

# ENGENHEIRO/ÁREA: ENGENHARIA DE MATERIAIS

15/09/2019

PROVAS	QUESTÕES
Língua Portuguesa	01 a 10
Informática	11 a 20
Conhecimentos Específicos	21 a 60

SÓ ABRA ESTE CADERNO QUANDO AUTORIZADO

**ATENÇÃO:** Transcreva no espaço designado da sua  
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO, com sua caligrafia usual, considerando as letras  
maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Muito mais do que se procura.

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES

- 1 Quando for permitido abrir o caderno de provas, verifique se ele está completo ou se apresenta imperfeições gráficas que possam gerar dúvidas. Se isso ocorrer, solicite outro exemplar ao aplicador de provas.
- 2 Este caderno contém a prova objetiva e a prova discursiva. A objetiva é composta de **60** questões de múltipla escolha. Cada questão apresenta quatro alternativas de respostas, das quais apenas **uma** é a correta.
- 3 O cartão-resposta e o caderno de respostas da prova discursiva são personalizados e não serão substituídos em caso de erro no preenchimento. Ao recebê-los, confira se seus dados estão impressos corretamente. Se houver erro, notifique-o ao aplicador de prova.
- 4 Preencha, integralmente, um alvéolo por questão, rigorosamente dentro de seus limites e sem rasuras, utilizando caneta de tinta **AZUL** ou **PRETA**, fabricada em material transparente. A questão deixada em branco, com emenda, corretivo, rasura ou com mais de uma marcação, terá pontuação zero.
- 5 Estas provas terão **cinco horas** de duração, incluídos, nesse tempo, os avisos, a coleta de impressão digital e a transcrição das respostas para o cartão-resposta e, na prova discursiva, para o caderno de respostas.
- 6 Iniciada a prova, você somente poderá retirar-se do ambiente de realização da prova após decorridas **três horas** de seu início e mediante autorização do aplicador de prova. Somente será permitido levar o caderno de questões após **quatro horas** do início das provas, desde que permaneça em sala até esse momento. É vedado sair da sala com quaisquer anotações, antes deste horário.
- 7 Os três últimos candidatos, ao terminarem as provas, deverão permanecer no recinto, sendo liberados após a entrega do material utilizado por todos eles, e terão seus nomes registrados em Relatório de Sala, no qual irão colocar suas respectivas assinaturas.

## LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto a seguir para responder às questões de **01 a 05**.

### A rua

Eu amo a rua. Esse sentimento de natureza toda íntima não vos seria revelado por mim se não julgasse, e razões não tivesse para julgar, que este amor assim absoluto e assim exagerado é partilhado por todos vós. Nós somos irmãos, nós nos sentimos parecidos e iguais; nas cidades, nas aldeias, nos povoados, não porque soframos, com a dor e os desprazeres, a lei e a polícia, mas porque nos une, nivela e agremia o amor da rua. É este mesmo o sentimento imperturbável e indissolúvel, o único que, como a própria vida, resiste às idades e às épocas. Tudo se transforma, tudo varia o amor, o ódio, o egoísmo. Hoje é mais amargo o riso, mais dolorosa a ironia. Os séculos passam, deslizam, levando as coisas fúteis e os acontecimentos notáveis. Só persiste e fica, legado das gerações cada vez maior, o amor da rua. [...]

Os dicionários só são considerados fontes fáceis de completo saber pelos que nunca os folhearam. Abri o primeiro, abri o segundo, abri dez, vinte encyclopédias, manuseei infólios especiais de curiosidade. A rua era para eles apenas um alinhado de fachadas, por onde se anda nas povoações...

Ora, a rua é mais do que isso, a rua é um fator da vida das cidades, a rua tem alma! Em Benarès ou em Amsterdã, em Londres ou em Buenos Aires, sob os céus mais diversos, nos mais variados climas, a rua é a agasalhadora da miséria. Os desgraçados não se sentem de todo sem o auxílio dos deuses enquanto diante dos seus olhos uma rua abre para outra rua. A rua é o aplauso dos medíocres, dos infelizes, dos miseráveis da arte. [...] A rua é generosa. O crime, o delírio, a miséria não os denuncia ela. A rua é a transformadora das línguas. [...] A rua continua matando substantivos, transformando a significação dos termos, impondo aos dicionários as palavras que inventa, criando o calão que é o patrimônio clássico dos léxicos futuros. [...]

A rua nasce, como o homem, do soluço, do espasmo. Há suor humano na argamassa do seu calçamento. Cada casa que se ergue é feita do esforço exaustivo de muitos seres, e haveis de ter visto pedreiros e canteiros, ao erguer as pedras para as frontarias, cantarem, cobertos de suor, uma melopeia tão triste que pelo ar parece um arquejante soluço. A rua sente nos nervos essa miséria da criação, e por isso é a mais igualitária, a mais socialista, a mais niveladora das obras humanas. [...]

Essas qualidades nós as conhecemos vagamente. Para compreender a psicologia da rua não basta gozar-lhe as delícias como se goza o calor do sol e o lirismo do luar. É preciso ter espírito vagabundo, cheio de curiosidades malsãs e os nervos com um perpétuo desejo incompreensível; é preciso ser aquele que chamamos flâneur e praticar o mais interessante dos esportes – a arte de flanar: É fatigante o exercício?

Para os iniciados sempre foi grande regalo. A musa de Horácio, a pé, não fez outra coisa nos quarteirões de Roma. Sterne e Hoffmann proclamavam-lhe a profunda virtude, e Balzac fez todos os seus preciosos achados flanando. Flanar! [...] Que significa flanar? Flanar é ser vagabundo e refletir, é ser basbaque e comentar, ter o vírus da observação ligado ao da vadiagem. Flanar é ir por aí, de manhã, de dia, à

noite, meter-se nas rodas da populaça, admirar o menino da gaitinha ali à esquina, seguir com os garotos o lutador do Casino vestido de turco [...]; é ver os bonecos pintados a giz nos muros das casas, após ter acompanhado um pintor afamado até a sua grande tela paga pelo Estado [...]

RIO, João do. A rua. In: A alma encantadora das ruas. Ministério da Cultura. Disponível em: <[http://objdigital.bn.br/Acervo\\_Digital/livros\\_eletronicos/alma\\_encantadora\\_das\\_ruas.pdf](http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/alma_encantadora_das_ruas.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2019.

### — QUESTÃO 01 —

A crônica de João do Rio foi publicada no início do século XX e trata das ruas do Rio de Janeiro, iluminada pelas primeiras luzes da modernidade. No texto, o amor revelado pela rua caracteriza-se por ser

- (A) idealizado, visto que o enunciador considera que o gozo do “calor do sol” e do “lirismo do luar” são ainda pouco suficientes para se chegar à essência da psicologia da rua.
- (B) crítico, dado que o cronista define a rua como “agasalhadora da miséria” e descreve paisagens sociais que compõem o seu cenário.
- (C) intimista, já que o prosador o declara “absoluto” e “exagerado” e firmando-se no âmbito de sua individualidade.
- (D) transitório, posto que o autor diz que “tudo varia o amor, o ódio, o egoísmo”, posicionando-se em favor dessa variação e transitoriedade.

### — QUESTÃO 02 —

O enunciador discorda parcialmente da definição dada à palavra “rua” pelos dicionários e encyclopédias porque esses compêndios

- (A) consideram exclusivamente a natureza material da rua.
- (B) tratam dos conhecimentos populares advindos da rua.
- (C) constituem para os ignorantes fontes de completo saber.
- (D) hesitam em reconhecer a validade de infólios de curiosidade.

**— QUESTÃO 03 —**

Em relação ao trecho “A rua é generosa. O crime, o delírio, a miséria não os denuncia ela.”, interpreta-se que

- (A) a relação semântica implícita entre a primeira e a segunda sentença é de finalidade.
- (B) a palavra “os” tem a função de substantivar o verbo que aparece em seguida.
- (C) o verbo da segunda sentença exige o uso do plural na norma padrão, por apresentar sujeito composto.
- (D) o pronome “ela” atua na sentença como sujeito gramatical do verbo “denunciar”.

**— QUESTÃO 04 —**

No texto, a justificativa dada para fundamentar a ideia de que “a rua nasce, como o homem, do soluço e do espasmo” é a seguinte:

- (A) a rua acolhe a tristeza dos desempregados que por ela perambulam sem sucesso em busca de trabalho.
- (B) os miseráveis são os responsáveis pela destruição do trabalho de pessoas de bem, como os pedreiros.
- (C) a rua surge do suor e do esforço humanos que trabalham e cantam tristes cantilenas.
- (D) os seres humanos nascem iguais e depois os interesses econômicos provocam desigualdade.

**— QUESTÃO 05 —**

No texto, o enunciador defende a necessidade de praticar o exercício de “flanar”. Com base nas informações do texto, a definição mais próxima do dicionário para o verbo “flanar” é:

- (A) praticar exercícios físicos para garantir saúde física e mental.
- (B) andar ociosamente nas ruas sem rumo e sem destino certo.
- (C) interagir com vizinhos para atualizar-se das novidades na cidade.
- (D) praticar atos ilícitos como forma de romper com o padrão moral estabelecido socialmente.

Leia os textos a seguir para responder às questões **06 e 07**.

***Canção do exílio***

Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá;  
As aves, que aqui gorjeiam,  
Não gorjeiam como lá.

Nosso céu tem mais estrelas,  
Nossas várzeas têm mais flores,  
Nossos bosques têm mais vida,  
Nossa vida mais amores.

Em cismar, sozinho, à noite,  
Mais prazer eu encontro lá;  
Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

Minha terra tem primores,  
Que tais não encontro eu cá;  
Em cismar sozinho, à noite  
Mais prazer eu encontro lá;  
Minha terra tem palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

Não permita Deus que eu morra,  
Sem que eu volte para lá;  
Sem que desfrute os primores  
Que não encontro por cá;  
Sem qu'inda aviste as palmeiras,  
Onde canta o Sabiá.

Poema de Gonçalves Dias, exilado em Portugal.

Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=2112](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=2112)>. Acesso em: 11 jul. 2019.

Minha terra é a Penha,  
o medo mora aqui.  
Todo dia chega a notícia  
que morreu mais um ali.

Nossas casas perfuradas  
pelas balas que atingiu (sic).  
Corações cheios de medo  
do polícia que surgiu.

Se cismar em sair à noite,  
já não posso mais.  
Pelo risco de morrer  
e não voltar para os meus pais.

Minha terra tem horrores  
que não encontro em outro lugar.  
A falta de segurança é tão grande,  
que mal posso relaxar.

'Não permita Deus que eu morra',  
antes de sair deste lugar.  
Me leve para um lugar tranquilo,  
onde canta o sabiá

Texto produzido por dois estudantes da Penha, na Zona Norte do Rio de Janeiro e divulgado nas redes sociais e em notícias.

Disponível em: <<https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/minha-terra-tem-horrores-versao-de-poema-feita-por-alunos-do-rio-causa-comoacao-nas-redes-sociais.ghtml>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

**— QUESTÃO 06 —**

Uma análise dos textos 1 e 2 conduz à inferência de que:

- (A) o exílio de Gonçalves Dias foi motivado pela violência encontrada no Brasil à semelhança da que ocorre no bairro da Penha.
- (B) o enunciador do texto 2 revela o desejo de exilar-se voluntariamente em Portugal, tal como fez o poeta Gonçalves Dias.
- (C) o texto 2 nega a visão ufanista presente no texto 1 com o qual estabelece uma relação de intertextualidade.
- (D) o sabiá simboliza, em ambos os textos, a representação de um país livre de todo tipo de colonização política e ideológica.

**— QUESTÃO 07 —**

No trecho “a falta de segurança é tão grande, /que mal posso relaxar”, retirado do texto 2, há uma relação de

- (A) causa e consequência.
- (B) proporcionalidade.
- (C) parte e todo.
- (D) concessividade.

Leia o texto a seguir para responder à questão 08.

Campanha 2019 da Prefeitura de São Paulo contra o frio.



Disponível em: <<http://propmark.com.br/agencias/moradores-de-rua-protagonizam-campanha-de-inverno-da-prefeitura-de-sao-paulo>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

**— QUESTÃO 08 —**

Um dos problemas das grandes cidades é o frio que os moradores de rua enfrentam. Na campanha publicitária da Prefeitura de São Paulo, o jogo de palavras criado para provocar efeito de sentido manifesta-se por meio do

- (A) emprego da palavra “inverno” para indicar espaço abstrato num determinado período do ano.
- (B) contraponto entre o texto verbal e o texto não verbal.
- (C) uso reiterado de verbos no imperativo.
- (D) contraste entre o sentido literal e o sentido figurado da palavra “frio”.

Leia o texto a seguir para responder às questões 09 e 10.



Disponível em: <<https://www.humorpolitico.com.br/tag/matando-moradores-de-rua/>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

**— QUESTÃO 09 —**

Na charge, a construção do humor foi possibilitada pelo fato de que

- (A) um sentido inesperado foi atribuído à expressão “acabar com a miséria”.
- (B) um dos mendigos revela habilidade de estabelecer diálogo com outros discursos.
- (C) um possível sentido do verbo “acabar” está relacionado à ideia de terminar provisoriamente.
- (D) um dos personagens relata a notícia lida no jornal de modo ambíguo.

**— QUESTÃO 10 —**

O aspecto que torna o complemento do verbo “dizer” diferente do complemento do verbo “matar” é o seguinte:

- (A) o verbo “matar” apresenta como complemento o locativo “lá em Goiânia”.
- (B) a indeterminação do sujeito altera a especificação do objeto direto.
- (C) o complemento de “dizer” é oracional, enquanto o complemento de “matar” não é.
- (D) a polissemia de um dos verbos possibilita alterar seus complementos.

**INFORMÁTICA****— QUESTÃO 11 —**

No sistema operacional Microsoft Windows 10, as ferramentas “Copiar” e “Colar” valem-se da Área de Transferência a fim de possibilitar a rápida reutilização de informação preexistente, desde que tal informação esteja acessível pelo computador que estiver em uso. Duas das teclas de atalho capazes de acionar tais comandos são: **<CTRL> + <C>** e **<CTRL> + <V>**, respectivamente. Ademais, outras duas teclas de atalho desempenham exatamente as mesmas funções daquelas retro mencionadas. São elas:

- (A) **<CTRL> + <INS>** e **<SHIFT> + <INS>**
- (B) **<SHIFT> + <F10>** e **<CTRL> + <Y>**
- (C) **<CTRL> + <X>** e **<CTRL> + <V>**
- (D) **<SHIFT> + <TAB>** e **<SHIFT> + <DEL>**

**— QUESTÃO 12 —**

Na Tecnologia da Informação (TI) há muitos estrangeirismos, situação que ocorre em razão das significativas descobertas, invenções, realizações e aperfeiçoamentos ocorridos fora do nosso país. Os vocábulos não aportuguesados “drive” e “driver”, no âmbito da TI, apesar da grande proximidade das suas grafias, trazem consigo significações distintas. Considerando o sistema operacional Microsoft Windows, as palavras “drive” e “driver”, respectivamente, se referem a

- (A) um software do tipo aplicativo e um hardware de memória secundária.
- (B) um hardware de memória secundária e um software controlador de dispositivos.
- (C) um software controlador de dispositivos e um hardware que processa dados.
- (D) um hardware que processa dados e um software do tipo aplicativo.

**— QUESTÃO 13 —**

No processador de textos *Writer*, componente da suíte de aplicativos LibreOffice 6.x.x, após a digitação completa de um texto obediente à norma culta da nossa língua pátria, se um usuário destro pretende selecionar um bloco de texto equivalente a uma determinada frase de um dos parágrafos desse texto, ele deverá posicionar o ponteiro do mouse sobre uma das palavras pertencente à frase escolhida e, com o auxílio do botão esquerdo, executar um

- (A) clique simples.
- (B) clique duplo.
- (C) clique triplo.
- (D) clique quádruplo.

**— QUESTÃO 14 —**

Na planilha eletrônica Microsoft Excel 2016, se um usuário, de forma aleatória, digitar números inteiros de um ou dois dígitos nas células do intervalo A1:D4 e, depois, fora desse intervalo, digitar em células distintas quatro fórmulas envolvendo a função de planilha **SOMA()** iguais às que foram transcritas nas alternativas abaixo, a única fórmula que, na situação descrita, resultará em um valor distinto em comparação às outras três fórmulas é:

- (A) **=SOMA(A1:D4)**
- (B) **+SOMA(A1:D4)**
- (C) **@SOMA(A1:D4)**
- (D) **-SOMA(A1:D4)**

**— RASCUNHO —**

**— QUESTÃO 15 —**

Dentre os possíveis golpes e armadilhas digitais, há inúmeros perigos para o internauta e, por essa razão, é importante que sejam tomados cuidados especiais enquanto se utiliza os variados serviços disponíveis na Internet. Considerando o *Phishing Scam*, o internauta deve adotar uma postura defensiva para não ser vítima e, no caso em particular, um dos cuidados recomendados especificamente para essa modalidade de fraude é

- (A) digitar a *URL* diretamente no navegador *Web* e analisar o conteúdo antes de clicar em *links* recebidos por meio de mensagens eletrônicas.
- (B) ser cuidadoso ao aceitar *cookies* oriundos dos sítios da *Web* que o internauta visitar.
- (C) ser cuidadoso ao elaborar a senha de acesso ao *webmail* a fim de evitar que ela seja descoberta por meio de ataques de força bruta.
- (D) habilitar criptografia na conexão entre o leitor de *e-mails* do internauta e os servidores de *e-mail* do provedor.

**— QUESTÃO 16 —**

Os navegadores da *Web* Mozilla Firefox, Google Chrome e Microsoft Edge têm suas próprias funcionalidades de navegação sem histórico, respectivamente, denominadas: navegação privativa, navegação anônima e navegação *InPrivate*. Em relação a essas funcionalidades e considerando a preservação da privacidade do internauta, o usuário que ativar um desses recursos no navegador da *Web* de sua preferência

- (A) acessará a grande rede mundial de computadores em modo oculto e, devido ao uso dessa espécie de camuflagem digital, em nenhum momento e em nenhum lugar, algum outro usuário poderá detectá-lo, seja localmente ou remotamente.
- (B) deixará de ter seus dados de navegação salvos no dispositivo computacional vez que, depois que encerrar a sessão de trabalho, o navegador da *Web* excluirá os dados temporários do computador assim que o aplicativo for fechado.
- (C) acessará a Internet em modo de privacidade e, em face dessa forma anônima de navegação, nenhum usuário remoto poderá detectá-lo em nenhum momento ou lugar, embora seja possível que um usuário local possa encontrar seus rastros.
- (D) terá os seus dados de navegação salvos no dispositivo computacional e, após o encerramento da sessão de trabalho, o navegador da *Web* excluirá os dados temporários do computador assim que o aplicativo for reiniciado.

**— QUESTÃO 17 —**

O mercado de computadores é dividido em diferentes faixas: entrada (*entry-level*), intermediária (*mainstream*) e avançada (*high-end*). A faixa de entrada refere-se aos computadores mais baratos, a faixa intermediária aos computadores com melhor custo/benefício e a faixa avançada aos computadores com alto desempenho. A faixa de mercado não tem correspondência direta com faixa de preço, pois linhas diferentes de produtos de fabricantes distintos possuem variação de valores. Em 2019, a maioria dos microcomputadores PC e iMac novos oferecidos no mercado brasileiro aos consumidores finais na faixa intermediária possuem a sua quantidade de memória RAM dinâmica (DRAM) e a sua capacidade do acionador de disco rígido (HDD) expressas, respectivamente, em

- (A) GigaBits e TeraBits.
- (B) TeraBits e GigaBits.
- (C) GigaBytes e TeraBytes.
- (D) TeraBytes e GigaBytes.

**— QUESTÃO 18 —**

Um usuário pretende conectar o seu monitor de vídeo novo em uma CPU usada que ele já possuía. Para isso, esse usuário necessitará de um cabo de sinal de vídeo compatível, simultaneamente, com a saída da placa de vídeo que se já encontra instalada nessa CPU e com uma das tecnologias de conexão disponíveis no seu monitor. Qual das tecnologias tem a menor chance de ser usada para resolver o problema mencionado, uma vez que, por tradição de mercado, sua adoção em cabos de sinal de vídeo é incomum?

- (A) DVI.
- (B) HDMI.
- (C) DisplayPort.
- (D) USB.

**— QUESTÃO 19 —**

A área de Segurança da Informação compreende: segurança lógica e segurança física. A alternativa relacionada com segurança física computacional é a seguinte:

- (A) Kensington lock
- (B) software antivírus
- (C) *hardware firewall*
- (D) *Anti-spyware*

**— QUESTÃO 20 —**

O vocábulo inglês *malware* diz respeito aos programas desenvolvidos com a finalidade de executar ações danosas ou atividades maliciosas em dispositivos computacionais alheios. Dentre os vários tipos existentes de *malwares*, nos últimos tempos, tem havido elevada ocorrência de danos causados pelos denominados *ransomwares*. O termo *ransomware* refere-se a

- (A) um programa ou parte de um programa de computador, normalmente malicioso, que se propaga inserindo cópias de si mesmo tornando-se parte de outros programas e arquivos. Para que possa se tornar ativo e dar continuidade ao processo de infecção é necessário que um programa já infectado seja executado no computador alvo.
- (B) um programa que torna inacessíveis os dados armazenados em um equipamento, geralmente usando criptografia, e que exige pagamento de resgate para restabelecer o acesso ao usuário. Via de regra, o pagamento do resgate é realizado através de alguma criptomoeda descentralizada a fim de impossibilitar o seu rastreamento.
- (C) um programa que dispõe de mecanismos de comunicação com o invasor que permitem que ele seja controlado remotamente. Possui processo de infecção e propagação similar ao do *worm*, ou seja, é capaz de se propagar automaticamente, explorando vulnerabilidades existentes em programas instalados em computadores.
- (D) um programa projetado para monitorar as atividades de um sistema e enviar informações coletadas para terceiros. Pode ser usado tanto de forma legítima quanto maliciosa, dependendo de como é instalado, das ações realizadas, do tipo de informação monitorada e do uso que é feito por quem recebe as informações coletadas.

**— RASCUNHO —**

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS****— QUESTÃO 21 —**

O modelo atômico de Bohr considera que os elétrons orbitam ao redor do núcleo atômico em orbitais distintos, estabelecendo assim um único número quântico para descrever o comportamento do elétron no átomo. As limitações desse modelo deram origem ao modelo da mecânica quântica, onde cada elétron em um átomo de hidrogênio

- (A) é caracterizado por três parâmetros, chamados números quânticos.
- (B) é descrito por meio do número quântico principal e secundário.
- (C) estabelece que cada subnível corresponde a valores permitidos quando estiver entre 1 e  $n-1$ .
- (D) possui valores de energias diferentes quando o elétron estiver nos orbitais de mesmo subnível.

**— QUESTÃO 22 —**

Os números quânticos descrevem as energias dos elétrons nos átomos e são relevantes na descrição da posição dos elétrons nos átomos. Estes números quânticos permitem fazer uma descrição completa dos elétrons nos átomos. Assim, cada combinação dos quatro números quânticos é única para um elétron, porque

- (A) o número quântico principal ( $n$ ) está associado ao movimento do elétron e à energia crescente dos elétrons.
- (B) a orientação espacial de um orbital é representada pelo número magnético ( $ml$ ).
- (C) o spin representa o sentido do movimento do elétron em órbita, sem ter um análogo clássico.
- (D) os números quânticos identificam e localizam corretamente, em termos energéticos, um elétron em um átomo.

**— QUESTÃO 23 —**

Os primeiros números quânticos são usados para descrever orbitais atômicos e a caracterização dos elétrons que neles se encontram. O último número quântico é utilizado na descrição do comportamento específico de cada elétron em torno de seu eixo. Assim, qualquer par de elétrons pode ter números quânticos iguais sendo que, neste caso, necessariamente,

- (A) os elétrons apresentam spins semelhantes.
- (B) o quarto número quântico devem ser idêntico.
- (C) o par de elétrons ocupa orbital diferente.
- (D) o par de elétrons ocupa o mesmo orbital.

**— QUESTÃO 24 —**

Para entender a ligação entre os átomos, é preciso compreender a estrutura dentro dos átomos individuais. Desse modo,

- (A) o ferro metálico é condutor e mais magnético que o cobre metálico por possuir momento magnético de Bohr do spin de  $4 \mu B$ .
- (B) o cobre no estado de valência +1 é menos condutor que o cobre +2.
- (C) os subníveis energéticos são identificados pelo número quântico secundário ( $l$ ) que assume os valores positivos 0, 1, 2 e 3.
- (D) os elétrons descrevem movimento de rotação chamado “spin”, identificado pelo número quântico de “spin” ( $s$ ), com valores de -1 até +1.

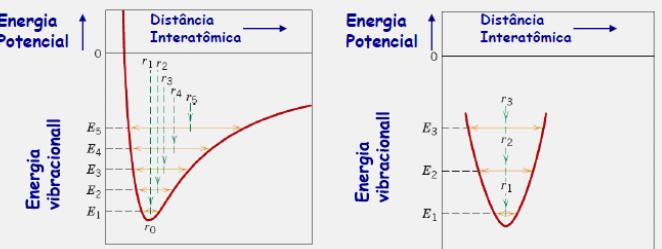
**— QUESTÃO 25 —**

O entendimento de muitas propriedades físicas dos materiais vem do conhecimento das forças interatômicas que ligam os átomos. Diante do exposto, verifica-se que a ligação

- (A) iônica resulta em materiais com alto ponto de fusão, baixo módulo de elasticidade e alta fragilidade.
- (B) covalente, presente na intercadeia dos polímeros, conduz a materiais com alto ponto de fusão e alta deformação.
- (C) metálica é mais forte quando for maior o número de elétrons de valência.
- (D) secundária, entre os átomos de carbono na estrutura da grafita, é a responsável pelo seu baixo ponto de fusão.

**— QUESTÃO 26 —**

A figura a seguir ilustra a energia de ligação em função da distância interatômica em um sólido cristalino com distribuição de energia simétrica e assimétrica.



Analizando essa figura, observa-se que o gráfico representa (A) distribuição de energia assimétrica e (B) distribuição de energia simétrica para:

- (A) (gráfico A) – um material cerâmico que apresenta alta energia de ligação iônica tipo que ocorre no NaCl ou CsF.
- (B) (gráfico A) – um material cerâmico que apresenta menor energia de ligação tipo covalente como no composto diamante (C) ou SiC.
- (C) (gráfico B) – um material cerâmico que apresenta maior energia de ligação iônica tipo que ocorre no MgO ou SiO.
- (D) (gráfico B) – um material cerâmico que apresenta maior energia de ligação tipo iônica como no composto Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ou MgO.

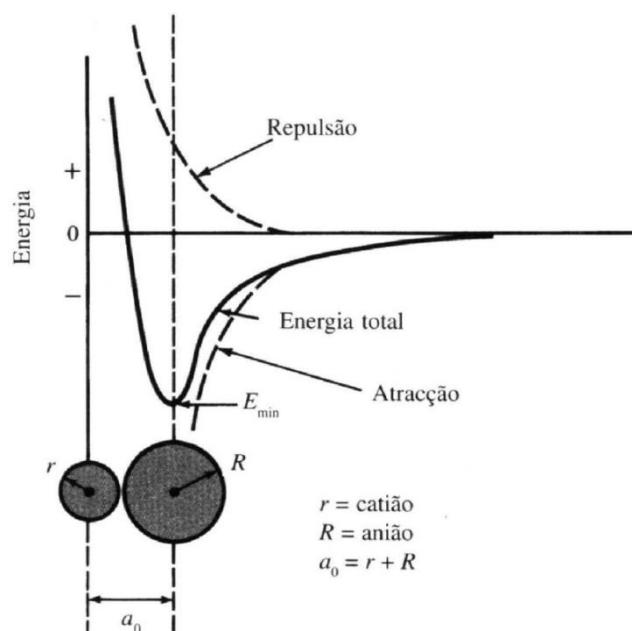
**— QUESTÃO 27 —**

De acordo com a relação entre os raios ( $r/R$ ), que estabelece o número de coordenação (NC) para os átomos e interstícios em uma rede cristalina, quando esta relação for 1, ela indica que os átomos possuem o mesmo raio atômico. Partindo desse princípio, a coordenação 12 ocorre em:

- (A) átomos iguais, independentemente do número de elétrons de valência e em compostos contendo mais de dois cátions presentes, coordenados com o mesmo anión.
- (B) átomos iguais com baixo número de elétrons de valências e em compostos contendo mais de dois cátions presentes, coordenados com o mesmo anión.
- (C) átomos iguais com baixo número de elétrons de valências e em compostos contendo mais de dois aníons presentes, coordenados com o mesmo cátion.
- (D) átomos iguais com alto número de elétrons de valência e em compostos contendo mais de dois cátions presentes, coordenados com o mesmo anión.

**— QUESTÃO 28 —**

Observe a imagem a seguir.



A figura representa as energias potenciais como uma função da separação interatômica entre dois átomos. Nesse caso, o gráfico indica que

- (A) a longas distâncias interatômicas, as forças de repulsão e atração são desprezíveis, mas, com a aproximação da distância de equilíbrio, os átomos passam a exercer uma força sobre o outro atingindo o equilíbrio.
- (B) a energia de ligação normalmente é proporcional a inclinação da reta tangente e, consequentemente, a profundidade do poço, que, por sua vez, é obtida a partir da integral da curva da força total.
- (C) a distribuição de energia será mais assimétrica quanto mais profundo for o poço de energia e, consequentemente, menor será o ponto de fusão do sólido e o coeficiente de dilatação térmica.
- (D) a ligação metálica é consequência do número de elétrons incompletos na camada de valência, portanto, todo átomo com camada de valência incompleta formará ligação metálica.

**— QUESTÃO 29 —**

As estruturas metálicas mais comuns são as cúbica de corpo centrado (CCC), a cúbica de face centrada (CFC) e a hexagonal compacta (HCP). Desses estruturas de Bravais, temos que, apesar de CFC e a HCP serem semelhantes em relação a algumas propriedades, os cristais CFC são mais deformáveis que os cristais HCP. Isso se justifica em função das diferenças

- (A) no fator de empacotamento atômico (FEA), no número de coordenação entre os átomos (NC) e na sequência de empilhamento dos átomos.
- (B) no número de coordenação entre os átomos (NC), no tipo de sítios cristalográficos e no número de átomos por célula unitária.
- (C) no sistema cristalino, na sequência de empilhamento dos átomos e no número de átomos por célula unitária.
- (D) no sistema cristalino, na sequência de empilhamento dos átomos, no número de átomos por célula unitária e no número de coordenação entre os átomos (NC).

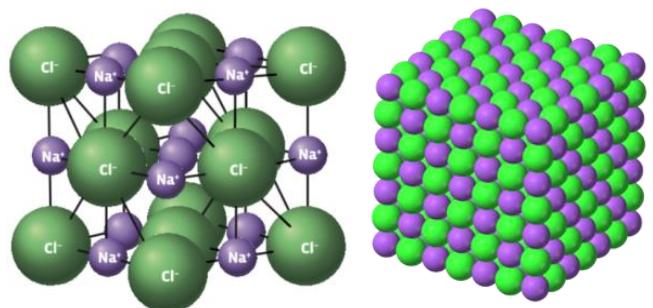
**— QUESTÃO 30 —**

As estruturas cristalinas dos materiais cerâmicos são classificadas como binárias ( $AX$  e  $AmXp$ ) e ternárias ( $A_nB_mX_p$ ). Fora dessa classificação estão os materiais cerâmicos derivados dos silicatos e os compostos derivados do carbono, indicando que

- (A) as estruturas cerâmicas derivadas do grupo do silicato são formadas por ligações na sua maioria 50% covalente e 50% iônica.
- (B) as estruturas derivadas do carbono são todas formadas por ligações covalentes.
- (C) as estruturas binárias e ternárias apresentam ligações iônicas e às vezes podem possuir dipolo-dipolo.
- (D) as estruturas binárias e ternárias só apresentam ligações covalentes.

**— QUESTÃO 31 —**

Observe as figuras a seguir. Elas representam um tipo de estrutura cerâmica binária.



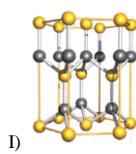
De acordo com a teoria de Bravais, essa estrutura possui características físicas importantes que determinam algumas de suas propriedades, dentre elas, o fator de empacotamento iônico, a densidade volumétrica, a densidade linear compacta, o plano compacto e o sistema cristalino.

A sequência que esse material possui: sistema cristalino – estrutura – FEI – densidade iônica linear para direção [111] – densidade iônica planar para o plano (011) – densidade volumétrica, pode ser assim representado:

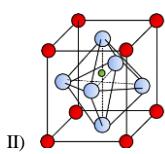
- (A) cúbico – binária  $AX$  – 65% -  $1,0(Cl^- + Na^+)/nm$  –  $4,4(Cl^- + Na^+)/nm^2$  –  $2,1 g/cm^3$
- (B) cúbico – binária  $AmXp$  – 65% -  $1,0(Cl^- + Na^+)/nm$  –  $4,2(Cl^- + Na^+)/nm^2$  –  $2,7 g/cm^3$
- (C) cúbico - binária  $AmXp$  – 55% -  $1,0(Cl^- + Na^+)/nm$  –  $4,2(Cl^- + Na^+)/nm^2$  –  $2,1 g/cm^3$
- (D) cúbico – binária  $AX$  – 65% -  $1,0(Cl^- + Na^+)/nm$  –  $4,4(Cl^- + Na^+)/nm^2$  –  $2,7 g/cm^3$

**— QUESTÃO 32 —**

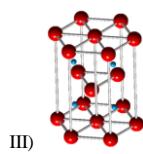
Observe as imagens a seguir. Elas representam a estrutura cristalina das cerâmicas.



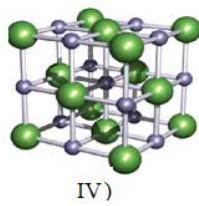
Zn - ●  
S - ○



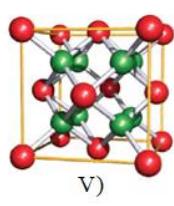
Ca - ●  
O - ○  
Ti - ○



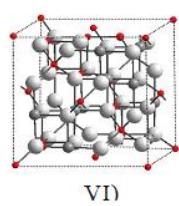
Al - ●  
O - ○



Na - ●  
Cl - ○  
S - ○



F - ○  
Ca - ●



Fe<sup>3+</sup> - ●  
Fe<sup>2+</sup> - ●  
O<sup>2-</sup> - ○

Nesse caso, as células unitárias I, II, III, IV, V e VI, representam, respectivamente, as cerâmicas do tipo:

- (A) AmBnXp, AmXp, AmBnXp, AX, AX, e AX.
- (B) AmBnXp, AmXp, AX, AX, AmBnXp e AX.
- (C) AX, AmBnXp, AmXp, AX, AmXp e AmBnXp.
- (D) AX, AX, AmBnXp, AmXp, AmBnXp e AX.

**— QUESTÃO 33 —**

As estruturas cristalinas dos materiais metálicos são formadas pelos arranjos atômicos definidos pelas 14 redes de Bravais. Dessa forma, quais as características das estruturas mais comuns do sistema cristalino cúbico e hexagonal?

- (A) No cristal CFC e no HC a família de planos {110} e {1100} é a mais compacta nessas estruturas, respectivamente.
- (B) Na estrutura CCC é oito (NC = 8) o número de coordenação dos átomos e seu fator de empacotamento é menor que da estrutura CFC e HC.
- (C) Na estrutura HS, os metais que cristalizam apresentam fator de empacotamento mais elevado que a estrutura CS.
- (D) Nas estruturas CFC e HC têm-se o mesmo fator de empacotamento atômico, o mesmo número de átomos por célula unitária e o mesmo número de coordenação.

**— QUESTÃO 34 —**

O polietileno é um polímero que pode ser sintetizado por diferentes rotas. As propriedades físicas desse polímero são alteradas de acordo com o tipo de cadeia carbônica formada. Nesse material,

- (A) as cadeias altamente lineares permitem a máxima interação entre elas e conduzem à formação de um polietileno com maior resistência mecânica.
- (B) as cadeias com ramificações permitem a formação de ligações cruzadas e conduzem à formação de um polietileno mais cristalino.
- (C) as cadeias com ramificações aumentam a densidade do polímero e levam à formação do polietileno de alta densidade (PEAD).
- (D) as cadeias altamente lineares diminuem a densidade do polímero e levam à formação do polietileno de baixa densidade (PEBD).

**— QUESTÃO 35 —**

Os polímeros são materiais de processamento fácil e econômico, baixa densidade e de boa durabilidade. Além disso,

- (A) os polímeros termoplásticos amolecem quando são aquecidos e os termofixos, por terem alto ponto de fusão, não amolecem.
- (B) os homopolímeros polipropileno e politetrafluoretileno são sintetizados por meio de reações de adição, enquanto o teflon e o isopor são sintetizados por condensação.
- (C) a presença de ligações duplas e de grupos aromáticos na cadeia principal do polímero reduz a flexibilidade da cadeia e causa uma diminuição da Tm.
- (D) a viabilidade de cristalização de polímeros está muito associada a sua estereoisomeria, quando uma configuração regular das cadeias é obtida para isômeros como sindiotáticos e isoatáticos.

**— QUESTÃO 36 —**

A difusão nos materiais é um processo termicamente ativado e dependente do tempo. Assim, torna-se necessário saber o quanto rápido ocorre a difusão expressa pelo fluxo de difusão ( $J$ ). Dessa forma, temos que:

- (A) o mecanismo intersticial se dá pelo movimento dos átomos ou íons através dos interstícios das redes cristalinas, provocando o deslocamento permanente dos átomos ou íons da rede cristalina da matriz.
- (B) o mecanismo de difusão substitucional envolve o deslocamento de um átomo e/ou íon de uma posição normal da rede para um sítio vago do retículo cristalino.
- (C) a difusão intersticial ocorre mais lentamente do que a difusão por lacunas, uma vez que os átomos intersticiais são menores e mais móveis.
- (D) a 1<sup>a</sup> Lei de Fick estabelece o processo de difusão em estado estacionário, enquanto que a 2<sup>o</sup> lei de Fick ocorre em condições de estado não-estacionário (condições transientes).

**— QUESTÃO 37 —**

As propriedades magnéticas macroscópicas dos materiais são uma consequência dos momentos magnéticos que estão associados aos elétrons individuais. Cada elétron em um átomo possui momentos magnéticos que têm sua origem a partir de duas fontes. Nesse tipo de comportamento,

- (A) os materiais metálicos são ferrimagnéticos e exibem magnetização permanente, pois o momento magnético resultante tem sua origem no cancelamento incompleto dos momentos de spins do átomo.
- (B) os materiais antiferromagnéticos apresentam momento magnético nulo por causa do cancelamento completo do momento magnético dos spins.
- (C) as cerâmicas do tipo  $AnBmXp$  são magnéticas por serem o único tipo de estrutura cristalina cerâmica que apresenta na sua composição alto teor de óxido de ferro.
- (D) a distribuição dos íons nas posições tetraédricas e octaédricas da rede da estrutura cristalina das cerâmicas contribuem para o momento magnético líquido total da rede.

**— QUESTÃO 38 —**

No comportamento elétrico dos materiais, tanto os íons quanto os elétrons são os responsáveis pelo processo de condução de eletricidade, envolvem a noção de movimentação de cargas, identificando

- (A) o  $ZnO$  e o  $TiO_2$  semicondutores cerâmicos extrínsecos por conter dopantes e a presença de defeitos eletrônicos.
- (B) os metais, excelentes condutores por apresentar elétrons livres e energia necessária para excitação dos elétrons para banda de condução.
- (C) os semicondutores extrínsecos do tipo-n e do tipo-p que apresentam energia de Fermi localizada no topo nível doador e na base nível receptor do gap de energia.
- (D) os polímeros condutores, com semicondução extrínseca em consequência do mesmo mecanismo de dopagem que ocorre com os materiais cerâmicos.

**— QUESTÃO 39 —**

Nos campos eletrostáticos, o meio onde eles existem deverá ter resistividade muito alta, daí o nome de dielétrico. O material que o constitui é designado por isolante, pois nele há

- (A) facilidade de alinhamento dos seus dipolos elétricos com um alto valor de tensão aplicada que funcionam como um acumulador de cargas elétricas.
- (B) material isolante elétrico (não-metálico) e que exibe ou pode exibir uma estrutura de dipolo elétrico.
- (C) capacidade alta quando menor for a sua polarização total, resultando numa alta constante dielétrica.
- (D) material que responde aos quatro mecanismos de polarização, tendendo ser melhor dielétrico pelo fato da polarização ser menor.

**— QUESTÃO 40 —**

As propriedades mecânicas de um material em muitos casos é o fator determinante no processo de sua escolha para uma aplicação. Assim,

- (A) o módulo de elasticidade do  $Al_2O_3$  é superior ao do  $KBr$  em decorrência da maior força de ligação iônica que induz esses materiais apresentarem baixa deformação elástica.
- (B) os metais dúcteis apresentam alto módulo de elasticidade e baixa resistência a deformação.
- (C) os polímeros termoplásticos são deformáveis por causa de suas ligações cruzadas que facilitam o processo de escorregamento intercadeias.
- (D) a tenacidade representa a capacidade de absorção de energia total desde a estrição até a fratura de um material.

**— QUESTÃO 41 —**

Um engenheiro de materiais, que trabalha diretamente com condições estáticas e/ou cíclicas de serviços, deve saber que:

- (A) a fadiga é um processo que vai da solicitação do material até a falha catastrófica, apresentando fragilidade, independente do material.
- (B) a curva de tensão verdadeira em função da deformação é mais usual que a curva de tensão de engenharia em função da deformação.
- (C) o ensaio de compressão nos materiais cerâmicos é mais utilizado que o ensaio de tração, pois favorece o menor afastamento dos íons de cargas opostas e à repulsão instantânea das cargas.
- (D) a fluência é um ensaio que ocorre em função do tempo para temperaturas e/ou tensões constantes e sem influência da presença de defeitos lineares.

**— QUESTÃO 42 —**

Os compósitos são materiais formados pela junção de dois ou mais materiais. Assim, considera-se que

- (A) os compósitos que contêm um único tipo de fibra possuem uma melhor combinação global de propriedades do que os compósitos híbridos.
- (B) os compósitos com matriz cerâmica tem aplicações limitadas a baixas temperaturas.
- (C) os Whiskers são um tipo de reforço particulado em uma matriz de um material compósito.
- (D) as fibras são responsáveis pela resistência mecânica do material compósito.

**— QUESTÃO 43 —**

A difração de raios X é uma das técnicas mais utilizadas para caracterização de materiais porque permite

- (A) quantificar o tamanho de grão de materiais nanoestruturados.
- (B) identificar as fases presentes nos materiais cristalinos e amorfos.
- (C) mencionar a composição química nos materiais.
- (D) mensurar a morfologia e fases presentes nos materiais.

**— QUESTÃO 44 —**

A estrutura cristalina dos materiais pode apresentar imperfeições ou “erros”, classificadas em pontuais, lineares, interfaciais e volumétricos. Assim,

- (A) os defeitos pontuais Schottky e Frenkel ocorrem nos materiais cerâmicos e os defeitos intersticiais e vacâncias ocorrem nos metais.
- (B) as discordâncias presentes nos metais e cerâmicas são as responsáveis pela melhoria de suas propriedades mecânicas.
- (C) a não-estequiometria é definida como um estado em que os compostos iônicos apresentam a mesma razão entre cátions e ânions e afeta as propriedades dos materiais.
- (D) a lacuna é uma posição desocupada do reticulado cristalino pela remoção de uma átomo, ocorrida em materiais metálicos.

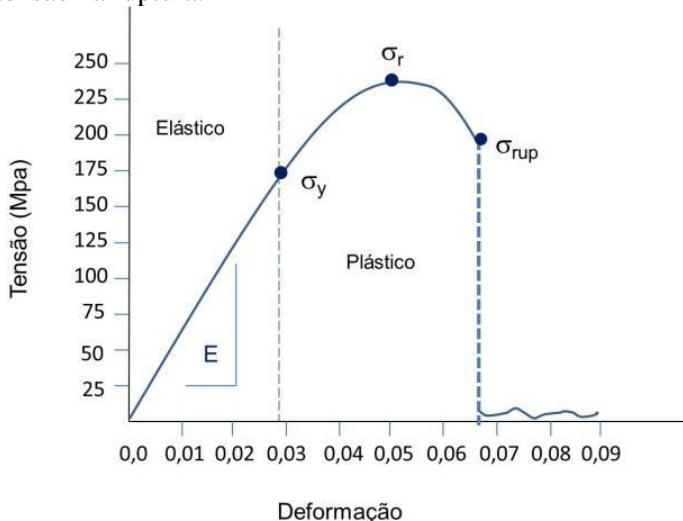
**— QUESTÃO 45 —**

Hume-Rothery estabeleceu as regras a respeito da possibilidade de formação de solução sólida substitucional entre soluto e solvente, a saber:

- (A) as soluções sólidas substitucionais ocorrem quando os átomos de soluto substituem os átomos do solvente na estrutura cristalina aleatoriamente, sem modificar o modelo (arranjo) cristalino.
- (B) a diferença entre o tamanho dos átomos do soluto e do solvente maior que 15% favorece a formação da solução sólida.
- (C) a solubilidade completa em toda a faixa de composição ocorre quando o soluto e o solvente apresentam a mesma estrutura cristalina.
- (D) as cerâmicas formam solução sólida intersticial quando o raio iônico da impureza for maior em comparação ao ânion.

**— QUESTÃO 46 —**

A curva de tensão-deformação do gráfico a seguir apresenta a zona elástica e a zona plástica, permitindo calcular parâmetros importantes como os limites de escoamento e de resistência, o módulo de elasticidade e a tensão na ruptura.

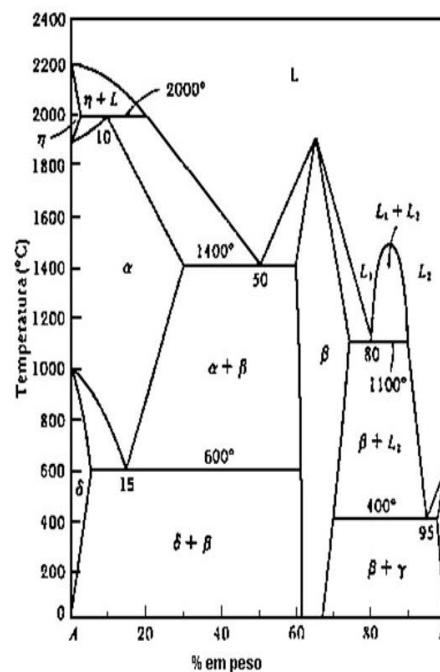


Nesse caso,

- (A) os limites de escoamento, o elástico e o de proporcionalidade são iguais.
- (B) o limite de resistência é a tensão máxima que o material suporta e seu limite elástico e de escoamento são próximos.
- (C) a tensão de ruptura ocorre após o processo de estrição e corresponde ao limite de resistência máximo que o material suporta.
- (D) o material rompe sobre um processo de fratura frágil, mas apresenta alta resistência ao impacto.

**— QUESTÃO 47 —**

Considere a figura a seguir. Ela apresenta um diagrama de fase binário A-B com as reações trifásicas.



Com base nos dados da figura, cinco pontos invariantes são representados, respectivamente, por:

- (A) 2 eutéticos, 2 eutetóides e 1 peritetóide.
- (B) 2 eutéticos, 1 eutetoíde, 1 peritetóide e 1 peritetóide.
- (C) 1 eutético, 1 monotético, 1 eutetóide, 1 peritetóide e 1 peritetóide
- (D) 2 eutéticos, 1 eutétoide, 1 peritetóide e 1 monotético.

**— QUESTÃO 48 —**

De acordo com os princípios da mecânica da fratura, utilizada na análise de falhas de amostras ensaiadas de forma controlada, tenacidade à fratura é:

- (A) o valor crítico do fator de intensidade de tensão para o qual ocorre uma extensão da trinca.
- (B) a condição encontrada em placas finas, em que a direção de deformação zero é paralela à superfície da placa.
- (C) a medida da resistência de um material à fratura frágil quando uma trinca está presente.
- (D) a propriedade intrínseca do material, independente da temperatura, taxa de deformação e microestrutura.

**— QUESTÃO 49 —**

O que é extrusão?

- (A) É um processo de conformação plástica que consiste em passar um tarugo (de seção circular), dentro de um recipiente, por meio da ação de compressão indireta de um pistão hidráulico ou pneumático.
- (B) É a passagem do tarugo pela ferramenta, provocando a deformação plástica, mas sem efeito de encruamento, por ser conduzido a uma temperatura de trabalho abaixo da temperatura de recristalização do metal.
- (C) É um processo de conformação onde a força predominante é a compressão direta produzida pelo tarugo.
- (D) É o processo de compressão indireta, pois são as paredes internas da ferramenta que provocam a ação de tração sobre o tarugo.

**— QUESTÃO 50 —**

Cerâmica avançada é um termo utilizado para diferenciar a nova geração de materiais cerâmicos das chamadas cerâmicas tradicionais porque

- (A) as cerâmicas de alta tecnologia utilizam matérias-primas mais puras, têm processamento e microestrutura mais controlados, propriedades superiores e preços mais altos do que as cerâmicas tradicionais.
- (B) as temperaturas de sinterização das cerâmicas avançadas são mais baixas do que as das cerâmicas tradicionais.
- (C) as pias e os azulejos são produzidos por colagem de barbotina, enquanto as xícaras e os pratos são produzidos por torneamento.
- (D) os óxidos  $ZrO_2$ ,  $ZnO$ ,  $SnO_2$  e  $Fe_2O_3$  são usados como biomateriais na fabricação de próteses e implantes.

**— QUESTÃO 51 —**

O processamento de polímeros termoplásticos por rotomoldagem consiste em introduzir uma quantidade conhecida de polímero, na forma de pó, ou de um líquido viscoso em um molde oco, que será aquecido, rotacionado e balanceado em dois eixos com uma velocidade baixa. O molde é aquecido e o polímero fundido ficará aderido às paredes do molde formando a peça desejada, para resfriar e, a seguir, ser desmoldado. O que indica uma desvantagem deste tipo de processamento?

- (A) A variedade de formas de modelar e a possibilidade de substituir materiais e cores.
- (B) Os ciclos de aquecimento e resfriamento longos.
- (C) As poucas sobras de material.
- (D) A possibilidade de moldar peças com paredes duplas, insertos, roscas, furos, aberturas e reforços.

**— QUESTÃO 52 —**

Nanopartículas de prata com dimensões de 5 a 10 nm têm sido incorporadas em filmes de polipropileno, visando construir embalagens plásticas mais resistentes e com propriedades antimicrobianas. Para a observação da morfologia e do tamanho das nanopartículas de prata antes da sua inserção no polímero, e para a observação da morfologia, da rugosidade e da porosidade dos polímeros modificados com as nanopartículas, as técnicas de microscopia mais indicadas são, respectivamente:

- (A) MET e MEV.
- (B) MEV e MET.
- (C) MET e microscopia óptica.
- (D) MEV e microscopia óptica.

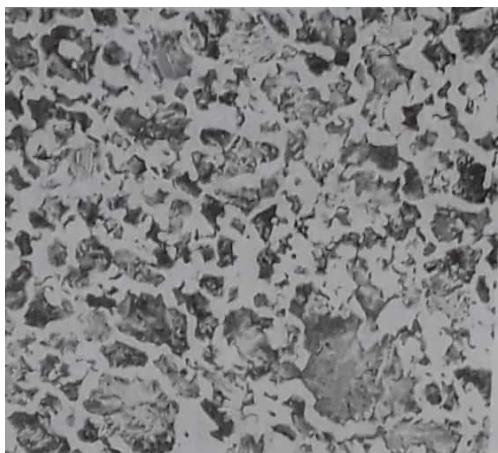
**— QUESTÃO 53 —**

A comparação da corrosão dos metais e dos materiais cerâmicos com a degradação dos polímeros evidencia

- (A) mudanças químicas sofridas pelo polímero sob elevada temperatura, sem o envolvimento simultâneo de outro componente.
- (B) resistência menor dos materiais cerâmicos à corrosão que os metálicos, em temperaturas elevadas.
- (C) mecanismo de degradação de natureza físico-química nos polímeros e de natureza química nos metais.
- (D) ausência de corrosão nas cerâmicas à temperatura ambiente dada a inércia.

**— QUESTÃO 54 —**

Observe a figura a seguir.



A imagem representa uma amostra de granalha de ferro utilizada para o processo de corte na indústria de granito. Esse material é, de modo geral, à base de uma liga ferrosa com alto teor de carbono. O material é resultado de um processo de fundição e de tratamento térmico. Nele é possível observar a formação de duas fases, sendo uma delas a martensita, que

- (A) está internamente no grão maior e é mais fácil formá-la.
- (B) independe do tamanho de grão para passar por transformação.
- (C) é formada instantaneamente na borda do grão.
- (D) independe da ação da temperatura e do tempo.

**— QUESTÃO 55 —**

Em indústrias de processamento, as tubulações podem representar 70% do custo dos equipamentos ou 25% do valor total da instalação. Visando diminuir esse custo, é importante saber que

- (A) temperaturas muito baixas tornam o aço-carbono mecanicamente frágil exigindo verificação da temperatura de trabalho.
- (B) tubos feitos de chumbo e de aço inoxidável devem ser utilizados quando a aplicação exigir alta resistência mecânica.
- (C) tubos de aço galvanizado com costura são aplicados a tubulações em água salgada.
- (D) tubos sem costura, fabricados por laminação, podem ser utilizados para solicitações dinâmicas pela boa resistência à fadiga.

**— QUESTÃO 56 —**

Os materiais sólidos são agrupados em três classificações básicas: metais, cerâmicos e poliméricos. Além das três classificações básicas, há três outros grupos de materiais importantes na engenharia – compósitos, semicondutores e biomateriais. São definidos como compósitos:

- (A) os empregados em componentes implantados no interior do corpo humano para substituir órgãos doentes.
- (B) os projetados para atingir uma combinação de propriedades e incorporar características de cada um dos materiais que o compõem.
- (C) os baseados no carbono, hidrogênio e outros elementos não-metálicos.
- (D) os constituídos por materiais cerâmicos e poliméricos.

**— QUESTÃO 57 —**

O MEV é um dos mais versáteis instrumentos disponíveis para a análise das características morfológicas e microestruturais de materiais sólidos porque permite

- (A) identificar e quantificar as fases cristalinas e amorfas presentes nos materiais sólidos.
- (B) determinar a área superficial das amostras e a quantidade de interação intermolecular.
- (C) analisar detalhes da morfologia de superfícies de fratura dos corpos e a grandeza dos microporos presentes.
- (D) analisar os espectros na região do infravermelho, que geram diferentes modos de vibração dos grupos funcionais de um composto.

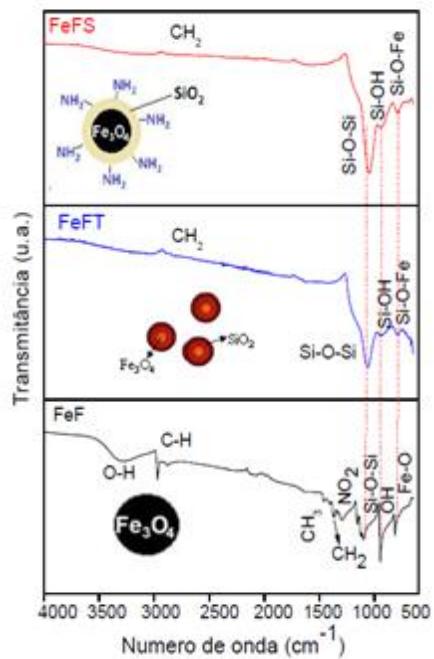
**— QUESTÃO 58 —**

Cerca de 50 a 90% de todas as falhas mecânicas são responsáveis pelas falhas dos materiais quando solicitados por fadiga. Este tipo de falha ocorre em componentes e estruturas submetidas a tensões que sofrem variações cíclicas decorrentes de

- (A) fraturas pelo mecanismo de fratura dúctil por fadiga em materiais metálicos e poliméricos.
- (B) fratura por fadiga de forma frágil nos materiais cerâmicos influenciada pela temperatura de serviço.
- (C) resistência à fadiga do material, influenciada por sua capacidade de deformação plástica.
- (D) redução das irregularidades superficiais que diminui a resistência à fadiga causando concentrações de tensão.

**— QUESTÃO 59 —**

Observe a imagem a seguir.



A figura relaciona a identificação de um material por qual tipo espectroscopia?

- (A) Infravermelho com transformada de Fourier.
- (B) Fluorescência de raios X com energia dispersiva.
- (C) Raman.
- (D) UV-visível.

**— QUESTÃO 60 —**

O entendimento das propriedades dos materiais sólidos é um dos requisitos-chave para poder definir suas aplicações, pois

- (A) a condutividade térmica nos polímeros independe do grau de cristalinidade, uma vez que os polímeros são considerados isolantes térmicos.
- (B) os materiais metálicos podem ser transparentes à luz visível com base nas estruturas de bandas de energia eletrônicas.
- (C) as cerâmicas refratárias são materiais que possuem temperaturas de fusão e dureza extremamente altas.
- (D) o fenômeno da piezeletricidade e ferroeletricidade é observado em poucos materiais cerâmicos e metálicos.

**PROVA TEÓRICO-PRÁTICA COM CARÁTER DISCURSIVO**

**ENGENHEIRO/ÁREA: ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**Questão 01**

A ciência dos materiais tem como base o conhecimento da estrutura dos materiais, a partir de então, definir as técnicas de processamento, o entendimento e conhecimento de sua propriedade para a partir de então, poder definir da melhor forma com exatidão e precisão a seleção de um material para uma determinada aplicação específica. Assim, com base no conhecimento da estrutura dos materiais e da técnica de caracterização de identificação de materiais por difração de raios X, desenhe uma estrutura cristalina formada a partir de 4 pontos de rede, e responda:

A) Quais os parâmetros de rede considerando que o raio do átomo é igual a 0,64 nm.

B) Desenhe a direção [110] e [111] e calcule a densidade planar.

C) Desenhe os planos (111) e (110) e calcule a densidade planar.

D) Calcule a distância interplanar ( $d_{hkl}$ ) para ambos os planos e indique qual desses planos são favoráveis a deformação e porquê?

**(10 pontos)**

**Questão 02**

O campo de observação dos objetos com ampliações de algumas dezenas até milhões de vezes foi possível com o desenvolvimento de equipamentos extremamente sofisticados, que utilizam feixes de radiação eletromagnética ou feixes de elétrons na construção das imagens. Um aspecto fundamental na obtenção das imagens reside na capacidade de resolver dimensões bastante reduzidas, em elevadas ampliações. Basicamente, as técnicas de microscopia têm como objetivo a construção de imagens ampliadas dos objetos e sistemas observados. Tanto os microscópios quanto os olhos humanos podem observar objetos até um certo limite de detalhes. A partir deste limite, denominado resolução, teremos “ampliação vazia”. Portanto, nenhum equipamento de microscopia poderá cobrir todas as escalas de observação, na faixa de macroestrutura até nanoestrutura. Nesse contexto, as técnicas por microscopia vêm sendo uma das ferramentas mais importantes para os engenheiros e técnicos especializados na análise da microestrutura e muitas vezes na morfologia dos materiais. Assim, comente a seguir sobre as principais técnicas de microscopia enfatizando os itens:

A) Princípio de funcionamento.

B) Vantagens da técnica

C) Preparação de amostras

D) Aplicações práticas

**(10 pontos)**

# RASCUNHO

As folhas para rascunho no caderno de provas  
**NÃO** terão validade para a correção .

# RASCUNHO

As folhas para rascunho no caderno de provas  
**NÃO** terão validade para a correção .