

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

Concurso Público Federal Edital 05/2010

PROVA

Metalurgia

QUESTÕES OBJETIVAS

Língua Portuguesa	1 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: _____
Inscrição nº _____

INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 40 (quarenta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) 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 nessas situações.

6º) O candidato só poderá deixar o local 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 não poderá levar consigo o caderno de provas, devendo entregá-lo juntamente com o Cartão de Respostas ao fiscal.

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

LÍNGUA PORTUGUESA

As questões 1 a 4 referem-se ao texto a seguir.

Beleza!

– Beleza! – exclamou o engraxate, sorrindo. Ele acabara de receber uma gorjeta do cliente generoso.

5 "Beleza" tornou-se hoje uma expressão brasileira popular que manifesta aprovação, verificação de que as coisas estão ocorrendo, enfim, como devem e deveriam sempre ocorrer.

Bela expressão também, porque igualmente exata, certa, adequada e iluminadora foi sua escolha espontânea.

10 E contra a beleza não há argumentos.

A beleza é essa luz que jorra de e patenteia uma verdade verdadeira. Luz que nos dá lucidez, clarividência, visão clara e abrangente no claro-escuro e no fragmentário em que nos movemos, aos tropeços.

15 Assim como *entender* uma piada é um ato intelectual – e o riso é a aprovação de que a piada é boa, de que ela corresponde a um fato dissimulado pela "seriedade", pela minha auto-enganação, pelas formalidades e conveniências sociais –, usufruir da
20 beleza (artística ou da natureza, ou mesmo industrial) é perceber uma realidade amorosa e inteligentemente organizada que se revela.

Rodin é taxativo: "Não há, na realidade, nem estilo belo, nem desenho belo, nem cor bela. Existe apenas uma única beleza, a beleza da verdade que se revela. Quando uma verdade, uma idéia profunda, ou um sentimento forte explode numa obra literária ou artística, é óbvio que o estilo, a cor e o desenho são excelentes. Mas eles só possuem
25 essa qualidade pelo reflexo da verdade."¹

30 A beleza é uma luz que emana da realidade e nos avisa: ultrapassamos (pelo menos por um momento) o contato banalizante e desumanizante com a vida. Mostra-se-nos que há, no núcleo da realidade, um ato de amor que põe as coisas no seu devido lugar – a gorjeta que surpreende, ultra-justiça, graça, gratuidade.

35 Essa auto-revelação da vida expande nossa sensibilidade, nossa inteligência, nossa capacidade de amar e de sofrer, de aprender (sabedoria) que também é uma grande lição não entender o mistério, não querer esgotar a inesgotabilidade da realidade. Não esgotá-la, mas por ela ser invadido.

[...]

¹Auguste Rodin. *A arte*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1990, p. 73.

Gabriel Perissé

Texto disponível em:

<<http://www.hottopos.com/mirand5/beleza.htm>>.

1. Observe as seguintes afirmações:

- I. Apreciar a beleza é um ato meramente intelectual.
- II. Segundo Rodin, a beleza do estilo, cor e desenho explode pelo reflexo da verdade.
- III. A beleza é algo que permite ultrapassarmos os contatos banais com a vida.
- IV. A beleza ensina a entender os mistérios da vida.

Está(ão) de acordo com o texto:

- A) Apenas a I.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a III.
- D) Apenas a III e IV.
- E) Apenas a II, III e IV.

2. A expressão “Beleza!” (linha 1), utilizada pelo engraxate, é:

- A) uma gíria.
- B) um termo de baixo calão.
- C) um dialeto regional.
- D) um jargão profissional.
- E) uma ironia.

3. O verbo “acabara” (linha 2) está flexionado:

- A) no pretérito perfeito do modo indicativo, que indica uma ação já passada.
- B) no pretérito imperfeito do modo subjuntivo, que indica uma ação hipotética.
- C) no pretérito imperfeito do modo indicativo, que indica uma ação que tem continuidade no passado.
- D) no pretérito mais-que-perfeito do modo indicativo, que indica uma ação anterior a outra já passada.
- E) no futuro do pretérito do modo indicativo, que indica uma ação hipotética.

4. A expressão “verdade verdadeira” (linha 12) é um pleonismo, que neste texto foi utilizado para causar um efeito de realce. Os pleonismos são muito comuns na linguagem oral.**Marque a frase que NÃO apresenta pleonismo:**

- A) – Por favor, faça uma breve alocução!
- B) – Não feche a porta, que irei subir aí para cima em seguida.
- C) – Que me importa a mim crer ou não na ciência?
- D) – Estou certo de que o vi com meus próprios olhos!
- E) – Fique aqui do meu lado.

As questões 5 a 10 referem-se ao texto a seguir.

A caixa de ferramentas

Resumindo: são duas, apenas duas, as tarefas da educação. Como acho que as explicações conceituais são difíceis de aprender e fáceis de esquecer, eu caminho sempre pelo caminho dos poetas, que é o caminho das imagens. Uma boa imagem é inesquecível. Assim, ao invés de explicar o que disse, vou mostrar o que disse por meio de uma imagem.

O corpo carrega duas caixas. Na mão direita, mão da destreza e do trabalho, ele leva uma caixa de ferramentas. E na mão esquerda, mão do coração, ele leva uma caixa de brinquedos.

Ferramentas são melhorias do corpo. Os animais não precisam de ferramentas porque seus corpos já são ferramentas. Eles lhes dão tudo aquilo de que necessitam para sobreviver.

Como são desajeitados os seres humanos quando comparados com os animais! Veja, por exemplo, os macacos. Sem nenhum treinamento especial eles tirariam medalhas de ouro na ginástica olímpica. E os saltos das pulgas e dos gafanhotos! Já prestou atenção na velocidade das formigas? Mais velozes a pé, proporcionalmente, que os bólidos de Fórmula Um! O vôo dos urubus, os buracos dos tatus, as teias das aranhas, as conchas dos moluscos, a língua saltadora dos sapos, o veneno das taturanas, os dentes dos castores...

Nossa inteligência se desenvolveu para compensar nossa incompetência corporal. Inventou melhorias para o corpo: porretes, pilões, facas, flechas, redes, barcos, jegues, bicicletas, casas... Disse Marshal MacLuhan corretamente que todos os "meios" são extensões do corpo. É isto que são as ferramentas: meios para se viver. Ferramentas aumentam a nossa força, nos dão poder. Sem ser dotado de força de corpo, pela inteligência o homem se transformou no mais forte de todos os animais, o mais terrível, o mais criador, o mais destruidor. O homem tem poder para transformar o mundo num paraíso ou num deserto.

A primeira tarefa de cada geração, dos pais, é passar aos filhos, como herança, a caixa de ferramentas. Para que eles não tenham de começar da estaca zero. Para que eles não precisem pensar soluções que já existem. Muitas ferramentas são objetos: sapatos, escovas, facas, canetas, óculos, carros, computadores. Os pais apresentam tais ferramentas aos seus filhos e lhes ensinam como devem ser usadas. Com o passar do tempo, muitas ferramentas, objetos e

seus usos se tornam obsoletos. Quando isso acontece, eles são retirados da caixa. São esquecidos por não terem mais uso. As meninas não têm de aprender a torrar café numa panela de ferro nem os meninos têm de aprender a usar arco e flecha para encontrar o café da manhã. Somente os velhos ainda sabem apontar os lápis com um canivete...

Outras ferramentas são puras habilidades. Andar, falar, construir. Uma habilidade extraordinária que usamos o tempo todo, mas de que não temos consciência, é a capacidade de construir, na cabeça, as realidades virtuais chamadas mapas. Para nos entendermos na nossa casa, temos de ter mapas dos seus cômodos e mapas dos lugares onde as coisas estão guardadas. Fazemos mapas da casa. Fazemos mapas da cidade, do mundo, do universo. Sem mapas seríamos seres perdidos, sem direção.

A ciência é, ao mesmo tempo, uma enorme caixa de ferramentas e, mais importante que suas ferramentas, um saber de como se fazem as ferramentas. O uso das ferramentas científicas que já existem pode ser ensinado. Mas a arte de construir ferramentas novas, para isso há de se saber pensar. A arte de pensar é a ponte para o desconhecido. Assim, tão importante quanto a aprendizagem do uso das ferramentas existentes – coisa que se pode aprender mecanicamente – é a arte de construir ferramentas novas. Na caixa das ferramentas, ao lado das ferramentas existentes, mas num compartimento separado, está a arte de pensar. (Fico a pensar: o que é que as escolas ensinam? Elas ensinam as ferramentas existentes ou a arte de pensar, chave para as ferramentas inexistentes? O problema: os processos de avaliação sabem como testar o conhecimento das ferramentas. Mas que procedimentos adotar para se avaliar a arte de pensar?)

Assim, diante da caixa de ferramentas, o professor tem de se perguntar: "Isso que estou ensinando é ferramenta para quê? De que forma pode ser usado? Em que aumenta a competência dos meus alunos para viver a sua vida?" Se não houver resposta, pode-se estar certo de uma coisa: ferramenta não é.

Mas há uma outra caixa, na mão esquerda, a mão do coração. Essa caixa está cheia de coisas que não servem para nada. Inúteis. Lá estão um livro de poemas da Cecília Meireles, a "Valsinha", do Chico, um cheiro de jasmim, um quadro do Monet, um vento no rosto, uma sonata de Mozart, o riso de uma criança, um saco de bolas de gude... Coisas inúteis. E, no entanto, elas nos fazem sorrir. E não é para isso

que se educa? Para que nossos filhos saibam sorrir?

Alves, Rubem. **Educação dos sentidos e mais...** Campinas: Verus Editora, 2005. p. 9

5. Sobre o texto, podemos afirmar que

- I. a caixa de ferramentas e a caixa de brinquedos possuem sentido conotativo.
- II. a inteligência humana compensa a falta de habilidade dos homens, inventando ferramentas para a sua caixa.
- III. o ser humano, assim como os animais, nasce com sua caixa de ferramentas.

De acordo com o texto, está(o) correta(s):

- A) Apenas a I.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a I e II.
- D) Apenas a II e III.
- E) I, II e III

6. O pronome é uma classe gramatical que serve para representar ou acompanhar um substantivo. Indique a afirmativa que apresenta uma relação INCORRETA entre o pronome e seu referente no texto.

- A) A palavra *ele* (linha 12) retoma o vocábulo *corpo* do mesmo parágrafo.
- B) O pronome *eles* (linha 17) se refere a *seus corpos*, no mesmo parágrafo.
- C) Na linha 21 o pronome *eles* retoma *os macacos*, no mesmo parágrafo.
- D) O pronome *eles* (linhas 47 e 48), refere-se a *filhos*, enquanto na linha 56 o pronome *eles* se refere aos pais.
- E) O pronome *elas* (linha 111) refere-se a *coisas inúteis*.

7. A partir da leitura textual e das inferências permitidas pela mesma, assinale a alternativa que apresenta vocábulos que pertencem ao mesmo campo semântico no texto:

- A) caixa de brinquedos - inutilidades - poemas
- B) caixa de ferramentas - habilidades - quadro do Monet
- C) caixa de ferramentas - inutilidades - computador
- D) caixa de brinquedos - habilidades - ciência
- E) caixa de brinquedos - habilidades - falar

8. Releia o segmento que abre o texto:

Resumindo: são duas, apenas duas, as tarefas da educação.

Se substituirmos o numeral destacado no trecho acima pelo numeral *uma*, quantas OUTRAS palavras deverão sofrer alteração para que o trecho fique correto semântica e sintaticamente?

- A) uma
- B) quatro
- C) duas
- D) três
- E) cinco

9. O trecho *Os animais não precisam de ferramentas porque seus corpos já são ferramentas* sofreu alteração de significado com a reescritura da alternativa:

- A) Como seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- B) Uma vez que seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- C) Os animais não precisam de ferramentas, visto que seus corpos já são ferramentas.
- D) Considerando que seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- E) Os animais não precisam de ferramentas, portanto seus corpos já são ferramentas.

10. Marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () O deslocamento do advérbio *já* (linha 79) para depois do verbo NÃO altera o sentido da oração.
- () O deslocamento da palavra *somente* (linha 61) para depois do verbo e antes do artigo definido masculino ALTERA o sentido da oração.
- () O advérbio *ainda* (linha 61) expressa um lugar em vias de extinção.

Marque a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo:

- A) F - V - V
- B) F - V - F
- C) V - V - F
- D) F - F - F
- E) V - V - V

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. O fenômeno da alotropia que ocorre em alguns materiais metálicos corresponde ao fato de que um mesmo material poderá apresentar mais de uma estrutura cristalina dependendo das condições de temperatura e pressão. O ferro é um dos principais materiais metálicos que apresentam o fenômeno da alotropia. Além deste, quais outros metais apresentam o mesmo fenômeno?

- A) cobre, titânio, zinco, alumínio
- B) titânio, estanho, manganês e zircônio
- C) zinco, manganês, cobre e zircônio
- D) titânio, alumínio, estanho e zinco
- E) zinco, zircônio, manganês, estanho

12. Considerando as transformações dadas abaixo, durante o resfriamento lento (taxa $< 10^{-1}$ K/s) de ligas metálicas:

- I. Transformação de uma fase sólida em duas fases sólidas diferentes da primeira que as formou.
- II. Transformação do líquido em duas fases sólidas diferentes.
- III. Transformação de duas fases sólidas diferentes em uma fase sólida diferente das duas primeiras.

Que pontos tripliques de um diagrama de equilíbrio representam respectivamente as transformações anteriores?

- A) Peritético, eutetóide, eutético
- B) Peritetóide, eutético, eutetoide
- C) Eutético, peritético, peritetóide
- D) Eutetóide, eutético, peritetóide
- E) Eutetóide, peritetóide, eutético

13. Considere as afirmações abaixo.

- I. O fenômeno do super resfriamento constitucional (SRC) ocorre devido ao acúmulo de soluto no líquido imediatamente na frente da interface de solidificação.
- II. A interface de solidificação deve passar da condição de plana para celular e de celular para dendrítica com a diminuição gradativa do super resfriamento constitucional (SRC).
- III. A existência do super resfriamento constitucional (SRC) gera um perfil de variação na temperatura liquidus do líquido na frente da interface.
- IV. O super resfriamento constitucional (SRC) aumenta com a redução do teor de soluto na liga.

Estão corretas as afirmativas:

- A) Apenas I e II
- B) Apenas I e III
- C) Apenas I e IV
- D) Apenas II e III
- E) Apenas II e IV

14. Considere as afirmações abaixo.

- I. Uma das vantagens da martêmpera sobre a têmpera convencional é a redução dos níveis de tensão residual obtido no produto.
- II. O revenimento é utilizado para reduzir a dureza da cementita e estabilizar a estrutura bainítica.
- III. A austêmpera é um processo utilizado para a obtenção da estrutura bainítica.
- IV. O tratamento conhecido por subzero é utilizado para a obtenção de aglomerados de carbonetos.

Estão corretas as afirmativas:

- A) Apenas I e III
- B) Apenas I e IV
- C) Apenas I, II e III
- D) Apenas I, III e IV
- E) Apenas III e IV

15. Sabendo que a perlita é formada por uma mistura das fases ferrita e cementita, diga qual a porcentagem em peso de carbono contido na cementita que compõe a perlita.

- A) 0,77%
- B) 0,80%
- C) 2,11%
- D) 4,30%
- E) 6,67%

16. Uma peça de Al-4%Cu foi produzida por fundição, e após observações metalográficas se verificou elevada segregação entre os braços dendríticos, os quais possuem espaçamento médio de 20 micra. Realizando um recozimento em 420°C e sabendo que o coeficiente de difusão do cobre no alumínio nesta temperatura vale $D = 4,30 \cdot 10^{-11}$ cm²/s, determine o tempo médio de forno.

- A) 4 horas e 30 minutos
- B) 6 horas e 30 minutos
- C) 10 horas e 15 minutos
- D) 12 horas e 30 minutos
- E) 25 horas e 50 minutos

17. Considere as afirmações abaixo.

- I. Peças fundidas são mais resistentes ao impacto do que peças forjadas devido à existência de dendritas na estrutura interna.
- II. Uma chapa metálica utilizada para estampagem deve possuir baixo coeficiente de resistência e elevado coeficiente de encruamento.
- III. Um material metálico com baixo coeficiente de encruamento deverá apresentar maior incidência de trincas durante os processos de conformação.
- IV. Na prática industrial o recozimento aplicado a blocos fundidos que serão posteriormente forjados, é necessário para a redução do tamanho grão e aumento da tenacidade.

Estão corretas as afirmativas:

- A) Apenas I e IV
 B) Apenas I, II e III
 C) Apenas I, III e IV
 D) Apenas II e III
 E) Apenas III e IV

18. Sabe-se que existe uma relação íntima entre as propriedades mecânicas e o tamanho de grão observado em peças de ligas metálicas. Admitindo que o tamanho de grão seja reduzido, o que se espera que aconteça com os valores do módulo de tenacidade, da tensão de ruptura e da dureza, respectivamente?

- A) Reduz, Reduz, Reduz
 B) Reduz, Aumenta, Aumenta
 C) Reduz, Reduz, Aumenta
 D) Aumenta, Aumenta, Reduz
 E) Aumenta, Aumenta, Aumenta

19. Deseja-se produzir:

1. copos de alumínio com dimensões de 50 mm de diâmetro e 250 mm de altura e 5 mm de espessura a partir de tarugos.

2. tubos de alumínio sem costura com diâmetro de 300 mm e paredes com espessura de 4 mm a partir de tubos de espessura de 6 mm

3. fios de aço com 2 mm de diâmetro a partir de fios de 4 mm de diâmetro.

Determine os processos mais indicados para cada produto.

- A) Forjamento, extrusão inversa, extrusão direta
 B) Estampagem, extrusão inversa, trefilação
 C) Trefilação, estampagem, extrusão direta
 D) Extrusão inversa, estampagem, extrusão inversa.
 E) Extrusão inversa, trefilação, trefilação

20. Sabe-se que o cobre é significativamente mais dúctil que o magnésio. Assinale a assertiva que explica corretamente a razão para este comportamento entre os dois metais citados:

- A) O módulo de elasticidade do cobre é significativamente maior que a do magnésio.
 B) A temperatura de fusão do cobre é maior que a do magnésio, o que indica uma maior força de ligação atômica.
 C) A estrutura cristalina cúbica de face centrada, como a do cobre, apresenta quatro vezes mais sistemas possíveis de deformação que a estrutura hexagonal compacta, como a do magnésio.
 D) O raio atômico do cobre (0,128 nm) é significativamente menor que a do magnésio (0,160 nm), o que favorece a sua mobilidade.
 E) O fator de empacotamento atômico do cobre é maior que a do magnésio.

21. A metalurgia do pó é um importante processo industrial para obtenção de peças devido às suas inúmeras vantagens em relação aos processos de fabricação mecânicos e metalúrgicos convencionais. Assinale a alternativa que apresenta somente vantagens do processo de metalurgia do pó.

- A) Baixo custo das ferramentas e altas taxas de produção.
 B) Maior resistência mecânica em comparação a uma peça similar obtida por processos convencionais e peças com formas complexas.
 C) Permite produção de peças com material refratário e peças com formas complexas.
 D) Elimina ou reduz a usinagem final e é indicado para fabricação de pequenos lotes.
 E) Peças com composição química variada e peças caracterizadas por sua elevada tenacidade devido à presença de poros.

22. Responda se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as assertivas referentes à fusão dos metais apresentadas abaixo:

- () Na solidificação o espaçamento dos braços dendríticos secundários aumenta com o aumento da velocidade de resfriamento da massa fundida.
 () A diferença entre a temperatura de vazamento do metal fundido no molde e a temperatura de solidificação é chamada superaquecimento.
 () A utilização de inoculantes aumenta o superaquecimento e a recalcência.
 () A estrutura bruta de fusão é formada por três partes: zona coquilhada, zona colunar e zona equiaxial.

A seqüência correta é:

- A) V, F, V, V
 B) F, F, V, F
 C) F, V, V, F
 D) V, V, F, V
 E) F, V, F, V

23. Enumere a segunda coluna de acordo com a primeira de modo que as descontinuidades da solda sejam ligadas às suas causas práticas mais comuns.

1. Falta de Fusão	() Umidade, contaminação de óleo ou graxa, fluxo úmido, tensão excessiva de soldagem, etc.
2. Porosidade	() Absorção de hidrogênio pela poça de fusão, desenvolvimento da microestrutura martensita.
3. Mordeduras	() Manipulação incorreta de eletrodo, falta de limpeza da junta, energia de soldagem insuficiente, impossibilidade do arco atingir certas regiões da junta.
4. Trinca a frio	() Manipulação incorreta de eletrodo, comprimento excessivo do arco, corrente ou velocidade de soldagem muito elevada.

A seqüência correta é:

- A) 1, 2, 4, 3
 B) 2, 4, 3, 1
 C) 2, 4, 1, 3
 D) 4, 2, 1, 3
 E) 4, 3, 2, 1

24. Deseja-se produzir chapas de aço laminadas a frio com espessura final de 20 mm. Sabendo-se que o coeficiente de estricção para o aço utilizado vale 0,31, determine a máxima espessura inicial da chapa.

- A) 23 mm
 B) 29 mm
 C) 31 mm
 D) 35 mm
 E) 42 mm

25. Muitas ligas de alumínio, como a liga 6061-T6, apresentam resistência mecânica notável devido ao tratamento térmico de envelhecimento por meio de precipitação de fase. Assinale abaixo qual a alternativa que melhor descreve o tratamento de uma liga de alumínio solubilizada e envelhecida artificialmente.

- A) Aquecimento a aproximadamente 520 °C por tempo suficiente, seguido de um resfriamento rápido somente.
 B) Aquecimento a aproximadamente 520 °C por tempo suficiente, seguido de um resfriamento lento (no forno). Novo aquecimento a 175 °C por um tempo suficiente, resfriando-se a seguir.
 C) Aquecimento a aproximadamente 520 °C por um tempo suficiente, seguido de um resfriamento lento (no forno) somente.
 D) Aquecimento a aproximadamente 520 °C por tempo suficiente, seguido de um resfriamento rápido. Novo aquecimento a 175 °C por um tempo suficiente, resfriando-se a seguir.
 E) Aquecimento abaixo da linha solvus por um tempo suficiente, seguido de um resfriamento lento.

26. Escolha a opção que justifica a afirmativa.

Os materiais metálicos são processados por conformação mecânica, pois são:

- A) frágeis
 B) dúcteis
 C) têm baixo ponto de fusão
 D) possuem baixo módulo de elasticidade
 E) têm elevada condutividade térmica

27. Quando se aplica uma tensão superior à tensão de escoamento, uma série de eventos ocorre no nível atômico. As discordâncias deslizam nos seus planos cristalinos e inicia-se o mecanismo de geração de novas discordâncias, chamado de “Fonte de Frank-Read”. Devido a este mecanismo, a densidade de discordâncias aumenta significativamente e, desta forma, os deslizamentos de discordâncias associados com o aumento de sua densidade começam a interferir na livre movimentação das mesmas, analogamente ao engarrafamento de veículos, quando o tráfego está muito intenso. O exposto descreve um importante mecanismo de aumento da resistência dos metais. Assinale qual é este mecanismo em uma das alternativas abaixo:

- A) Endurecimento por dispersão
- B) Endurecimento por maclação
- C) Endurecimento por precipitação
- D) Endurecimento por encruamento
- E) Endurecimento por solução sólida

28. Qual das seguintes propriedades não é influenciada pela estrutura cristalina dos materiais metálicos?

- A) resistência mecânica
- B) condutividade térmica
- C) condutividade elétrica
- D) opacidade
- E) permeabilidade magnética

29. Não é objetivo de um tratamento térmico:

- A) aumento da dureza
- B) aumento da tenacidade
- C) reduzir a densidade
- D) recristalização
- E) aliviar tensões

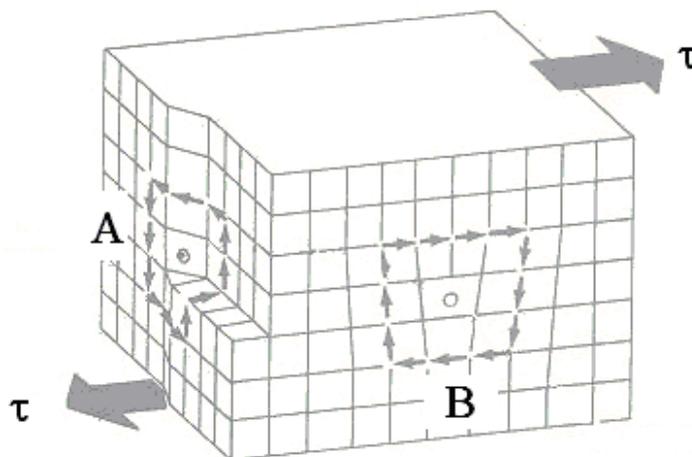
30. As assertivas abaixo se referem ao processo de trefilação de arames metálicos:

- I. A zona morta ocorre quando o material é trefilado através de fieiras com ângulo elevado e o material sofre um processo interno de cisalhamento, separando-se de uma zona que adere à matriz;
- II. O descascamento (shaving) é produzido com ângulo de trefilação pequeno e grandes reduções do fio;
- III. O trabalho redundante é menor quanto maior o ângulo da fieira;
- IV. O atrito da fieira aumenta com o aumento do ângulo da mesma, mantida a mesma redução.

Quais são as assertivas corretas?

- A) Somente I
- B) Somente I e III
- C) Somente I, III e IV
- D) Somente II e III
- E) Somente III

31. Observe a figura abaixo de duas discordâncias (A e B) na estrutura cristalina de um metal, submetido a uma tensão de cisalhamento.



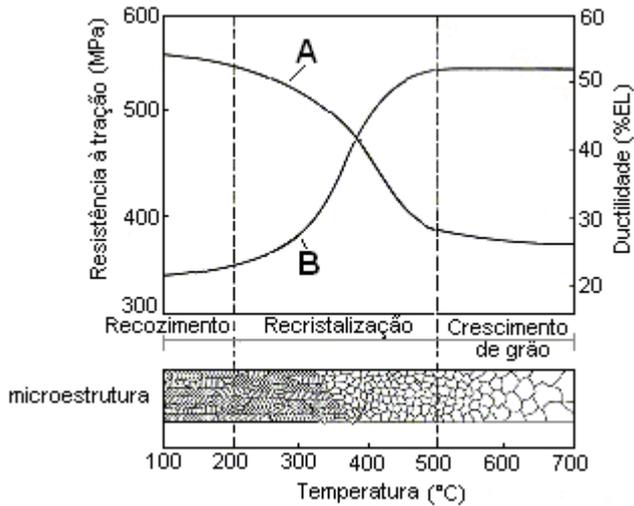
Considere as frases a serem completadas:

A discordância A é do tipo _____ e a discordância B é do tipo _____. A direção da discordância A é _____ à discordância. A direção da discordância do tipo B é _____ à discordância.

A opção correta para o preenchimento das lacunas é, respectivamente:

- A) cunha, hélice, perpendicular, paralelo
- B) cunha, hélice, paralelo, perpendicular
- C) hélice, cunha, perpendicular, paralelo
- D) hélice, hélice, perpendicular, perpendicular
- E) hélice, cunha, paralela, perpendicular

32. Uma determinada liga metálica foi submetida a tratamento térmico de recristalização, após trabalho a frio. A figura abaixo apresenta uma correspondência entre a microestrutura e a variação da resistência à tração e da ductilidade dessa liga metálica (determinadas à temperatura ambiente), em função da temperatura de tratamento térmico a que a liga metálica foi submetida.



Qual a opção verdadeira?

- A) A curva A corresponde à ductilidade e a curva B corresponde à resistência à tração e a relação com a microestrutura está coerente.
 B) Não é possível fazer essa correspondência entre a microestrutura e a variação resistência à tração e da ductilidade de uma liga metálica em função do tratamento térmico de recristalização.
 C) A curva A corresponde à resistência à tração e a curva B corresponde à ductilidade da liga metálica e a relação com a microestrutura está coerente.
 D) A curva A corresponde à resistência à tração e a curva B corresponde à ductilidade da liga metálica, mas a relação com a microestrutura não está coerente.
 E) A curva A corresponde à ductilidade e a curva B corresponde à resistência à tração, mas a relação com a microestrutura não está coerente.

33. A austenitização é um tratamento térmico aplicado:

- A) Aos aços.
 B) Ao cobre e suas ligas.
 C) Ao alumínio e suas ligas.
 D) Ao zinco e suas ligas.
 E) A todas as ligas anteriores.

34. As assertivas abaixo se referem ao processo de tratamento térmico de têmpera dos aços.

- I. O tempo prolongado de permanência de uma peça no forno, na temperatura de têmpera, aumenta a temperabilidade desconsiderando-se a possibilidade de descarbonetação e de oxidação;
 II. O tempo prolongado de permanência é apenas um fator antieconômico devido ao maior dispêndio de energia;
 III. O tempo prolongado provoca o aumento do tamanho de grão e, conseqüentemente, aumenta mais a fragilidade da martensita;
 IV. O tempo prolongado de permanência de uma peça no forno, na temperatura de têmpera, diminui a temperabilidade desconsiderando-se a possibilidade de descarbonetação e de oxidação.

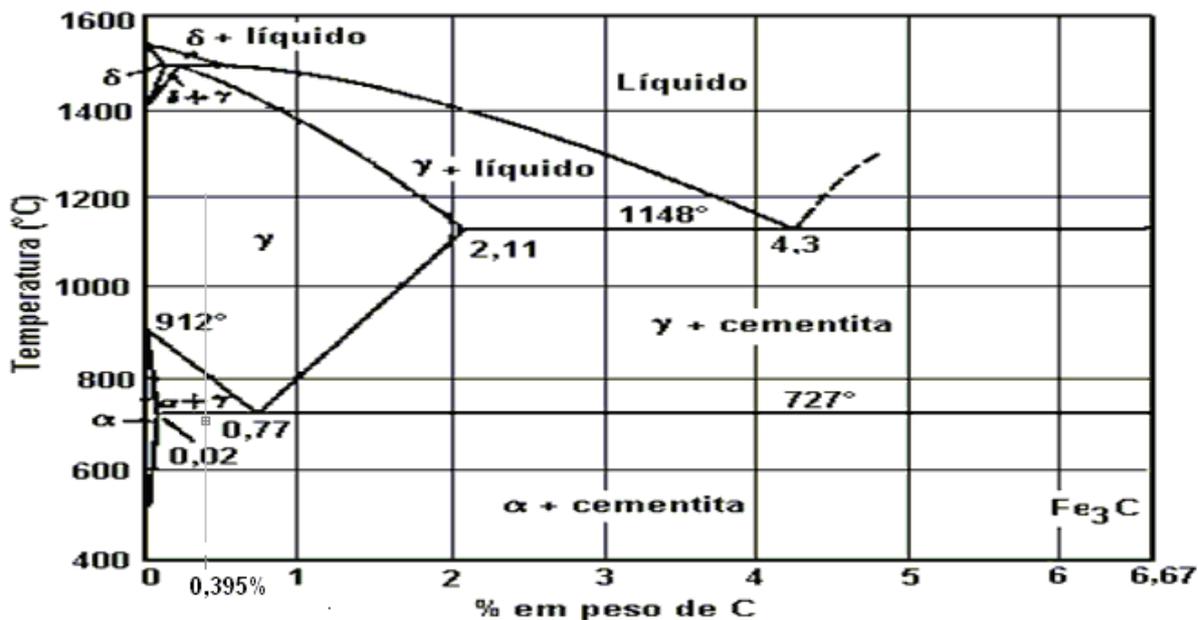
Quais são as assertivas corretas?

- A) Apenas I e III
 B) Apenas II e III
 C) Apenas II e IV
 D) Apenas III
 E) Apenas III e IV

35. Os processos de fabricação que supõem deformação plástica a frio de metais têm na resistência ao escoamento um valor que determina:

- A) A tensão acima da qual ocorre a deformação plástica.
 B) A tensão máxima a ser aplicada durante o processo de fabricação.
 C) A tensão de ruptura do material em processamento.
 D) A tensão abaixo da qual o material sofre encruamento.
 E) Um valor sem importância.

36. Observe o diagrama de fases do sistema Fe-C apresentado na figura abaixo.



Um aço é resfriado da temperatura de 1200°C ao ponto logo abaixo da temperatura de 727°C. Suponha que os tempos de resfriamento foram suficientemente longos para que as fases previstas no diagrama de fases Fe-C ocorram. Para um aço com a composição em C de 0,395% em peso, como indicado no diagrama, a microestrutura esperada no ponto logo abaixo de 727°C é:

- A) 50% cementita pró-eutetóide e 50% perlita
- B) 50% ferrita pró-eutetóide e 50% cementita
- C) 50% ferrita pro-eutetóide e 50% perlita
- D) 99,941% cementita e 0,059% de ferrita
- E) 99,941% ferrita pró-eutetóide e 0,059% cementita

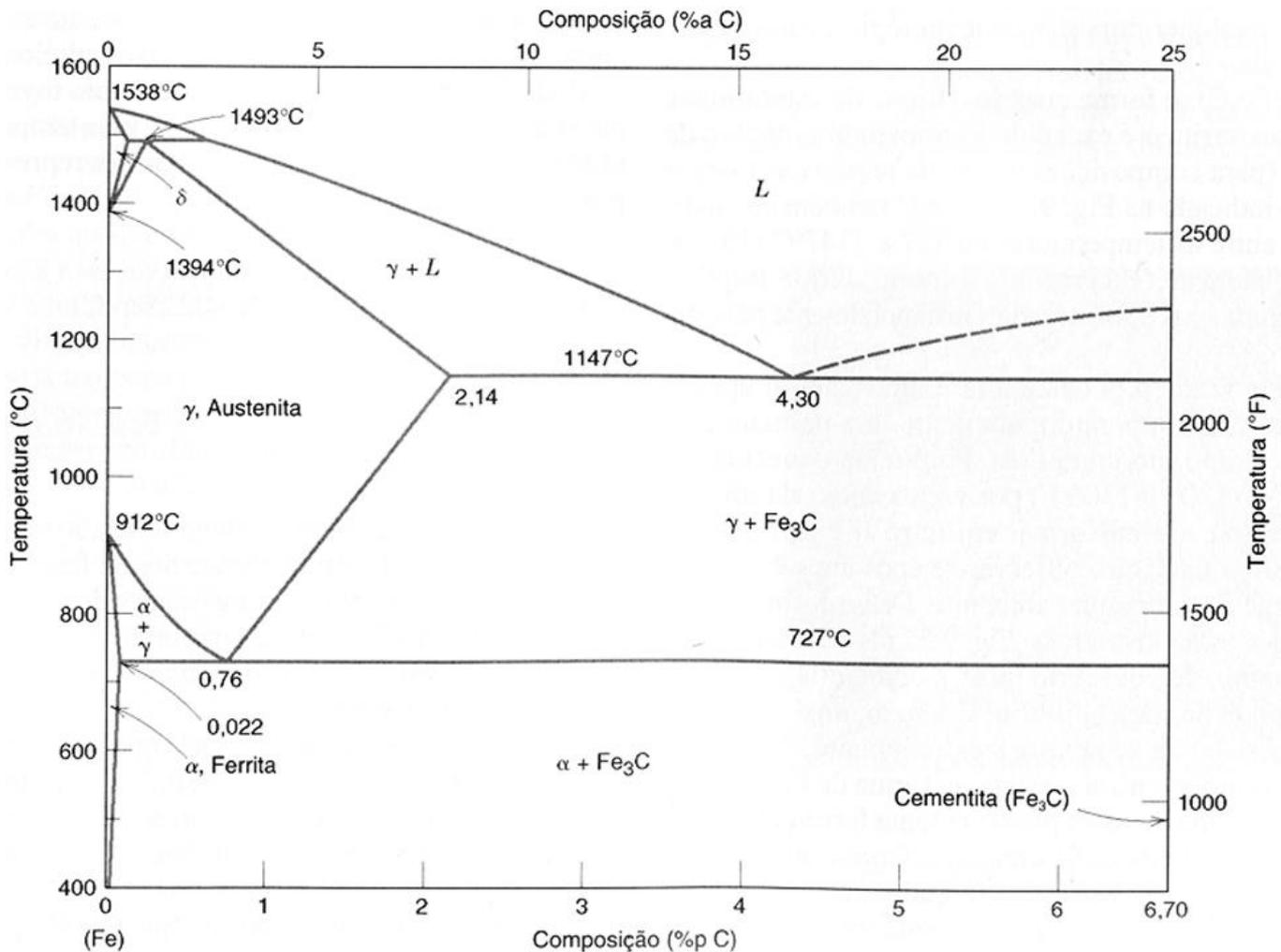
37. Considerando-se as regras para formação de uma solução sólida substitucional (regras de Hume-Rothery) e as informações contidas na tabela abaixo, indique qual é o sistema que apresenta a maior solubilidade de um elemento no outro.

Elemento	Estrutura cristalina (a 20 °C)	Raio Atômico (nm)	Eletronegatividade	Valência
Ag	CFC	0,144	1,9	+1
Cu	CFC	0,128	1,9	+1
Fe	CCC	0,124	1,8	+2
Ni	CFC	0,125	1,8	+2
Sn	Tetragonal	0,151	1,9	+4
Zn	HC	0,133	1,6	+2

CFC – Cúbica de face centrada; CCC – Cúbica de corpo centrado; HC – Hexagonal compacto

- A) Ag-Fe
- B) Cu-Fe
- C) Cu-Sn
- D) Cu-Zn.
- E) Cu-Ni

38. Considere o diagrama de equilíbrio ferro-carbono apresentado e preencha as lacunas dos textos abaixo e a seguir, escolha a opção que contém a seqüência correta.

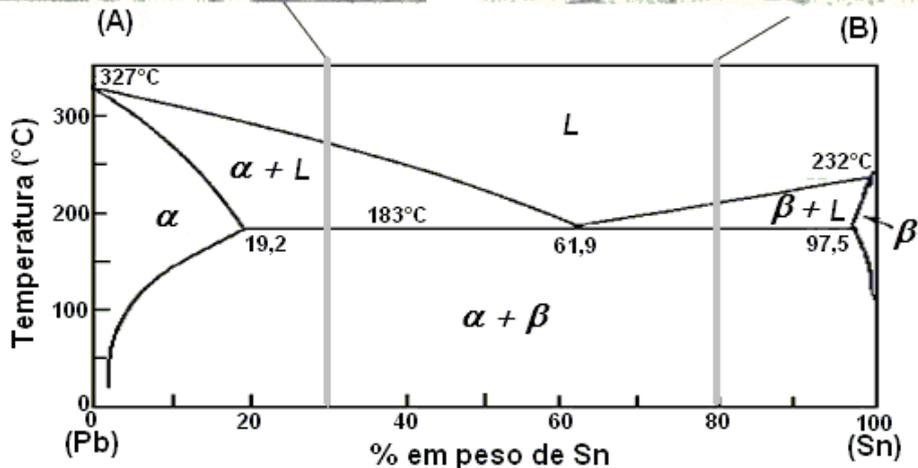
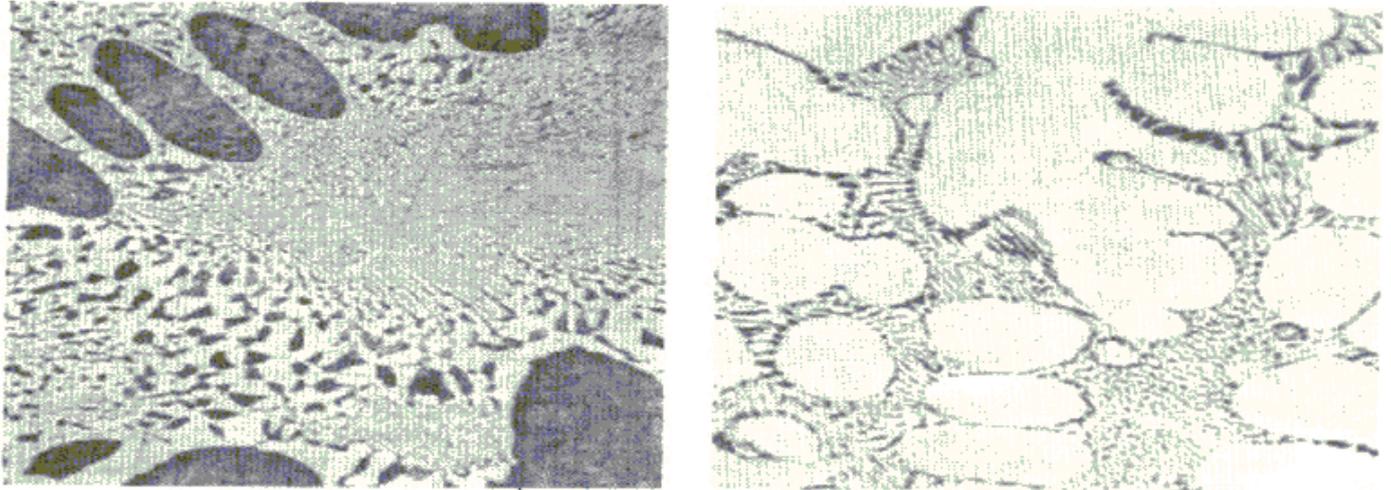


- A reação isotérmica que ocorre com aproximadamente 0,17% de carbono na temperatura de 1493 °C é chamada de _____.
- A máxima solubilidade do carbono no ferro ocorre na temperatura de _____.
- A porcentagem de ferrita proeutetóide existente em um aço com 0,35% de carbono resfriado lentamente na temperatura de 726°C é de: _____
- A máxima temperatura abaixo da qual a austenita não é mais estável em uma liga com 3,0% de carbono é de _____.

Qual a alternativa que apresenta a seqüência correta de preenchimento das lacunas?

- A) Eutética, 1493 °C, 44,5%, 1300 °C.
- B) Peritética, 1147 °C, 44,5%, 727°C.
- C) Eutetóide, 1493 °C, 44,5%, 1300 °C.
- D) Peritética, 1147 °C, 55,5%, 727 °C.
- E) Eutética, 1147 °C, 55,5%, 727 °C.

39. Observe a figura abaixo com o diagrama de fases do sistema binário Pb-Sn e as micrografias de duas composições desse sistema (à temperatura ambiente) apresentados abaixo.



Considere as frases a serem completadas:

A micrografia A é de uma composição _____ e a micrografia B é de uma composição _____.
A fase primária em A é _____. A fase primária em B é _____. Ambas apresentam a formação de _____ na microestrutura.

A opção correta para o preenchimento das lacunas é, respectivamente:

- A) hipoeutética, hipereutética, α , β , eutético
- B) hipereutética, hipereutética, α , β , hipoeutético
- C) hipereutética, hipoeutética, β , α , eutético
- D) hipereutética, hipoeutética, α , β , L
- E) hipoeutética, hipereutética, α , β , L .

40. A tabela da sua esquerda apresenta processos de fabricação e a tabela da sua direita fenômenos associados a processos de fabricação aplicados a metais.

Processo de fabricação
I) Estampagem
II) Forjamento a frio, Laminação e Trefilação
III) Metalurgia do pó
IV) Soldagem
V) Fundição

Fenômeno
i) Deformação plástica
ii) Sinterização
iii) Fusão
iv) Encruamento
v) Crescimento de grão
vi) Recristalização
vii) Recozimento
viii) Aumento da resistência mecânica

Escolha a relação indevida entre processo de fabricação e fenômenos associados:

- A) I e i, iv e viii
- B) II e ii, iii e v
- C) III e ii, v e vi
- D) IV e iii, v e vi
- E) V e iii e v