



INSTITUTO
FEDERAL

Sudeste de Minas Gerais

CONCURSO EBTB 2018

Engenharia Metalúrgica - Juiz de Fora (B)

INSTRUÇÕES GERAIS

1. A prova terá, no máximo, **3 (três)** horas de duração, incluído o tempo destinado à transcrição do gabarito na Folha de Respostas, único documento válido para correção.
2. O candidato deverá conferir os seus dados pessoais na Folha de Respostas, em especial seu nome e o número do documento de identidade.
3. Não haverá substituição da Folha de Respostas por erro do candidato ou por qualquer outro dano.
4. O candidato só poderá se retirar do recinto **após 1 (uma) hora**, contada a partir do efetivo início da prova.
5. Este caderno contém **20 questões** de múltipla escolha, assim distribuídas: Conhecimento Específico, numeradas de 01 a 20.
6. Cada questão apresenta 5 alternativas, de (a) a (e). O candidato deverá lê-las, atentamente, antes de responder a elas.
7. Caso o Caderno não corresponda ao cargo de inscrição, esteja incompleto ou com defeito, o candidato deverá solicitar ao aplicador, durante os primeiros 20 minutos, as providências cabíveis.
8. O candidato deverá entregar ao aplicador este caderno de provas e a Folha de Respostas.
9. O candidato passará o gabarito para a Folha de Respostas, utilizando caneta esferográfica azul ou preta.

ATENÇÃO: FOLHA DE RESPOSTAS SEM ASSINATURA NÃO TEM VALIDADE

A folha de respostas não deve ser dobrada, amassada ou rasurada

Nome do candidato

Por favor, abra somente quando autorizado.



O gabarito e o caderno de provas serão divulgados no endereço eletrônico:

concurso.fundacaocefetminas.org.br

ENGENHARIA METALÚRGICA

JUIZ DE FORA (B)

QUESTÃO 01

Avalie as afirmações sobre as imperfeições lineares denominadas discordâncias.

- I- A linha da discordância aresta é perpendicular ao seu vetor de Burgers, enquanto a linha da discordância espiral é paralela ao seu vetor de Burgers.
- II- A movimentação das discordâncias espiral é considerada mais restrita do que a movimentação das discordâncias aresta, uma vez que a discordância espiral possui um plano preferencial de deslizamento.
- III- As discordâncias mistas são aquelas que exibem componentes tanto das discordâncias aresta como das discordâncias espiral.

Está correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 02

Considerando o mecanismo de deformação por deslizamento de planos atômicos, analise as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I- Os materiais metálicos com estrutura cristalina hexagonal compacta exibem 3 sistemas de deslizamento

PORQUE

- II- o deslizamento ocorre nos planos cristalográficos de maior densidade atômica, segundo as direções mais compactas desses planos. No caso da estrutura hexagonal compacta, o plano basal (0001) é o único plano cristalográfico de elevada densidade atômica nesse tipo de estrutura e os eixos diagonais nesse plano, como, por exemplo, a direção $[11\bar{2}0]$, são as direções mais compactas.

A respeito das asserções, é correto afirmar que

- a) as duas são falsas.
- b) a primeira é falsa e a segunda é verdadeira.
- c) a primeira é verdadeira e a segunda é falsa.
- d) as duas são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- e) as duas são verdadeiras, mas a segunda não justifica a primeira.

QUESTÃO 03

Quanto aos mecanismos de aumento na resistência mecânica de materiais metálicos, é correto afirmar que

- a) a restrição ou o impedimento à movimentação das discordâncias leva a um decréscimo na resistência mecânica do material.
- b) a influência do tamanho de grão na resistência mecânica é justificada por meio de diferentes abordagens, como o modelo no qual o contorno de grão facilita a movimentação de discordâncias através de grãos adjacentes.
- c) o fenômeno de envelhecimento por deformação nos aços, que leva ao retorno do escoamento descontínuo e aumenta a tensão de escoamento, está relacionado à difusão dos átomos de soluto para as discordâncias, formando novas atmosferas de intersticiais e, portanto, ancorando-as.
- d) o endurecimento por solução sólida se dá pela interação entre as partículas de segunda fase e as discordâncias, que tanto podem cortar essas partículas como contorná-las.
- e) o encruamento é definido como a redução da tensão cisalhante necessária para produzir deslizamento na rede cristalina devido à deformação plástica, sendo atribuído à interação das discordâncias umas com as outras e com outras barreiras que impedem seu movimento através da rede cristalina.

QUESTÃO 04

É correto afirmar que a técnica de caracterização microestrutural dos materiais por meio da qual é gerado um mapa topográfico, que é uma representação da superfície da amostra que está sendo analisada, a partir da interação dessa amostra com uma ponteira, é a

- a) macrografia.
- b) difração de raios x.
- c) microscopia eletrônica de varredura.
- d) microscopia de varredura por sonda.
- e) microscopia eletrônica de transmissão.

QUESTÃO 05

Preencha corretamente as lacunas do texto a seguir quanto às especificidades relacionadas à fratura dos materiais metálicos.

Na _____, a direção do movimento da trinca é aproximadamente perpendicular à direção da tensão de tração aplicada e produz uma superfície de fratura relativamente plana. Na ruptura por clivagem, a _____ ocorre quando a trinca atravessa o grão e _____, quando a trinca se dá ao longo dos contornos dos grãos. Na maioria dos aços com _____, a transição dútil frágil pode mudar drasticamente com uma pequena alteração de temperatura.

A sequência que preenche corretamente as lacunas do texto é

- a) fratura frágil / fratura transgranular / fratura intergranular / estrutura CCC
- b) fratura transgranular / fratura frágil / fratura intergranular / estrutura CFC
- c) estrutura HC / fratura intergranular / fratura frágil / fratura transgranular
- d) intergranular / fratura frágil / fratura transgranular / estrutura martensítica
- e) fadiga / fratura frágil / fratura transgranular / baixo teor de carbono

QUESTÃO 06

Considerando as especificidades da fratura dos materiais, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir.

- () A resistência à fratura para a maioria dos materiais frágeis é significativamente maior do que aquela prevista por meio de cálculos teóricos baseados nas energias das ligações atômicas.
- () Quando a espessura da amostra do material é muito maior do que as dimensões da trinca, K_{IC} (tenacidade à fratura crítica) se torna independente da espessura: sob essas condições, existe uma condição de deformação plana.
- () A tenacidade à fratura em deformação plana K_{IC} , módulo de abertura ou de tração, é uma propriedade fundamental dos materiais, a qual depende de muitos fatores, sendo os de maior influência a temperatura, a taxa de deformação e a microestrutura.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- a) (V); (F); (V).
- b) (F); (F); (V).
- c) (V); (V); (F).
- d) (F); (V); (V).
- e) (F); (V); (F).

QUESTÃO 07

Considerando as características de corrosão sob tensão, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir.

- () Uma característica da corrosão sob tensão é que não se observa praticamente perda de massa do material.
- () Na corrosão sob tensão, a trinca ocorre de maneira intergranular e não de maneira intragranular.
- () Para garantir maior tempo de vida útil do componente, devem-se evitar concentradores de tensão, como pites e entalhes.
- () A resistência à corrosão dos materiais metálicos independe da sua microestrutura, se considerarmos o tamanho de grão.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- a) (V); (V); (F); (F).
- b) (F); (F); (V); (V).
- c) (V); (F); (V) (F).
- d) (F); (V); (V); (F).
- e) (V); (V); (F); (V).

QUESTÃO 08

Considerando as peculiaridades relacionadas à corrosão, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir.

- () A corrosão gráfitica pode ocorrer nos ferros fundidos cinzentos e apresenta como consequência a corrosão do ferro, restando a grafita intacta.
- () A utilização de juntas soldadas em substituição às juntas parafusadas ou rebitadas pode ser considerada uma medida geral de proteção contra corrosão por aeração diferencial.
- () Em atmosfera com umidade relativa inferior a 40%, o ferro sofre severa corrosão, diferentemente do que ocorre em atmosferas com umidade superior a 70%.
- () Em aços inoxidáveis austeníticos soldados, a sensitização ocorre no cordão de solda (zona fundida), pois esse fenômeno tem como fator limitador temperaturas próximas ou superiores à temperatura de fusão da liga.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- a) (V); (V); (F); (V).
- b) (F); (F); (V); (V).
- c) (V); (F); (V); (F).
- d) (F); (V); (V); (F).
- e) (V); (V); (F); (F).

QUESTÃO 09

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a respeito dos compósitos.

- () Considerando os compósitos endurecidos por dispersão, para ter efeito o dispersoide deve ser facilmente dissolvido na matriz e reagir quimicamente com esta.
- () Insertos de carbonetos de tungstênio para ferramentas de corte em operações de usinagem são exemplos de compósitos particulados. A tenacidade desses insertos é melhorada com a adição de pó de cobalto no processamento, que agirá como aglutinante.
- () Considerando os compósitos reforçados com fibras, quando as fibras são introduzidas de maneira descontínua e aleatoriamente orientadas possibilita-se a obtenção de polímeros com comportamento anisotrópico.

- () Considerando os compósitos reforçados com fibras, é importante que a diferença entre o coeficiente de expansão volumétrica da fibra e o da matriz seja a menor possível, para evitar a quebra da fibra ou o seu rompimento da matriz.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- a) (F); (V); (V); (F).
- b) (F); (F); (V); (V).
- c) (V); (F); (F); (V).
- d) (F); (V); (F); (V).
- e) (V); (V); (V); (F).

QUESTÃO 10

Quanto aos tratamentos térmicos de recozimento nos aços, é correto afirmar que,

- a) no recozimento pleno dos aços hipoeutetoides, a microestrutura, após o resfriamento, é composta de perlita grosseira e bainita inferior.
- b) no recozimento para alívio de tensões, o aquecimento do aço é realizado a temperaturas acima do limite inferior da zona crítica.
- c) no recozimento de esferoidização dos aços, os carbonetos têm sua morfologia alterada para pequenos glóbulos ou esferas, fenômeno cuja força motriz é a elevação da área interfacial, uma vez que a esfera é a forma geométrica de maior relação área superficial/volume.
- d) no recozimento pleno dos aços hipereutetoides, o aquecimento é realizado a temperaturas superiores às da linha A_{cm} do diagrama de fases Fe-Fe₃C, de forma a evitar a formação de cementita pró-eutetoide em rede, como um invólucro nos contornos de grão austeníticos durante o resfriamento.
- e) no recozimento isotérmico de um aço eutetoide, a microestrutura final, perlítica, é mais uniforme que a microestrutura resultante do recozimento pleno em um mesmo aço.

QUESTÃO 11

Avalie as afirmações sobre a martensita e a transformação martensítica no tratamento térmico dos aços.

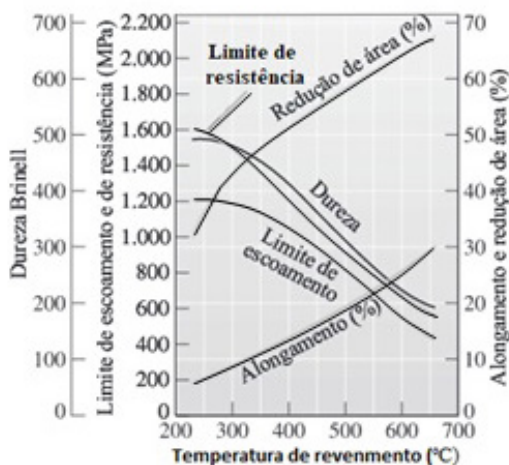
- I- A martensita apresenta composição química diferente da austenita que a originou.
- II- A martensita é uma estrutura estável, de baixa energia livre em comparação com as fases menos estáveis, como cementita e ferrita.
- III- A transformação martensítica também é denominada displaciva, devido ao movimento coordenado de deslocamento dos átomos.

Está correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 12

Um eixo fabricado de aço AISI 1050 laminado a quente é acionado por um motor elétrico e, ao girar, fornece potência mecânica. O limite de escoamento do aço deve ser, no mínimo, de 800 MPa e ter, ainda, um alongamento uniforme mínimo de 15%.



Fonte: Askeland e Phulé, 2008. Adaptado.

Considerando a figura e o diagrama de equilíbrio Fe-Fe₃C, é correto afirmar que a melhor sequência de tratamento térmico para a especificação exigida é

- a) Temperar 50°C acima da temperatura A₃ e revenir a 575°C.
- b) Temperar 50°C abaixo da temperatura A₁ e revenir a 475°C.

- c) Temperar 50°C acima da temperatura A₃ e revenir a 375°C.
- d) Temperar 50°C abaixo da temperatura A₁ e revenir a 375°C.
- e) Temperar 50°C acima da temperatura A₃ e revenir a 475°C.

QUESTÃO 13

Avalie as afirmações sobre os fenômenos de recuperação e de recristalização nos materiais metálicos.

- I- A poligonização é um processo de recuperação no qual ocorre um rearranjo das discordâncias de tal forma que os campos de tensão de discordâncias adjacentes cancelam-se parcialmente.
- II- A energia armazenada durante a deformação plástica a frio anterior dificulta a ocorrência do fenômeno de recristalização, ou seja, faz com que sejam demandadas maiores temperaturas e tempos para o processo.
- III- A recristalização ocorre por processos de nucleação e de crescimento e sua extensão depende da temperatura e independe do tempo.
- IV- A formação dos novos grãos na recristalização ocorre em locais de elevada energia, como interseções de linhas de escorregamento e regiões próximas aos contornos de grão.

Está correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 14

Considere a seguinte tabela.

Metal	Temperatura de fusão (°C)	Massa específica (g/cm³)	Limite de resistência (MPa)	Limite de escoamento (MPa)	Transição dúctil-frágil (°C)
Nb	2468	8,57	117	55	-140
Mb	2610	10,22	345	207	30
Ta	2996	16,6	186	165	-270
W	3410	19,25	455	103	300

Fonte: Askeland e Phulé, 2008. Adaptado.

Avalie os metais refratários em relação às exigências de projeto a seguir.

- 01) menor massa específica.
- 02) maior temperatura de fusão.
- 03) limite de resistência acima de 100 MPa.
- 04) limite de escoamento acima de 55 MPa.
- 05) não apresenta comportamento frágil à temperatura de 25°C.

Considerando a seleção de materiais, é correto afirmar que

- a) o nióbio é o material mais adequado.
- b) o tântalo é o material mais adequado.
- c) o tungstênio é o material mais adequado.
- d) o molibdênio é o material mais adequado.
- e) o tungstênio e o molibdênio são os mais adequados.

QUESTÃO 15

Considere uma barra de metal submetida a um esforço de tração ainda no regime elástico e as seguintes definições:

- 01) σ – tensão;
- 02) ε – deformação;
- 03) Δl – alongamento;
- 04) l_f – comprimento final;
- 05) l_0 – comprimento inicial;
- 06) E – módulo de elasticidade.

É correto afirmar que a equação mais apropriada para se determinar o alongamento resultante é

- a) $\Delta l = \frac{\sigma l_0}{E}$
- b) $\Delta l = \frac{\sigma l_f}{E}$
- c) $\Delta l = \frac{E l_0}{\sigma}$
- d) $\Delta l = E \sigma$
- e) $\Delta l = \frac{\sigma(l_f - l_0)}{E}$

QUESTÃO 16

Quanto aos ensaios de dureza por penetração, é correto afirmar que

- a) o ensaio de dureza Brinell emprega penetradores cônicos de dimensões variadas, assim como valores de pré-carga e de carga diversos, escolhidos em função das características do material a ser avaliado.
- b) o ensaio de dureza Vickers, que tem como penetrador uma pirâmide de diamante de base quadrada, resulta em uma impressão na forma de um losango regular.
- c) o ensaio de dureza Rockwell, apesar de empregar penetradores distintos, considera uma mesma carga, independentemente da escala utilizada.
- d) uma das desvantagens do ensaio de dureza Rockwell, em comparação com o ensaio de dureza Brinell, é o maior tempo necessário para a sua realização.
- e) uma das desvantagens do ensaio de dureza Vickers, em comparação com os demais, é o fato de que o penetrador deforma-se plasticamente durante o teste.

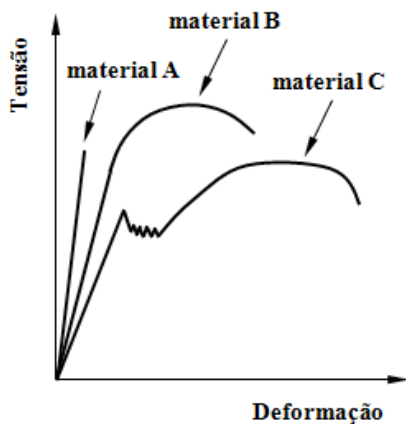
QUESTÃO 17

É correto afirmar que a propriedade mecânica que representa uma medida da capacidade de deformação plástica suportada até a fratura do material é

- a) a ductilidade.
- b) a resiliência.
- c) a tenacidade.
- d) a resistência mecânica.
- e) o coeficiente de Poisson.

QUESTÃO 18

Avalie as afirmações sobre as curvas tensão versus deformação convencionais obtidas em ensaios de tração representadas a seguir.



Fonte: Elaborado pela Banca, 2019.

- I- O material B é aquele que, dentre os três avaliados, exibe maior rigidez.
- II- O material C apresenta o fenômeno do limite de escoamento descontínuo.
- III- O material A é aquele que, dentre os três avaliados, exibe maior módulo de elasticidade.
- IV- Os materiais B e C não apresentam o fenômeno de empescoamento ou estricção que antecede a fratura.

Está correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 19

Preencha corretamente as lacunas do texto a seguir quanto às especificidades relacionadas à fratura dos materiais.

A capacidade de _____ é um fator crítico na utilização dos materiais. Nos materiais dúcteis, a região próxima à ponta da trinca deforma-se, fazendo com que a ponta torne-se _____, _____ o fator de intensidade de tensão. _____ apresentam uma tenacidade à fratura bem inferior à dos _____.

A sequência que preenche corretamente as lacunas do texto é

- a) deformação elástica / afilada / reduzindo / Materiais dúcteis / materiais frágeis.
- b) deformação plástica / rombuda / reduzindo / Materiais dúcteis / materiais frágeis.
- c) deformação plástica / rombuda / reduzindo / Materiais frágeis / materiais dúcteis.
- d) deformação elástica / afilada / aumentando / Materiais dúcteis / materiais frágeis.
- e) deformação uniforme / afilada / aumentando / Materiais frágeis / materiais dúcteis.

QUESTÃO 20

Com a utilização de microscopia óptica, ampliação de 600x, e de outras técnicas de caracterização, concluiu-se que uma amostra de aço apresentava como microestrutura perlita.

A esse respeito, é correto considerar que se trata de um aço

- a) que apresenta em sua estrutura, aproximadamente, 12% de Fe_3C e 88% de ferrita.
- b) eutetoide tratado termicamente (esferoidizado).
- c) eutético tratado termicamente (esferoidizado).
- d) eutetoide tratado termicamente (aquecido 50°C acima da linha A_1 , diagrama Fe_3C , encharque e resfriamento no óleo).
- e) eutético, tratado termicamente (aquecido 50°C acima da linha A_1 , diagrama Fe_3C , encharque e resfriamento lento dentro do forno).

CONCURSO EBTT 2018

GABARITO (RASCUNHO)

Engenharia Metalúrgica

Juiz de Fora (B)

01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E
06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

O gabarito e o caderno de provas serão divulgados no endereço eletrônico:

concurso.fundacaocefetminas.org.br

ATENÇÃO:
AGUARDE AUTORIZAÇÃO
PARA VIRAR O CADERNO DE PROVA.