

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO SUL

Concurso Público Federal

Edital 09/2014

PROVA

Técnico de Laboratório/Metalurgia

Nome do candidato: _____ CPF: _____ - _____

INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 30 questões, numeradas de 1 a 30. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 30 (trinta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 3 (três) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material, e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido contrariando essas orientações.

6º) O candidato só poderá deixar a sala da prova após 1 (uma) hora do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridas duas horas do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

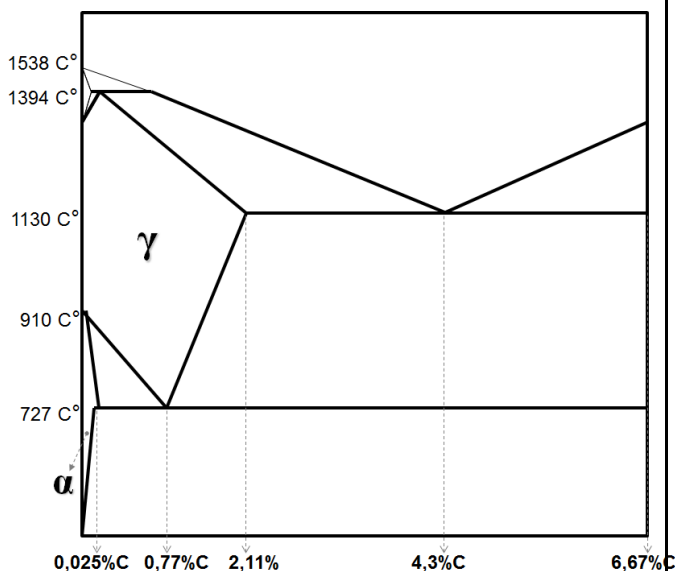
1. É correto afirmar com relação ao aço ABNT 1020, que:

- I) É um aço carbono com teor de carbono em torno de 0,2% em peso.
 II) É um material que na condição de recozido apresenta em sua microestrutura perlita e cementita pró-eutetoide.
 III) É um aço hipoeutetoide que é utilizado para a fabricação de elementos estruturais.
 IV) É um aço de alta liga, empregado para fabricação de ferramentas de corte.

Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) CORRETA(S):

- a) Apenas as alternativas II e IV estão corretas.
 b) Apenas as alternativas I e III estão corretas.
 c) Apenas as alternativas I, III e IV estão corretas.
 d) Apenas a alternativa I está correta.
 e) Apenas a alternativa III está correta.

Para responder as questões 2 e 3, considere o diagrama Ferro-Carbono abaixo:



2. Quando temos 0,77%C, as fases presentes na temperatura ambiente serão:

- a) Austenita + Cementita.
 b) Ferrita + Aussenita.
 c) Cementita + Ferro gama.
 d) Ferro delta + Cementita.
 e) Ferrita + Cementita.

3. Quando temos 4,3%C, as fases presentes na temperatura de 1130°C serão:

- a) Ferrita + Cementita.
 b) Ferrita + Aussenita.
 c) Ferro alfa + Ledeburita.
 d) Austenita + Cementita.

- e) Ferro alfa + Grafite.

4. Com relação à preparação metalográfica de ligas de alumínio é correto afirmar que:

- a) Deve-se realizar embutimento a frio, pois o embutimento a quente pode alterar propriedades de algumas ligas que recristalizam a mais baixa temperatura.
 b) Essas ligas devem ser polidas diretamente, pois o lixamento pode levar à formação de precipitados na matriz.
 c) Devido ao envelhecimento de algumas ligas, não se utiliza a etapa de polimento.
 d) O ataque químico deve ser realizado antes da etapa de lixamento, para revelar compostos intermetálicos.
 e) A sequência correta de etapas de preparação a ser utilizada é na ordem: lixamento, ataque químico e polimento com alumina.

5. Considerando as afirmativas I, II e III, de acordo com os procedimentos de preparação metalográfica convencional, qual(is) está(ão) CORRETA(S)?

- I) O nital, reagente químico composto por aproximadamente 3% de álcool e 97% de ácido nítrico, pode ser utilizado para revelar fases contidas nos aços e ferros fundidos.
 II) A sequência das granas das lixas para macrografia simples, utilizadas em água é: 100, 200, 400 e 600.
 III) Para o polimento, se utiliza a pasta de diamante ou a alumina em suspensão.

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

6. Com relação ao cobre e suas ligas, pode-se afirmar que a alternativa INCORRETA é:

- a) O bronze possui uma satisfatória resistência à abrasão e resistência à corrosão superior em ambientes marinhos.
 b) O latão, em que o zinco é um soluto substitucional predominante, é uma das ligas de cobre mais usuais e apresenta comumente alta conformabilidade.

- c) As ligas de alto cobre apresentam uma excelente resistência térmica, o que leva a aplicações para radiadores e trocadores de calor.
- d) O cobre puro é um material excepcionalmente macio e apresenta magnífica condutividade elétrica.
- e) O monel é uma liga típica, endurecida por solução sólida, possui excelente resistência à corrosão e resistência a baixas temperaturas.

7. Na relação de materiais fornecidos a seguir, assinale a alternativa que contém aquele que não seria recomendado a ser utilizado em condições de serviço a altas temperaturas (acima de 800°C) e apresenta resistência à fluência insatisfatória:

- a) Inconel.
- b) Liga Ti-6Al-4V.
- c) Aço carbono.
- d) Liga níquel-cromo-ferro-molibdênio (Hastelloys).
- e) Aço austenítico 347 (18-8% Nb).

8. O ouro (Au) possui raio atômico de 0,144 nm, massa atômica de 197 g/mol e uma massa específica de 19,4 g/cm³. Determine qual estrutura cristalina ele possui:

$$\text{Adote: } \rho = \frac{n \cdot A}{V_c \cdot N_A}$$

“ ρ ” significa densidade, “ n ” número de átomos por célula, “ A ” massa atômica, “ V_c ” volume da célula unitária, e “ N_A ” número de Avogadro ($6,023 \times 10^{23}$ átomos/mol).

- a) CFC (cúbica de face centrada).
- b) CCC (cúbica de corpo centrado).
- c) CS (cúbica simples).
- d) HCP (hexagonal compacta).
- e) TCC (tetragonal de corpo centrado).

9. Com relação à martensita, considerando os itens abaixo, é correto afirmar que:

I) É uma microestrutura resultante de resfriamentos lentos, normalmente realizados dentro do forno.

II) É uma microestrutura formada devido à inexistência de tempo para o carbono difundir, acarretando no seu aprisionamento nos interstícios do reticulado, resultando em distorção e aumento de dureza.

III) É uma estrutura prevista no diagrama de equilíbrio ferro-carbono.

IV) Quanto maior o teor carbono do aço, maior é a dureza da martensita formada.

Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) CORRETA(S):

- a) Apenas a I está correta.
- b) II, III e IV estão corretas.
- c) Apenas a IV está correta.
- d) Apenas a II e a IV estão corretas.
- e) Apenas a II está correta.

10. Uma junta parafusada de um componente que estava exposto à água da chuva apresentou, na região próxima da cabeça do parafuso de aço, um produto de corrosão de cor avermelhada. Qual processo de corrosão pode estar acontecendo e qual a melhor maneira de evitá-lo?

- a) Corrosão por pites. Deve-se evitar a utilização de aço no caso dos parafusos.
- b) Corrosão por fresta. Para evitar pode ser empregado o uso de selantes na região da fresta.
- c) Corrosão generalizada. Devemos substituir os parafusos por rebites.
- d) Corrosão por pites. Não precisa fazer nada, pois são apenas pontos isolados de corrosão.
- e) Corrosão sob tensão. Deve-se aquecer a junta.

11. Processos corrosivos ocorrem pela tendência dos materiais a interagirem com o meio, desta forma, dentre processos abaixo, qual deles NÃO auxilia na proteção contra a corrosão em um meio aquoso?

- a) Pintura.
- b) Polimento.
- c) Revestimento catódico.
- d) Jateamento por granalhas.
- e) Revestimento anódico.

12. O tamanho de grão e a estrutura cristalina são parâmetros fundamentais para o entendimento do comportamento das propriedades mecânicas e tribológicas dos metais. Verifique se as alternativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F):

() Aços com tamanho de grão mais fino possuem maior resistência ao desgaste do que aços com tamanho de grão mais grosseiro.

() O coeficiente de atrito de metais aumenta significativamente com a diminuição do tamanho de grão.

() Metais com estrutura hexagonal compacta (HC) possuem coeficiente de atrito mais baixo do que metais com estrutura cúbica de face centrada (CFC).

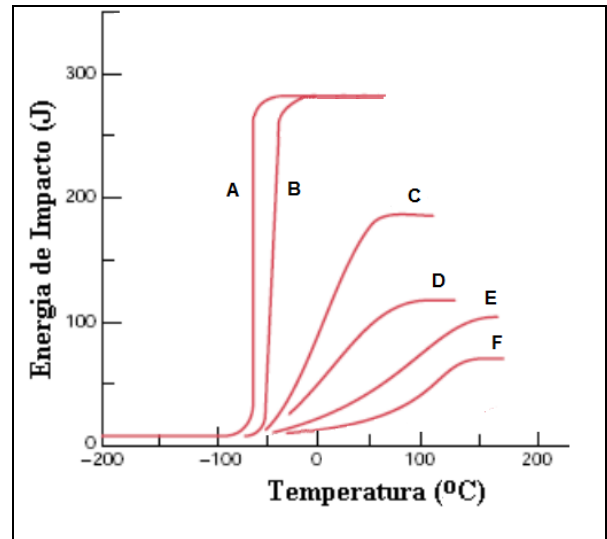
A alternativa que contém a sequência de respostas CORRETAS, de cima para baixo é:

- a) V – F – F.
- b) V – V – V.
- c) F – V – V.
- d) F – F – V.
- e) V – F – V.

13. No ensaio de tração convencional de um aço o valor da tensão de engenharia na fratura é de 560 N/mm^2 . O diâmetro original do corpo-de-prova cilíndrico é de $10,8 \text{ mm}$ e seu diâmetro na fratura corresponde a $9,7 \text{ mm}$. Determine a tensão verdadeira na ruptura:

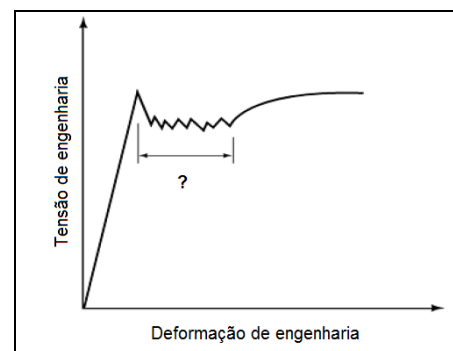
- a) $694,3 \text{ N/mm}^2$.
- b) $655,2 \text{ N/mm}^2$.
- c) $612,4 \text{ N/mm}^2$.
- d) $560,0 \text{ N/mm}^2$.
- e) $527,1 \text{ N/mm}^2$.

14. A temperatura de transição dúctil para frágil tem grande importância prática no teste *Charpy*, pois o material que exhibe esta transição perde tenacidade e é suscetível a falhas catastróficas. Supondo que um técnico em metalurgia necessite selecionar aços para uma instalação de gases em Caxias do Sul, onde a temperatura pode atingir 0°C no inverno, quais os aços adequados que poderão ser especificados para o projeto de tubulações?



- a) Aços C e D.
- b) Aços A e B.
- c) Aços E e F.
- d) Aços A, B e C.
- e) Aços D, E e F.

15. Em perfis dobrados ou peças estampadas podem ser identificados aspectos indesejáveis do produto final, que podem ser tratados como defeitos na conformação mecânica chamados de linhas de distensão. Estes defeitos podem ser característicos de determinados materiais que apresentem em suas curvas de escoamento um patamar irregular, representado na figura a seguir:



Qual o nome da perturbação correspondente ao patamar irregular representado na figura acima?

- a) Bandas de condução.
- b) Bandas de valência.
- c) Bandas de Lüders.
- d) Bandas de energia.
- e) *Bake hardening*.

16. Existem inúmeros ensaios de estampabilidade dos quais os mais empregados são os ensaios de embutimento *Erichsen* e *Olsen* e o ensaio de *Nakajima*, em que predomina a operação de estiramento, e o ensaio *Swift*, em que predomina a operação de estampagem. Acerca dessas operações, julgue os itens abaixo como verdadeiros (V) ou falsos (F).

() Dificilmente, em um processo de conformação de chapas, tem-se estiramento ou estampagem puros. Sempre existe uma combinação das duas operações com outras (por exemplo, dobramento ou corte).

() No ensaio de *Nakajima*, utilizam-se várias chapas de mesma altura e espessura, porém com larguras diferentes. Obtém-se um gráfico profundidade-estricção.

() De acordo com o ensaio *Erichsen*, entre duas chapas que apresentem a mesma medida de altura do copo, será preferida a chapa que rompe com a carga menor para evitar danos no equipamento.

A alternativa que contém a sequência de respostas CORRETAS, de cima para baixo é:

- a) V – F – F.
- b) F – F – F.
- c) F – V – F.
- d) F – V – V.
- e) V – V – F.

17. Assinale a alternativa correta que apresenta dois métodos de ensaios não destrutivos (END) que podem ser empregados para detecção de descontinuidades internas em barras laminadas.

- a) Ultrassom e inspeção visual.
- b) Radiográfico e ultrassom.
- c) Ultrassom e líquidos penetrantes.
- d) Radiográfico e inspeção visual.
- e) Líquidos penetrantes e radiográfico.

18. O forjamento de aços microligados consiste em um procedimento de operações termomecânicas. O que podemos afirmar acerca deste processo? Verifique se as alternativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F):

() Para aços microligados, o endurecimento é garantido através da apropriada adição de

elementos de liga acompanhada de um rigoroso controle da conformação versus temperatura durante o forjamento, assim como cuidado no resfriamento.

() Em relação ao procedimento convencional de forjamento de aços, o emprego de aços microligados permitiu a eliminação de tratamentos térmicos, redução de custos de produção acompanhada de uma otimização de propriedades mecânicas e metalúrgicas.

() Os estudos dos tratamentos termomecânicos foram iniciados nos anos 80 a partir da fabricação de arames com altíssima resistência mecânica, porém a indústria bélica foi a principal força motora da produção de aços microligados.

() O principal objetivo da conformação na zona da austenita metaestável é melhorar a resistência mecânica através da conformação controlada, evitando-se o aumento do tamanho de grão e garantindo a recristalização da austenita.

A alternativa que contém a sequência de respostas CORRETAS, de cima para baixo é:

- a) V – F – V – F.
- b) V – F – F – V.
- c) F – V – F – V.
- d) V – V – F – F.
- e) F – V – F – F.

19. Com relação ao “macho” de fundição é INCORRETO afirmar que:

- a) Pode ser feito de areia *shell*.
- b) É utilizado na linha de apatação para manter o molde livre de cavidades.
- c) São insertos refratários com a geometria de vazios internos da peça fundida.
- d) Artificio utilizado em fundição para se obter cavidades ou geometrias complexas nas peças fundidas, que não são possíveis de se adquirir diretamente pelo molde.
- e) Geralmente fabricados em material diferente do molde, ou seja, mais resistente para possibilitar montagem e manuseio.

20. Para obtenção de peças em ferro fundido nodular, é necessário o acréscimo de Magnésio antes de vaziar o metal líquido nos moldes para:

- a) Fazer com que o elemento tensoativo Enxofre, que é adsorvido pelo plano prismático da grafita, seja retirado e, dessa forma, fique menor a

energia interfacial no plano basal, favorecendo o crescimento dos nódulos.

- b) Fazer com que o elemento tensoativo Enxofre, que é adsorvido pelo plano basal da grafita, seja retirado e, dessa forma, fique menor a energia interfacial no plano prismático, favorecendo o crescimento dos nódulos.
- c) Fazer com que o elemento tensoativo Enxofre, que é adsorvido pelo plano basal da grafita, seja retirado e, dessa forma, fique maior a energia interfacial no plano prismático, favorecendo o crescimento dos nódulos.
- d) Fazer com que o elemento tensoativo Enxofre, que é adsorvido pelo plano prismático da grafita, seja retirado e, dessa forma, fique maior a energia interfacial no plano basal, favorecendo o crescimento dos nódulos.
- e) Fazer com que o elemento tensoativo Enxofre, que é adsorvido pelo plano prismático da grafita, seja retirado e, dessa forma, fique igual a energia interfacial no plano basal, favorecendo o crescimento dos nódulos.

21. Classifique cada uma das afirmativas abaixo como verdadeira (V) ou falsa (F) e assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA, de cima para baixo é :

() No processo de fundição sob pressão, no primeiro estágio da injeção, o pistão avança com velocidade lenta para expulsão do ar e gases da câmara de injeção.

() Na fundição que se utiliza de moldes cerâmicos, são necessários cuidados com materiais fenólicos adicionados nos moldes.

() Num ensaio de granulometria em areia verde, em relação ao resultado, é melhor ter a grande maioria de partículas ultrafinas para garantir um melhor acabamento da peça.

() O forno de indução é utilizado para fundir a carga metálica.

- a) V, F, F, V.
 b) V, F, V, V.
 c) F, V, V, F.
 d) V, V, V, F.
 e) F, V, F, V.

22. No processo de Fundição sob pressão, o molde utilizado tem por base o(s) seguinte(s) material(ais):

- a) Matriz de Alumínio.
 b) Areia verde e areia ligada.
 c) Areia fenólica.
 d) Matriz de aço.
 e) Casca cerâmica e matriz de Cobre.

23. Assinale a alternativa INCORRETA:

- a) Aços ligados são aqueles que possuem outros elementos de liga além dos que entram na composição do aço-carbono.
 b) Superligas à base de níquel são ligas desenvolvidas para serviços em temperaturas extremas.
 c) Pelo fato de conterem no mínimo 12% de Cr os aços inoxidáveis formam uma camada que os protegem da oxidação na atmosfera normal.
 d) Os aços inoxidáveis ferríticos e martensíticos são não magnéticos.
 e) As ligas de alumínio possuem um óxido conhecido como alumina, que, além de proteger a liga, garante o aspecto opaco do alumínio.

24. O tratamento térmico de normalização resulta em um aço ABNT 1045 com:

- a) Perlita grosseira e tamanho de grão grosseiro.
 b) Esferoidita.
 c) Nódulos de grafita.
 d) Ferrita olho-de-boi.
 e) Perlita refinada e tamanho de grão refinado.

25. O tratamento térmico de têmpera interrompida, ou martêmpera, tem como objetivo:

- a) Produzir uma microestrutura bainítica, de elevada dureza.
 b) Reduzir o tamanho de grão do material, para aumentar a ductilidade.
 c) Reduzir distorções e empenamentos aproximando as temperaturas do núcleo e da superfície dos materiais antes da transformação.
 d) Formar ferrita acicular, para aumentar a tenacidade do material.
 e) Revenir a martensita, para reduzir a dureza.

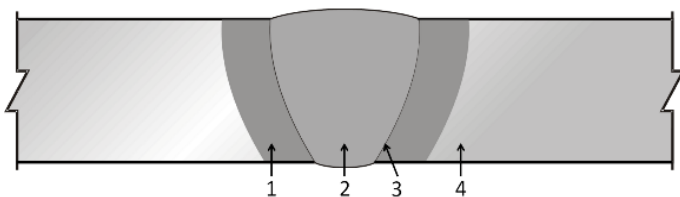
26. O envelhecimento é um tratamento térmico amplamente empregado em ligas de alumínio. O tratamento consiste em:

- Austenitizar o material e resfriar bruscamente em água.
- Realizar um tratamento próximo à temperatura de fusão da liga, para obter dispersão de partícula de segunda fase.
- Deixar a liga em um banho de sais fundidos, para homogeneizar a estrutura.
- Resfriar o material em temperaturas criogênicas para finalizar a transformação de fase da liga.
- Manter o soluto em solução sólida através de solubilização, seguindo-se de um tratamento de precipitação de finas partículas.

27. Para que se utiliza o cálculo do carbono equivalente na soldagem de aços?

- Para verificar se o material pode ser soldado na posição sobrecabeça.
- Para soldar materiais que estejam trincados.
- Para verificar a soldabilidade de um material.
- Para não formar ZAC na junta soldada.
- Para realização do passe de raiz.

28. Com relação à figura abaixo, associe os números ao nome correto de cada zona de uma junta soldada e marque a alternativa com a sequência correta, de cima para baixo.



- Zona de Ligação.
- Zona Termicamente Afetada.
- Zona do Metal de Base.
- Zona Fundida.

- 2, 3, 4, 1.
- 2, 1, 4, 3.
- 3, 2, 1, 4.
- 3, 1, 4, 2.
- 1, 2, 4, 3.

29. Comparando-se as técnicas de soldagem por arco submerso e eletrodo revestido, pode-se dizer que:

I) Arco submerso tem uma maior taxa de deposição.

II) Eletrodo revestido não necessita a utilização de elmo de proteção.

III) Eletrodo revestido é uma técnica mais versátil de soldagem, que pode ser empregada em diversas posições de soldagem, diferente do arco submerso.

IV) Arco submerso não forma poça de fusão, diferentemente do eletrodo revestido.

Considerando-se as afirmativas acima é correto afirmar que:

- Apenas a IV está correta.
- Apenas a II e IV estão corretas.
- Apenas I e III estão corretas.
- Apenas a I está correta.
- Apenas a II, III e IV estão corretas.

30. Marque a alternativa CORRETA.

- O processo de soldagem, conhecido como TIG, consiste num processo a arco elétrico com eletrodo consumível de tungstênio ou liga de tungstênio sob uma proteção gasosa de gás inerte ou misturas de gases inertes. Pode ou não ser utilizado material de adição.
- O processo de soldagem, conhecido como TIG, consiste num processo a arco elétrico com eletrodo não consumível de tungstênio ou liga de tungstênio sob uma proteção gasosa de gás inerte ou misturas de gases inertes. Pode ou não ser utilizado material de adição.
- A soldagem a arco com eletrodo revestido é um processo que produz a coalescência entre metais pelo aquecimento e fusão destes com um arco elétrico, estabelecido entre a ponta de um eletrodo revestido não consumível e a superfície do metal de base na junta que está sendo soldada.
- MIG é um processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo consumível sob proteção gasosa, que utiliza como eletrodo um arame maciço e como proteção gasosa um gás ativo.
- MAG é um processo de soldagem a arco elétrico com eletrodo consumível sob proteção gasosa, que utiliza como eletrodo um arame maciço e como proteção gasosa um gás inerte.