâmetro mínimo detectável de uma descontinuidade em uma peça aço, considerando a velocidade de propagação de 5900 m/s e frequência de aplicação de 2,5 MHz?

Dado: $v = \lambda \cdot f$, onde "v" é velocidade; "λ" comprimento de onda; e "f" frequência.

- (A) 0,21 mm.
- (B) 0,85 mm.
- (C) 1,18 mm.
- (D) 4,72 mm.
- (E) 7,38 mm.

QUESTÃO 15

Considere o diagrama de fases Fe-C na figura abaixo.



Suponha que haja uma liga contendo 0,5% em peso de carbono. Utilizando o diagrama apresentado acima, assinale a opção que apresenta as fases existentes nas temperaturas de (I) 1400 °C, (II) 1200 °C, (III) 750 °C e (IV) 600 °C, respectivamente.

- (A) Austenita; ferrita proeutetoide; ferrita delta e ferrita proeutetoide; e ferrita eutetoide, ferrita proeutetoide e cementita.
- (B) Austenita e líquido; cementita proeutetoide; austenita eutetoide e ferrita proeutetoide; e ferrita eutetoide, ferrita proeutetoide e cementita proeutetoide.
- (C) Cementita e líquido; cementita; austenita eutetoide e ferrita proeutetoide; e ferrita eutetoide, ferrita proeutetoide e cementita proeutetoide.
- (D) Austenita; austenita; austenita e ferrita proeutetoide; e ferrita eutetoide, ferrita proeutetoide e cementita.
- (E) Ferrita e líquido; ferrita; cementita e ferrita proeutetoide; e ferrita eutetoide, ferrita proeutetoide e cementita.

QUESTÃO 16

Sobre os materiais metálicos e suas microestruturas, é correto afirmar que:

- (A) o aumento da fase ferrita em um aço, enquanto outros elementos microestruturais são mantidos constantes, resultará em um material mais duro e mais resistente, porém muito mais frágil.
- (B) uma vez que perlita é mais frágil, o aumento em seu teor resultará em uma diminuição tanto na ductilidade quanto na tenacidade, devido à maior restrição ao movimento das discordâncias na perlita grosseira.
- (C) a fase cementita, que é resistente e rígida, restringe severamente a deformação da fase ferrita, mais dúctil, nas regiões adjacentes à fronteira; dessa forma, pode ser dito que a cementita reforça a ferrita.
- (D) das várias microestruturas que podem ser produzidas para um determinado aço, a bainita é a mais dura e mais resistente e, além disso, a mais frágil; na realidade, ela tem ductilidade desprezível.
- (E) os aços carbono comuns, com microestrutura composta por perlita fina, apresentam um aumento na ductilidade, bem como uma queda na dureza e resistência à tração, com o aumento da concentração de carbono.

QUESTÃO 17

O hélice de um navio docado sofreu uma queda durante a sua remoção. A avaliação visual não encontrou nenhum dano no componente propulsor, contudo foi solicitado a um militar que fizesse o ensaio de líquidos penetrantes para complementar a avaliação do estado do material. Assim, assinale a opção que apresenta a sequência correta de realização deste ensaio não destrutivo.

- (A) Limpeza da superfície, aplicação do líquido penetrante, remoção do excesso de penetrante, aplicação do revelador, remoção do excesso de revelador, avaliação e registro do resultado.
- (B) Limpeza da superfície, aplicação do revelador, remoção do excesso de revelador, aplicação do líquido penetrante, remoção do excesso de penetrante, avaliação e registro do resultado.
- (C) Limpeza da superfície, aplicação do líquido penetrante, remoção do excesso de penetrante, aplicação do revelador, avaliação e registro do resultado.
- (D) Limpeza da superfície, aplicação do líquido penetrante, aplicação do revelador, remoção do excesso de penetrante, avaliação e registro do resultado.
- (E) Limpeza da superfície, aplicação do revelador, remoção do excesso de revelador, aplicação do líquido penetrante, avaliação e registro do resultado.

QUESTÃO 18

No que se refere à resistividade elétrica dos metais, é correto afirmar que:

- (A) a deformação plástica diminui a resistividade dos metais, em virtude do maior número de discordâncias, causando espalhamento dos elétrons.
- (B) o aumento de átomos de soluto (impurezas atômicas) na estrutura cristalina diminui a resistividade elétrica dos metais, visto que esses átomos atuam como centros de espalhamento dos elétrons.
- (C) o aumento da temperatura diminui a resistividade elétrica dos metais, visto que a vibração atômica e o centro de espalhamento são atenuados.
- (D) os defeitos cristalinos (discordâncias, átomos de solutos, contornos de grão) reduzem a resistividade elétrica, aumentando a condutividade elétrica dos metais.
- (E) a resistividade elétrica total de um metal é a soma das contribuições das vibrações térmicas, das impurezas e da deformação plástica.

QUESTÃO 19

Assinale a opção que apresenta o processo de soldagem no qual a ação do efeito Joule atua como principal fonte de calor para a fusão do metal base.

- (A) Soldagem TIG.
- (B) Soldagem por costura.
- (C) Soldagem por eletrogás.
- (D) Soldagem por arco submerso.
- (E) Soldagem a laser.

QUESTÃO 20

O processo de oxi-corte é amplamente utilizado na indústria naval, substituindo o corte mecânico em inúmeras ocasiões. Sobre as características de aplicação e operação desse processo, assinale a opção correta.

- (A) A espessura máxima de corte de materiais de aço de baixo carbono corresponde a duas polegadas.
- (B) A chamada "temperatura de ignição" corresponde à temperatura em que a chama do maçarico começa a cortar o material.
- (C) Os consumíveis do processo são oxigênio, nitrogênio e os fluxos utilizados para o corte de metais que não o aço.
- (D) A chama com cor amarelo-brilhante e com maior quantidade de fuligem é classificada como "reduzora".
- (E) A região da chama mais próxima ao maçarico, onde ocorre a reação primária de combustão, é conhecida como "dardo".

QUESTÃO 21

Como é denominado o processo de fundição que utiliza um modelo consumível (cera ou plástico) no qual despeja-se uma lama fluida ao seu redor, formando um molde que é, então, aquecido, tal que o modelo se funda deixando uma cavidade no molde com a forma desejada?

- (A) Em molde de areia.
- (B) Sob pressão.
- (C) Contínua.
- (D) Por centrifugação.
- (E) De precisão.

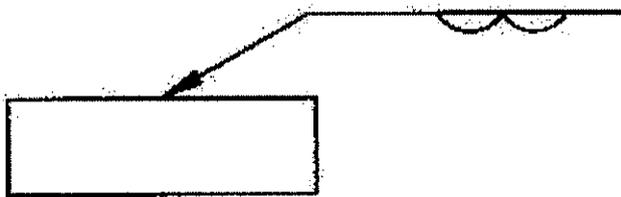
QUESTÃO 22

Com relação aos materiais cerâmicos, assinale a opção correta.

- (A) São materiais inorgânicos e não metálicos, para os quais as ligações interatômicas são predominantemente iônicas.
- (B) São materiais orgânicos e não metálicos, para os quais as ligações interatômicas são predominantemente iônicas.
- (C) São materiais orgânicos e metálicos, para os quais as ligações interatômicas são predominantemente covalentes.
- (D) São materiais inorgânicos e não metálicos, para os quais as ligações interatômicas são predominantemente metálicas.
- (E) São materiais inorgânicos e metálicos, para os quais as ligações interatômicas são predominantemente covalentes.

QUESTÃO 23

Examine a figura abaixo.



Com base na norma AWS 2.4, analise a simbologia de soldagem da figura acima e assinale a opção que a denomina corretamente.

- (A) Solda de costura.
- (B) Solda de reverso.
- (C) Solda de revestimento.
- (D) Solda ponto.
- (E) Solda duplo filete.

QUESTÃO 24

A respeito do fator de empacotamento (FEA) do elemento químico ferro, é correto afirmar que o:

- (A) ferro- α (ferrita) apresenta o FEA = 0,74.
- (B) ferro- γ (austenita) apresenta o FEA = 0,74.
- (C) ferro- δ (ferrita delta) apresenta o FEA = 0,74.
- (D) ferro- γ (austenita) apresenta o FEA = 0,68.
- (E) ferro- α (ferrita) apresenta o FEA = 0,58.

QUESTÃO 25

A respeito da dureza dos materiais, assinale a opção correta.

- (A) O ensaio de dureza é uma propriedade mecânica cujo conceito se segue à resistência que um material, quando pressionado por outro material, apresenta risco ou a formação de uma marca que é temporária.
- (B) A dureza de um material depende diretamente das forças de ligação entre os átomos, íons ou moléculas, do escorregamento de planos atômicos, assim como da resistência mecânica.
- (C) Os sólidos metálicos e iônicos, devido à natureza menos intensa das forças de ligação, são menos duros que os plásticos.
- (D) A dureza dos metais não pode ser aumentada por tratamentos térmicos ou trabalho a frio.
- (E) Os sólidos que têm forças de ligação covalentes são os que apresentam a menor resistência à dureza.

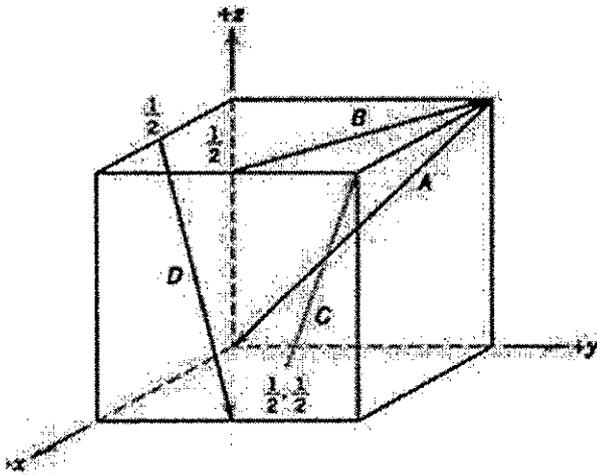
QUESTÃO 26

A respeito das ligas de cobre, é correto afirmar que:

- (A) o latão cobre-zinco 90-10, também chamado de latão vermelho, devido à sua elevada conformabilidade a frio, é utilizado na fabricação de ferragens, peças e objetos ornamentais e decorativos.
- (B) o latão cobre-zinco 85-15, também chamado de bronze comercial, devido à sua elevada conformabilidade a frio, é utilizado na confecção de medalhas e outros objetos decorativos.
- (C) o latão cobre-zinco 70-30, também chamado de latão para cartuchos, combina boa resistência mecânica e excelente ductilidade, sendo adequado para processos de estampagem.
- (D) os latões que contêm até cerca de 37% de zinco caracterizam-se pelo fato de o zinco ser mantido em solução sólida no cobre e apresentam uma estrutura cúbica de corpo centrado.
- (E) os latões que contêm entre 45 e 50% de zinco caracterizam-se pelo fato de o zinco ser mantido em solução sólida no cobre e apresentam uma estrutura cúbica de face centrada.

QUESTÃO 27

Examine a figura abaixo.



A célula unitária cúbica, na figura acima, apresenta os seguintes índices para as direções cristalográficas:

- (A) A [0 -1 -1]; B [-2 1 0]; C [1 1 2]; D [1 1 -2].
- (B) A [0 1 2]; B [2 -10]; C [1 1 1/2]; D [1/2 1/2 -1].
- (C) A [0 -1 -1]; B [1/2 -1 0]; C [1 1 2]; D [1/2 1/2 -1].
- (D) A [0 1 1/2]; B [1/2 -1 0]; C [1 1 2]; D [1/2 1/2 -1].
- (E) A [0 -1 -1]; B [-2 1 0]; C [1 1 1/2]; D [1 1 -2].

QUESTÃO 28

Sobre a transição dúctil-frágil, assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo.

"Para os aços de baixa resistência e estrutura cristalina _____ há uma faixa específica de temperaturas em que ocorre a transição dúctil-frágil. Nesses aços a diminuição do tamanho médio dos grãos _____ a temperatura de transição, já o aumento do teor de carbono da liga desloca a curva de transição dúctil-frágil do material para a _____".

- (A) CFC/aumenta/esquerda
- (B) CFC/diminui/direita
- (C) CFC/aumenta/direita
- (D) CCC/aumenta/esquerda
- (E) CCC/diminui/direita

QUESTÃO 29

Como é denominado o tratamento térmico que consiste no aquecimento do aço acima da temperatura crítica e resfriamento ao ar e que é aplicado para refinar os grãos e produzir uma distribuição de tamanhos de grãos mais uniformes nos aços perlíticos?

- (A) Recozimento pleno.
- (B) Recozimento subcrítico.
- (C) Recozimento intermediário.
- (D) Normalização.
- (E) Alívio de tensões.

QUESTÃO 30

Assinale a opção que apresenta o tipo de corrosão que ocorre nos latões, no qual é observado o aparecimento de regiões com coloração avermelhada contrastando com a característica coloração amarela dos latões.

- (A) Filiforme.
- (B) Por esfoliação.
- (C) Grafítica.
- (D) Dezincificação.
- (E) Empolamento pelo hidrogênio.

QUESTÃO 31

Os elementos de liga podem influir nas propriedades dos aços temperados alterando a sua temperabilidade. Qual é o elemento de liga que NÃO aumenta a temperabilidade do aço?

- (A) Cobalto.
- (B) Cromo.
- (C) Manganês.
- (D) Molibdênio.
- (E) Boro.

QUESTÃO 32

Para subsidiar o Oficial intendente na aquisição de consumíveis metalúrgicos para a Base Naval de Aratu, um militar foi escalado como apoio técnico. O encarregado de manutenção apresentou a necessidade de compra de eletrodos revestidos para aços carbono baixa liga que sejam capazes de soldar sem restrições quanto às posições de soldagem. Assinale a opção que apresenta o eletrodo revestido capaz de atender a demanda apresentada acima e que está enquadrado corretamente conforme a classificação AWS 5.1.

- (A) AWS E 6013.
- (B) AWS ER 6012.
- (C) AWS ER 6021.
- (D) AWS ER 7018.
- (E) AWS E 7021.

QUESTÃO 33

Com relação ao fenômeno da fadiga, analise as afirmativas abaixo.

- I- O limite de resistência à fadiga é o valor de tensão abaixo do qual a falha em fadiga não ocorre, sendo comum a maioria das ligas não ferrosas.
- II- As marcas de praia se formam em componentes que sofreram interrupções na aplicação de tensão.
- III- Cada estria de fadiga representa a distância de avanço da extremidade da trinca em um único ciclo de aplicação da carga, podendo ser visível a olho nu.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- (B) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- (C) Apenas a afirmativa III é verdadeira.
- (D) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (E) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

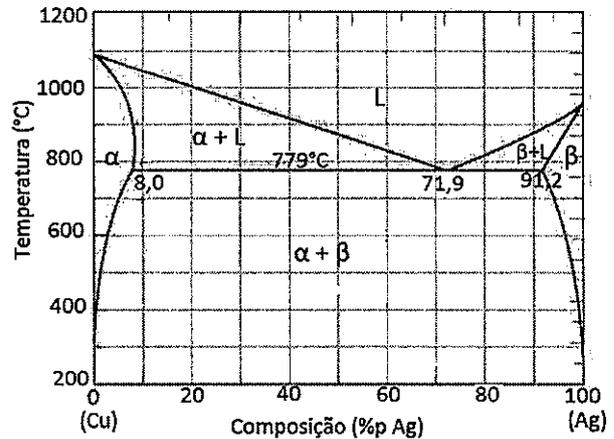
QUESTÃO 34

Qual é o percentual de carbono, em média, do aço baixa liga com designação SAE-4640?

- (A) 0,4%
- (B) 0,46%
- (C) 4%
- (D) 40%
- (E) 46%

QUESTÃO 35

Considere o diagrama de fases Cu-Ag na figura abaixo.



Uma liga 40% Ag-60% Cu, em 781 °C, apresenta, aproximadamente, as seguintes quantidades de fase:

- (A) 60% de α e 40% de β .
- (B) 40% de α e 60% de β .
- (C) 50% de β e 50% de L.
- (D) 80% de L e 20% de β .
- (E) 50% de α e 50% de L.

QUESTÃO 36

Utilizando o ensaio de tração, é possível determinar tanto o alongamento quanto o módulo de tenacidade. Assim, as unidades dessas duas propriedades, no Sistema Internacional (SI), são:

- (A) mm e N.
- (B) mm e adimensional.
- (C) adimensional e J/m^3 .
- (D) mm e J/m^2 .
- (E) adimensional e adimensional.

QUESTÃO 37

Nos ensaios de ultrassom, qual o fenômeno ondulatório que caracteriza a região do campo próximo?

- (A) Difração.
- (B) Ressonância.
- (C) Reflexão.
- (D) Refração.
- (E) Interferência.

QUESTÃO 38

Dentre as trincas decorrentes de soldagem, existe uma extremamente crítica, pois seu aparecimento pode ocorrer alguns dias após a conclusão do serviço. Juntas de aços de elevada resistência mecânica sob restrição mecânica são especialmente suscetíveis ao surgimento dessa trinca. Assim, assinale a opção que apresenta o tipo de trinca supracitado.

- (A) Trinca de solidificação do metal de solda.
- (B) Trinca de decoesão lamelar.
- (C) Trinca devido à liquação da zona afetada pelo calor.
- (D) Trinca induzida pelo hidrogênio.
- (E) Trinca de descarbonetização do metal de solda.

QUESTÃO 39

Para o cálculo do tempo de duração dos anodos galvânicos ou definição da massa total de anodos a ser utilizada para um determinado período, a seguinte

expressão pode ser utilizada $V = \frac{M \cdot C \cdot 0,85}{8760 \cdot I}$, sendo: V = vida dos anodos, em anos; M = massa total de anodos, em kg; C = capacidade de corrente do anodo, em A.h/kg; I = corrente requerida, em A. Pretende-se projetar o sistema de proteção catódica galvânica para uma embarcação de casco de aço que navega em água doce. Considerando que a embarcação irá docar a cada três anos, período em que seus anodos serão substituídos, e tomando como critério a massa total de anodos necessária, qual será a quantidade mínima de anodos de magnésio, peso líquido unitário de 7,3 kg, necessária para a proteção catódica da embarcação, sabendo que a corrente requerida para a proteção completa das obras vivas é de 4675 mA?

Dado: C = 1100 A.h/kg para anodo de magnésio.

- (A) 20
- (B) 18
- (C) 16
- (D) 14
- (E) 12

QUESTÃO 40

Dentre os defeitos de soldagem passíveis de existir em uma junta de topo, destaca-se a falta de penetração. Assinale a opção que apresenta uma causa prática deste defeito.

- (A) Diâmetro do eletrodo muito pequeno.
- (B) Velocidade de soldagem muito baixa.
- (C) Abertura de raiz muito grande.
- (D) Baixa corrente de soldagem.
- (E) Ângulo do chanfro muito aberto.

QUESTÃO 41

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

“Na martêmpera o objetivo é obter _____. Entretanto, o tratamento difere da têmpera comum, porque ao atingir a linha de início de formação da _____, o resfriamento é _____, de modo a que esta se forme mais _____. Em seguida, procede-se ao revenido, como na têmpera comum.”

- (A) martensita/bainita/acelerado/rapidamente
- (B) bainita/bainita/retardado/lentamente
- (C) martensita/martensita/acelerado/rapidamente
- (D) cementita/bainita/retardado/lentamente
- (E) martensita/martensita/retardado/lentamente

QUESTÃO 42

O *shot peening* é uma consagrada técnica industrial para aumentar a vida em fadiga de componentes mecânicos, no qual partículas de elevada dureza são projetadas a altas velocidades contra a superfície dos materiais. Ao se aplicar esse tratamento em um eixo de navio fabricado em aço inoxidável austenítico, qual é a principal razão na melhora da performance desse componente em fadiga?

- (A) A indução de tensões superficiais compressivas ao longo do eixo.
- (B) O aumento localizado da dureza superficial ao longo do eixo.
- (C) A melhora da qualidade do acabamento superficial por deformação plástica.
- (D) O aumento da resistência à corrosão por pites.
- (E) O fechamento de trincas superficiais decorrentes do processo de fabricação.

QUESTÃO 43

A martensita e a bainita são fases metaestáveis que podem ser formadas com o resfriamento da austenita em determinadas condições. Sobre essas fases, é correto afirmar que:

- (A) a martensita é uma solução sólida supersaturada de carbono em ferro tetragonal de corpo centrado; com o aumento do teor de carbono do aço, aumentam as temperaturas de início e fim de formação da martensita.
- (B) a bainita inferior é formada por agulhas de ferrita com cementita precipitada no contorno das agulhas.
- (C) a martensita é uma solução sólida supersaturada de carbono em ferro tetragonal de corpo centrado; com o aumento do teor de carbono do aço, diminuem as temperaturas de início e fim de formação da martensita.
- (D) a bainita inferior é formada por finas ripas de ferrita com cementita precipitada no contorno das ripas.
- (E) a martensita é uma solução sólida supersaturada de carbono em ferro cúbico de corpo centrado; com o aumento do teor de carbono do aço, aumentam as temperaturas de início e fim de formação da martensita.

QUESTÃO 44

Para a maioria dos ferros fundidos, o carbono existe como grafita, e tanto a microestrutura quanto o comportamento mecânico dependem da composição e do tratamento térmico. Sobre os tipos de ferros fundidos, é correto afirmar que:

- (A) o ferro fundido branco é extremamente duro e muito frágil, uma consequência da presença de grandes quantidades da fase cementita.
- (B) no ferro fundido dúctil a grafita existe na forma de flocos que se encontram normalmente envolvidos por uma matriz de ferrita.
- (C) no ferro fundido cinzento a grafita existe na forma de partículas esféricas, devido à adição de uma pequena quantidade de magnésio.
- (D) diferente dos demais ferros fundidos, no ferro fundido vermicular o carbono existe como cementita, cuja formação é provida pela presença de silício.
- (E) o ferro fundido maleável é obtido a partir do ferro fundido dúctil através da decomposição da cementita em grafita na forma de rosetas.

QUESTÃO 45

Assinale a opção que apresenta um produto fabricado a partir do processo de recalagem.

- (A) Chave de fenda.
- (B) Lingote de aço.
- (C) Fio de cobre.
- (D) Engrenagem.
- (E) Cuba de cozinha.

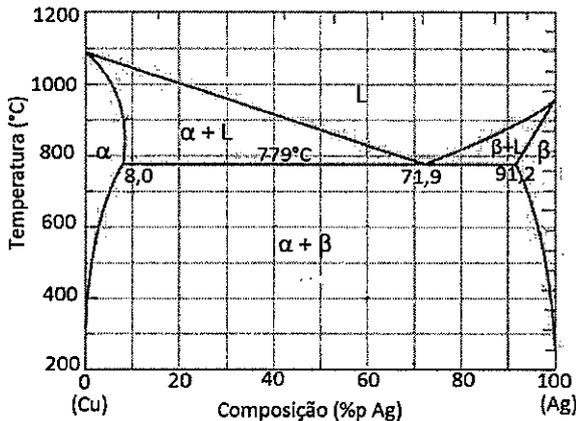
QUESTÃO 46

Os mecanismos de proteção anticorrosiva, conferidos por uma tinta ou um sistema de pintura, são definidos tomando-se o aço como substrato de referência. Nesse sentido, qual é o pigmento anticorrosivo utilizado nas tintas cujo mecanismo de proteção está baseado na proteção catódica (eletroquímica)?

- (A) Dióxido de titânio.
- (B) Alumínio.
- (C) Óxido de ferro.
- (D) Pó de zinco.
- (E) Zarcão.

QUESTÃO 47

Considere o diagrama de fases Cu-Ag na figura abaixo.



A respeito de uma liga 30% Ag-70 %Cu resfriada a partir de 1000 °C, é correto afirmar que em:

- (A) 950 °C, a liga apresenta as fases α e L em equilíbrio, sendo que a fase L é constituída predominantemente do elemento Ag.
- (B) 900 °C, a liga apresenta as fases β e L em equilíbrio, sendo que a fase β é constituída predominantemente do elemento Ag.
- (C) 950 °C, a liga apresenta as fases β e L em equilíbrio, sendo que a fase L é constituída predominantemente do elemento Cu.
- (D) 900 °C, a liga apresenta as fases α e β em equilíbrio, onde a fase β possui uma porcentagem maior que a fase α .
- (E) 900 °C, a liga apresenta as fases α e L em equilíbrio, sendo que a fase α é constituída predominantemente do elemento Cu.

QUESTÃO 48

Uma barra de alumínio deve ser usada em uma aplicação que requer que suas extremidades sejam mantidas rígidas. Se à temperatura ambiente (25 °C) a barra está livre de tensões, calcule a temperatura máxima, em °C, na qual a barra pode ser aquecida sem que uma tensão de compressão de 150 MPa seja excedida, sabendo que a magnitude da tensão σ que resulta de uma variação de temperatura de T_0 para T_f é dada pela equação $\sigma = E.\alpha.(T_0-T_f)$ e assinale a opção correta.

Dados: Módulo de Elasticidade: $E = 69 \text{ GPa}$ ($69 \times 10^3 \text{ MPa}$); e

Coefficiente linear de expansão térmica: $\alpha = 23,6 \times 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$.

- (A) 90
- (B) 95
- (C) 107
- (D) 117
- (E) 125

QUESTÃO 49

A respeito dos aços inoxidáveis, é correto afirmar que:

- (A) tanto os aços inoxidáveis austeníticos quanto os ferríticos são magnéticos. Os aços inoxidáveis martensíticos não o são.
- (B) os aços inoxidáveis ferríticos são endurecidos e têm sua resistência aumentada por tratamento térmico.
- (C) os aços inoxidáveis austeníticos são aços não-magnéticos e não endurecíveis por tratamento térmico.
- (D) os aços inoxidáveis martensíticos são os mais resistentes à corrosão, devido aos seus altos teores de níquel.
- (E) a corrosão intergranular dos aços inoxidáveis austeníticos pode ser combatida aumentando o teor de carbono da liga.

QUESTÃO 50

Considerando a geometria de uma célula unitária, o sistema cristalino hexagonal é caracterizado pelas seguintes relações entre os parâmetros de rede:

- (A) $a = b = c$ e $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$.
- (B) $a = b \neq c$ e $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$.
- (C) $a = b \neq c$ e $\alpha = 90^\circ$; $\gamma = \beta = 120^\circ$.
- (D) $a \neq b \neq c$ e $\alpha = \beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$.
- (E) $a = b \neq c$ e $\alpha = \beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$.

RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

