

**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/2020)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA E  
DE RÉGUA SIMPLES**

**METALURGIA**

### QUESTÃO 1

A respeito do modo de falha, é correto afirmar que:

- (A) na fratura dúctil a propagação das trincas ocorre de maneira lenta e por isso produz uma superfície de fratura relativamente plana.
- (B) a ductilidade é uma função da taxa de deformação e do estado de tensão, porém não varia com a temperatura.
- (C) o tipo de fratura é altamente dependente do mecanismo de propagação da trinca, sendo a fratura dúctil caracterizada por uma extensa deformação plástica.
- (D) as trincas de fratura podem passar através dos grãos, intergranular, ou dos contornos de grão, transgranular.
- (E) a fratura frágil as trincas podem se propagar de maneira extremamente rápida e sempre ocorre a deformação plástica.

### QUESTÃO 2

As propriedades mecânicas dos materiais são de extrema importância em projetos. As mais importantes são: rigidez, resistência, dureza, ductilidade e tenacidade. Para definir essas propriedades, são feitos diversos experimentos, e um deles é o Ensaio de Tração. A respeito desse ensaio, é correto afirmar que:

- (A) a deformação elástica é permanente.
- (B) durante o ensaio, uma amostra é deformada, geralmente até a sua fratura.
- (C) a deformação de engenharia é a multiplicação entre a tensão de engenharia e a carga instantânea aplicada.
- (D) a deformação plástica ocorre no início de todos os ensaios para todos os materiais.
- (E) a unidade fundamental da deformação de engenharia é metro.

### QUESTÃO 3

Os tratamentos termoquímicos visam ao endurecimento superficial dos aços, através da modificação parcial da sua composição química na região que se deseja modificar. Sobre os tratamentos, é correto afirmar que:

- (A) a Nitrocarbonetação pode ocorrer na faixa de temperatura totalmente ferrítica, abaixo de 675°C. Esse processo conhecido como nitrocarbonetação ferrítica é indicado para aços de alto teor em liga por melhorar as propriedades de resistência à corrosão.
- (B) o processo de cianetação é semelhante ao processo de cementação sólida, porém ocorrendo absorção simultânea de Carbono e Nitrogênio. Nesse processo a mistura carburizante utilizada é o sal de cianeto
- (C) o processo de Boretção introduz na superfície do metal o Carbono e o Boro, formando o carboneto de boro. O tratamento é feito em fornos com controle rigoroso de temperatura onde a peça fica envolta de boreto de ferro.
- (D) a Carbonitretação ou Nitrocarbonetação consiste em adicionar Carbono e Nitrogênio simultaneamente à superfície do metal. O processo é semelhante ao de cementação gasosa, no qual além da atmosfera gasosa carburizante é adicionado amônia.
- (E) a camada cianetada, após processo de cianetação, pode ser dividida em duas zonas distintas. A primeira, mais externa, é bainítica e a segunda, mais interna, é austenítica, apresentando teor mais baixo de carbono.

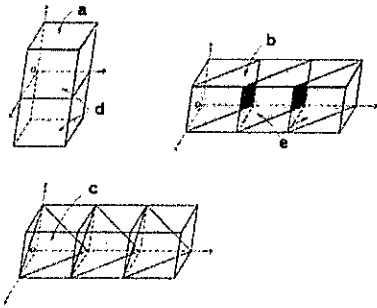
### QUESTÃO 4

Como é conhecido o processo de conformação através do qual se obtém a forma desejada da peça por aplicação gradativa de pressão ou martelamento, e que normalmente efetuado a quente, embora em certos metais possa ser realizado a frio?

- (A) Forjamento.
- (B) Torneamento.
- (C) Laminação.
- (D) Metalurgia do pó.
- (E) Trefilação.

### QUESTÃO 5

Observe as figuras abaixo:

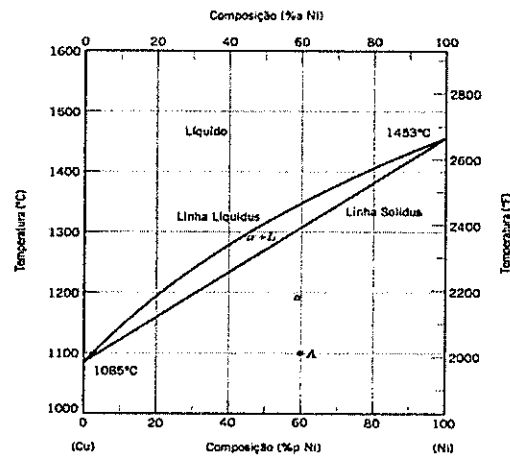


Sobre os planos cristalográficos representados pelas figuras, é correto afirmar que os pontos a, b, c, d e e são, respectivamente:

- (A) 001; 110; 111; 110; 001
- (B) 001; 110; 111; 001; 111
- (C) 111; 001; 110; 001; 110
- (D) 111; 110; 001; 001; 110
- (E) 001; 110; 111; 001; 110

### QUESTÃO 6

Observe o gráfico abaixo.



Referente ao diagrama de equilíbrio de fases apresentado acima, assinale a opção correta.

- (A) No ponto A, a composição do cobre é 40% e a liga é composta por níquel e cobre, ambos no estado sólido.
- (B) No ponto A, a composição é 60% de cobre e 40% de níquel.
- (C) Acima da temperatura de 1085°C, tanto o cobre como o níquel estarão em estado líquido, independentemente do percentual de composição entre eles.
- (D) Acima da temperatura de 1453°C, o cobre estará em estado sólido e o níquel, em estado líquido, independentemente do percentual de composição entre eles.
- (E) No ponto A, a composição sólida do níquel é de 60%, conseqüentemente os 40% restantes são referentes à composição líquida do níquel.

### QUESTÃO 7

A respeito dos aços inoxidáveis, é correto afirmar que:

- (A) os aços inoxidáveis ferríticos e austeníticos são endurecíveis.
- (B) os aços inoxidáveis ferríticos são ligas com baixo cromo e alto carbono.
- (C) os aços inoxidáveis duplex apresentam boa resistência à corrosão sob tensão.
- (D) os aços inoxidáveis austeníticos têm alto teor de carbono.
- (E) os aços inoxidáveis martensíticos não são temperáveis.

### QUESTÃO 8

A falha em fadiga ocorre quando um membro sob tensão falha sobre a ação de uma tensão muito menor que a equivalente à sua resistência estática, se a tensão for de natureza cíclica. Sobre falha em fadiga, é correto afirmar que:

- (A) para ocorrer a ruptura por fadiga é preciso que ocorra um número suficientemente grande de ciclos de tensão aplicada com uma tensão máxima de tração de valor baixo.
- (B) a fratura resultante da falha por fadiga é do tipo frágil, porém apresenta deformação perceptível.
- (C) o conceito de Wood acredita que a fadiga começa através de um fenômeno de encruamento localizado.
- (D) as tensões flutuantes típicas do fenômeno de fadiga podem ocorrer por ciclos de tensões reversíveis e ciclos repetidos de tensões, sempre com tensões previsíveis.
- (E) o limite de fadiga corresponde à tensão abaixo da qual uma carga pode ser aplicada repetidamente e por tempo indefinido sem que ocorra a ruptura.

### QUESTÃO 9

São exemplos de conformações mecânicas por deformação plástica:

- (A) fundição, laminação e soldagem.
- (B) retificação, fresagem e fundição.
- (C) laminação, extrusão e forjamento.
- (D) metalurgia do pó, torneamento e extrusão.
- (E) forjamento, lingotamento e metalurgia do pó.

### QUESTÃO 10

Os ensaios não destrutíveis são ensaios que, quando realizados, não deixam vestígios na peça, podendo ser realizados em peças semiacabadas ou acabadas. Esse ensaio permite a inspeção de uma peça antes de sua utilização inicial ou também inspeções contínuas ao longo da vida útil da peça, apontando o momento exato de sua substituição antes mesmo de sua ruptura em serviço. Assim, em relação aos ensaios, é correto afirmar que:

- (A) o ensaio por líquido penetrante baseia-se na penetração de líquidos em trincas e rachaduras através da ação do fenômeno de capilaridade. É aplicado, portanto, na verificação da existência de trincas internas que não podem ser observadas a olho nu.
- (B) um grande número de fatores deve ser considerado na seleção do melhor tipo de ensaio e técnica a serem aplicados para examinar uma peça. Características magnéticas e processos de fabricação são fundamentais para a escolha. Já a geometria e a composição são características que não alteram a seleção.
- (C) a tomografia computadorizada tem-se mostrado uma técnica altamente viável para aplicação em materiais, independentemente da massa específica, uma vez que esses materiais podem ser analisados em tomógrafos médicos, que apresentam baixa energia.
- (D) o ensaio de ultrassom é utilizado na detecção de descontinuidades como inclusões, bolhas e microtrincas. Propriedades como capacidade de penetração nos materiais e diferença na absorção de energia são importantes na aplicação prática.
- (E) o ensaio de partícula magnética consiste na aplicação de um campo magnético na peça com aplicação de partículas magnéticas. Caso a peça apresente alguma descontinuidade, será gerado um campo de fuga que irá atrair as partículas formando uma indicação visível da localização e extensão do defeito.

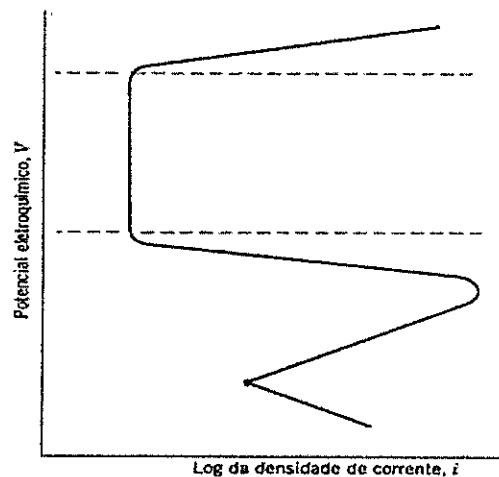
### QUESTÃO 11

Os materiais cerâmicos abrangem uma grande variedade de substâncias naturais e sintéticas como vidro, tijolos, refratário, abrasivo e isolante dielétrico. A maioria dos materiais cerâmicos se enquadra em um esquema de classificação de acordo com a sua aplicação. Assim, em relação aos materiais cerâmicos, é correto afirmar que:

- (A) alguns poucos materiais cerâmicos exibem o fenômeno não usual da piezeletricidade, ou seja, uma polarização elétrica é induzida ao cristal quando uma deformação mecânica é imposta sobre ele. Esses cerâmicos podem ser utilizados como transdutores entre as energias elétricas e mecânicas.
- (B) a maioria dos vidros inorgânicos pode ser transformada de um estado não cristalino para um estado cristalino através de um tratamento térmico conduzido a baixas temperaturas. Nesse processo de cristalização, o produto policristalino é denominado "vidrocerâmica".
- (C) as cerâmicas refratárias possuem como principal característica a capacidade de resistir a elevadas temperaturas sem fundir ou se decompor, porém, dependendo de sua composição, elas perdem a característica de ser não reativa e inerte a um ambiente severo.
- (D) as cerâmicas abrasivas são utilizadas para desgastar, polir ou cortar outros materiais, por isso devem possuir menor dureza. A principal exigência para esses materiais é a resistência ao desgaste, além disso o alto grau de tenacidade assegura que as partículas abrasivas não fraturem com facilidade.
- (E) as estruturas cristalinas dos materiais cerâmicos, comparadas com as dos metais, são relativamente simples. A maior resistência das ligações é o que mantém os átomos unidos e tornam as reações cerâmicas rápidas.

### QUESTÃO 12

Na curva de polarização abaixo, em que estado encontra-se o material quando ele está na região entre as linhas pontilhadas indicadas na figura?



- (A) Transpassivo.
- (B) Inerte.
- (C) Ativo.
- (D) Passivo.
- (E) Frágil.

### QUESTÃO 13

Durante a Segunda Guerra Mundial, observou-se a alta incidência de fratura frágil em estruturas soldadas de aço de navios e tanques de guerra. Alguns navios simplesmente partiam-se ao meio enquanto ancorados nos portos. Eles eram construídos de aços-liga que apresentavam razoável ductilidade em ensaios de tração realizados à temperatura ambiente. Em relação ao comportamento dúctil-frágil dos materiais, utilizando ensaios de impacto, é INCORRETO afirmar que:

- (A) os metais que apresentam estrutura cúbica de face centrada (CFC), que incluem ligas de alumínio e ligas de cobre, permanecem dúcteis mesmo a temperaturas extremamente baixas.
- (B) metais com estrutura cúbica de corpo centrado (CCC) e hexagonal compacta (HC) apresentam a transição dúctil-frágil.
- (C) para os aços, a temperatura de transição dúctil-frágil depende tanto da composição química da liga, quanto da microestrutura.
- (D) a redução do tamanho de grão em aços aumenta a temperatura de transição.
- (E) a transição dúctil-frágil é relacionada com a temperatura pela energia de impacto medida no ensaio.

### QUESTÃO 14

Os hélices das embarcações navais são comumente fabricados de bronze, uma liga metálica que possui como característica a excelente resistência à corrosão. Assinale a opção que apresenta os dois metais predominantes na liga de bronze.

- (A) Cobre e zinco.
- (B) Cobalto e zinco.
- (C) Cobre e estanho.
- (D) Alumínio e estanho.
- (E) Alumínio e cobre.

### QUESTÃO 15

Observe a figura abaixo:

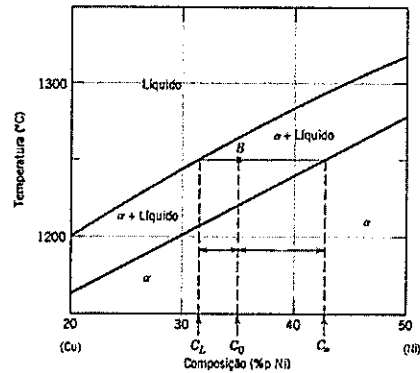


Em relação aos aspectos macrográficos e micrográficos, identifique as regiões assinaladas e o tipo de fratura, de acordo com numeração na figura acima.

- (A) 1 - Origem/ 2 - Direção da rotação/ 3 - Ruptura/ 4 - Fratura por Fadiga
- (B) 1 - Ruptura/ 2 - Nucleação/ 3 - Origem/ 4 - Fratura por Fluência
- (C) 1 - Origem/ 2 - Nucleação/ 3 - Ruptura/ 4 - Fratura por Fluência
- (D) 1 - Ruptura/ 2 - Direção de rotação/ 3 - Origem/ 4 - Fratura por Fadiga
- (E) 1 - Origem/ 2 - Nucleação/ 3 - Direção de rotação/ 4 - Fratura por Fluência

### QUESTÃO 16

Observe o diagrama abaixo:



Em um diagrama binário CuNi onde o ponto B da figura representa uma liga com 35%pNi-65%pCu ( $C_0$ ) em uma temperatura de 1250 °C, determine as quantidades relativas das fases presentes em equilíbrio ( $W_L$  e  $W_\alpha$ ), sabendo que  $C_L=31,5\%pNi-68,5\%pCu$  e  $C_a=42,5\%pNi-57,5\%pCu$ , e assinale a opção correta.

- (A)  $W_L=32\%pNi$  e  $W_\alpha=68\%pNi$
- (B)  $W_L=68\%pCu$  e  $W_\alpha=32\%pCu$
- (C)  $W_L=68\%pNi$  e  $W_\alpha=32\%pNi$
- (D)  $W_L=32\%pNi$  e  $W_\alpha=68\%pCu$
- (E)  $W_L=32\%pCu$  e  $W_\alpha=68\%pNi$

### QUESTÃO 17

Qual é o principal efeito do elemento de liga cromo nos aços?

- (A) Reduz a dureza da martensita.
- (B) Reduz a temperabilidade.
- (C) Reduz a resistência a altas temperaturas.
- (D) Reduz a endurecibilidade.
- (E) Aumenta a resistência à corrosão e à oxidação.

### QUESTÃO 18

O tratamento ocorre por resfriamento contínuo, com velocidade moderadamente alta, de modo a interceptar as regiões de formação de ferrita e de perlita, não atingindo as faixas de formação de bainita, ou de martensita. O resultado final desse tratamento são opções equiaxiais. O resfriamento contínuo provoca a transformação da austenita, num produto constituído por perlita fina, associada ou não a grãos pequenos de ferrita, ou a partículas finas de cementita. O tratamento térmico descrito é chamado de:

- (A) Normalização.
- (B) Recozimento.
- (C) Têmpera.
- (D) Austempera.
- (E) Revenido.

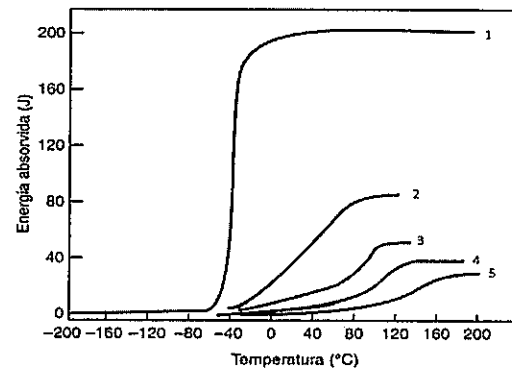
### QUESTÃO 19

O tratamento térmico conhecido como têmpera tem como principal objetivo a formação da estrutura martensítica no aço. Quais variações ocorrem após a realização da têmpera no aço, do ponto de vista das propriedades mecânicas?

- (A) Diminuição da dureza e aumento da fragilidade.
- (B) Aumento da dureza e aumento do limite de resistência à tração.
- (C) Diminuição da dureza e aumento do limite de resistência à tração.
- (D) Aumento da dureza e diminuição do limite de resistência à tração.
- (E) Diminuição da dureza e diminuição do limite de resistência à tração.

### QUESTÃO 20

Observe o gráfico abaixo:



Baseado no gráfico acima, qual material (1-5) é mais indicado para construção de uma embarcação que navegará em temperaturas próximas a 0°C?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

### QUESTÃO 21

O termo "descontinuidade em soldagem" denota uma interrupção ou violação estrutural na região soldada, tal como falta de homogeneidade nas características mecânicas, físicas ou metalúrgicas do depósito. O conhecimento dos tipos de descontinuidades relacionado à operação de soldagem e seus mecanismos de formação e controle representará a diferença entre a operação esperada do componente ou a sua indesejada falha. Sobre os defeitos de soldagem, é correto afirmar que:

- (A) a trinca por solidificação pode ser originada de três maneiras distintas. Uma delas é através da expulsão de gases de solução à medida que a solda se solidifica.
- (B) as trincas a frio podem crescer de forma lenta e contínua, demorando até 48 horas após a soldagem para aparecer. Esse tipo de falha é mais comumente encontrado na ZTA.
- (C) o defeito por porosidade ocorre normalmente em processos que utilizam fluxo, uma vez que partículas podem ser deixadas para trás formando os poros.
- (D) a trinca por solidificação caracteriza-se por ser uma ausência de continuidade metalúrgica entre o metal de base e o metal de solda. Essa descontinuidade ocorre pela falta de fusão.
- (E) a falha de fusão ocorre quando a fonte de calor é removida repentinamente e a poça fundida solidifica de maneira desigual, formando pontos com falta de fusão localizada.

### QUESTÃO 22

O metal refinado e fundido é moldado diretamente na forma de uma fita contínua, que pode ter uma seção transversal retangular ou circular. A solidificação ocorre em uma matriz resfriada com água que tem a geometria de seção transversal desejada. A composição química e as propriedades mecânicas são mais uniformes em todas as seções transversais nesse processo. Adicionalmente, essa técnica de fundição é automatizada e mais eficiente. A técnica descrita corresponde à Fundição:

- (A) em molde de areia.
- (B) com matriz.
- (C) de precisão.
- (D) com espuma perdida.
- (E) contínua.

### QUESTÃO 23

Assinale a opção que apresenta apenas materiais que são condutores elétricos.

- (A) Alumínio, Prata e Porcelana.
- (B) Cobre, Ouro e Mica.
- (C) Sílica fundida, Platina e Aço-carbono.
- (D) Vidro borossilicato, Cobre e Ouro.
- (E) Aço inoxidável, Latão e Platina.

### QUESTÃO 24

Referente à metalurgia do pó, assinale a opção correta.

- (A) A difusão não atua durante o processo de conformação da peça.
- (B) A metalurgia do pó é adequada especialmente para metais de alta ductilidade.
- (C) Peças que requerem tolerâncias dimensionais muito restritas (como buchas e engrenagens) não conseguem ser fabricadas pela metalurgia do pó.
- (D) Entre os principais métodos de conformação por metalurgia do pó estão: em molde de areia, por cera perdida e sob pressão.
- (E) A técnica de metalurgia do pó pode ser descrita como a compactação de pós metálicos, seguidos por um tratamento térmico para produzir uma peça mais densa.

### QUESTÃO 25

Qual tratamento térmico é usualmente realizado logo após da têmpera, pois alivia ou remove as tensões internas, corrigindo a excessiva dureza e fragilidade do material?

- (A) Revenido.
- (B) Normalização.
- (C) Maraging.
- (D) Esferoidização.
- (E) Recozimento.

### QUESTÃO 26

Em relação aos tratamentos térmicos em metais, analise as afirmativas abaixo, assinalando a seguir a opção correta.

- I- A têmpera consiste no resfriamento rápido do aço de uma temperatura superior a sua temperatura crítica.
- II- Os tratamentos térmicos servem para a remoção das tensões internas nos aços.
- III- As propriedades elétricas e magnéticas nunca são modificadas após realização de tratamentos térmicos.
- IV- A esferoidização visa melhorar a usinabilidade de aços com alto teor de carbono.
- V- A realização do tratamento térmico de martêmpera tem como fator negativo o aumento do empenamento do aço.

Apenas as afirmativas:

- (A) I, II e III estão corretas.
- (B) II, IV e V estão corretas.
- (C) I, II e IV estão corretas.
- (D) I, II, III e IV estão corretas.
- (E) I, II, IV e V estão corretas.

### QUESTÃO 27

A fratura deste material mostra uma coloração clara, e é caracterizado por apresentar o carbono e o silício como elementos de liga fundamentais. A estrutura, devido às condições de fabricação e menor teor de silício, apresenta o carbono quase inteiramente na forma combinada. Essa definição corresponde ao ferro fundido:

- (A) branco.
- (B) nodular.
- (C) mesclado.
- (D) cinzento.
- (E) maleável.



### QUESTÃO 28

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

As tintas usualmente possuem quatro constituintes básicos. As \_\_\_\_\_ são responsáveis pela maioria das características físico-químicas das tintas, além de estarem associados ao nome da tinta. Os \_\_\_\_\_ são empregados em pequenas concentrações e têm como objetivo proporcionar uma característica específica para as tintas, por exemplo, ser antifúngica. Os \_\_\_\_\_ são empregados para auxiliar na fabricação das tintas e controle de viscosidade, e os \_\_\_\_\_ têm como objetivo a proteção anticorrosiva, cor e opacidade da tinta.

- (A) resinas/ solventes/ aditivos/ pigmentos
- (B) películas/ pigmentos/ solventes/ aditivos
- (C) resinas/ pigmentos/ solventes/ aditivos
- (D) resinas/ aditivos/ solventes/ pigmentos
- (E) resinas/ solventes/ pigmentos/ aditivos

### QUESTÃO 29

Como são conhecidos os materiais metálicos que apresentam momento magnético permanente na ausência de um campo externo e magnetizações muito grandes e permanentes?

- (A) Paramagnéticos.
- (B) Isolantes.
- (C) Diamagnéticos.
- (D) Ferromagnéticos.
- (E) Piezoelétricos.

### QUESTÃO 30

A soldagem consiste na união de duas ou mais partes metálicas através da utilização de energia térmica. Para realizar essa união existem diversos processos de soldagem, cada um com suas características e aplicações. Sobre os processos de soldagem é correto afirmar que:

- (A) a soldagem por eletrodo revestido é simples e versátil podendo ser aplicada para todos os tipos de materiais como aços de baixa liga, aços inoxidáveis, chumbo e estanho. A sua desvantagem é a baixa produtividade.
- (B) MIG/MAG é um processo de soldagem a arco voltaico que utiliza um arco elétrico entre um arame alimentado continuamente e a poça de fusão. Os parâmetros são controlados manualmente, devendo ser ajustados para cada procedimento de soldagem.
- (C) os processos de soldagem possuem vantagens e desvantagens de aplicação. As principais barreiras ocorrem na dificuldade de abertura do arco elétrico. Apesar disso existem contaminantes que facilitam a abertura, como as tintas.
- (D) no processo de soldagem a gás a fusão pode ser feita sem adição ou com a adição de um material (eletrodo) similar ao que está sendo trabalhado. A escolha do gás permite obter uma velocidade de soldagem e a qualidade desejada no cordão de solda.
- (E) na soldagem TIG um eletrodo de tungstênio é utilizado como consumível, de modo que o arco funda simultaneamente a peça e o eletrodo. A vantagem é a utilização do gás inerte, que diminui a formação dos defeitos.

### QUESTÃO 31

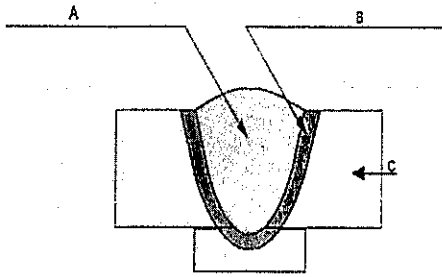
Genericamente, os ferros fundidos contêm teores de carbono \_\_\_\_\_ de 2,14%p, além de outros elementos de liga. Essas ligas são fundidas com \_\_\_\_\_. Além disso, os ferros fundidos são muito \_\_\_\_\_, e a fundição é a técnica de fabricação mais conveniente.

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

- (A) abaixo/ facilidade/ frágeis
- (B) acima/ facilidade/ frágeis
- (C) acima/ dificuldade/ frágeis
- (D) abaixo/ facilidade/ dúcteis
- (E) acima/ facilidade/ dúcteis

### QUESTÃO 32

Observe a figura abaixo:



Sobre a junta soldada representada pela figura acima, assinale a opção que apresenta a indicação correta.

- (A) A - Zona termicamente afetada; B - Zona fundida; C - Metal de base.
- (B) A - Metal de solda; B - Zona termicamente afetada; C - Metal de base.
- (C) A - Zona termicamente afetada; B - Metal de solda; C - Metal de base.
- (D) A - Metal de solda; B - Zona fundida; C - Metal de base.
- (E) A - Zona fundida; B - Zona termicamente afetada; C - Metal de base.

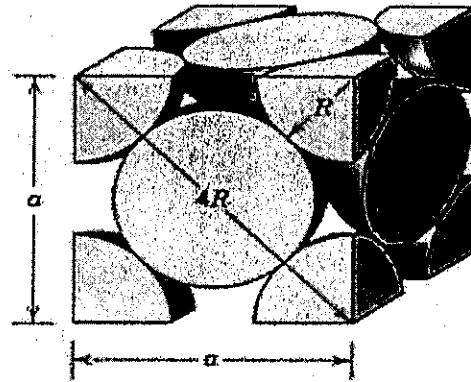
### QUESTÃO 33

A morfologia é uma forma usual de se classificar os tipos de corrosão. Dentre os possíveis tipos de corrosão um deles se processa em pontos ou em pequenas áreas localizadas na superfície metálica, produzindo cavidades que apresentam o fundo de forma angulosa e geralmente maior que o seu diâmetro. É correto afirmar que esse tipo de corrosão é chamado de:

- (A) Generalizada.
- (B) Intergranular.
- (C) Uniforme.
- (D) Sob tensão.
- (E) Pite.

### QUESTÃO 34

Observe a figura abaixo:



Calcule o fator de empacotamento atômico para uma estrutura cristalina CFC, sabendo que o raio atômico é  $R$ , e assinale a opção correta.

- (A) FEA= 0,74
- (B) FEA=  $16 \pi^3$
- (C) FEA= 7,4
- (D) FEA=  $16R^3$
- (E) FEA=  $7,4\pi$

### QUESTÃO 35

O limite de escoamento de um aço é:

- (A) a constante de proporcionalidade entre a tensão de tração e a deformação.
- (B) a razão entre as deformações lateral e axial.
- (C) tensão máxima na qual o material se mantém no regime plástico de deformação. Acima dela, o material começa a se deformar elasticamente.
- (D) tensão no ponto máximo da curva tensão-deformação de engenharia.
- (E) tensão máxima na qual o material se mantém no regime elástico de deformação. Acima dela, o material começa a se deformar plasticamente.

### QUESTÃO 36

Em relação à difusão, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- I- Existem dois mecanismos de difusão: por lacunas e intersticial.
- II- Na difusão intersticial, o átomo migra de uma posição intersticial para uma posição intersticial cheia adjacente.
- III- O coeficiente de difusão não possui correlação com a temperatura.
- IV- A difusão por lacunas ocorre através da troca de um átomo que está localizado em uma posição normal da rede com uma lacuna adjacente.

- (A) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.
- (B) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- (C) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (E) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.

### QUESTÃO 37

Qual é o percentual de carbono, em média, do aço ao cromo com designação SAE-5160?

- (A) 0,51%
- (B) 0,6%
- (C) 6%
- (D) 51%
- (E) 60%

### QUESTÃO 38

O tratamento de cementação é muito antigo, pois data da época dos romanos. Consiste em introduzir carbono na superfície do aço de modo que este apresente uma superfície mais dura. Sobre o tratamento de cementação, é correto afirmar que:

- (A) a cementação em caixa é realizada em temperaturas que variam de 850°C a 950°C. O tratamento é limitado para essas temperaturas, pois a partir daí começam a surgir problemas de crescimento de grão.
- (B) no processo de cementação a vácuo as peças são colocadas no forno onde é produzido o vácuo. Além do custo, a desvantagem desse processo é a possibilidade de ocorrer concentração de carbeto nos contornos de grão formando rendilhados frágeis.
- (C) o processo de cementação gasosa permite um melhor controle da camada de carbono e é um processo mais limpo que o de cementação sólida, porém é mais custoso e com mais variáveis para serem controladas.
- (D) o coeficiente de difusão do carbono é um parâmetro fundamental no processo de cementação. Este por sua vez é uma função da temperatura, da concentração de carbono, do tamanho de grão do aço e da presença de impurezas.
- (E) a profundidade de penetração do carbono depende da temperatura e do tempo, sendo mais lenta no início e acelerando no final.

### QUESTÃO 39

As modernas ferramentas de pesquisa tornaram possível a determinação das estruturas moleculares dos polímeros naturais e o desenvolvimento dos polímeros sintéticos. Muitos plásticos, borrachas e materiais fibrosos que usamos atualmente são polímeros sintéticos. Sobre os polímeros, é correto afirmar que:

- (A) o grau de polimerização representa o tamanho da molécula e é determinado dividindo-se a massa molecular do mero pela massa molecular do polímero, sendo expressa em meros/molécula.
- (B) no processo de polimerização por adição ocorre a ruptura de duas ligações e a formação de duas ligações simples, não havendo a formação de subprodutos.
- (C) a cristalização em polímeros raramente é perfeita e alguns fatores favorecem a cristalização. Por exemplo, polímeros *cis* se cristalizam melhor que os *trans*, pois tendem a produzir menos desordem entre as cadeias.
- (D) na polimerização por condensação, diferente da por adição, ocorre a formação de um subproduto da reação. Nesse mecanismo formam-se duas cadeias poliméricas distintas.
- (E) o estereoisomerismo representa a situação na qual os átomos estão ligados uns aos outros na mesma ordem. Quando os grupos R estão localizados no mesmo lado da cadeia, o arranjo é denominado "sindiotático".

### QUESTÃO 40

As pilhas eletroquímicas são uma forma de corrosão. Para que se ocorra uma pilha eletroquímica é necessário que se tenha pelo menos quatro fatores fundamentais, que são:

- (A) anodo, catodo, metal ativo e íons metálicos.
- (B) anodo, catodo, eletrólito e ligação metálica.
- (C) anodo, catodo, íons metálicos e eletrodo de referência.
- (D) anodo, catodo, eletrodo de referência e eletrólito.
- (E) anodo, catodo, metal ativo e metal passivo.

### QUESTÃO 41

Uma barra redonda de aço, de tamanho determinado, é aquecida a fim de formar a austenita e então uma de suas extremidades é temperada com uma corrente de água de vazão e pressão especificadas. O ensaio prático descrito acima e que tem como objetivo determinar a temperabilidade de um aço, é denominado Ensaio:

- (A) Vickers.
- (B) Charpy.
- (C) Rockwell.
- (D) Shore.
- (E) Jominy.

### QUESTÃO 42

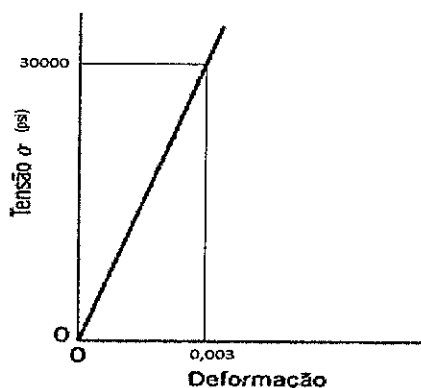
Referente às propriedades térmicas dos materiais, assinale a opção INCORRETA.

- (A) Os metais são ótimos condutores de calor, pois existe um grande número de elétrons livres que participam da condução térmica.
- (B) A condução térmica é o fenômeno pelo qual o calor é transportado das regiões de baixa temperatura para as regiões de alta temperatura.
- (C) A capacidade calorífica é a característica de um material absorver calor de sua vizinhança.
- (D) A maioria dos materiais sólidos se expande quando aquecida e se contraem quando resfriada.
- (E) Acima da temperatura de Debye a capacidade calorífica se estabiliza, tornando-se essencialmente independente da temperatura.

### QUESTÃO 43

Foi realizado um ensaio de tração e o gráfico obtido está representado abaixo. Calcule o módulo de elasticidade deste material e assinale a opção correta.

Dados: 1 MPa = 145 psi



- (A) 6,9 GPa
- (B) 69 MPa
- (C) 10 GPa
- (D) 69 GPa
- (E) 10 MPa

### QUESTÃO 44

As unidades fundamentais para o limite de resistência à tração e o módulo de cisalhamento no sistema universal de unidades são:

- (A) N e N
- (B) N/m<sup>2</sup> e N/m<sup>2</sup>
- (C) N/m<sup>2</sup> e adimensional
- (D) adimensional e N/m<sup>2</sup>
- (E) N.m<sup>2</sup> e N.m<sup>2</sup>

### QUESTÃO 45

A respeito dos elementos estabilizadores de austenita, é correto afirmar que:

- (A) aumentam a faixa de temperatura para a austenita estável.
- (B) a este grupo pertencem importantes elementos de liga, como manganês, cobalto e silício.
- (C) favorecem a expansão do campo ferrítico.
- (D) o campo austenítico fica totalmente circundado pela região ferrítica.
- (E) aumentam a temperatura de transformação  $\gamma \rightarrow \alpha$ .

### QUESTÃO 46

Uma forma de sabermos a corrente elétrica de proteção necessária em uma estrutura é utilizando a fórmula abaixo:

$$I = A \cdot D_c \cdot F \cdot (1 - E)$$

Onde: I = corrente elétrica (mA); A = área a ser protegida (m<sup>2</sup>);

D<sub>c</sub> = densidade de corrente elétrica (mA/m<sup>2</sup>); F = Fator de correlação da velocidade;

E = eficiência do revestimento.

Em uma embarcação oceânica (com área total de 1800m<sup>2</sup>, sendo a "área molhada" = 1000m<sup>2</sup>), pintada com uma tinta epóxi com eficiência de 80%, qual será a corrente elétrica que deverá ser aplicada para proteger esta embarcação?

Dados:

D<sub>c</sub> = 55 mA/m<sup>2</sup> para água salgada do mar e 15 mA/m<sup>2</sup> para água doce de rio; e

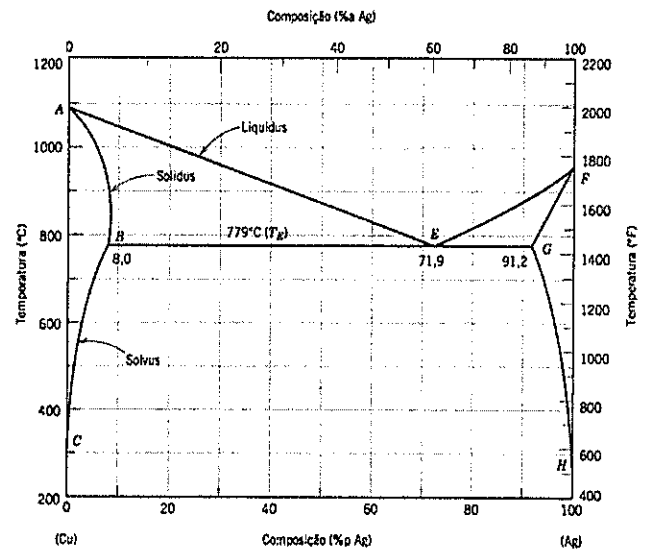
F = 1,5

- (A) 4.500 mA
- (B) 8.100 mA
- (C) 16.500 mA
- (D) 29.700 mA
- (E) 66.000 mA

### QUESTÃO 47

Observe a figura abaixo:

A liga Cobre-Prata com percentual de prata de 90%p a 800°F é composta por:



- (A)  $\alpha$  e  $\beta$
- (B)  $\alpha$
- (C)  $\alpha + \beta +$  Líquido
- (D)  $\beta +$  Líquido
- (E)  $\beta$

### QUESTÃO 48

A respeito do processo de fundição, analise as afirmativas abaixo:

I - A fundição é um processo de fabricação no qual um metal totalmente fundido é derramado na cavidade de um molde.

II - Os fenômenos que ocorrem durante a solidificação são: cristalização, aumento de volume, concentração de impurezas e desprendimento de gases.

III - Areia, aço e plástico são exemplos de materiais utilizados em moldes nas diversas técnicas de fundição.

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) As afirmativas I, II e III estão corretas.

#### QUESTÃO 49

Assinale o aço que apresenta os seguintes requisitos: tensão de escoamento elevada, elevada tenacidade, boa soldabilidade, boa formabilidade e custo mínimo. Exemplos de aplicações desse tipo de aço são: vergalhões, barras, chapas e perfis.

- (A) Aços para molas.
- (B) Aços para ferramentas.
- (C) Aços para carbonetação.
- (D) Aços estruturais.
- (E) Aços para embutimento e estampagem.

#### QUESTÃO 50

Quanto à laminação, assinale a opção correta.

- (A) Na laminação a peça é conformada passando por dois cilindros que giram no mesmo sentido.
- (B) A espessura inicial da peça é sempre menor e, conseqüentemente, a espessura final da peça após o processo de laminação é sempre maior.
- (C) A laminação é um processo que somente ocorre a quente.
- (D) Quanto menor o número de passes de um cilindro de laminação, menor será o custo de fabricação.
- (E) Um diâmetro maior dos cilindros permite uma maior intensidade de redução sem fratura do cilindro, exigindo uma menor potência motora.














# 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	

### INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO

- 1 - Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas. Escreva e assinhe corretamente seu nome, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
- 2 - O tempo para a realização da prova será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo necessário à redação e à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3 - Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4 - A redação deverá ser uma dissertação com ideias coerentes, claras e objetivas, escritas em língua portuguesa. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e no máximo 30 linhas;
- 5 - Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
  - atendimento médico por pessoal designado pela MB;
  - fazer uso de banheiro; e
  - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 6 - Use caneta esferográfica preta ou azul para preencher a folha de respostas;
- 7 - Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 8 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 9 - O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de 2 (duas) horas.
- 10 - Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução da Prova e da Redação;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim;
  - e) cometer ato grave de indisciplina; e
  - f) comparecer ao local de realização da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação após o horário previsto para o fechamento dos portões.
- 11 - Instruções para o preenchimento da folha de respostas:
  - a) use caneta esferográfica azul ou preta;
  - b) escreva seu nome em letra de forma no local indicado;
  - c) assinhe seu nome no local indicado;
  - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
  - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 12 - Procure preencher a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:



Nome: **ROBERTO SILVA**

Assinatura: **Roberto Silva**

**Instruções de Preenchimento**

- \* Não rasure esta folha.
- \* Não rabisque nas áreas de respostas.
- \* Faça marcas sólidas nos círculos.
- \* Não use canetas que borrem o papel.

ERRADO: CORRETO:

PREENCHIMENTO DO CANDIDATO

INSCRIÇÃO							DV
5	7	0	2	0	7		0

Preenchimento da DEEnM

P	G
2	4

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

T  
A  
R  
J  
A

- 13 - Não será permitido levar a prova após sua realização. O candidato está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, utilizando o modelo impresso no fim destas instruções, para posterior conferência com o gabarito que será divulgado. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.

ANOTE SEU GABARITO											PROVA DE COR _____													
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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50