

CONCURSO PÚBLICO

003. PROVA OBJETIVA

ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO IV

ÁREA DE ATUAÇÃO: ESPECTROMETRIA ATÔMICA

- ◆ 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 **03**:

A felicidade invadiu de tal modo nosso imaginário cultural que se tornou uma presença excessiva em nosso cotidiano – atualmente é raro passarmos um dia inteiro sem ouvir ou ler alguma coisa sobre ela. Uma simples busca na internet resulta em centenas de milhares de ocorrências do termo “felicidade”. O mesmo vale para o número de postagens que as pessoas compartilham todos os dias nas redes sociais. Esse cenário revela que a felicidade vem desempenhando um papel fundamental na compreensão corriqueira que temos de nós mesmos e do mundo. É uma noção que nos parece e soa tão familiar que já nem pensamos nela – seria estranho ousar questioná-la.

Não apenas a frequência e a onipresença das ocorrências da palavra “felicidade” aumentaram radicalmente nas últimas décadas: o modo como entendemos a felicidade também passou por uma transformação drástica. Já não a relacionamos ao destino ou a circunstâncias particulares – ausência de problemas, corolário de uma vida plena, ou então mero prêmio de consolação para os pobres de espírito. Hoje ela costuma ser vista como algo passível de ser engendrado pela força de vontade; resultado do treino de nossa força interior e nosso eu autêntico; única meta que faz a vida valer a pena; o padrão pelo qual devemos medir o valor de nossa biografia, o tamanho de nossos sucessos e fracassos; e a dimensão de nosso desenvolvimento psíquico e emocional.

A felicidade passou a ser a encarnação da imagem ideal contemporânea do bom cidadão.

(Edgar Cabanas e Eva Illouz.

Happycracia – fabricando cidadãos felizes, 2022. Adaptado)

01. De acordo com o texto, atualmente a felicidade é considerada

- (A) consequência de múltiplos eventos não planejados e parte de um amplo conjunto de objetivos pessoais.
- (B) resultado da experiência propiciada por inúmeros fracassos individuais e objetivo plenamente alcançável.
- (C) condição para a construção de uma biografia exitosa e resultado de acontecimentos imprevisíveis.
- (D) critério determinante para atribuição de valor à história de um indivíduo e resultado de seu esforço pessoal.
- (E) recurso fundamental para a superação das adversidades da vida e objetivo exclusivo da maioria dos indivíduos.

02. Assinale a alternativa na qual se empregou palavra em sentido figurado.

- (A) “A felicidade invadiu de tal modo nosso imaginário cultural...” (1º parágrafo)
- (B) “... é raro passarmos um dia inteiro sem ouvir ou ler alguma coisa sobre ela.” (1º parágrafo)
- (C) “... resulta em centenas de milhares de ocorrências do termo ‘felicidade’.” (1º parágrafo)
- (D) “... ocorrências da palavra ‘felicidade’ aumentaram radicalmente nas últimas décadas...” (2º parágrafo)
- (E) “Já não a relacionamos ao destino ou a circunstâncias particulares...” (2º parágrafo)

03. Em “É uma noção que nos parece e soa tão familiar que já nem pensamos nela – seria estranho ousar questioná-la.” (1º parágrafo), o travessão pode ser substituído, sem prejuízo ao sentido original, por

- (A) ao passo que.
- (B) já que.
- (C) portanto.
- (D) contudo.
- (E) não obstante.

04. A norma-padrão de emprego da vírgula e de colocação pronominal foi respeitada em:

- (A) Nos dias atuais, não é raro que se ouça, em diferentes contextos e com muita frequência, a palavra “felicidade”.
- (B) Em alguns espaços, se defende que a utilização da palavra “felicidade”, nos meios de comunicação, vem aumentando.
- (C) Não existiam, nas décadas passadas, muitas das ideias que hoje divulgam-se acerca do que se entende por felicidade.
- (D) Frequentemente se aborda, sob diversos aspectos a questão da felicidade, e daquilo que se deve fazer para alcançá-la.
- (E) Há pesquisadores, que têm-se dedicado, a pesquisas sobre as transformações pelas quais passa a noção de felicidade.

Leia o texto a seguir para responder às questões de **05 a 09**:

Descobri a América Latina em Paris, nos anos sessenta. Até então, eu era um jovem peruano que, além de ler os escritores do meu próprio país, lia quase exclusivamente escritores norte-americanos e europeus. Com exceção de algumas celebridades, como Pablo Neruda, não conhecia nenhum outro escritor hispano-americano e jamais pensava na América Latina, naquela época, como uma comunidade cultural, e sim como um arquipélago de países muito pouco relacionados entre si.

Que ela era algo muito diferente disso, aprendi em Paris, cidade que, nos anos sessenta, transformou-se na capital da literatura latino-americana. Com efeito, a maioria dos escritores mais importantes dessa região do mundo tinha vivido em Paris, ou passado por essa cidade, e os que não o faziam, de todo modo acabavam sendo descobertos, traduzidos e divulgados na França, graças ao que a América Latina reconhecia e começava a ler os seus próprios escritores.

Os anos sessenta foram exultantes. A América Latina passou a estar no centro da atualidade graças à Revolução Cubana, às guerrilhas e aos mitos e ficções que estas puseram em circulação. Ao mesmo tempo, descobriu-se a existência da literatura latino-americana – uma literatura nova, rica, pujante e inventiva, que experimentava novas maneiras de contar histórias e almejava libertar a linguagem narrativa tradicional.

O meu descobrimento da América Latina, naqueles anos, levou-me a ler seus poetas, historiadores e romancistas, a me interessar pelo seu passado e seu presente, a viajar por todos os seus países e a viver os seus problemas e suas lutas políticas como se fossem meus. Desde então, comecei a me sentir, acima de tudo, um latino-americano. Continuei a sê-lo no decurso de todos esses anos e assim será nos anos que ainda me restam.

(Mario Vargas Llosa. *Saberes e utopias*, 2009. Adaptado)

05. Segundo o texto, em Paris o autor pôde

- (A) reconhecer a centralidade da produção literária europeia na legitimação internacional dos escritores latino-americanos.
- (B) perceber que a projeção da literatura latino-americana decorria de processos políticos revolucionários e não de questões estéticas.
- (C) abandonar definitivamente o interesse por autores europeus, substituindo-o pela dedicação à literatura latino-americana.
- (D) compreender que a identidade cultural latino-americana se constituía na verdade de forma integrada, e não fragmentada.
- (E) concluir que a noção de América Latina como unidade cultural era artificial, construída por interesses editoriais europeus.

06. O intenso contato do autor com aspectos culturais e históricos da América Latina levou-o a

- (A) relativizar a legitimidade das guerrilhas como forma de ação política na região.
- (B) defender a necessidade de maior integração cultural entre os países latino-americanos.
- (C) reconhecer-se como parte de uma identidade latino-americana mais ampla.
- (D) interessar-se por processos políticos europeus em diálogo com a América Latina.
- (E) adotar uma postura crítica em relação às narrativas tradicionais sobre a América Latina.

07. No trecho do 3º parágrafo “... uma literatura nova, rica, **pujante e inventiva...**”, os termos destacados são, respectivamente, sinônimos de

- (A) bonita e original.
- (B) genuína e autêntica.
- (C) moderna e intensa.
- (D) diferente e genuína.
- (E) forte e engenhosa.

08. Considere os trechos a seguir:

- “Até **então**, eu era um jovem peruano...” (1º parágrafo)
- “... estar no centro da atualidade **graças à Revolução Cubana...**” (3º parágrafo)
- “... e **assim** será nos anos que **ainda** me restam.” (4º parágrafo)

As expressões destacadas apresentam, correta e respectivamente, circunstâncias de

- (A) intensidade, causa, consequência e tempo.
- (B) tempo, causa, modo e tempo.
- (C) modo, meio, afirmação e modo.
- (D) intensidade, meio, consequência e modo.
- (E) tempo, finalidade, afirmação e intensidade.

09. Assinale a alternativa em que a expressão destacada pode ser substituída pela palavra apresentada, sem prejuízo à norma-padrão de concordância verbal.

- (A) "... a maioria dos escritores mais importantes dessa região do mundo **tinha** vivido em Paris..." (2º parágrafo) – tinham
- (B) "... uma literatura nova, rica, pujante e inventiva, que **experimentava** novas maneiras de contar histórias..." (3º parágrafo) – experimentavam
- (C) "O meu descobrimento da América Latina, naqueles anos, **levou-me** a ler seus poetas, historiadores..." (4º parágrafo) – levaram-me
- (D) "... viajar por todos os seus países e a viver os seus problemas e suas lutas políticas como se **fossem** meus." (4º parágrafo) – fosse
- (E) "Continuei a lê-lo no decurso de todos esses anos e assim será nos anos que ainda me **restam**." (4º parágrafo) – resta

10. Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto em conformidade com a norma-padrão.

Aquele que fica _____ distância dos livros recebe _____ perda de alguma coisa, enquanto o que se aproxima deles sente que tem algo a ganhar. O primeiro teme se confrontar _____ uma carência, _____ tenta se livrar com todas as suas forças. O segundo acredita que, por meio dos livros, e em particular da literatura, poderá, ao contrário, apaziguar _____ medos.

(Michèle Petit. *Os jovens e a leitura* – uma nova perspectiva, 2013. Adaptado)

- (A) a ... à ... por ... na qual ... a seus
- (B) à ... a ... com ... a qual ... a seus
- (C) a ... à ... em ... a qual ... seus
- (D) a ... à ... em ... na qual ... a seus
- (E) à ... a ... com ... da qual ... seus

11. O valor A era 22 e passou a ser 15,95. O valor B era 410 e passou a ser 241,08.

Qual é a diferença entre a taxa de redução do valor B e a taxa de redução do valor A?

- (A) 32%
- (B) 26,4%
- (C) 18,2%
- (D) 13,7%
- (E) 9,5%

12. Um livro foi impresso em duas edições diferentes, sendo que o texto da primeira dessas edições continha 432 páginas, todas com 48 linhas de impressão. Cada linha de texto da segunda edição era exatamente igual às linhas da primeira edição, mas o espaçamento entre elas era tal que cada página continha apenas 24 linhas de impressão.

Seja P a razão entre o número de linhas de cada página da primeira edição e o respectivo número de páginas e S essa mesma razão em relação à segunda edição, qual é a diferença, em valor absoluto, entre P e S?

- (A) 2
- (B) $\frac{1}{3}$
- (C) $\frac{1}{6}$
- (D) $\frac{1}{9}$
- (E) $\frac{1}{12}$

13. Pedro resolveu comprar livros, lê-los e guardá-los. Seu plano era comprar, no primeiro dia de cada mês, um livro novo, que leria durante aquele mês e guardaria. Colocou seu plano em prática no dia 1º de janeiro de 2022, e, no dia 1º de março de 2022, ele tinha consigo um livro com 2 meses de posse, outro livro com um mês de posse e um terceiro livro, que acabara de comprar, com zero mês de posse. A média aritmética simples do tempo de posse, em meses, desses três livros era, nesse dia, igual a 1 mês.

Continuando dessa maneira, a média aritmética simples do tempo de posse, em meses, de seus 28 livros, em 1º de abril de 2024, era igual a

- (A) 15,5.
- (B) 14.
- (C) 13,5.
- (D) 13.
- (E) 12,5.

14. Considere a seguinte afirmação:

Se as passagens estão caras e a demanda é alta, então não viajo ou mudo o destino.

Uma negação lógica dessa afirmação é:

- (A) As passagens estão caras e a demanda é alta e viajo e não mudo o destino.
- (B) Se viajo ou não mudo o destino, então as passagens não estão caras e a demanda não é alta.
- (C) Viajo ou não mudo o destino ou as passagens não estão caras ou a demanda não é alta.
- (D) Se viajo e não mudo o destino, então as passagens não estão caras ou a demanda não é alta.
- (E) As passagens não estão caras e a demanda não é alta, ou viajo e não mudo o destino.

15. Observe a sequência a seguir, criada com um padrão lógico, na qual o elemento 70 é o 13º elemento:

...; 70; 77; 80; 88; 90; 99; 100; 110; 121; 130; 143; 150; 165; ...

Nomeando por F a soma do 5º elemento com o 7º elemento e G o 30º elemento, qual é a razão $\frac{F}{G}$?

- (A) $\frac{1}{6}$
- (B) $\frac{1}{5}$
- (C) $\frac{1}{4}$
- (D) $\frac{1}{3}$
- (E) $\frac{1}{2}$

R A S C U N H O

LEGISLAÇÃO

16. Acerca dos princípios fundamentais previstos na Constituição Federal Brasileira, assinale a alternativa correta.

- (A) Os poderes Legislativo, Executivo e Judiciário são harmônicos e dependentes entre si.
- (B) A República Federativa do Brasil buscará a integração econômica, política, social e cultural dos povos da América Latina, visando à formação de uma comunidade latino-americana de nações.
- (C) O poder emana do povo, que o exerce exclusivamente por meio de representantes eleitos pelo voto secreto e obrigatório, vedando-se seu exercício direto.
- (D) Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil o repúdio ao terrorismo e ao racismo.
- (E) A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais, dentre outros princípios, por meio da promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

17. No que diz respeito aos Direitos e Garantias Fundamentais previstos na Constituição Federal Brasileira, é correto afirmar que

- (A) as normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais devem obedecer a *vacatio legis* e têm aplicação, em regra, 45 (quarenta e cinco) dias após a sua publicação.
- (B) os direitos e garantias expressos na Constituição Federal Brasileira excluem outros decorrentes dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte em razão da sua independência.
- (C) os tratados e convenções internacionais sobre direitos humanos que forem aprovados, em cada Casa do Congresso Nacional, em dois turnos, por três quintos dos votos dos respectivos membros, serão equivalentes às emendas constitucionais.
- (D) é assegurado, independentemente de lei, o direito à proteção dos dados pessoais, desde que nos meios digitais.
- (E) o Brasil não se submete à jurisdição de Tribunal Penal Internacional ainda que tenha manifestado adesão em razão da soberania nacional.

18. O Município de Rio Pequeno do Sul e o Município de Rio Pequeno do Norte estavam passando por dificuldades econômicas. Por tal razão, a população propôs aos prefeitos que os municípios se fundissem, passando a se chamar Rio Pequeno.

Diante da situação hipotética, assinale a alternativa correta de acordo com o disposto na Constituição Federal Brasileira.

- (A) Desde a promulgação da Constituição Federal Brasileira de 1988, não é mais possível a criação, a incorporação, a fusão ou o desmembramento de municípios.
- (B) Os prefeitos poderão fundir os municípios, mas a decisão deverá ser referendada pela população dos municípios envolvidos no prazo de 30 (trinta) dias.
- (C) Os municípios poderão se fundir, desde que mediante aprovação por Lei Federal.
- (D) É possível a fusão dos municípios desde que a fusão esteja dentro do período determinado por Lei Complementar Federal e, dentre outros requisitos, que haja consulta prévia da população dos municípios envolvidos mediante plebiscito.
- (E) Seria possível a fusão dos municípios desde que mediante a realização de estudo de viabilidade municipal e aprovação da maioria absoluta dos habitantes dos dois municípios maiores de 16 (dezesseis) anos.

19. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Acerca do tema, previsto na Constituição Federal, assinale a alternativa correta.

- (A) Compete ao Sistema Único de Saúde (SUS), dentre outras atribuições, fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.
- (B) A assistência à saúde é livre à iniciativa privada, sendo vedada a destinação de recursos públicos para auxílios ou subvenções às instituições privadas ainda que sem fins lucrativos.
- (C) Em regra, é permitida a participação direta ou indireta de empresas ou capitais estrangeiros na assistência à saúde no País.
- (D) Os agentes comunitários de saúde e os agentes de combate às endemias terão também, em razão dos riscos inerentes às funções desempenhadas, aposentadoria especial e, somado aos seus vencimentos, adicional de periculosidade.
- (E) Lei federal instituirá pisos e tetos salariais profissionais nacionais para o enfermeiro, o técnico de enfermagem, o auxiliar de enfermagem e a parteira, a serem observados por pessoas jurídicas de direito público e de direito privado.

20. João, servidor da Unesp, é analista de informática pelo regime jurídico autárquico e cometeu uma infração no exercício de sua função.

Considerando o disposto no Regimento Geral da Unesp, é correto afirmar que João poderá sofrer a seguinte pena disciplinar:

- (A) advertência, a ser aplicada pelo Diretor de Departamento e de Divisão.
- (B) repreensão, a ser aplicada pelo Presidente do Grupo Administrativo.
- (C) multa, a ser aplicada pelo Presidente do Grupo Administrativo.
- (D) suspensão, a ser aplicada pelo Diretor de Departamento e de Divisão.
- (E) demissão, a ser aplicada pelo Reitor.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Durante a rotina analítica em um laboratório de ICP-MS, um técnico precisa selecionar o nebulizador mais adequado para amostras provenientes de digestão ácida de materiais ambientais, contendo alto teor de sólidos dissolvidos e possíveis partículas residuais em suspensão. Ele dispõe das três opções a seguir:

- nebulizador concêntrico
- nebulizador crossflow
- nebulizador microflow

Assinale a alternativa que apresenta a escolha correta para garantir desempenho analítico consistente.

- (A) O nebulizador concêntrico é o mais indicado para amostras com alto teor de sólidos, pois sua alta eficiência de nebulização reduz riscos de entupimento.
- (B) O nebulizador microflow é o mais indicado para amostras com alto teor de sólidos, pois sua alta eficiência reduz efeitos de matriz e evita deposição na interface.
- (C) O nebulizador crossflow apresenta menor eficiência na geração de gotas finas, porém maior robustez frente a matrizes com alto teor de sólidos dissolvidos.
- (D) O desempenho dos três nebulizadores é equivalente, pois todos operam pelo mesmo princípio pneumático de geração de aerossol.
- (E) O nebulizador concêntrico é superior aos demais, pois combina alta sensibilidade e alta tolerância a partículas e sólidos dissolvidos.

22. Considerando os princípios de formação do plasma, acoplamento de RF (radiofrequência) e mecanismos de ionização da amostra no plasma, assinale a alternativa que descreve corretamente o comportamento do sistema e suas implicações práticas.

- (A) A estabilidade do plasma depende da capacidade do sistema RF em compensar variações de impedância causadas pela matriz e pelo solvente.
- (B) A ionização ocorre predominantemente por ionização de Penning com átomos metaestáveis de argônio ($\approx 11,5$ eV), sendo pouco dependente da energia de ionização do analito.
- (C) A eficiência de ionização é limitada pela baixa energia do plasma, exigindo aumento da vazão de amostra para compensar perdas.
- (D) A estabilidade do plasma é governada predominantemente pela frequência do gerador RF (27 ou 40 MHz), sendo essa variável mais crítica que a eficiência de acoplamento de potência ao plasma.
- (E) A eficiência de ionização no plasma é limitada principalmente pela energia de ionização dos elementos, sendo necessário ajuste das condições de introdução de amostra para compensar elementos de maior potencial de ionização.

23. Durante corridas analíticas prolongadas em ICP-MS, verificou-se que matrizes ricas em NaCl (1,5% m/v) demonstram maior estabilidade instrumental e menor taxa de deposição nos cones da interface do que matrizes com baixo teor de WCl_6 (0,2% m/v) de natureza diversa. Tal observação contraria a expectativa convencional sobre o acúmulo de sólidos na interface que seria proporcional a carga mineral da amostra.

Assinale a alternativa correta esse comportamento.

- (A) A estabilidade decorre da menor eficiência de transporte de sais contendo sódio até a interface, reduzindo a probabilidade de deposição nos cones.
- (B) A menor instabilidade observada resulta da redução da expansão do feixe iônico na interface, causada pela presença de sais altamente dissociados.
- (C) A presença de NaCl estabiliza o plasma por aumento da densidade eletrônica, reduzindo indiretamente a deposição de material na interface.
- (D) A geometria dos cones favorece seletivamente a passagem de íons alcalinos, minimizando a deposição de espécies provenientes da matriz.
- (E) A formação de espécies derivadas de sódio com maior volatilidade favorece a remoção parcial do material depositado, dificultando o acúmulo contínuo na região do orifício do amostrador.

24. Em um método multielementar em ICP-MS, um técnico observa redução na resposta de elementos leves (baixo m/z) em amostras contendo matriz rica em elementos como Tálcio e Chumbo. O instrumento não apresenta falhas aparentes de plasma ou interface.

Assinale a alternativa que melhor explica esse comportamento.

- (A) A redução do sinal decorre da menor eficiência de ionização de elementos leves no plasma, que possuem menor energia de ionização.
- (B) O efeito resulta da repulsão eletrostática no feixe iônico, com íons pesados concentrando-se no centro e deslocando íons leves para a periferia.
- (C) A perda de sinal está associada à baixa eficiência do detector para íons de menor massa, sendo independente da trajetória do feixe iônico.
- (D) O fenômeno decorre de perdas de transmissão de íons leves na interface, reduzindo sua eficiência de entrada no sistema óptico.
- (E) A trajetória dos íons não é influenciada pela matriz, pois a composição do feixe é mantida constante após a interface.

25. Durante a análise em um ICP-MS com filtro de massa de quadrupolo, observa-se que o sinal do analito traço, adjacente a um interferente de alta concentração, está elevado devido à contribuição do "tail" (cauda) do pico interferente, especialmente no lado de menor massa.

Assinale a alternativa que melhor explica esse comportamento.

- (A) A formação do "tail" decorre da ampliação simétrica das regiões de estabilidade para diferentes massas, resultando em contribuição equivalente em ambos os lados do pico.
- (B) O efeito observado resulta da distribuição homogênea da energia cinética dos íons no quadrupolo, que promove alargamento uniforme dos picos.
- (C) A contribuição do interferente está associada à menor definição das regiões de estabilidade no limite de baixa massa, resultando em maior extensão do sinal nessa região.
- (D) O "tail" do pico é consequência da limitação do sistema de detecção em resolver sinais adjacentes de alta intensidade.
- (E) A forma do pico é governada exclusivamente pela resolução nominal do quadrupolo, sendo independente do comportamento dinâmico dos íons.

26. Durante a análise de ferro em amostras aquosas por ICP-MS de quadrupolo único, é observado um sinal persistente e de mesma intensidade em $m/z = 56$, mesmo em amostras com baixas concentrações de ferro. O mesmo é observado em brancos contendo apenas solvente e matriz simples. O técnico substituiu o sistema quadrupolar por um HR-ICP-MS (alta resolução) de dupla focalização, e, em seguida, a quantificação do ferro passa a apresentar valores consistentes com o esperado.

Assinale a alternativa que explica o comportamento observado.

- (A) O sinal interferente decorre da formação de espécies poliatômicas no plasma a partir do gás de suporte e solvente, sendo resolvido no HR-ICP-MS por separação de massas exatas.
- (B) A interferência é causada por variações na eficiência de ionização do ferro, sendo corrigida no HR-ICP-MS devido ao aumento da energia do plasma e maior geração de íons monoatômicos.
- (C) O fenômeno resulta de limitações eletrônicas do detector no sistema quadrupolar, sendo eliminado no HR-ICP-MS pela maior capacidade de processamento de sinais.
- (D) A contribuição interferente decorre da dispersão energética dos íons na interface, sendo reduzida no HR-ICP-MS pela melhor focalização do feixe iônico (menor divergência angular).
- (E) O sinal elevado é consequência da instabilidade temporal do plasma, sendo eliminado no HR-ICP-MS devido à maior robustez operacional do sistema.

27. Durante a determinação de cálcio ($m/z = 40$), um técnico utiliza uma célula de reação com amônia (NH_3) e observa significativa redução do sinal interferente sem perda relevante do sinal do analito. Assinale a alternativa que explica esse comportamento.
- (A) O analito é convertido em uma nova espécie iônica com maior estabilidade, enquanto o interferente é removido por difusão.
 - (B) A célula promove a separação física dos íons por diferença de massa, eliminando o interferente antes da entrada no analisador.
 - (C) A redução da interferência ocorre porque o NH_3 estabiliza o plasma, reduzindo a formação de espécies poliatômicas.
 - (D) O NH_3 reage preferencialmente com o interferente, enquanto o analito permanece inerte por apresentar reação energeticamente desfavorável.
 - (E) O mecanismo baseia-se exclusivamente na perda de energia cinética dos íons interferentes, sem envolvimento de reações químicas.
28. Durante a análise multielementar em ICP-MS, um técnico observa interferências persistentes em elementos como Fe, As e Se, mesmo utilizando uma célula de colisão com hélio (He) operando sob discriminação por energia cinética.
- Assinale a alternativa que representa a estratégia adequada para melhorar os limites de detecção.
- (A) Manter o uso de He e aumentar sua vazão, pois colisões adicionais aumentam a fragmentação dos interferentes sem impacto significativo na transmissão do analito.
 - (B) Substituir He por um gás altamente reativo, como NH_3 , em uma célula com capacidade de filtragem por massa (DRC), permitindo remoção química seletiva dos interferentes.
 - (C) Reduzir a pressão do gás na célula, minimizando colisões e aumentando a energia cinética dos íons, o que favorece a separação de interferentes.
 - (D) Operar a célula em modo RF-only (radiofrequência apenas) com qualquer gás reativo, pois a presença do campo RF é suficiente para controlar as reações secundárias.
 - (E) Utilizar simultaneamente gases reativos e aumentar a energia do plasma, garantindo eliminação completa das interferências antes da célula.
29. Considerando a aplicação da diluição isotópica em ICP-MS, assinale a alternativa que explica a robustez desse método frente a variações experimentais.
- (A) A diluição isotópica exige calibração externa prévia para estabelecer a relação entre intensidade e concentração dos isótopos analisados.
 - (B) A exatidão do método decorre da eliminação completa de interferências espectrais, dispensando a necessidade de correções analíticas adicionais.
 - (C) A quantificação é baseada na intensidade absoluta de um único isótopo enriquecido, tornando o método independente da abundância natural dos demais isótopos.
 - (D) O método depende da equivalência entre a matriz da amostra e dos padrões isotópicos utilizados, sendo sensível a efeitos de matriz.
 - (E) O método baseia-se na razão entre isótopos do mesmo elemento na mesma solução, sendo pouco sensível a perdas durante o preparo de amostra e variações instrumentais.
30. Em análise por ICP-MS, um técnico opta por digestão ácida utilizando ácido clorídrico (HCl). Posteriormente, observa interferências significativas na determinação de arsênio (^{75}As) e vanádio (^{51}V), comprometendo a exatidão dos resultados.
- Assinale a alternativa que explica esse comportamento.
- (A) A utilização de HCl favorece a formação de espécies poliatômicas contendo cloro e argônio no plasma, que apresentam massas coincidentes com aquelas utilizadas para a determinação de arsênio e vanádio.
 - (B) A presença de cloro na matriz altera a eficiência de transmissão iônica na interface, promovendo enriquecimento diferencial de íons de maior afinidade eletrônica, como As e V.
 - (C) O uso de HCl modifica o equilíbrio de ionização no plasma, favorecendo a formação de espécies moleculares neutras, que são posteriormente ionizadas na interface e detectadas como interferentes.
 - (D) A introdução de cloretos aumenta a densidade eletrônica do plasma, promovendo maior estabilização de íons metálicos e alterando seletivamente a resposta analítica de elementos como As e V.
 - (E) A presença de HCl intensifica processos de recombinação iônica no plasma, gerando espécies transitórias que contribuem para alargamento dos picos e sobreposição espectral nas massas de interesse.

31. Durante a determinação de ferro em nível de ultra-traço em água de alta pureza, um técnico observa que, sob condições convencionais de plasma, o sinal em $m/z = 56$ é dominado por um fundo elevado, impossibilitando a quantificação do analito. Ao operar o ICP-MS em condições de plasma frio, observa-se redução significativa do background e melhoria no limite de detecção.

Com base no exposto, assinale a alternativa correta.

- (A) A melhoria analítica decorre da redução da energia de dissociação molecular no plasma, o que impede a formação de espécies interferentes antes da nebulização.
- (B) A condição de plasma frio promove aumento da seletividade do analisador de massas, permitindo a separação entre o analito e o interferente.
- (C) O efeito observado está associado à diminuição da eficiência de transmissão iônica na interface, que reduz seletivamente a intensidade de espécies interferentes.
- (D) A redução da potência de RF e o aumento do gás nebulizador diminuem a formação de espécies poliatômicas de argônio responsáveis pelo background.
- (E) A redução do background resulta da menor formação de espécies duplamente carregadas, que contribuem para a interferência na massa do ferro.

32. Em um sistema de nebulização ultrassônica com dessolvatação por membrana para análise multielementar, observa-se melhora significativa na razão sinal/background para diversos analitos, porém alguns compostos organometálicos passam a apresentar recuperação reduzida.

Considerando a análise por ICP-MS, assinale a alternativa correta.

- (A) A redução da recuperação está associada à menor eficiência de ionização de compostos orgânicos no plasma sob condições de baixa carga de solvente.
- (B) A dessolvatação promove retenção de compostos orgânicos na interface do sistema de introdução, reduzindo sua transmissão ao analisador.
- (C) A alta volatilidade de algumas espécies organometálicas permite sua perda através da membrana durante a dessolvatação, impedindo que alcancem o plasma.
- (D) O fenômeno decorre da fragmentação térmica de compostos orgânicos na etapa de aquecimento do aerossol.
- (E) A redução da recuperação está relacionada à formação de agregados moleculares que não são transportados eficientemente pelo gás de arraste.

33. Durante a rotina de operação de um ICP-MS, um técnico decide reduzir a potência de RF (radiofrequência) para valores significativamente abaixo do recomendado, visando minimizar o desgaste do sistema. Após esse ajuste, observa o seguinte:

- aumento na formação de óxidos (MO^+)
- redução da sensibilidade analítica

Considerando a situação descrita, assinale a alternativa que interpreta corretamente esse comportamento.

- (A) A redução da potência favorece a ionização completa dos analitos, resultando em maior formação de espécies carregadas e maior estabilidade do plasma.
- (B) A menor potência reduz a energia do plasma, comprometendo dessolvatação e atomização, favorecendo espécies moleculares e menor eficiência de ionização.
- (C) A potência de RF não influencia significativamente a química do plasma, sendo o efeito observado decorrente apenas de flutuações instrumentais.
- (D) O aumento de espécies moleculares está relacionado predominantemente à recombinação iônica na interface, sendo pouco influenciado pelas condições do plasma.
- (E) O ICP-MS apresenta comportamento independente da potência de RF, pois a ionização ocorre predominantemente na interface e não no plasma.

34. Na análise de fluorita utilizando LA-ICP-MS (ablação a laser), o uso de um laser Nd:YAG 266 nm resulta em crateras irregulares, maior remoção lateral de material e baixa reprodutibilidade. Ao substituir por um sistema de menor comprimento de onda, observa melhora significativa na qualidade dos dados.

Com base no exposto, assinale a alternativa correta.

- (A) A melhoria decorre do aumento da profundidade de penetração do laser, permitindo remoção mais uniforme do material.
- (B) Comprimentos de onda menores apresentam maior acoplamento em materiais transparentes, produzindo ablação mais controlada e crateras homogêneas.
- (C) O ganho analítico está associado ao aumento da potência nominal da fonte do laser, independentemente do comprimento de onda.
- (D) A substituição do laser melhora a eficiência de transporte do aerossol, sem impacto direto na formação do material ablaçado.
- (E) A maior precisão decorre da redução da taxa de ionização no plasma, que minimiza variações no sinal.

- 35.** Em uma análise por LA-ICP-MS (ablação com laser de Nd:YAG 266 nm), os primeiros sinais adquiridos apresentam picos intensos seguidos de queda abrupta e posterior estabilização. Ao analisar os dados, percebe-se que a variabilidade dos sinais é maior no início da ablação.

Considerando essa situação, assinale a alternativa correta.

- (A) O comportamento está associado ao pulso inicial do laser sobre material heterogêneo, recomendando-se descartar os primeiros disparos para melhorar a representatividade do sinal.
- (B) A instabilidade inicial decorre da baixa eficiência de ionização no plasma, sendo corrigida pelo aumento da potência de RF (radiofrequência).
- (C) O fenômeno está relacionado à limitação do sistema de transporte, que não atinge regime estacionário nos primeiros segundos.
- (D) A variação inicial do sinal resulta de efeitos de memória no sistema de introdução, exigindo purga com alta vazão de hélio entre as amostras.
- (E) O efeito é causado pela formação de espécies moleculares no plasma, que são mais abundantes no início da aquisição.

- 36.** Durante a implementação de um sistema de introdução de amostras por vaporização eletrotérmica (ETV) acoplado ao ICP-MS, um técnico observa melhora significativa na seletividade analítica em matrizes complexas, especialmente após otimização do programa térmico no forno de grafite.

Considerando os princípios da técnica de ETV-ICP-MS, assinale a alternativa correta.

- (A) A vaporização simultânea de matriz e analito é desejável, pois garante transporte quantitativo das espécies para o plasma.
- (B) A principal função do forno de grafite é promover ionização parcial da amostra antes da introdução no plasma, reduzindo a carga térmica do ICP-MS.
- (C) A eficiência analítica decorre da separação temporal entre vaporização e ionização, permitindo otimização independente em cada etapa do processo.
- (D) A introdução do gás de arraste ocorre antes da etapa de charring (pirólise), evitando a perda de compostos voláteis durante o aquecimento inicial.
- (E) O processo de condensação do analito no gás de transporte reduz sua eficiência de introdução no plasma, sendo um fator limitante da técnica.

- 37.** Na análise de uma amostra em matriz orgânica por ETV-ICP-MS, é observado baixa reprodutibilidade e elevado background nos primeiros sinais transientes. Para melhorar o desempenho analítico, ele considera modificar o programa térmico e a composição gasosa durante a etapa de charring (pirólise).

Considerando os mecanismos envolvidos na técnica, assinale a alternativa correta.

- (A) A introdução de oxigênio na etapa de charring promove a oxidação do carbono orgânico a CO_2 , facilitando a remoção da matriz antes da vaporização do analito.
- (B) O uso de modificadores químicos visa reduzir a energia de ionização dos analitos no plasma, aumentando diretamente sua eficiência de detecção.
- (C) O ganho analítico resulta da diminuição da pressão no sistema de interface, reduzindo a formação de espécies poliatômicas.
- (D) A introdução de gás oxidante durante a vaporização aumenta a sensibilidade analítica ao promover a dispersão do aerossol no sistema de transporte.
- (E) A presença de matriz orgânica favorece a formação de espécies mais voláteis, aumentando a eficiência de transporte e reduzindo interferências espectrais.

- 38.** Durante a aplicação da técnica DGT em solos para avaliação de metais traço, um técnico busca interpretar corretamente o significado da concentração medida (cDGT) em comparação com a concentração total em solução.

Considerando os princípios de amostragem da técnica, assinale a alternativa correta.

- (A) A concentração medida por DGT representa a fração total dissolvida, incluindo espécies cineticamente inertes presentes na solução.
- (B) A técnica DGT mede predominantemente frações lábeis, incluindo íons livres e espécies capazes de se dissociar durante o transporte difusivo.
- (C) A concentração medida é determinada exclusivamente pelo equilíbrio termodinâmico entre solução e fase sólida.
- (D) A técnica DGT é limitada à detecção de espécies livres, não sendo sensível à dinâmica de reabastecimento da solução.
- (E) O valor de cDGT depende exclusivamente da afinidade da fase ligante, sendo independente do transporte difusivo.

39. Ao processar amostras de água com alta carga metálica por DGT, o analista deve verificar se a resina Chelex-100 manteve capacidade de ligação suficiente durante a exposição. Considerando que a capacidade teórica da resina é de aproximadamente 0,4 mmol por disco, assinale a alternativa que apresenta o critério técnico que confirma que a condição de “sink” (sumidouro ideal) foi preservada.

- (A) Utilizar a alteração visual da resina após a eluição ácida como critério de saturação, considerando mudança de cor como evidência de ocupação dos sítios ligantes.
- (B) Comparar a massa eluída com a massa estimada de metais dissolvidos na solução externa, assumindo que o DGT amostra o volume total em contato com o dispositivo.
- (C) Verificar se a massa acumulada na resina permaneceu abaixo de 10% a 15% da capacidade teórica de troca iônica do disco.
- (D) Avaliar apenas o pH da solução externa, considerando que a saturação da Chelex-100 ocorre quando prótons passam a competir com os metais pelos sítios ligantes.
- (E) Confirmar que o fluxo difusivo permanece constante ao longo da exposição, interpretando essa condição como evidência de saturação da resina.

40. Após a eluição do analito acumulado em um experimento DGT, o técnico prepara a amostra para análise por ICP-MS. Considerando a prática operacional descrita, assinale a alternativa que representa corretamente o procedimento recomendado.

- (A) A solução eluída deve ser diluída antes da análise por ICP-MS, de modo a ajustar a faixa de concentração.
- (B) A solução eluída deve ser analisada diretamente, pois a técnica ICP-MS não requer preparo adicional de amostra.
- (C) A análise por ICP-MS exige evaporação completa do eluente antes da leitura para evitar interferências.
- (D) A solução eluída deve ser neutralizada antes da análise para evitar corrosão dos cones amostrador e skimmer pelo meio ácido.
- (E) A amostra deve ser filtrada novamente após eluição para remover metais dissolvidos antes da análise.

RASCUNHO

RASCUNHO

