



CONCURSO PÚBLICO DOCENTE IFMS
EDITAL Nº 003/2016 – CCP – IFMS
METALURGIA FÍSICA

INSTRUÇÕES

1. A prova é INDIVIDUAL, sendo vedada a comunicação entre os candidatos durante sua realização.
2. Será eliminado o candidato que utilizar material de consulta ou qualquer outro item de sistema de comunicação ou cálculo, conforme item 17.3 do Edital 003/2016 CCP/IFMS abertura.
3. O candidato deve conferir este Caderno de Prova, quando autorizado. Caso esteja incompleto ou apresente qualquer falha de impressão, solicitar ao fiscal que o substitua.
4. Este Caderno de Prova contém 14 (quatorze) páginas numeradas e é constituído de 25 questões objetivas de múltipla escolha, cada uma com cinco alternativas, sendo apenas uma alternativa correta.
5. A cada questão será atribuído o valor de 4,0 (quatro) pontos.
6. A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo permitidas perguntas ao fiscal.
7. Após a entrega das provas, o candidato somente poderá sair da sala acompanhado de um fiscal.
8. O Cartão de Respostas deverá ser preenchido apenas por caneta esferográfica de tinta preta.
9. Será atribuída nota zero ao candidato que preencher o Cartão de Respostas a lápis ou caneta de tinta que não seja preta.
10. O Cartão de Respostas sem assinatura não será corrigido, sendo o candidato automaticamente eliminado do certame.
11. Em hipótese alguma haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.
12. Os prejuízos advindos de marcações feitas incorretamente no Cartão de Respostas serão de inteira responsabilidade do candidato.
13. Não serão computadas questões não assinaladas ou que contenham mais de uma resposta, emenda ou rasura, ainda que legível.
14. A prova terá duração máxima de 03 (três) horas, já incluído o tempo destinado ao preenchimento do Cartão de Respostas.
15. O candidato deverá permanecer, obrigatoriamente, no local de realização de sua prova, por no mínimo, uma hora após seu início.
16. O candidato apenas poderá retirar-se da sala com o caderno de questões após transcorridas, no mínimo, duas horas do início da prova.
17. Os 2 (dois) últimos candidatos de cada sala deverão entregar suas provas, permanecer para assinaturas das atas e retirar-se do local simultaneamente.

BOA PROVA!

NOME COMPLETO DO CANDIDATO

Nº DE IDENTIDADE (RG):ÓRGÃO EXPEDIDOR:Nº DE INSCRIÇÃO-

QUESTÕES DE LEGISLAÇÃO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**QUESTÃO 1**

Dentre os itens a seguir, indique aquele que se relaciona com os princípios e fins da educação nacional, expressos no Artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB Nº. 9.394/96.

- A) A educação é dever das instituições de ensino, dos ambientes de formação profissional e do Estado, sendo este responsável pela elaboração e execução de políticas públicas específicas para este fim.
- B) Dentre todos os setores sociais, grupos e instituições, somente a família tem responsabilidade sobre os processos educativos dos cidadãos, independentemente da idade, raça ou nível econômico.
- C) A educação é dever exclusivo das instituições de ensino, tanto no âmbito da educação básica, quanto da educação superior ou pós-graduação, sejam elas públicas ou privadas.
- D) O Estado é responsável pela educação básica e superior de todos os cidadãos. A educação profissional, no entanto, é de iniciativa de cada indivíduo, pautada em seus direitos e deveres sociais.
- E) A educação é dever da família e do Estado e tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando.

QUESTÃO 2

De acordo com a Resolução CNE/CEB nº 6 de 20 de setembro de 2012, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio poderá ser desenvolvida nas seguintes formas:

- A) Articulada ao Ensino Médio, podendo ser integrada ou concomitante, e subsequente, ofertando a formação técnica para os egressos da educação básica.
- B) Integrada de nível médio ou tecnológico, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação a Distância (EaD) e Ensino Regular Presencial.
- C) Ensino Técnico de Nível Médio, nas modalidades de Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação a Distância (EaD), Formação Inicial e Continuada (FIC) e Ensino Regular Presencial.
- D) Ensino Médio Regular, Ensino Técnico de Nível Médio e Ensino Médio Integrado ao Técnico.
- E) Articulada ou integrada, prioritariamente subsequente ao Ensino Médio e com certificação.

QUESTÃO 3

Analise as alternativas a seguir, com referências ao Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e assinale a alternativa correta:

- I. Os cursos e programas do PROEJA deverão considerar as características dos jovens e adultos atendidos e poderão ser articulados à formação inicial e continuada de trabalhadores ou à educação profissional técnica e tecnológica.
- II. Os cursos e programas de formação inicial e continuada de trabalhadores articular-se-ão, preferencialmente, com os cursos de educação de jovens e adultos, objetivando a qualificação para o trabalho e a elevação do nível de escolaridade do trabalhador, o qual, após a conclusão com aproveitamento dos referidos cursos, fará jus a certificados de formação inicial ou continuada para o trabalho.

- III. Todos os cursos e programas do PROEJA devem prever a possibilidade de conclusão a qualquer tempo, desde que demonstrado aproveitamento e atingidos os objetivos desse nível de ensino, mediante avaliação e reconhecimento por parte da respectiva instituição de ensino.
- IV. Os cursos de educação profissional técnica de nível médio do PROEJA deverão contar com carga horária mínima de duas mil e quatrocentas horas, assegurando-se a observância às diretrizes curriculares nacionais e demais atos normativos do Conselho Nacional de Educação para a educação profissional técnica de nível médio, para o ensino fundamental, para o ensino médio e para a educação de jovens e adultos.
- A) São corretas as alternativas I, II e III.
- B) São corretas apenas as alternativas II e III.
- C) As alternativas I e II são incorretas.
- D) As alternativas II, III e IV são corretas.
- E) Todas as alternativas são corretas.

QUESTÃO 4

Cabe ao docente ocupante de cargo no magistério público federal observar a legislação que rege sua carreira na categoria funcional de professor do ensino básico, técnico e tecnológico e a que disciplina sua atuação na administração pública. Tendo como base as normativas para o Servidor Público Federal, analise as proposições e julgue se são verdadeiras ou falsas.

- I. Exercer com zelo e dedicação as atribuições do cargo, ser leal às instituições a que servir, observar as normas legais e regulamentares, atender com presteza ao público em geral, prestando as informações requeridas, ressalvadas as protegidas por sigilo, são deveres do servidor público expressamente previstos no Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994.
- II. Manter conduta compatível com a moralidade administrativa, ser assíduo e comunicar aos seus superiores irregularidades ou atos contrários ao interesse público são obrigações do servidor público, no que se refere à observância da Lei 8.112/90 e do Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, aprovado pelo decreto 1.171/94.
- III. Por motivo de crença religiosa ou de convicção filosófica ou política, o servidor não poderá ser privado de quaisquer dos seus direitos, sofrer discriminação em sua vida funcional, nem eximir-se do cumprimento de seus deveres.
- IV. A Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico destina-se a profissionais habilitados em atividades acadêmicas próprias do pessoal docente no âmbito da educação básica e da educação profissional e tecnológica.
- V. O desenvolvimento na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá mediante progressão funcional e promoção, compreendendo-se a promoção como sendo a passagem do servidor para o nível de vencimento imediatamente superior dentro de uma mesma classe, e progressão, a passagem do servidor de uma classe para outra subsequente.

Assinale a alternativa correta:

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

E) F, V, V, F, V

QUESTÃO 5

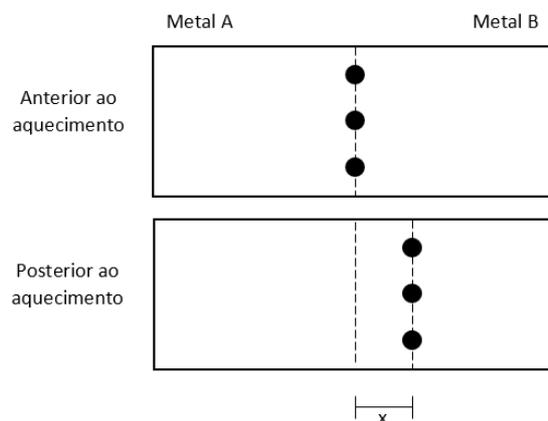
Assinale a alternativa que contempla uma das finalidades dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, conforme a Lei Nº. 11.892/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais.

- A) Assegurar a verticalização da educação básica e o acesso à educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão.
- B) Constituir-se como centro de excelência da educação superior, com foco nas áreas sociais e da saúde, em consonância com os recursos tecnológicos disponíveis e corpo docente especializado.
- C) Promover a expansão da educação profissional de modo integrado à educação superior, com corpo docente, quadros de gestão e infraestrutura distintas para ambas as ações de formação.
- D) Promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão.
- E) Promover a verticalização da educação profissional, com amplitude de pessoal, recursos de gestão e infraestrutura.

QUESTÕES DE METALURGIA FÍSICA

QUESTÃO 6

O efeito *kirkendall* foi importante para os estudos em difusão atômica em materiais sólidos. A Figura apresentada logo a seguir demonstra a junção de dois metais A e B no qual em sua interface são inseridos fios marcadores de elevada refratariedade e inertes quimicamente com os metais A e B. O sistema é aquecido em alta temperatura (abaixo dos pontos de fusão dos metais A e B) por um longo período de tempo. Verifica-se um deslocamento dos fios marcadores para o lado do metal B.



Com relação aos resultados observados por *Kirkendall*, pode-se afirmar que:

- I. O deslocamento dos fios marcadores para a direita evidencia um processo de difusão dos átomos de A para os átomos de B, caracterizado por uma maior velocidade de difusão dos átomos do metal A.
- II. Na difusão entre os metais A e B, a velocidade de difusão será maior para o metal com menor ponto de fusão.

- III. Os átomos do metal B possuem maior velocidade de difusão do que os átomos do metal A.
- IV. Após o aquecimento, na região à esquerda dos marcadores ocorre a formação de tensões de compressão e na região à direita ocorre a formação de tensões de tração.
- V. O efeito *kirkendall* observa a existência dos mecanismos de difusão por troca direta e por anel.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

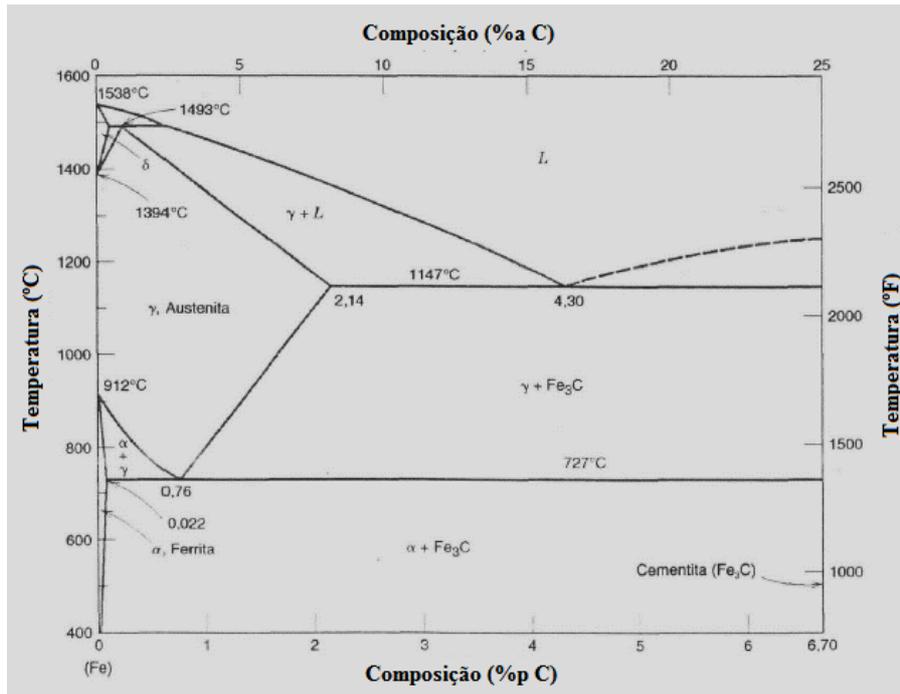
QUESTÃO 7

No processo de preparação de amostras metálicas para estudos por Metalografia, assinale a alternativa correta.

- A) uma amostra metálica pode ser armazenada indefinidamente, visto que não haverá oxidação da superfície, após um polimento adequadamente executado e antes de sofrer ataque químico.
- B) para estudos de macrografia, a utilização de cortes da seção transversal pode ser usada para observar a extensão de tratamentos térmicos de superfície.
- C) a macrografia é empregada quando se deseja avaliar e inspecionar defeitos como microporos, trincas, fases e microconstituintes tais como a ferrita e cementita.
- D) para a preparação de corpos de prova usando serras mecânicas ou empregando-se discos de corte abrasivos, um cuidado especial é necessário para evitar aquecimentos que alterem a microestrutura. Por isso, é importante o uso de líquidos refrigerantes.
- E) o Nital (solução de ácido nítrico e água) é usado para revelar contornos de grãos em aços.

QUESTÃO 8

A Figura a seguir apresenta um diagrama do sistema Fe-C no equilíbrio. Com relação ao sistema mencionado, pode-se afirmar que:



(Fonte: Callister, W.D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. LTC, 5ªedição, 1999)

- I. O sistema Fe-C em equilíbrio apresenta os seguintes constituintes sólidos possíveis: ferrita, cementita, austenita, martensita e bainita.
- II. A maior solubilidade do carbono na austenita em comparação à solubilidade na ferrita pode ser explicada pelo fator de empacotamento.
- III. A composição com 0,4% de carbono no ferro pode apresentar uma microestrutura composta por dois constituintes: perlita e ferrita pró-eutetóide.
- IV. A composição com 4,3% de carbono no ferro deve apresentar uma microestrutura conhecida como ledeburita, constituída por cementita, ferrita e bainita.
- V. O ferro delta apresenta estrutura cristalina cúbica de corpo centrado.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 9

Considerando uma taxa parabólica de crescimento de filmes óxidos na superfície metálica quando o metal é submetido ao aquecimento a 600°C em ambiente oxidante. Um metal A tem um revestimento óxido com

espessura de 80 nm no instante $t = 0$ horas. Após 1 hora, a espessura estava em 160 nm. Qual será a espessura aproximada após 5 horas?

Considere y como sendo a espessura do filme, t como sendo o tempo de tratamento e C_1 e C_2 como constantes.

$$y^2 = C_1 \cdot t + C_2$$

Assinale a alternativa correta:

- A) 258 nm
- B) 295 nm
- C) 320 nm
- D) 396 nm
- E) 480 nm

QUESTÃO 10

Com relação aos processos envolvendo movimento de discordâncias e fluência, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) O movimento da discordância é devido apenas ao aumento da *força de Peierls*.
- B) O controle da movimentação de discordâncias em um cristal sob tensão e temperatura constante ocorre por meio do movimento livre das discordâncias.
- C) O ensaio de fluência sob carga e temperatura constante produz um comportamento dividido em três estágios no qual o 3º é caracterizado por uma taxa de deformação decrescente.
- D) O ensaio de fluência sob carga e temperatura constante produz um comportamento dividido em três estágios no qual o 2º é caracterizado por uma taxa de deformação crescente.
- E) O ensaio de fluência sob carga e temperatura constante produz um comportamento dividido em três estágios no qual o 3º é caracterizado por uma taxa de deformação crescente.

QUESTÃO 11

As técnicas aplicadas em ensaios não destrutivos (ENDs) possibilitam a inspeção de peças sem prejuízo a sua aplicação. Com relação às características das técnicas empregadas, pode-se afirmar que:

- I. A técnica por líquidos penetrantes pode ser aplicada em qualquer tipo de material e permite a constatação de descontinuidades abertas na superfície bem como de descontinuidades fechadas desde que ligeiramente abaixo da superfície (1 – 3 mm).
- II. A técnica por partículas magnéticas pode ser aplicada em qualquer tipo de material e permite a determinação de descontinuidades abertas na superfície bem como de descontinuidades fechadas desde que ligeiramente abaixo da superfície (1 – 3 mm).
- III. O processo de magnetização das peças inspecionadas na técnica por partículas magnéticas pode ser realizado por meio da magnetização por passagem de corrente elétrica e por indução.

IV. A radiação industrial possibilita a determinação da morfologia das descontinuidades da peça inspecionada.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 12

Em relação às ligas dos metais não ferrosos, pode-se afirmar que:

- I. ZAMAC é uma liga de zinco composta por quatro elementos básicos para sua formação, sendo alumínio, cobre, magnésio e zinco.
- II. Os latões, liga de cobre com zinco, e o cobre podem ser utilizados na forma de tubos e chapas, na condução de fluidos e na construção de equipamentos térmicos.
- III. As ligas ZAMAC não são utilizadas para fundição em moldes de areia, em coquilha e sobretudo em fundição sob pressão.
- IV. São características que reduzem consideravelmente o campo de aplicação do alumínio: elevada condutibilidade térmica e elétrica, comportamento não-ferromagnético, baixa densidade e elevada resistência à corrosão.
- V. O bronze pode apresentar características de resistência à corrosão e fácil usinagem. Suas aplicações principais são em mancais de deslizamento, partes de máquinas, engrenagens, trilhos de contato e fios finos.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 13

Os tratamentos térmicos estão sempre associados às etapas de resfriamento e aquecimento em condições controladas de ligas metálicas, ligas ferrosas e não ferrosas, onde busca-se modificar suas propriedades físicas e mecânicas. São exemplos de tratamento térmicos: recozimento, normalização, têmpera e revenido, envelhecimento e esferoidização.

Considere as seguintes afirmações sobre os tratamentos térmicos:

- I. O recozimento para alívio de tensões (originadas na maioria das vezes por tratamentos mecânicos, soldagem e cortes) e para recristalização podem ser aplicados costumeiramente em ligas metálicas.

- II. Para os aços, a normalização tem como objetivo melhorar a uniformidade e refinar a microestrutura, geralmente sendo aplicada anteriormente ao processo de têmpera.
- III. Temperabilidade ou endurecibilidade é uma medida da capacidade de uma liga ferrosa ser endurecida na têmpera através da formação de martensita desde a superfície até o centro da peça.
- IV. O revenimento consiste no tratamento térmico a ser realizado antes da têmpera tendo como objetivo aliviar ou remover as tensões adquiridas na têmpera, além de corrigir a dureza e fragilidade da peça, aumentando a resistência e tenacidade.
- V. O ensaio Jominy da extremidade temperada é utilizado para aumentar a endurecibilidade dos aços.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 14

Leia o texto a seguir.

“Em 2015, as substâncias da classe dos metálicos responderam por cerca de 76% do valor total da produção mineral comercializada brasileira. Dentre essas substâncias, oito destacam-se por corresponderem a 98,5% do valor da produção comercializada da classe, quais sejam: alumínio, cobre, estanho, ferro, manganês, nióbio, níquel e ouro”.

(Disponível em: <http://inthemine.com.br/site/dnpm-lanca-anuario-mineral-brasileiro-de-2016/> Acessado em 02-11-2016).

Em relação às aplicações dos metais alumínio, estanho e cobre pode-se afirmar que:

- I. Cuproníquel e Alpacas são classificações de ligas de cobre.
- II. O estanho pode ser aplicado como revestimento anticorrosivo para metais.
- III. As ligas de alumínio apresentam aplicações reduzidas tendo em vista a dificuldade na reciclagem deste material.
- IV. Dentre as ligas de cobre, a Cuproníquel apresenta uma das maiores resistências à corrosão, sendo amplamente aplicada em trocadores de calor e condensadores.
- V. Bronze, Latão e Alpacas são as únicas classificações das ligas de cobre.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 15

A caracterização da forma de corrosão auxilia bastante no esclarecimento do mecanismo e na aplicação das medidas adequadas de proteção. Em relação às formas de corrosão, pode-se afirmar que:

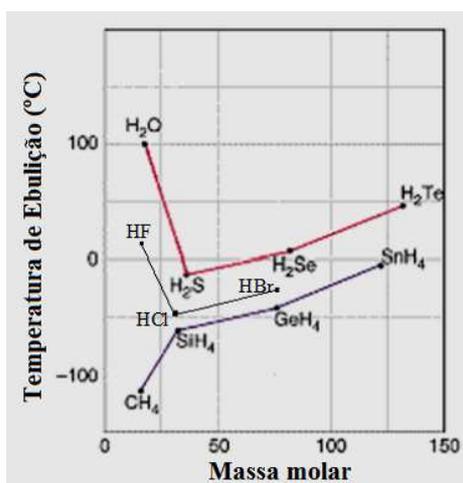
- I. A corrosão por pites processa-se em pontos ou em pequenas áreas localizadas na superfície metálica produzindo pites que são cavidades que apresentam o fundo em forma angulosa e profundidade, geralmente, maior do que o seu diâmetro.
- II. A corrosão por esfoliação se processa de forma paralela à superfície metálica, ocorrendo a desintegração do material em forma de placas paralelas.
- III. Quando dois materiais metálicos, com diferentes potenciais, estão em contato em presença de um eletrólito, ocorre uma diferença de potencial e a conseqüente transferência de elétrons, sendo conhecida como corrosão galvânica.
- IV. A corrosão transgranular pode ser provocada por impurezas nos contornos de grão, aumento da concentração de um dos elementos de liga ou redução da concentração de um destes elementos na região dos contornos de grão.
- V. A corrosão uniforme é a forma mais comum e provoca perda de massa uniforme por toda a superfície metálica. A escolha dos materiais e dos métodos de proteção – como pintura ou galvanização por imersão a quente – são comumente utilizadas para controlá-la.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 16

De acordo com o gráfico a seguir, escolha a alternativa **CORRETA** entre as afirmativas abaixo:



(Fonte: <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/physprop.htm>)

- I. A molécula de água (H₂O) realiza ligações covalentes entre seus átomos e entre suas moléculas, por isso apresenta o ponto de ebulição mais elevado entre as substâncias mostradas no gráfico.

- II. O fluoreto de hidrogênio (HF) apresenta maior ponto de ebulição que o cloreto de hidrogênio (HCl), pois entre suas moléculas são realizadas ligações iônicas (fortes), enquanto que entre as moléculas do HCl são realizadas ligações de pontes de hidrogênio (mais fracas).
- III. O gráfico mostra que, conforme aumenta a massa molar das substâncias, aumenta a temperatura de ebulição das mesmas, com exceção às moléculas de H₂O em relação a H₂S e HF em relação HCl.
- IV. Em temperatura ambiente (27 °C), as substâncias químicas HCl e HBr são líquidas, pois realizam ligações de pontes de hidrogênio e de Van der Waals, respectivamente.
- V. O gás metano (CH₄) apresenta o menor ponto de ebulição entre todas as substâncias mostradas no gráfico, pois além de realizar ligações de Van der Waals intermoleculares também é a molécula de menor massa molar.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I e II.
- B) II, III e IV.
- C) III e V.
- D) III, IV e V.
- E) Todas as afirmativas são corretas.

QUESTÃO 17

Com relação à ciência dos materiais, pode-se afirmar que:

- I. Os materiais compósitos não são classificados como materiais de engenharia, pois envolvem a combinação de dois materiais já existentes.
- II. As ligações metálicas têm características de transferência de elétrons entre os átomos, como consequência os materiais metálicos são bons condutores de eletricidade.
- III. O Al₂O₃, conhecido como alumina, é um representante típico da categoria dos polímeros, pois é um material quimicamente estável numa grande variedade de ambientes severos.
- IV. Materiais cerâmicos apresentam ponto de fusão relativamente baixo, pois são materiais frágeis, que não suportam altas temperaturas.
- V. Materiais ligados ionicamente e covalentemente são tipicamente isolantes elétricos e térmicos, devido à ausência de grande número de elétrons livres.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 18

Escolha a alternativa correta entre as afirmativas apresentadas a seguir:

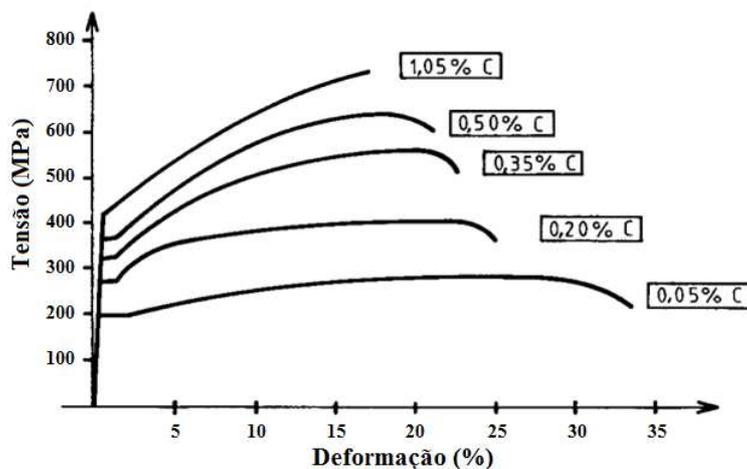
- I. Propriedades ópticas dependem unicamente da estrutura cristalina dos materiais.
- II. As substâncias nas quais as propriedades medidas são independentes da direção cristalográfica são conhecidas por materiais isotrópicos.
- III. Toda estrutura cúbica comporta a mesma quantidade de átomo em sua célula unitária.
- IV. Polimorfismo é um fenômeno no qual alguns metais ou também alguns não metais como o carbono podem ter mais do que uma estrutura cristalina.
- V. A estrutura cúbica de corpo centrado (CCC) e a hexagonal compacta (HC) apresentam fator de empacotamento atômico maior do que a estrutura cúbica de face centrada (CFC).

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 19

Os gráficos de tensão-deformação são fundamentais para os engenheiros e tecnólogos selecionarem os materiais que irão utilizar. De acordo com o gráfico mostrado a seguir, escolha a resposta **correta** entre as afirmativas.



(Fonte: Souza, Sérgio Augusto. Ensaio Mecânicos de materiais metálicos, São Paulo: Blucher, 1982.)

- I. Os materiais apresentam o mesmo módulo de elasticidade para todas as curvas ensaiadas no gráfico.
- II. O material com 1,05% C não apresenta tensão de escoamento definida.
- III. A tensão máxima do material com 0,35% C está em torno de 320 MPa.
- IV. A resiliência do material com 0,05% C é maior que a resiliência do material com 1,05% C.
- V. O material com 1,05% C é mais dúctil que o material com 0,50% C.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I, II e III.

- B) I e II.
- C) II e III.
- D) II, III e V.
- E) I, IV e V.

QUESTÃO 20

Um ensaio de tração foi executado em um corpo de prova com um diâmetro original de **10 mm** e um comprimento nominal de **50 mm**. Os resultados do ensaio até a ruptura estão listados na tabela abaixo. Considere $\pi = 3,14$. Com relação aos dados do ensaio, pode-se afirmar que:

Carga (kN)	Alongamento (mm)
0,0	0,0
50,0	0,1
50,0	0,2
50,0	0,3
70,0	0,5
90,0	1,0
100,0	5,0
80,0	10,0

- I. O valor do módulo de elasticidade desse material é de ~ 319 GPa.
- II. Este material apresenta um limite de escoamento definido com a tensão de escoamento no valor de ~ 637 MPa.
- III. A tensão máxima que esse material suporta é de ~ 892 MPa.
- IV. A tensão de ruptura desse material é de ~ 1019 MPa.
- V. O módulo de resiliência desse material é de ~ 637 kJ.m⁻³.

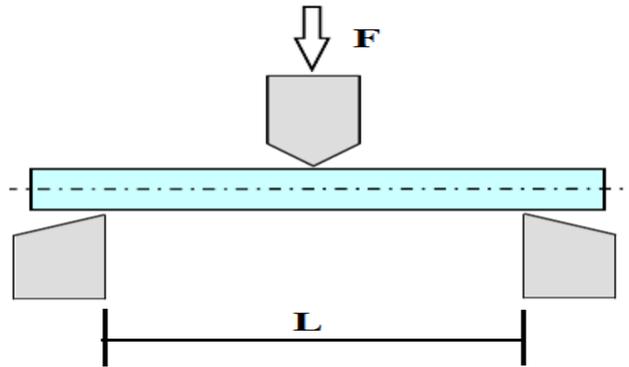
São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

QUESTÃO 21

Calcular aproximadamente a resistência à flexão por meio do ensaio de 3 pontos do corpo de prova mostrado na figura a seguir. Considere o corpo de prova de seção transversal quadrada com 4,0 cm de lado, L= 10,0 cm e F=40,0 kN.

OBS: A força F está sendo aplicada no meio do corpo de prova.



Assinale a alternativa correta:

- A) $\sigma = 94$ MPa.
- B) $\sigma = 65$ MPa.
- C) $\sigma = 43$ MPa.
- D) $\sigma = 25$ MPa.
- E) $\sigma = 12$ MPa.

QUESTÃO 22

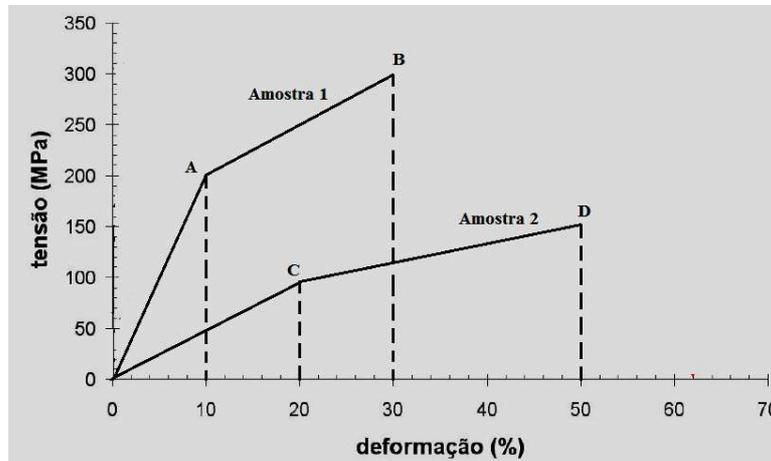
Calcule a variação de entropia do argônio, que está inicialmente a 27°C e a 1 atm , num recipiente de $0,800\text{ dm}^3$ de volume e que se expande até o volume de $1,000\text{ dm}^3$, sendo simultaneamente aquecido até 100°C . Considere: $1\text{ atm} = 1,00 \times 10^5\text{ Pa}$; $T\text{ (K)} = T\text{ (}^\circ\text{C)} + 273$.

Assinale a alternativa correta:

- A) $\Delta S = 2,67 \left[\ln \frac{1,000}{0,800} \left(\frac{300}{373} \right)^{3/2} \right]$
- B) $\Delta S = 0,267 \left[\ln \frac{1,000}{0,800} \left(\frac{373}{300} \right)^{3/2} \right]$
- C) $\Delta S = 2,67 \left[\ln \frac{1,000}{0,800} \left(\frac{373}{300} \right)^2 \right]$
- D) $\Delta S = 0,267 \left[\ln \frac{1,000}{0,800} \left(\frac{300}{373} \right)^{1/2} \right]$
- E) $\Delta S = 2,67 \left[\ln \frac{0,800}{1,000} \left(\frac{373}{300} \right)^{3/2} \right]$

QUESTÃO 23

A figura a seguir mostra um ensaio de tração realizado em duas amostras de materiais. Considere os pontos A e C como os limites de escoamento desses materiais e os pontos B e D como as tensões na ruptura. Calcule aproximadamente a resiliência e a tenacidade das amostras 1 e 2, segundo as curvas de tensão-deformação mostradas no gráfico e assinale a alternativa correta.



- A) Resiliência (amostra 1) = 15000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 1) = 70000 kJ.m^{-3} .
 Resiliência (amostra 2) = 12000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 2) = 57500 kJ.m^{-3} .
- B) Resiliência (amostra 1) = 10000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 1) = 50000 kJ.m^{-3} .
 Resiliência (amostra 2) = 10000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 2) = 37500 kJ.m^{-3} .
- C) Resiliência (amostra 1) = 10000 kJ.m^{-3} .
 Tenacidade (amostra 1) = 60000 kJ.m^{-3} .
 Resiliência (amostra 2) = 10000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 2) = 47500 kJ.m^{-3} .
- D) Resiliência (amostra 1) = 50000 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 1) = 15000 kJ.m^{-3} .
 Resiliência (amostra 2) = 37500 kJ.m^{-3}
 Tenacidade (amostra 2) = 10500 kJ.m^{-3} .
- E) Resiliência (amostra 1) = 20000 kJ.m^{-3}

Tenacidade (amostra 1) = 30000 kJ.m^{-3} .

Resiliência (amostra 2) = 20000 kJ.m^{-3}

Tenacidade (amostra 2) = 40500 kJ.m^{-3} .

QUESTÃO 24

Os diversos tratamentos térmicos em aços permitem a obtenção de diferentes constituintes não observados no diagrama em equilíbrio do sistema Fe-C. Com relação às características dos tratamentos térmicos dos aços, pode-se afirmar que:

- I. A martensita é o principal constituinte obtido por elevadas taxas de resfriamento, sendo o processo conhecido como têmpera.
- II. O coalescimento é um tratamento térmico que promove alívio de tensões sem promover transformações de fase.
- III. A martensita em placas é constituída geralmente por martensita e austenita retida, sendo a quantidade do 2º constituinte maior para teores de carbono maior.
- IV. Os elementos de liga adicionados promovem alteração no comportamento do diagrama transformação tempo-temperatura (diagrama TTT), deslocando as linhas de transformação para a direita e para baixo. Porém, o elemento cobalto (Co) promove um comportamento anômalo, deslocando as linhas para a esquerda.
- V. O recozimento pleno e a normalização são tratamentos térmicos semelhantes, pois ambas produzem a perlita fina, sendo a diferença na granulometria formada.

São **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I e II.
- B) I, II e III.
- C) I, II e IV.
- D) I, III e IV.
- E) Todas as afirmativas são corretas.

QUESTÃO 25

Com relação aos efeitos dos elementos de liga sobre a estabilização da austenita e da ferrita, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) os estabilizadores da austenita promovem diminuição da temperatura eutetoíde.
- B) a adição de níquel promove aumento do campo ferrítico.
- C) os estabilizadores da ferrita promovem diminuição da temperatura eutetoíde.
- D) a adição de cromo promove aumento do campo austenítico.
- E) a adição de manganês promove diminuição do campo austenítico.