



**INSTITUTO
FEDERAL**

Sudeste de Minas Gerais

CONCURSO EBTT 2018

Engenharia Metalúrgica - Juiz de Fora (A)

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 (A)

QUESTÃO 01

Preencha corretamente as lacunas do texto a seguir quanto às especificidades relacionadas à siderurgia.

O _____ é utilizado como _____ na metalurgia, para a formação de escórias fluidas para eliminação de impurezas na produção do gusa e do aço. Em siderurgia, o manganês é usado como _____, desoxidante e como _____. O _____ pode ser encontrado em misturas de óxidos tais como pirolusita, criptomelano e psilomelano.

A sequência que preenche corretamente as lacunas do texto é

- a) calcário / fundente / dessulfurante / elemento de liga / manganês
- b) manganês / fundente / dessulfurante / elemento de liga / calcário
- c) calcário / elemento de liga / fundente / dessulfurante / manganês
- d) calcário / dessulfurante / fundente / elemento de liga / manganês
- e) fundente / calcário / dessulfurante / manganês / elemento de liga

QUESTÃO 02

Considerando as especificidades dos minérios de ferro, é correto afirmar que a magnetita é definida como

- a) Fe_2O_3 , de cor cinza brilhante, ao ser fraturada, e de cor vermelha, depois de certo tempo de exposição a intempéries e com teor máximo de ferro de 59,5% (aproximadamente).
- b) Fe_3O_4 , de cor cinza escura a preta, com teor máximo de ferro de 72,36% (aproximadamente) e apresenta forte magnetismo.
- c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, óxido hidratado e com teor máximo de ferro de 60% (aproximadamente).
- d) FeCO_3 , carbonato de ferro, de cor clara a cinza esverdeado, com teor máximo de ferro de 48,3% (aproximadamente).
- e) FeS_2 , resultado da produção de ácido sulfúrico e utilizado em alto forno depois de sinterizado.

QUESTÃO 03

Considerando as peculiaridades relacionadas à metalurgia da fundição e à solidificação de metais e suas ligas, é correto afirmar que o uso de inoculantes tem normalmente a finalidade de

- a) possibilitar uma melhora das propriedades mecânicas pelo aumento do tamanho de grão.
- b) promover a eliminação de pontos quentes e, por consequência, a formação de rechupes.
- c) aumentar a frequência de nucleação no processo de solidificação, a fim de minimizar o tamanho dos cristais sólidos, consequentemente promovendo o refino do grão.
- d) diminuir a fluidez do metal líquido, evitando a falta de preenchimento do molde.
- e) facilitar a desmoldagem, consequentemente melhorando a rugosidade das peças fundidas.

QUESTÃO 04

Considerando a utilização da sílica nos processos de fundição como areia de moldação, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma.

- () A sílica (quartzo) é mais indicada do que a zirconita para a confecção de moldes destinados à fundição de aço, em função do seu maior ponto de fusão e, consequentemente, maior refratariedade.
- () A sílica (quartzo) é mais indicada do que a zirconita para garantir a exatidão dimensional de peça fundida, pois, dentre outras coisas, possui menor expansão linear.
- () A sílica (quartzo), quando misturada com argila e água, em certas proporções, é denominada "areia verde"; essa mistura terá sua permeabilidade afetada pela distribuição de forma e de tamanho das partículas.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 05

Considerando a moldação com areia na fundição, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma.

- () A moldação com areia verde terá sua resistência mecânica independente da compactação.
- () A moldação com areia verde utiliza areia, aglomerante, aditivos e uma certa quantidade de umidade.
- () Para uma mesma quantidade de aglomerante, uma areia de grãos grossos apresenta uma maior resistência do que uma areia constituída por grãos finos.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 06

Considerando a utilização de carvão vegetal como combustível/reductor no alto-forno em relação ao coque, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma.

- () O carvão vegetal permite realizar a operação do alto-forno com baixo volume de escória por tonelada de ferro-gusa (até 50% menor), resultando em menor consumo de energia para a fusão da escória e um menor impacto ambiental, se a escória for tratada como um resíduo e não como um coproduto.
- () O carvão vegetal apresenta menor fragilização dos grãos no interior do alto-forno por apresentar baixa quantidade de água absorvida, em função de sua menor higroscopicidade.
- () O carvão vegetal gera um gás de alto forno com maior poder calorífico (até 30% maior), com baixíssima contaminação de SO_2 .
- () O carvão vegetal, em função de sua origem bem definida e por apresentar menor higroscopicidade, faz com que o processo independa de fatores climáticos.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 07

Informe se é verdadeiro (V) o falso (F) o que se afirma a respeito das peculiaridades relacionadas à metalurgia da fundição e à solidificação de metais.

- () Na nucleação heterogênea, a fase sólida cresce no meio da fase líquida, contando com a ausência de agentes estranhos ao sistema, tais como impurezas, inclusões sólidas, paredes internas da moldação e aditivos, o que corresponde aos casos mais frequentes na prática.
- () Na nucleação heterogênea, o embrião surge na superfície dos substratos sob a forma de uma calota esférica, aproveitando a energia de superfície. A maior ou menor afinidade do substrato na nucleação heterogênea é correspondente ao ângulo de molhamento existente entre o embrião e o substrato.
- () Na nucleação heterogênea, o grau de afinidade físico-químico que existe entre o metal e o substrato designa-se por molhamento. Quanto maior for o ângulo de molhamento, maior será a contribuição energética superficial do substrato na nucleação da fase sólida.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 08

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a respeito das particularidades relacionadas às ligas de níquel e cobalto.

- () Monel é uma liga composta basicamente de níquel, cobre e ferro.
- () No endurecimento por dispersão de carbonetos, as ligas contêm pequenos teores de carbono que, ao combinarem com outros elementos de liga, produzem partículas finas de carbonetos estáveis.
- () Muitas ligas de níquel e níquel-ferro que contêm alumínio e titânio formam precipitados coerentes durante o envelhecimento. Esses precipitados têm uma estrutura cristalina e um parâmetro de rede similar ao da matriz de níquel. Essa semelhança resulta em uma baixa energia superficial, o que acelera o super-envelhecimento, fornecendo boa resistência mecânica à liga.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 09

Considere a tabela a seguir e a informação de que as latas de bebidas são feitas das ligas apresentadas, sendo o corpo de alumínio 3004-O e a tampa de 5182-O.

Alumínio	Composição
5182-O	4,5 % Mg
3004-O	1,2% Mn – 1,0% Mg

Fonte: Askeland e Phulé, 2008. Adaptado.

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a respeito da reciclagem e das características das ligas de alumínio.

- () A reciclagem do alumínio é vantajosa, pois cerca de 95% da energia necessária para produzir alumínio a partir do Al_2O_3 é requerida.
- () Simplesmente refundindo as latas de refrigerante, a liga resultante contém teores de Mg e Mn inadequados para produzir qualquer uma das ligas.

- () Um método para ajustar a liga consiste em fundir as latas e borbulhar gás cloro através da liga líquida. O cloro reage seletivamente com o magnésio, removendo-o por meio da formação de cloreto de magnésio.
- () Nas especificações, a letra "O" significa que a estrutura do alumínio está encruada, o que confere uma maior resistência mecânica.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

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

QUESTÃO 10

Nos processos de fundição utilizando silicato de sódio e CO_2 , após a compactação da mistura para formar a moldação ou o macho, é correto afirmar que faz-se

- a) a retirada do CO_2 , gerando poros e aumentando a permeabilidade da moldação ou do macho.
- b) a retirada do CO_2 com o aumento da temperatura.
- c) o vazamento de oxigênio para oxidação do CO_2 .
- d) o vazamento do metal que aumentará a colapsibilidade da moldação e do macho.
- e) a insuflação de CO_2 para o ganho de resistência.

QUESTÃO 11

Avalie as afirmações sobre a difusão atômica nos sólidos.

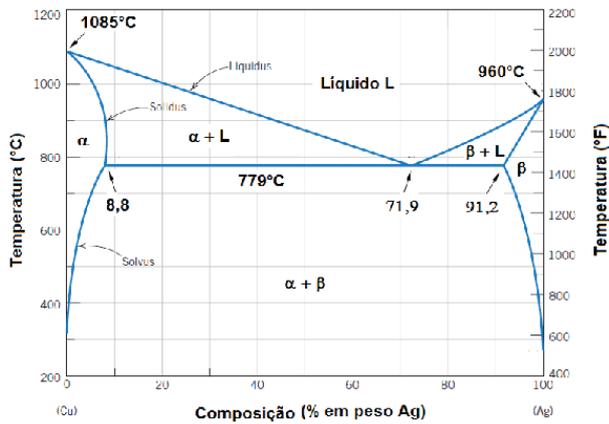
- I- As energias de ativação necessárias para a difusão em superfícies e em contornos de grão são menores do que a energia de ativação necessária para a difusão no interior da rede cristalina, considerando um mesmo sistema.
- II- O coeficiente de difusão indica a facilidade com que átomos de um determinado elemento químico se movem na rede cristalina de outro.
- III- O movimento vibracional dos átomos diminui com a elevação da temperatura.

Está correto o que se afirma em

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

QUESTÃO 12

Observe o diagrama de fases Cu-Ag apresentado a seguir.



Fonte: Callister (2008).

A partir da análise do diagrama, é correto afirmar que

- uma liga Cu-Ag com 30% Ag (% em peso), à temperatura de 850 °C, é composta das fases sólidas α e β .
- a fase sólida α do sistema Cu-Ag é uma solução sólida rica em prata, possuindo Cu como o componente soluto.
- uma liga Cu-Ag com 15% Cu (% em peso), à temperatura de 800 °C, é composta das fases sólida β e líquida L.
- a reação eutética do sistema Cu-Ag, no resfriamento lento, ocorre à temperatura de 1085°C, com a fase líquida L se transformando na fase sólida α .
- a solubilidade máxima de cobre na fase sólida β é de 91,2%.

QUESTÃO 13

Avalie as afirmações sobre a estrutura dos materiais cristalinos.

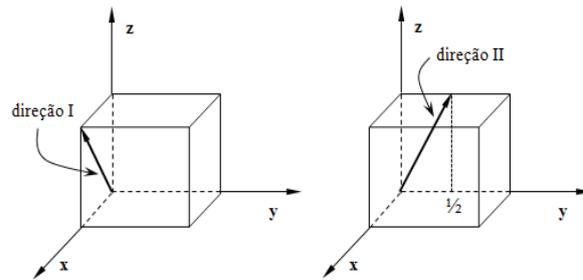
- A capacidade de um material de apresentar mais de uma estrutura cristalina, dependendo da temperatura e da pressão externa, é denominada polimorfismo, sendo frequentemente chamada de alotropia para sólidos elementares.
- Os valores de fator de empacotamento atômico dos materiais metálicos com estrutura cristalina cúbica de faces centradas e com estrutura cristalina hexagonal compacta são iguais.
- As estruturas cristalinas cúbica simples, cúbica de corpo centrado e cúbica de faces centradas são exemplos de diferentes sistemas cristalinos apresentados por materiais metálicos.

Está correto apenas o que se afirma em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

QUESTÃO 14

Observe as células unitárias cúbicas representadas a seguir.



Fonte: Elaborada pela Banca, 2019.

A respeito dessa representação, é correto afirmar que a sequência que apresenta as direções cristalográficas I e II, representadas nas células unitárias cúbicas, é

- direção I: [0 1 1] e direção II: [0 1 2].
- direção I: [1 0 1] e direção II: [0 1 2].
- direção I: [0 1 1] e direção II: [0 2 1].
- direção I: [1 0 1] e direção II: [0 2 1].
- direção I: [0 1 1] e direção II: [0 1/2 1].

QUESTÃO 15

Quanto à transformação de uma fase líquida em uma fase sólida, segundo a teoria clássica de nucleação e de crescimento, avalie as afirmações a seguir.

- I- O processo de nucleação e de crescimento é iniciado com o surgimento de pequenas partículas estáveis da nova fase e completa-se com o crescimento dessas partículas até o desaparecimento da fase inicial.
- II- Núcleos são agrupamentos de átomos que, dependendo de atingirem ou não as condições termodinâmicas necessárias, podem transformar-se em embriões ou dissolver-se novamente, respectivamente.
- III- O chamado raio crítico da partícula e a energia de ativação necessária para a nucleação diminuem com a elevação do super-resfriamento.

Está correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 16

Avalie o que se informa sobre siderurgia.

A zona do alto-forno na qual o metal e a escória, ambos no estado líquido, escoam pelos poros da camada de redutor sólido até se depositarem no cadinho é dividida em duas: região de coque ativo e região de "homem morto".

É correto nomeá-la como

- a) salamandra.
- b) zona coesiva.
- c) zona granular.
- d) zona de combustão.
- e) zona de gotejamento.

QUESTÃO 17

Associe as colunas, relacionando as regiões de um alto-forno, de acordo com o seu perfil, à sua descrição.

Regiões do Forno

- 1) Cuba
- 2) Goela
- 3) Ventre
- 4) Rampa
- 5) Cadinho

Descrições

- () Região de formato cilíndrico, possuindo o maior diâmetro do alto-forno.
- () Região de formato cilíndrico que tem como finalidade armazenar, em um tempo predefinido e controlado, o ferro-gusa e a escória líquidos produzidos.
- () Maior região volumétrica do forno, possuindo formato tronco-cônico com o maior diâmetro na parte inferior.
- () Região que possui forma de tronco cônico com o menor diâmetro na parte inferior, cujo formato ajuda na sustentação da carga e no gotejamento de ferro-gusa e escória.
- () Região na qual são efetuados o carregamento e a distribuição da carga do alto-forno, a partir do equipamento de carga no topo.

A sequência correta dessa associação é

- a) (3); (5); (1); (4); (2).
- b) (1); (3); (4); (2); (5).
- c) (5); (2); (3); (1); (4).
- d) (4); (1); (2); (5); (3).
- e) (2); (4); (5); (3); (1).

QUESTÃO 18

Um dos defeitos que podem surgir nos lingotes, borrifos de aço líquido em contato com as paredes da lingoteira que, sem imediata refusão com o metal líquido ascendente, oxidam-se na superfície do lingote e ficam retidos, são definidos corretamente como

- a) flocos.
- b) inclusões.
- c) segregação.
- d) gotas frias.
- e) dobras e ondulações.

QUESTÃO 19

Dentre os quatro estágios na formação do carvão mineral a partir de matéria vegetal, aquele que caracteriza-se pelo alto teor de carbono fixo, baixo teor de compostos voláteis, cor negra, dificuldade de ser queimado por ser pobre em elementos inflamáveis e rigidez é corretamente definido como

- a) linhito.
- b) hulha.
- c) antracito.
- d) turfa.
- e) goetita.

QUESTÃO 20

Avalie as afirmações sobre os produtos gerados nos processos de aglomeração.

- I- O sinter exibe uma resistência à degradação no transporte maior do que a pelota.
- II- Quanto às dimensões, o tamanho médio do sinter pode ser superior ao tamanho médio da pelota.
- III- Quanto ao aproveitamento dos finos de mineração, o tamanho médio empregado para a produção de sinter pode ser superior ao tamanho médio empregado para a produção de pelotas.

Está correto apenas o que se afirma em

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

CONCURSO EBTT 2018

GABARITO (RASCUNHO)

Engenharia Metalúrgica

Juiz de Fora (A)

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

ATENÇÃO:
AGUARDE AUTORIZAÇÃO
PARA VIRAR O CADERNO DE PROVA.