



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

CÂMPUS DE BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS

CONCURSO PÚBLICO

001. PROVA OBJETIVA

ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO IV

ÁREA DE ATUAÇÃO: CIÊNCIAS DOS MATERIAIS

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas, este caderno, contendo 40 questões objetivas, e o caderno de prova dissertativa.
- ◆ Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição desse caderno.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração das provas objetiva e dissertativa é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas e para a transcrição das respostas definitivas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início das provas.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue suas provas, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal o caderno de prova dissertativa, a folha de respostas e este caderno.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

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

“Passou em Engenharia na Federal. Está com a vida feita.”
“Coitado, entrou numa faculdade caça-níqueis. Vai enriquecer um ‘tubarão do ensino’ e vai se dar mal.”

Essas frases são fictícias, mas representam percepções entranhadas no nosso imaginário. A primeira descreve o caminho incensado e vitorioso de um jovem bem-nascido. A segunda refere-se aos milhões de criaturas, bem mais modestas, que precisam trabalhar para pagar uma faculdade noturna de duvidosa reputação. Dinheiro perdido, pois ficarão infelizes, subempregados ou desempregados.

Sobre sua infelicidade não me arrisco a especular. Porém, sucesso ou fracasso profissional se mede. E temos os números. A partir dos anos 60, alastra-se uma sequência de estudos tentando medir os rendimentos daqueles que cursaram este ou aquele nível de educação. Pelo mundo afora, ficou claro: quem tem mais escolaridade ganha mais. Aplicando aos gastos com educação o mesmo que se faz com capital físico, podemos calcular as taxas de retorno. Demonstrou-se que são maiores do que aquelas de investimentos em negócios. E, a despeito do rápido crescimento do ensino superior, esse diploma continua sendo um excelente investimento.

Tais resultados progressivamente se tornaram conhecidos. Porém, como nosso modelo de universidade pública é extravagante e caro, não houve e não haverá recursos para ser replicado. Daí a expansão fenomenal da rede privada, matriculando hoje 80% dos alunos.

Salário futuro tem algo de loteria, um diploma nunca produz 100% de vencedores. Sorte e geografia contam, bem como outros fatores. De fato, fracassam até mesmo alguns dos mais brilhantes graduados das mais celebradas universidades. Não obstante, mostram os números, quem passou quatro anos numa faculdade, mesmo que não seja das melhores, tem uma probabilidade elevada de sucesso.

Portanto, está equivocado quem proclama ser má ideia entrar numa faculdade, ainda que seja fraca. Na loteria do destino, as cartas estão marcadas, favorecendo quem decidiu passar mais tempo estudando, não importa onde.

Tenho sérias críticas quanto ao que se ensina e como se ensina na maioria dessas faculdades. Sobretudo porque há desencontro com o perfil dos seus alunos. Sem custar mais, poderiam ser muito melhores. Ainda assim, estão oferecendo um poderoso canal de mobilidade ascendente. São muitos os vitoriosos e poucos os fracassados.

(Claudio de Moura Castro, “Coitado, entrou numa faculdade ruim”, 03.08.2025. Disponível em: www.estadao.com.br. Adaptado)

- 01.** A partir das ideias expostas no texto sobre a relação entre sucesso profissional e formação em nível superior, é correto afirmar que o autor
- (A) rechaça a ideia de que pagar para fazer uma faculdade pode ser um instrumento de ascensão social.
 - (B) entende que, para se ganhar bem em um trabalho, fatores fortuitos não pesam, mas sim o esforço intelectual empregado.
 - (C) contraria visões pessimistas de que realizar um ensino superior de baixa qualidade seja um investimento ruim.
 - (D) defende a necessidade de ampliação do ensino superior público, para aumentar as chances de sucesso dos brasileiros.
 - (E) elenca as razões que têm levado os detratores do ensino superior privado ao fracasso profissional.
- 02.** As frases apresentadas no 1º parágrafo do texto dizem respeito a
- (A) uma imaginação verossímil calcada em concepções populares sobre o ensino superior.
 - (B) um estereótipo resultante do comportamento de jovens que ingressam na graduação.
 - (C) um preconceito infundado de que faculdades particulares descuidam de seus clientes.
 - (D) uma idealização que tem correspondência fidedigna com a formação universitária.
 - (E) uma construção fantasiosa para ilustrar a homogeneidade do ensino superior brasileiro.
- 03.** Assinale a alternativa em que o vocábulo em destaque foi empregado em sentido próprio.
- (A) “Coitado, entrou numa faculdade caça-níqueis. Vai enriquecer um ‘**tubarão** do ensino’ e vai se dar mal.” (1º parágrafo)
 - (B) Essas frases são fictícias, mas representam percepções **entranhadas** no nosso imaginário. (2º parágrafo)
 - (C) A primeira descreve o caminho **incensado** e vitorioso de um jovem bem-nascido. (2º parágrafo)
 - (D) De fato, fracassam até mesmo alguns dos mais **brilhantes** graduados das mais celebradas universidades. (5º parágrafo)
 - (E) Portanto, está **equivocado** quem proclama ser má ideia entrar numa faculdade, ainda que seja fraca. (6º parágrafo)

04. No trecho “**Não obstante**, mostram os números, quem passou quatro anos numa faculdade, **mesmo que** não seja das melhores, tem uma probabilidade elevada de sucesso.” (5º parágrafo), pode-se afirmar sobre as expressões em destaque que

- (A) a primeira estabelece relação de sentido de oposição; enquanto a segunda, de comparação.
- (B) a primeira estabelece relação de sentido de concessão; enquanto a segunda, de causa.
- (C) a primeira estabelece relação de sentido de conclusão; enquanto a segunda, de comparação.
- (D) ambas estabelecem relação de sentido de concessão.
- (E) ambas estabelecem relação de sentido de causa.

05. Assinale a alternativa em que a expressão em destaque pode ser substituída pelo que está entre colchetes, mantendo-se a norma-padrão de colocação pronominal.

- (A) Sobre sua infelicidade não **me arrisco** [arrisco-me] a especular. (3º parágrafo)
- (B) Porém, sucesso ou fracasso profissional **se mede** [mede-se]. (3º parágrafo)
- (C) **Demonstrou-se** [Se demonstrou] que são maiores do que aquelas de investimentos em negócios. (3º parágrafo)
- (D) Tais resultados progressivamente **se tornaram** [tornaram-se] conhecidos. (4º parágrafo)
- (E) Tenho sérias críticas quanto ao que **se ensina** [ensina-se] e como se ensina... (7º parágrafo)

06. Está em conformidade com a norma-padrão de regência verbal e nominal a frase:

- (A) Muitos entram nas universidades, mas poucos chegam formar-se em um curso de nível superior.
- (B) Jovens que aspiram a um diploma buscam uma forma de consegui-lo no ensino público ou privado.
- (C) O êxito profissional a que muitos almejam não é garantido pela formação universitária, mas é facilitado por ela.
- (D) Independentemente do país observado, é evidente de que estudar mais permite ter salários melhores.
- (E) O investimento com a própria educação tem mostrado um retorno mais garantido do que com certos negócios.

Leia o texto a seguir para responder às questões de 07 a 09:

Jean Cocteau aconselhava aos jovens escritores que fizessem a seguinte invocação: livrai-me, Senhor, de escrever o livro esperado.

Na verdade, o livro esperado é uma tentação muito veemente. Há um estilo esperado, há um ritmo esperado, há imagens esperadas, adjetivos esperados. Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções ansiosamente esperados. Em resumo, quer nos círculos em que os *best-sellers* triunfam, quer nas rodas intelectuais mais requintadas, há, em cada época, um conjunto de necessidades ideais ou estilísticas que configuram as obras antes que elas sejam escritas. Escrevê-las, o que é um certo modo plagiá-las, é tornar-se imediatamente um contemporâneo. O contemporâneo não precisa entregar-se ao hábito de pensar: tudo está pensado para ele. Não precisa encontrar a sua forma, o seu estilo: ambos estão feitos. O contemporâneo, entretanto, é um ser de excepcional habilidade: tem um invejável faro, um instinto apurado. Ele equaciona o seu problema pessoal nos seguintes termos: produzir a obra que não seja uma cópia de outra qualquer, mas que obtenha resultados idênticos àqueles conseguidos por este ou aquele livro já consagrado manifestamente.

Outra questão se coloca diante do contemporâneo: para acertar mais de cheio no alvo, ele deve distinguir o seu público. E ele o escolhe entre a meia dúzia de grupos que reconhece, separadamente, a meia dúzia de escritores mais expressivos ou mais aclamados. Em outras palavras, o contemporâneo visa penetrar clandestinamente numa freguesia alheia, obtendo para si um pouco dos aplausos que um escritor mais antigo monopoliza totalmente. Sendo esperto, ele consegue imediatamente atrair a simpatia de um grupo, um grupo inexoravelmente convicto de suas ideias morais, estéticas e políticas.

(Paulo Mendes Campos, “Os contemporâneos”, 27.10.1946. Disponível em: <https://cronicabrasileira.org.br>. Adaptado)

07. Está em conformidade com o que foi afirmado no texto e com a norma-padrão de pontuação a frase:
- (A) O autor do texto considera que, há expectativas em torno de um livro, as quais devem ser evitadas pelo bom escritor.
 - (B) A adequação a um determinado padrão de escrita – ansiada pelos mais jovens –, é uma exigência para um livro vender bem.
 - (C) O autor dito contemporâneo equilibra bem sua obra, para que não seja um plágio evidente nem um fracasso de vendas.
 - (D) Os escritores mais velhos conseguem escapar, mais facilmente da tentação de usurparem o que é uma produção alheia.
 - (E) A expectativa gerada em torno de um livro tem mais a ver com um desejo do mercado; do que com o ideal literário.
08. Assinale a alternativa em que o vocábulo em destaque pode ser substituído por **firmemente**, mantendo-se o sentido do trecho.
- (A) Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções **ansiosamente** esperados. (2º parágrafo)
 - (B) Escrevê-las, o que é um certo modo plagiá-las, é tornar-se **imediatamente** um contemporâneo. (2º parágrafo)
 - (C) ... resultados idênticos àqueles conseguidos por este ou aquele livro já consagrado **manifestamente**. (2º parágrafo)
 - (D) ... o contemporâneo visa penetrar **clandestinamente** numa freguesia alheia... (3º parágrafo)
 - (E) ... um grupo **inexoravelmente** convicto de suas ideias morais, estéticas e políticas. (3º parágrafo)
09. É possível substituir o vocábulo destacado pelo que está entre colchetes, mantendo-se o sentido e a norma-padrão de concordância, na frase:
- (A) Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções ansiosamente **esperados** [aguardadas]. (2º parágrafo)
 - (B) Em resumo, quer nos círculos em que os *best-sellers* triunfam, quer nas rodas intelectuais mais **requintadas** [refinados]... (2º parágrafo)
 - (C) ... **há** [existem], em cada época, um conjunto de necessidades ideais ou estilísticas que configuram as obras antes que elas sejam escritas. (2º parágrafo)
 - (D) ... produzir a obra que não seja uma cópia de outra qualquer, mas que **obtenha** [angariem] resultados idênticos... (2º parágrafo)
 - (E) ... obtendo para si um pouco dos aplausos que um escritor mais antigo **monopoliza** [detêm] totalmente. (3º parágrafo)
10. Uma obra corresponde _____ uma criação autoral, podendo ser inédita ou não, mas, quando ela é muito similar _____ de outro autor, considera-se que há plágio, crime sujeito _____ punições severas, como prisão, caso se conclua que o suposto autor infringiu _____ lei.
- As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por:
- (A) a ... a ... a ... à
 - (B) a ... à ... a ... a
 - (C) à ... a ... à ... a
 - (D) à ... a ... às ... à
 - (E) à ... à ... as ... a

11. A senha de uma porta com fechadura eletrônica é o número resultante do cálculo da expressão:

$$\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} - 1 \right) \cdot \left(\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} + 1 \right)$$

A senha dessa fechadura é um valor que pertence ao intervalo de números entre

- (A) 9 e 15.
- (B) 15 e 21.
- (C) 21 e 27.
- (D) 27 e 33.
- (E) 33 e 39.

12. Em 2023, o preço de um produto sofreu um aumento de 8% sobre seu preço original. Em 2024, o mesmo produto aumentou 15% e terminou o ano a R\$ 55,89. A partir dessas informações, é correto afirmar que o preço original desse produto era

- (A) R\$ 41,00.
- (B) R\$ 42,30.
- (C) R\$ 43,70.
- (D) R\$ 45,00.
- (E) R\$ 45,80.

13. Considere o triângulo ABC a seguir, que representa o contorno de um terreno cujas medidas são: AB = 130 m; BD = 120 m e BC = 150 m:

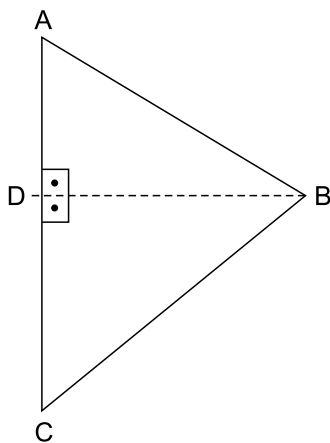


Figura fora de escala

Da área total do terreno, $\frac{3}{8}$ estão reservados para edificações e $\frac{2}{5}$ estão reservados para estacionamentos e calçadas. O restante da área será destinada à jardinagem, que ocupará uma área de

- (A) 5.250 m².
- (B) 5.040 m².
- (C) 3.150 m².
- (D) 1.890 m².
- (E) 945 m².

R A S C U N H O

14. O setor de inovação e o de vendas de uma empresa contam, respectivamente, com 15 e 9 funcionários. Com idades menores do que 30 anos, o setor de inovação possui 8 funcionários e o de vendas possui 5.

Para compor a comissão de planejamento estratégico dessa empresa, a diretoria convocará 2 funcionários de cada um desses setores e a escolha será por meio de um sorteio.

A probabilidade de que os 4 sorteados tenham menos do que 30 anos é um valor entre

- (A) 2% e 4%
- (B) 4% e 6%
- (C) 6% e 8%
- (D) 8% e 10%
- (E) 10% e 12%

15. A sequência numérica a seguir foi criada com um padrão lógico aritmético.

7, 8, 9, 8, 10, 12, 10, 13, 16, 13, 17, 21, 17, 22, 27, 22, 28, 34, ...

Seja F o 24º elemento, G o 28º elemento e H o 35º elemento. O resultado da expressão numérica $F + G - H$ é igual a

- (A) 30.
- (B) 29.
- (C) 25.
- (D) 21.
- (E) 18.

R A S C U N H O

LEGISLAÇÃO

16. Considere que John é inglês e Maria é brasileira, que são casados e moraram em São Paulo durante dez anos. No entanto, mudaram-se para Londres, na Inglaterra, e lá tiveram uma filha, Rose, que não foi registrada em repartição brasileira. Após completar 18 (dezoito) anos, Rose se mudou para o Brasil com o fim de empreender e agora, passados cinco anos de residência ininterrupta no Município de Ilha Solteira, deseja concorrer ao cargo de prefeita no referido município.

Com base na situação hipotética apresentada e no disposto na Constituição Federal, é correto afirmar:

- (A) se John não tiver nenhuma condenação penal, ele deve ser considerado como brasileiro naturalizado.
- (B) Rose será considerada brasileira naturalizada após comprovar residência ininterrupta no Brasil por dez anos e fluência na língua portuguesa.
- (C) se o casamento de John e Maria tiver ocorrido no Brasil e houver comprovação de que John possui fluência na língua portuguesa, ele deve ser considerado como brasileiro naturalizado.
- (D) se Rose optar pela nacionalidade brasileira, ela será considerada como brasileira nata, podendo concorrer ao cargo de prefeita, se preenchidos os demais requisitos.
- (E) como é brasileira naturalizada, Rose poderá concorrer ao cargo de Prefeita de Ilha Solteira, desde que tenha vinte e cinco anos completos e preencha os demais requisitos.

17. Suponha que o Estado X deixou de entregar, aos Municípios, receitas tributárias fixadas na Constituição, dentro dos prazos estabelecidos em lei, bem como suspendeu o pagamento da dívida fundada por três anos consecutivos, sem se verificar qualquer motivo de força maior.

Com relação ao disposto na Constituição Federal, é correto afirmar que a União

- (A) tem o dever de decretar a intervenção federal, a qual depende de provimento pelo Supremo Tribunal Federal e de representação formulada pelo Procurador-Geral da República.
- (B) poderá decretar a intervenção federal e, cessados os motivos da intervenção, as autoridades afastadas de seus cargos a estes voltarão, salvo impedimento legal.
- (C) não poderá decretar a intervenção federal, pois a intervenção é possível após a suspensão do pagamento da dívida fundada por pelo menos cinco anos consecutivos.
- (D) poderá decretar a intervenção federal, desde que tenha havido requerimento de pelo menos um terço dos municípios atingidos pelas medidas.
- (E) deverá decretar a intervenção federal e, se o Congresso Nacional não estiver funcionando, far-se-á convocação extraordinária, no prazo de quarenta e oito horas.

18. Suponha que Marcos e Alice acabaram de ser admitidos, por meio de processo seletivo público, como agente comunitário de saúde e agente de combate às endemias, respectivamente.

Considerando o relato e o disposto na Constituição Federal, é correto afirmar que

- (A) o vencimento de Marcos não poderá ser inferior a dois salários mínimos, enquanto o de Alice deverá ser de um salário mínimo.
- (B) tanto Marcos quanto Alice terão aposentadoria especial e, somado aos seus vencimentos, adicional de insalubridade.
- (C) Marcos terá direito à aposentadoria especial, mas somente Alice receberá mensalmente adicional de insalubridade e ambos receberão, pelo menos, três salários mínimos.
- (D) os vencimentos de Marcos e Alice serão pagos com recursos consignados no orçamento geral do Estado, com dotação própria, mas não exclusiva.
- (E) tanto Marcos quanto Alice terão direito à aposentadoria especial e vencimentos que correspondem a, pelo menos, cinco salários mínimos, mas não receberão adicional de insalubridade.

19. Considere que Letícia é aluna da Unesp e, por estar passando por problemas familiares, não tem conseguido estudar com regularidade, o que ocasionou sua reprovação duas vezes consecutivas, por Jorge, professor da disciplina Biologia Celular, no curso de Zootecnia.

Com base na situação apresentada e no disposto no Regimento Geral da Unesp, é correto afirmar:

- (A) deverá ser aberta uma sindicância para investigar a conduta de Jorge, pois não é permitido reprovar a mesma aluna duas vezes consecutivas na mesma disciplina.
- (B) para Letícia ter sido reprovada, significa que ela não atingiu a nota mínima, que é de 6 pontos, ou não obteve a frequência exigida, que é de, pelo menos, 80% (oitenta por cento) das atividades escolares programadas.
- (C) a regulamentação assegurará à Letícia o direito de ter uma banca especial indicada pelo Conselho de Departamento.
- (D) em face do baixo desempenho de Letícia, a matrícula dela na Unesp será automaticamente suspensa por seis meses.
- (E) como Letícia foi reprovada duas vezes consecutivas, pelo mesmo professor e na mesma disciplina, ela deverá passar por uma avaliação oral, formada por professores indicados pelo Diretor do Departamento.

20. Suponha que Marta é aluna da Unesp e, por incidir em infração disciplinar, a ela foi aplicada a pena de suspensão, da qual ela teve ciência na data de hoje, por meio da publicação da decisão.

A partir da situação apresentada e no disposto do Regimento Geral da Unesp, é correto afirmar:

- (A) o registro da sanção aplicada constará no histórico escolar de Marta, em campo específico denominado "Infrações".
- (B) a pena de suspensão de Marta deverá ser aplicada pelo Reitor, sob pena de anulação.
- (C) para ser aplicada a pena de suspensão, a infração disciplinar ocorreu extracampus.
- (D) Marta poderá recorrer ao órgão colegiado superior competente no prazo de até 08 (oito) dias, contado da ciência da decisão.
- (E) será cancelado do prontuário de Marta o registro da suspensão se, no prazo de um ano da aplicação, ela não incorrer em reincidência.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. O microscópio óptico foi criado por volta de 1590 dC por dois fabricantes de óculos holandeses, Zacharias Janssen e seu pai Hans. Esse dispositivo revolucionou a ciência e a vida das pessoas, pois permitiu pela primeira vez a observação das células e das bactérias; no entanto, a ampliação, sem perder a definição das imagens, varia de 1.000x a 1.500x.

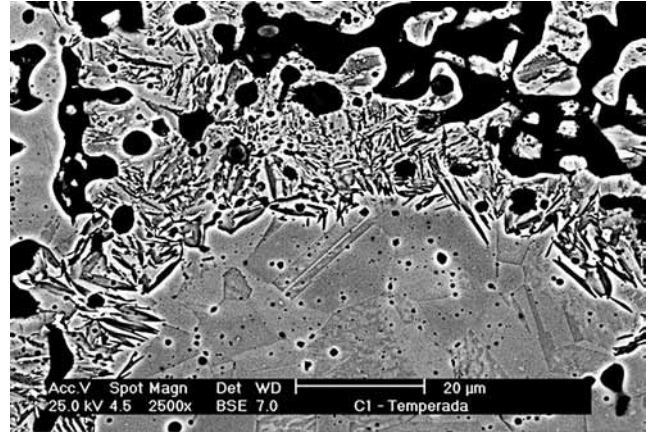
Qual o motivo da perda de definição para imagens com aplicações maiores que 1.500x, isto é, da obtenção da ampliação máxima do microscópio.

- (A) As lentes de aumento do microscópio óptico são feitas de vidro, que tem cristalinidade a curta distância; e a distância intermolecular, das moléculas do vidro, impede a passagem da luz, limitando a definição.
- (B) As lentes de aumento do microscópio óptico são feitas de vidro, que tem cristalinidade a longa distância; e a distância interplanar, dos planos cristalinos do vidro, impede a passagem da luz, limitando a definição.
- (C) O comprimento de onda da luz usada para obtenção das imagens limita a definição.
- (D) O comprimento de onda da luz usada para obtenção das imagens não limita a definição.
- (E) A ampliação máxima de um microscópio óptico é limitada somente pela abertura numérica das lentes.

22. A obtenção do tamanho médio de grão e da distribuição de tamanhos de grão de um metal é de fundamental importância para os estudos de resistência mecânica deste metal. Quais os procedimentos e a ordem correta para a revelação dos contornos de grão em uma amostra metálica?

- (A) Corte, polimento, ataque ácido, ataque térmico e microscopia.
- (B) Corte, polimento, ataque térmico, ataque ácido e microscopia.
- (C) Corte, lixamento, embutimento, ataque ácido e microscopia.
- (D) Corte, lixamento, embutimento, ataque térmico e microscopia.
- (E) Corte, lixamento, polimento, ataque ácido e microscopia.

23. Quando estudamos metais e cerâmicas por microscopia eletrônica de varredura com elétrons retroespalhados (BSE-SEM), o feixe de elétrons utilizado para gerar as imagens interage com os elétrons dos átomos do material, provocando o espalhamento de elétrons em diferentes direções. Um detector específico coleta os elétrons retroespalhados, e o sinal é processado para gerar uma imagem, com contrastes entre o branco e preto, conforme ilustração a seguir:



Qual a relação do peso molecular dos componentes do material com a cor da imagem?

- (A) Quanto mais escura a imagem, maior o número atômico; no entanto, não é permitida a obtenção dos valores dos números atômicos dos componentes da amostra.
- (B) Quanto mais clara a imagem, maior o número atômico; no entanto, não é permitida a obtenção dos valores dos números atômicos dos componentes da amostra.
- (C) Esse tipo de microscopia não permite obter informações sobre os números atômicos do material.
- (D) Quanto mais clara a imagem, maior o número atômico e, também, torna-se possível verificar os valores dos números atômicos dos componentes da amostra.
- (E) Quanto mais escura a imagem, maior o número atômico e, também, torna-se possível verificar os valores dos números atômicos dos componentes da amostra.

24. A preparação de amostras para microscopia eletrônica de transmissão (MET) é um processo crítico que envolve várias etapas para garantir a visualização de estruturas internas com alta resolução. Os procedimentos adequados para preparação de uma certa amostra devem ser desenvolvidos especificamente para aquelas amostras, apesar de apresentarem características muitas vezes comuns.

Considerando um material cerâmico, quais são essas etapas comuns para a preparação das amostras?

- (A) Corte, seccionamento fino, lixamento, polimento e afinamento e afinamento final por ataque químico.
- (B) Fratura, seccionamento grosso, lixamento, polimento e afinamento e afinamento final por ataque térmico.
- (C) Corte, seccionamento grosso, lixamento, polimento e afinamento e afinamento final por ataque sônico.
- (D) Corte, seccionamento fino, lixamento, polimento, afinamento e afinamento final por Ion Milling.
- (E) Fratura, seccionamento fino, lixamento, polimento e afinamento e afinamento final por ataque químico.

25. A técnica de microscopia confocal de imagem óptica permite obter imagens de alta resolução de amostras e elimina as informações de fundo indesejadas. Essa técnica é especialmente útil para visualizar estruturas em amostras espessas, como células e tecidos, e permite a reconstrução de imagens tridimensionais.

Assinale a alternativa que descreve corretamente como é feita a varredura para a formação da imagem.

- (A) Um feixe de laser percorre a amostra ponto a ponto, criando uma imagem pixel a pixel.
- (B) Uma dupla de feixes de laser percorre a amostra em direções contrárias, criando uma imagem pixel a pixel.
- (C) Uma dupla de feixes de laser percorre a amostra em direções paralelas, criando uma imagem pixel a pixel.
- (D) Um feixe de luz polarizada percorre a amostra de forma global, criando seções ópticas seriadas da amostra.
- (E) Um feixe de luz focalizada percorre a amostra ponto a ponto, criando seções ópticas seriadas da amostra.

26. A espectroscopia na região do ultravioleta-visível (UV-Vis) e a espectroscopia no infravermelho (IV) são técnicas analíticas que utilizam a interação da radiação eletromagnética com a matéria para obter informações sobre a composição e estrutura de amostras. A principal diferença reside na faixa do espectro eletromagnético utilizada e nos tipos de transições moleculares que são investigadas. Para a espectroscopia na região do ultravioleta-visível (UV-Vis), quais são as faixas de radiação adotadas e qual os princípios físicos da absorção da radiação.

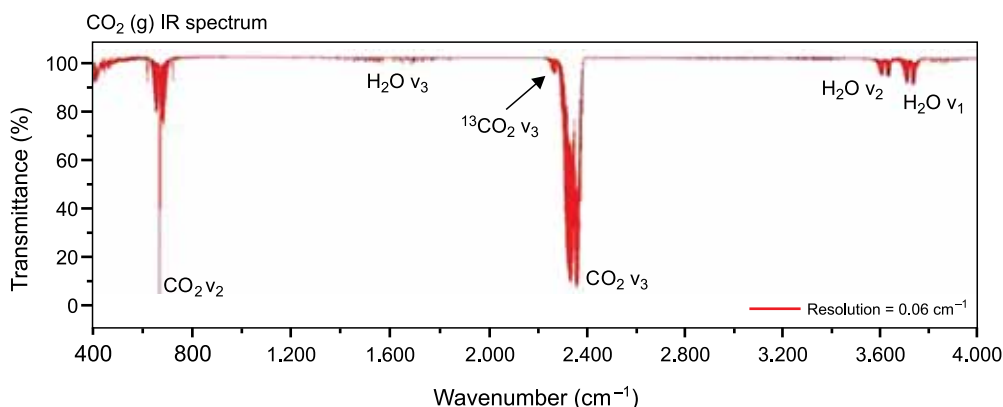
- (A) Utiliza a absorção de radiação na região (100 – 750 nm) do espectro eletromagnético e o ocorre quando elétrons de valência absorvem energia eletromagnética durante a recombinação eletrônica e são promovidos para níveis mais baixos de energia.
- (B) Utiliza a absorção de radiação na região (750 – 1.000 nm) do espectro eletromagnético e o ocorre quando elétrons de valência absorvem energia eletromagnética durante a recombinação eletrônica.
- (C) Utiliza a absorção de radiação na região (100 – 1.000 nm) do espectro eletromagnético e o ocorre quando elétrons de valência absorvem energia eletromagnética e são promovidos para níveis de energia mais altos.
- (D) Utiliza a absorção de radiação na região acima (750 – 1.000 nm) do espectro eletromagnético e o ocorre quando elétrons de valência absorvem energia eletromagnética e são promovidos para níveis de energia mais altos.
- (E) Utiliza a absorção de radiação na região (100 – 750 nm) do espectro eletromagnético e o ocorre quando elétrons de valência absorvem energia eletromagnética e são promovidos para níveis de energia mais altos.

27. A preparação de amostras para espectroscopia UV-Vis e FTIR, utilizando KBr, ATR e/ou filme fino, envolve diferentes técnicas para tornar a amostra adequada para análise. A escolha da técnica de preparação de amostra depende de sua natureza (sólido, líquido, gás), da região espectral de interesse (UV-Vis ou FTIR) e da informação desejada (identificação, quantificação, caracterização).

Para o caso de FTIR e para amostras sólidas que não são facilmente dissolvidas em solventes, o KBr é amplamente utilizado porque

- (A) absorve na região do infravermelho médio, onde muitas moléculas orgânicas também absorvem.
- (B) não absorve na região do infravermelho médio, onde muitas moléculas orgânicas absorvem.
- (C) para a técnica de FTIR, ele liquefaz as amostras.
- (D) a amostra fica em contato com um cristal de KBr, e a luz infravermelha é refletida várias vezes dentro do cristal, interagindo com a amostra. O sinal resultante é usado para analisá-la.
- (E) a amostra fica em contato com um monocristal de KBr, e a luz infravermelha atravessa o conjunto amostra mais cristal, interagindo com a amostra. O sinal resultante é usado para analisá-la.

28. O espectro FTIR do CO₂ apresenta picos de absorção característicos na região do infravermelho, principalmente em 2, 3, 4, 5 e 15 microns, relacionados com as vibrações moleculares da molécula. Observe a figura:



(doi: 10.26434/chemrxiv-2022-jh9d6)

O conhecimento do espectro FTIR do CO₂ é fundamental para estudos sobre o efeito estufa e o aquecimento global, pois o CO₂ absorve fortemente a radiação infravermelha na atmosfera. Para o caso de amostras que não contenham CO₂ em sua composição, muitas vezes aparecem picos de absorção em torno de 2.200-2.400 cm⁻¹, qual a provável explicação para o aparecimento desses picos?

- (A) É indicativo da presença de CO₂ atmosférico ou em inclusões fluidas, esses picos podem ser confundidos com contaminação.
 (B) É indicativo unicamente de que a amostra foi contaminada.
 (C) É indicativo de que o equipamento perdeu a calibração.
 (D) É indicativo de que o KBr utilizado na preparação da amostra perdeu a validade.
 (E) Raramente aparecem picos de CO₂ em amostras que não contenham o CO₂ em sua composição.

29. A microanálise por espectrometria de energia dispersiva (EDS) é uma técnica analítica usada para identificar a composição elementar de materiais, especialmente em regiões micro e nano métricas de amostras. Ela é frequentemente acoplada a um microscópio eletrônico de varredura (MEV) ou a um microscópio eletrônico de transmissão (MET) para fornecer informações morfológicas e químicas da amostra de diferentes materiais, como polímeros, metais, cerâmicas e materiais biológicos.

Sobre o princípio de funcionamento dessa técnica, é correto afirmar que o feixe de elétrons incide sobre a amostra, excitando os elétrons dos átomos, o que faz com que

- (A) a energia cinética dos elétrons aumente, o detector EDS mede a energia e cria um espectro. A análise do espectro permite identificar os elementos presentes e determinar suas quantidades.
 (B) a energia cinética dos elétrons aumente, o detector EDS mede a energia e cria um espectro. A análise do espectro permite identificar os elementos presentes, porém não permite determinar suas quantidades.
 (C) eles emitam raios X, o detector EDS mede a energia dos raios X emitidos e cria um espectro. A análise do espectro permite identificar os elementos presentes, porém não permite determinar suas quantidades.
 (D) eles emitam raios X, o detector EDS mede a energia dos raios X emitidos e cria um espectro. A análise do espectro permite identificar os elementos presentes e determinar suas quantidades.
 (E) eles emitam raios gama, o detector de EDS mede a energia dos raios gama emitidos e cria um espectro. A análise do espectro permite identificar os elementos presentes e determinar suas quantidades.

30. Considerando o metal cobre com estrutura cristalina cúbica de face centrada e raio atômico de 0,1278 nm, calcule o espaçamento interplanar para o conjunto de planos (100) e o respectivo ângulo de difração e assinale a alternativa correta.

Dados: radiação monocromática de 0,2000 nm a reflexão é primária

$$n\lambda = 2d_{hkl} \sin\theta$$

$$d_{hkl} = a/\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$$

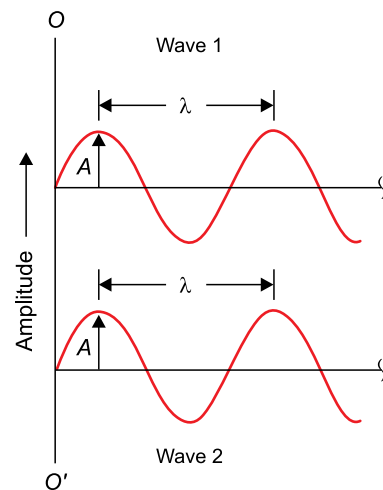
- (A) Espaçamento interplanar = 0,1606 nm e ângulo de difração $\theta = \sin^{-1}(0,5899) = 36,15^\circ$
 (B) Espaçamento interplanar = 0,3615 nm e ângulo de difração $\theta = \sin^{-1}(0,2766) = 16,06^\circ$
 (C) Espaçamento interplanar = 0,02951 nm e ângulo de difração $\theta = \sin^{-1}(0,3388) = 19,81^\circ$
 (D) Espaçamento interplanar = 0,1981 nm e ângulo de difração $\theta = \sin^{-1}(0,2951) = 17,16^\circ$
 (E) Espaçamento interplanar = 0,1981 nm e ângulo de difração $\theta = \sin^{-1}(0,3388) = 19,81^\circ$

31. O Refinamento de Rietveld tem diferentes aplicações científicas, tecnológicas e de controle de qualidade nas áreas de determinação de estruturas cristalinas, análise quantitativa de fases, caracterização de materiais (parâmetros de rede, tamanho de cristalitos, deformações etc.), estudo de transições de fase e desenvolvimento de novos materiais.

Assinale a alternativa que apresenta a definição correta para o refinamento Rietveld.

- (A) Método computacional usado para analisar dados de difração de raios X de materiais não cristalinos, para obter informações detalhadas sobre a morfologia e outras propriedades do material. O método compara um perfil de difração teórico com o perfil experimental, refinando os parâmetros estruturais do modelo até que haja uma boa concordância entre os dois perfis.
- (B) Método computacional usado para analisar dados de difração de raios X de materiais cristalinos, para obter informações detalhadas sobre a estrutura cristalina e outras propriedades do material. O método compara um perfil de difração experimental de referência com o perfil experimental estudado, refinando os parâmetros estruturais do modelo até que haja uma boa concordância entre os dois perfis.
- (C) Método computacional usado para analisar dados de difração de raios X de materiais cristalinos, para obter informações detalhadas sobre a estrutura cristalina e outras propriedades do material. O método compara um perfil de difração teórico com o perfil experimental, refinando os parâmetros estruturais do modelo até que haja uma boa concordância entre os dois perfis.
- (D) Método computacional usado para analisar dados de difração de raios gama de materiais cristalinos, para obter informações detalhadas sobre a estrutura cristalina e outras propriedades do material. O método compara um perfil de difração teórico com o perfil experimental, refinando os parâmetros estruturais do modelo até que haja uma boa concordância entre os dois perfis.
- (E) Método computacional usado para analisar dados de difração de raios gama de materiais cristalinos, para obter informações detalhadas sobre a estrutura cristalina e outras propriedades do material. O método compara um perfil de difração experimental de referência com o perfil experimental estudado, refinando os parâmetros estruturais do modelo até que haja uma boa concordância entre os dois perfis.

32. No fenômeno da difração, quando um feixe de raios X é dirigido a um material cristalino, esses raios são difratados pelos planos cristalinos dos átomos ou íons dentro do cristal e podem sofrer interferência. Observe a figura a seguir:



(William D. Callister, David G. Rethwisch, *Materials Science and Engineering*, 2014)

Quais são os dois tipos de interferência e qual é a sua ação no comprimento de onda (λ) e na amplitude A após a interferência das duas ondas ilustradas?

- (A) Os fenômenos de interferência são interferência construtiva e destrutiva; na interferência construtiva, a amplitude dobra de valor e o comprimento de onda se mantém constante e, na interferência destrutiva, a amplitude e o comprimento de onda se anulam.
- (B) Os fenômenos de interferência são interferência construtiva e destrutiva; somente ocorrem alterações na interferência destrutiva, tanto a amplitude quanto o comprimento de onda são divididos pela quantidade (n) de raios X difratando.
- (C) Os fenômenos de interferência são interferência construtiva e destrutiva; somente ocorrem alterações na interferência construtiva, tanto a amplitude e quanto o comprimento de onda são multiplicados pela quantidade (n) de raios X difratando.
- (D) Os fenômenos de interferência são interferência construtiva e destrutiva; na interferência destrutiva, a amplitude dobra de valor e o comprimento de onda se mantém constante e, na interferência construtiva, a amplitude e o comprimento de onda se anulam.
- (E) Os fenômenos de interferência são interferência multiplicativa e redutiva; na interferência multiplicativa, a amplitude e o comprimento de onda dobram de valor e, na interferência destrutiva, a amplitude redutiva, a amplitude e o comprimento de onda se reduzem em função do parâmetro (n) que indica a quantidade ou intensidade do feixe de raios X.

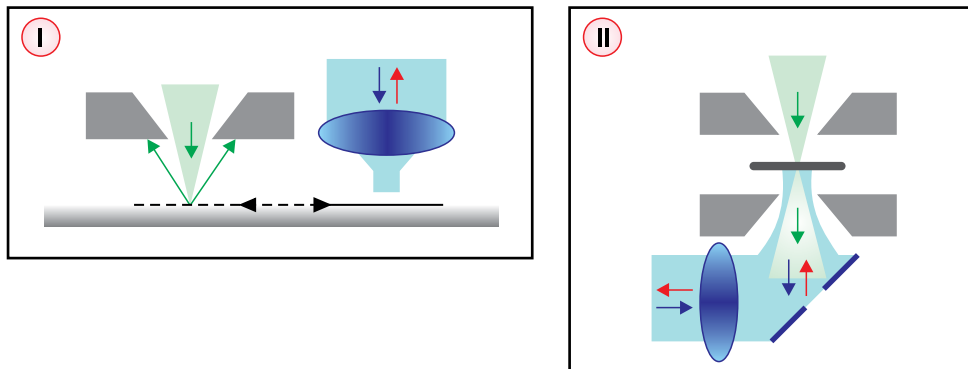
33. A fonte de iluminação do MET, ou canhão eletrônico, é composto normalmente por um filamento de tungstênio em forma de “V”, conforme a figura a seguir, que funciona como um cátodo composto de íons e elétrons livres. Uma alta voltagem (que varia entre 50, 80, 100 e 120 ou mais KV) é aplicada sobre esse filamento, gerando uma corrente que flui através dele e o incandesce, emitindo elétrons. A propriedade de emitir elétrons por aquecimento é comum a todos os metais e chama-se emissão termiônica.



(<https://www.scansci.pt/filamento-de-tungstenio-vs-filamento-de-ceb6/>)

A relação do comprimento de onda dos elétrons emitidos em função da tensão aplicada é:

- (A) quanto menor a tensão, menor o comprimento de onda e, portanto, maior a definição e ampliação obtidas.
(B) quanto maior a tensão, menor o comprimento de onda e, portanto, menor a definição e ampliação obtidas.
(C) quanto maior a tensão, menor o comprimento de onda e, portanto, maior a definição e ampliação obtidas.
(D) quanto maior a tensão, maior o comprimento de onda e, portanto, maior a definição e ampliação obtidas.
(E) quanto menor a tensão, maior o comprimento de onda e, portanto, maior a definição e ampliação obtidas.
34. A microscopia correlativa (CLEM) é uma técnica que pode ser associada à microscopia eletrônica de varredura (SEM) e de transmissão (TEM).



(<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6463/aad055>)

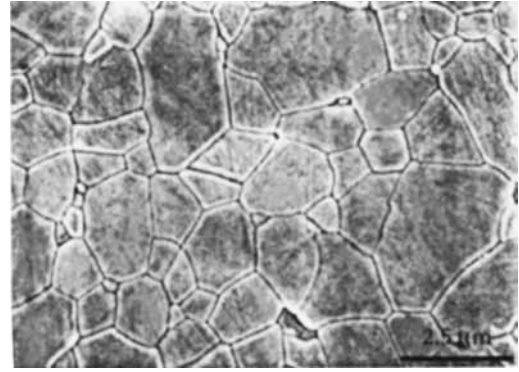
Assinale a alternativa que definir corretamente a microscopia correlativa e identifica as associações na figura, considerando que o feixe azul é relativo à luz e o verde aos elétrons.

- (A) Técnica que combina a microscopia eletrônica de varredura e de transmissão para obter informações em diferentes escalas de comprimento; (I) SEM e (II) TEM.
(B) Técnica que combina a microscopia eletrônica de varredura e de transmissão para obter informações em diferentes escalas de comprimento; (I) TEM e (II) SEM.
(C) Técnica que combina a microscopia óptica, geralmente na região do infravermelho, com a microscopia eletrônica para obter informações em diferentes escalas de comprimento; (I) SEM e (II) TEM.
(D) Técnica que combina a microscopia óptica, geralmente com fluorescência, com a microscopia eletrônica para obter informações em diferentes escalas de comprimento; (I) SEM e (II) TEM.
(E) Técnica que combina a microscopia óptica, geralmente de fluorescência, com a microscopia eletrônica para obter informações em diferentes escalas de comprimento; (I) TEM e (II) SEM.

35. Através de um difratograma de raios X, é possível realizar análises qualitativas e quantitativa de uma amostra que está sendo estudada. Qual o procedimento para a identificação das fases presentes e da quantidade dessas fases utilizando um difratograma de raios X?

- (A) Obter um difratograma de raios X da amostra utilizando um difratômetro de raios X, analisar os picos obtidos (posição 2θ e intensidade do pico), identificar as fases usando o ICDD (*International Centre for Diffraction Data*). As fases obtidas indicam a composição qualitativa da amostra e somente a análise de Rietveld pode dar informações qualitativas.
- (B) Obter um difratograma de raios X da amostra utilizando um difratômetro de raios X, analisar os picos obtidos (posição 2θ e intensidade do pico), identificar as fases usando o ICDD (*International Centre for Diffraction Data*). As fases obtidas indicam a composição qualitativa da amostra e somente a análise de Rietveld pode dar informações quantitativas.
- (C) Obter um difratograma de raios X da amostra utilizando um difratômetro de raios X, analisar os picos obtidos (posição 2θ e intensidade do pico), identificar as fases usando o ICDD (*International Centre for Diffraction Data*). As fases obtidas indicam a composição qualitativa da amostra, e a largura dos picos a meia altura é usada em sua análise quantitativa.
- (D) Obter um difratograma de raios X da amostra utilizando um difratômetro de raios X, analisar os picos obtidos (posição 2θ e intensidade do pico), identificar as fases usando o ICDD (*International Centre for Diffraction Data*). A altura ou intensidade relativa dos picos é usada para determinar as fases presentes, e a largura dos picos a meia altura é usada na análise quantitativa da amostra.
- (E) Obter um difratograma de raios X da amostra utilizando um difratômetro de raios X, analisar os picos obtidos (posição 2θ e intensidade do pico), identificar as fases usando o ICDD (*International Centre for Diffraction Data*). As fases obtidas indicam a composição qualitativa da amostra, e a intensidade relativa dos picos é usada em sua análise quantitativa.

36. Considerando a figura a seguir, obtida por microscopia eletrônica de varredura (SEM), os grãos, após fratura, lixamento e polimento, foram revelados por ataque térmico.



(Mohamed N. Rahaman. *Sintering of Ceramics*, 2007)

Utilizando o método dos interceptos:

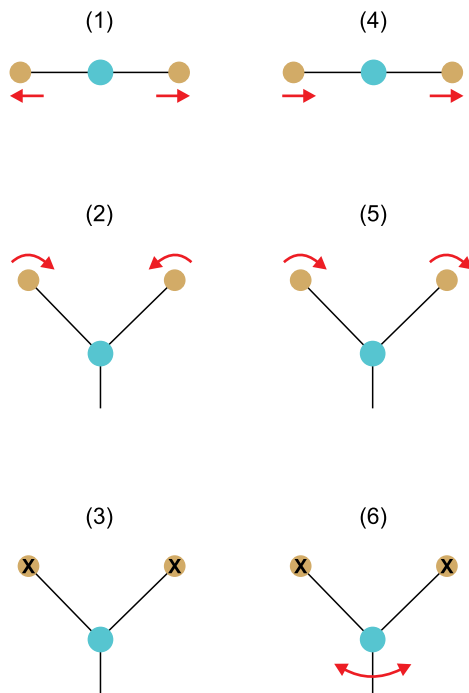
$$G = \frac{L_t}{P \times M}$$

Sendo: L_t o comprimento total de traços, P o número total de interceptos e M a ampliação.

É correto afirmar que o tamanho médio de grãos (G) é

- (A) 30,0 μm .
- (B) 3,0 μm .
- (C) 1,3 μm .
- (D) 13,0 nm.
- (E) 13,0 μm .
37. A técnica de espectroscopia na região do infravermelho analisa as vibrações de uma ligação para uma molécula diatômica (AB). O modelo de um oscilador harmônico pode ser aplicado, e a energia vibracional (E) da molécula (AB) é obtida da equação usada para o cálculo da energia de um oscilador harmônico. Como a ordem de ligação nos compostos (C-N, C=N e C \equiv N) e a eletronegatividade nos compostos (H-F, H-O, H-N e H-C) influenciam no número de onda obtido em cm^{-1} ?
- (A) Para os compostos C/N, o número de onda aumenta do C-N para o C \equiv N e não é afetado com o aumento da eletronegatividade do ânion.
- (B) Para os compostos C/N, o número de onda aumenta do C-N para o C \equiv N e diminui com o aumento da eletronegatividade do ânion.
- (C) Para os compostos C/N, o número de onda aumenta do C-N para o C \equiv N e também aumenta com o aumento da eletronegatividade do ânion.
- (D) Para os compostos C/N, o número de onda diminui do C-N para o C \equiv N e também diminui com o aumento da eletronegatividade do ânion.
- (E) Para os compostos C/N, o número de onda não é afetado pela ordem de ligação, mas o aumento da eletronegatividade faz o número de onda aumentar.

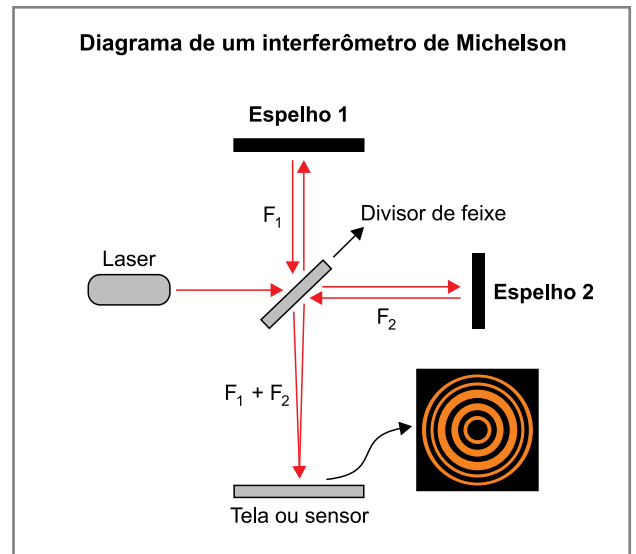
38. Na Espectroscopia de Absorção no Infravermelho, os movimentos dos átomos que constituem as moléculas resultam em rotações e vibrações moleculares. Consequentemente, além das transições entre níveis eletrônicos, deve-se levar em consideração as transições devido a rotações e vibrações moleculares. Considerando a figura a seguir:



Assinale a alternativa que indica corretamente os modos de deformações axiais e angulares, considerando que os sinais (x) indicam o movimento para fora do plano do desenho.

- (A) Deformação axial simétrica (1); deformação axial assimétrica (4); deformação angular simétrica (2); deformação simétrica fora do plano (3).
- (B) Deformação axial simétrica (1); deformação axial assimétrica (4), deformação angular simétrica (2) e deformação assimétrica fora do plano (3).
- (C) Deformação axial simétrica (4); deformação axial assimétrica (1), deformação angular simétrica (2) e deformação assimétrica fora do plano (3).
- (D) Deformação angular simétrica (1); deformação angular assimétrica (2); deformação axial fora do plano (6).
- (E) Deformação axial simétrica (1); deformação axial assimétrica (2); deformação angular fora do plano (3); deformação simétrica dentro do plano (4).

39. A interferometria é uma técnica que utiliza a interferência de ondas para medir com precisão distâncias e as propriedades de materiais. Os métodos de Mirau e Michelson são dois tipos de interferômetros com aplicações distintas. O interferômetro de Michelson é o mais importante e, portanto, o mais utilizado.



(C. P. dos Santos, A. J. Jesus Santos, A. A. Rabelo, S. L. Valença e A. J. Santos. *O interferômetro de Michelson aplicado ao ensino de metrologia*, 2023)

Considerando a figura, é correto afirmar que o princípio de funcionamento do interferômetro de Michelson tem base

- (A) na interferência construtiva e destrutiva de um feixe de luz polarizada, o qual é dividido em dois por um divisor de feixe. Cada feixe viaja por caminhos perpendiculares diferentes, refletidos por espelhos, e depois são recombinados, criando um padrão de interferência no detector.
- (B) na interferência construtiva e destrutiva de um feixe de luz monocromática, o qual é dividido em dois por um divisor de feixe. Cada feixe viaja por caminhos perpendiculares diferentes, refletidos por espelhos, e depois são recombinados, criando um padrão de interferência no detector.
- (C) na difração de um feixe de luz monocromática, o qual é dividido em dois por um divisor de feixe. Cada feixe viaja por caminhos perpendiculares diferentes, refletidos por espelhos, e depois são recombinados, criando um padrão de interferência no detector.
- (D) na difração de um feixe de luz monocromática, o qual é dividido em dois por um divisor de feixe. Cada feixe viaja por caminhos paralelos diferentes, refletidos por espelhos, e depois são recombinados, criando um padrão de interferência no detector.
- (E) na interferência construtiva e destrutiva de um feixe de luz monocromática, o qual é dividido em dois por um divisor de feixe. Cada feixe viaja por caminhos paralelos diferentes, refletidos por espelhos, e depois são recombinados, criando um padrão de interferência no detector.

40. Ligas metálicas podem passar por um processo de endurecimento em função do tempo de armazenamento, quando o tratamento térmico de solubilização não é adequado, isto é, nem todo o soluto da liga encontra-se em solução sólida. Ensaaios mecânicos realizados antes e depois da armazenagem podem indicar que a liga endureceu (aumentou sua resistência mecânica) durante o período em que ficou armazenada. Esse processo é conhecido por envelhecimento natural de ligas, devido à formação de precipitados da ordem de 10,0 nm.

Em relação a esses precipitados, é correto afirmar que eles podem ser identificados por microscopia

- (A) óptica de alta resolução de (HRLM) que permite observar a microestrutura da liga em alta ampliação, revelando a presença e distribuição dos precipitados, e não é possível obter a composição em ordens abaixo de 100 nm.
- (B) óptica de alta resolução de (HRLM) que permite observar a microestrutura da liga em alta ampliação, revelando a presença e distribuição dos precipitados, e a composição é obtida por meio de técnicas de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) ao MET.
- (C) eletrônica de transmissão (MET) que permite observar a microestrutura da liga em alta ampliação, revelando a presença e distribuição dos precipitados, e a composição é obtida por meio de técnicas de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) associadas ao MET.
- (D) eletrônica de transmissão (MET) que permite observar a microestrutura da liga em alta ampliação, revelando a presença e distribuição dos precipitados, e a composição é obtida por meio de técnicas de difração de raios X associados ao MET – EDS.
- (E) óptica de alta resolução (HRLM) que permite observar a microestrutura da liga em alta ampliação, revelando a presença e distribuição dos precipitados, e a composição é obtida por meio de técnicas de difração de raios X associados ao MET-EDS.

