

CONCURSO PÚBLICO Nº 062/2025
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

PROVA ESCRITA OBJETIVA

**PROFISSIONAL DE APOIO UNIVERSITÁRIO –
PERFIL QUÍMICO – IQ**

ABRA APENAS QUANDO AUTORIZADO.

Leia com atenção as seguintes instruções:

1. Este caderno de questões contém **50 questões** de múltipla escolha, constituídas de 5 alternativas de resposta, das quais somente uma deve ser assinalada no cartão-resposta.
Quando autorizado, folheie o caderno de questões e, caso haja algum problema, informe ao fiscal de sala.
2. Confira as informações no cartão-resposta, especialmente os seus dados pessoais e o cargo público/perfil para qual está concorrendo. O cartão-resposta deve ser assinado e não deve ser dobrado, amassado ou rasurado.
3. Ao transferir as respostas para o cartão-resposta, marque com caneta de tinta de cor preta a letra correspondente à alternativa escolhida. A troca do cartão não será permitida em caso de marcação incorreta.
4. Durante a prova, não é permitido o uso de dispositivos eletrônicos de qualquer tipo, nem de celulares, relógios e materiais de consulta.
5. A saída definitiva da sala de prova só será permitida após decorridas **2 horas** do início da prova (conforme o horário registrado na sala) e após a entrega obrigatória ao fiscal de sala:
 - do seu cartão-resposta personalizado;
 - do seu caderno de questões, completo.
6. Encerrada sua prova, o candidato deve deixar a sala de provas levando consigo somente o material fornecido pela FUNCAMP para conferência da prova escrita objetiva realizada (rascunho de gabarito) e seus pertences pessoais.
7. Os três últimos candidatos da sala de provas devem nela permanecer até que o último deles entregue sua prova, assinando o termo respectivo e saindo juntos da sala.
8. As informações/instruções dadas no dia da prova complementam o edital.
9. Um exemplar do caderno de questões da prova escrita objetiva estará disponível no site FUNCAMP (www.concursosfuncamp.com.br) e na Área do Candidato, o link “Anexos”, a partir das 16 horas do primeiro dia útil após a realização da prova.

**DURAÇÃO TOTAL DA PROVA, INCLUINDO
TRANSCRIÇÃO DAS INDICAÇÕES DE
GABARITO PARA O CARTÃO-RESPOSTA:
QUATRO HORAS**

Escreva seu nome completo de forma legível.

NOME: _____

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS: QUÍMICO – IQ

QUESTÃO 1

A cromatografia é uma técnica analítica que permite a separação, identificação e determinação de componentes químicos em misturas complexas.

Sobre essa técnica, assinale a alternativa incorreta.

- A) A fase móvel em cromatografia movimenta-se através da fase estacionária, transportando a mistura dos analitos.
- B) A cromatografia gasosa e a cromatografia com fluido supercrítico requerem o uso de uma coluna.
- C) Um solvente empregado para transportar os componentes de uma mistura através da fase estacionária é chamado eluente.
- D) A cromatografia planar e a cromatografia em coluna são baseadas nos mesmos tipos de equilíbrios.
- E) Na cromatografia, o cromatograma é um gráfico que mostra a variação da cor da amostra em função do tempo de eluição.

QUESTÃO 2

A análise elementar de materiais é muito importante para determinar a composição química de uma amostra, permitindo o controle de qualidade, pesquisa científica e desenvolvimento de novos materiais com propriedades específicas. A técnica mais adequada para realizar a análise elementar depende do material e natureza da matriz.

Dentre as técnicas analíticas disponíveis, qual é a mais sensível, multielementar e amplamente utilizada para a quantificação precisa de traços de metais em amostras biológicas e ambientais?

- A) Fluorescência de raios X (FRX).
- B) Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS).
- C) Espectroscopia de Absorção Atômica (EAA).
- D) Analisador Elementar (CHNS/O).
- E) Análise por Ativação Neutrônica (AAN).

QUESTÃO 3

Conforme a Norma ISO 17025, é extremamente importante controlar as condições ambientais dos laboratórios durante as realizações de calibrações e ensaios químicos e amostragens.

Quais interferências exclusivamente externas podem afetar essas atividades de laboratório?

- A) Variações na rede elétrica e temperatura do ambiente.
- B) Contaminação cruzada e falta de manutenção nos equipamentos.
- C) Instabilidade dos equipamentos e partículas ou poeiras no ar.
- D) Luz solar direta e vibrações ou ruídos.
- E) Erros de operação e pressão atmosférica.

QUESTÃO 4

Um dos requisitos fundamentais para a eficácia da cromatografia líquida é a existência de diferenças entre os analitos a serem separados.

Sobre esse requisito, assinale a alternativa incorreta.

- A) O ponto de ebulição de uma substância química é fator primordial para separação de analitos em cromatografia líquida.
- B) A retenção dos analitos pode ser alterada mudando-se a fase móvel.
- C) A retenção de um soluto dependerá da interação dos componentes da amostra tanto em fase móvel quanto em fase estacionária.
- D) O uso de um líquido como fase móvel também permite que se realize a cromatografia líquida a uma temperatura muito menor do que a que costuma ser usada em cromatografia gasosa.
- E) Para serem separados por cromatografia líquida, os analitos precisam necessariamente apresentar diferenças em suas propriedades químicas ou físico-químicas.

QUESTÃO 5

Em cromatografia gasosa, a fase móvel não interage com a amostra, tendo apenas a função de carregar a amostra através da coluna. Por esse motivo, a fase móvel é conhecida como gás de arraste.

Nesse contexto, analise os requisitos a seguir.

- I. Deve ser um gás quimicamente inerte e isento de impurezas.
- II. Deve ser um gás de arraste compatível com o detector.
- III. Devem constar reguladores de pressão, manômetros e medidores de vazão.
- IV. Deve influenciar na seletividade de separação.

São requisitos importantes do gás de arraste:

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

QUESTÃO 6

Um técnico fez quatro medidas de cobre em uma amostra e encontrou um valor médio de 31,40 mg/L. A estimativa do desvio-padrão foi avaliada em 0,10 mg/L. Considere o quadro a seguir, que retrata os valores para parâmetro t de Student, em função do número de determinações, para 95% e 99% de probabilidade.

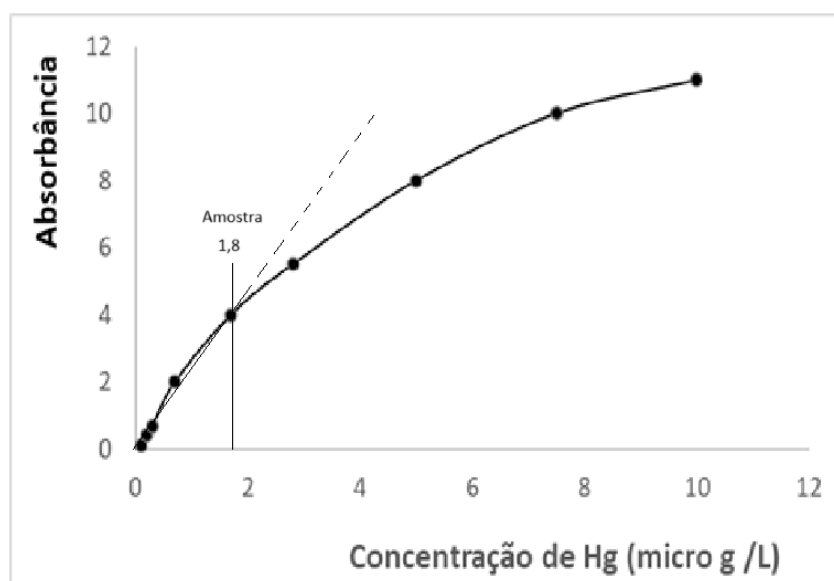
Graus de liberdade (N-1)	95% de probabilidade	99% de probabilidade
1	12,71	63,66
2	4,30	9,93
3	3,18	5,84
4	2,78	4,60
5	2,57	4,03

Qual é o intervalo em que deve estar a média da população, com um grau de confiança de 99%?

- A) $(31,40 \pm 0,29)$ mg/L
- B) $(31,40 \pm 0,23)$ mg/L
- C) $(31,40 \pm 4,60)$ mg/L
- D) $(31,40 \pm 5,84)$ mg/L
- E) $(31,40 \pm 0,16)$ mg/L

QUESTÃO 7

Considere que um analista construiu uma curva de calibração para determinação de mercúrio. A amostra analisada apresentou uma concentração de Hg de 1,8 µg/L. Considere, também, que a regressão linear para essa curva foi obtida e descrita pela linha pontilhada.



Avaliando os dados obtidos da curva e a concentração da amostra, o analista concluiu que a calibração da sensibilidade é:

- A) igual ao valor da inclinação da regressão linear.
- B) menor que a inclinação da regressão linear.
- C) inferior ao limite de detecção do método.
- D) acompanhada pela linha contínua no gráfico.
- E) superior ao limite de quantificação da curva.

QUESTÃO 8

Um laboratório de Química Analítica estava validando um método espectrofotométrico UV-vis para quantificação de uma substância X de um novo produto alimentício. O método já havia sido aprovado em validações anteriores, mas, após a manutenção do equipamento, os resultados estavam consistentemente subestimados em comparação com o valor de referência certificado.

Nesse contexto, o erro que acompanha os resultados é classificado como:

- A) Sistemático do método.
- B) Sistemático instrumental.
- C) Sistemático operacional.
- D) Aleatório do método.
- E) Aleatório instrumental.

QUESTÃO 9

O processo de monitoramento do desempenho rotineiro de um método analítico é conhecido como controle de qualidade.

Sobre os requisitos gerais para o controle de qualidade, considere as seguintes afirmativas.

- I. No processo de controle de qualidade, o material de controle, ou seja, a substância a ser analisada periodicamente por um método analítico, deve conter o analito de interesse e sua matriz dever ser explicitamente semelhante à amostra analisada.
- II. O gráfico de controle é muito importante como requisito, pois, com ele, os resultados obtidos a partir de um material de controle servem para acompanhar o desempenho de um método analítico ao longo do tempo.
- III. A construção de um fluxograma é uma ferramenta que serve de auxílio para avaliação de erros. O fluxograma pode mostrar todas as etapas de uma medição e ajudar a identificar possíveis problemas que possam vir a ocorrer em cada uma delas.
- IV. Materiais de controle também podem ser produzidos dentro do próprio laboratório, assim como quando se está medindo novos tipos de substâncias ou amostras.

Estão corretas as afirmativas

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

QUESTÃO 10

Dezenas de detectores têm sido investigados e empregados em separações cromatográficas a gás. Os detectores em cromatografia gasosa são componentes essenciais que convertem a presença de analitos em sinais elétricos, permitindo sua identificação e quantificação com alta sensibilidade e seletividade.

Sobre os detectores para cromatografia gasosa, enumere a COLUNA II de acordo com a COLUNA I, relacionando o tipo de detector às respectivas amostras a que são aplicáveis.

COLUNA I

(Tipo de detector)

1. Ionização em chama
2. Condutividade eletrolítica (Hall)
3. Captura de elétrons
4. Espectômetro de massas
5. Termiônico

COLUNA II

(Amostras a que são aplicáveis)

- () Compostos halogenados
- () Hidrocarbonetos
- () Compostos de nitrogênio e fósforo
- () Compostos contendo halogênios, enxofre ou nitrogênio
- () Ajustável a qualquer espécie

Assinale a sequência correta

- A) 4 5 1 3 2
- B) 2 4 3 1 5
- C) 1 2 4 5 3
- D) 5 3 2 4 1
- E) 3 1 5 2 4

QUESTÃO 11

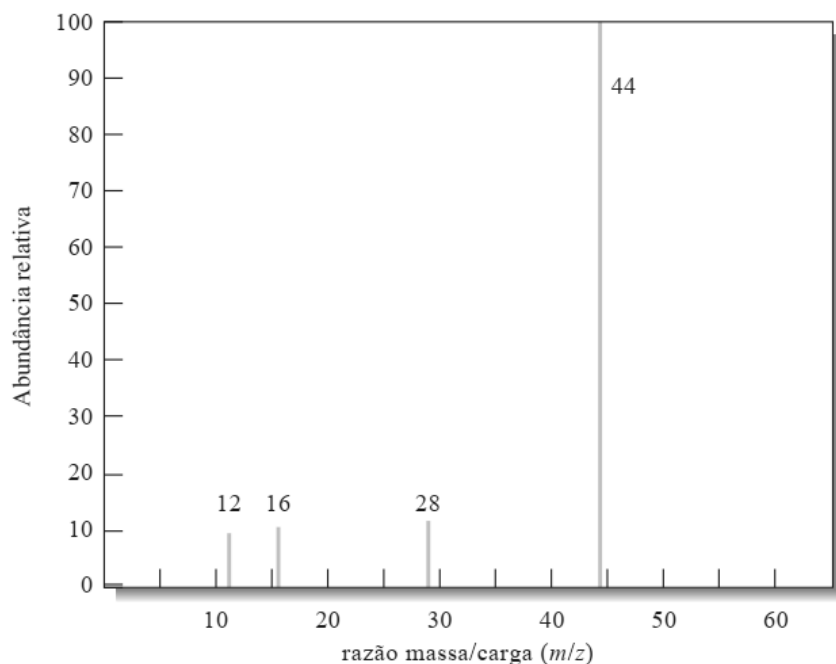
A contaminação proposital é o método mais comum para avaliação de um de seus parâmetros de mérito para validação de metodologia, pois nem sempre materiais de referência encontram-se disponíveis e um segundo método analítico pode não estar prontamente disponível.

O parâmetro avaliado nesse caso é a:

- A) linearidade.
- B) robustez.
- C) exatidão.
- D) precisão.
- E) faixa de trabalho.

QUESTÃO 12

Um dos detectores mais poderosos para cromatografia gasosa é o espectrômetro de massas. Considere que um analista ficou incumbido, sem informações prévias sobre um espectro, de avaliá-lo, sabendo apenas que era uma molécula simples.



Fonte: SKOOG et al. **Fundamentos de Química Analítica**. 8. ed. São Paulo: Thomson, 2006.

Na avaliação do espectro de massas, o analista fez as seguintes afirmativas.

- I. A dominância da razão $m/z = 44$ indica que esse íon é o mais estável e mais abundante, sugerindo a hipótese de ser o composto CO_2 .
- II. O composto é o acetaldeído devido à presença do pico com razão $m/z = 28$ do CO^+ .
- III. Os picos com razões $m/z = 16$ e $m/z = 12$, respectivamente, revelam que o espectro de massas tem a presença de fragmentos de íons monoatômicos.
- IV. A ausência de picos com razão m/z acima de 44 indica que a amostra é um gás pequeno.

Estão corretas as afirmativas

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

QUESTÃO 13

Na adição-padrão, quantidades conhecidas de analito são adicionadas à amostra desconhecida. Considere como exemplo de adição-padrão quando um soro contendo Na^+ fornece um sinal de 4,27 mV em uma análise de emissão atômica. Então, 5,00 mL de uma solução de NaCl 2,08 mol/L foram adicionados a 95,0 mL do soro. Esse soro contaminado fornece um sinal de 7,98 mV.

Qual a concentração original de Na^+ no soro, em mol/L?

- A) 0,0565.
- B) 0,113.
- C) 0,0283.
- D) 0,226.
- E) 0,208.

QUESTÃO 14

Sob alguns aspectos, a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) é mais versátil do que a cromatografia com fase gasosa (CG). Sabe-se que a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) tem as seguintes características:

- I. Alto poder de resolução.
- II. Monitoramento contínuo do eluente.
- III. Medidas quantitativas acuradas.
- IV. Análises repetitivas e reprodutíveis com a mesma coluna.
- V. Separações eficientes dos compostos químicos.

Qual característica citada referente à HPLC é incomum na CG?

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

QUESTÃO 15

A robustez é a capacidade de um método analítico não ser afetado por pequenas variações, deliberadamente feitas, nos parâmetros de operação. A robustez de um equipamento refere-se à sua capacidade de manter desempenho consistente mesmo sob variações operacionais ou ambientais.

Considere alguns exemplos práticos de teste de robustez:

- I. Alterar o fluxo do gás de arraste em $\pm 5\%$ do valor padrão, quando o tempo de retenção dos analitos não deve variar mais que $\pm 2\%$.
- II. Modificar a proporção de solventes em $\pm 2\%$, quando o critério de aceitação para os tempos de retenção não deve variar mais que $\pm 5\%$.
- III. Ajustar o comprimento de onda em ± 2 nm do valor nominal, quando o critério de aceitação para a absorbância de um padrão não deve variar mais que $\pm 1\%$.
- IV. Alterar a proporção gás combustível/ar em $\pm 10\%$, quando o critério de aceitação para a absorbância do padrão de referência não deve variar mais que $\pm 3\%$.
- V. Verificar a capacidade do método de discriminar o analito de interesse de possíveis interferentes da matriz. O critério de aceitação requer que o pico do analito apresente resolução adequada em relação a quaisquer outros picos próximos.

Qual teste exemplificado não caracteriza teste de robustez do equipamento?

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

QUESTÃO 16

Existem diversas etapas que podem ser efetuadas para assegurar a exatidão em procedimentos analíticos. Parâmetros como a exatidão e a precisão podem estar limitadas não pela etapa de medida, mas por fatores como amostragem, preparo e calibração.

Sobre esses fatores assinale com V as afirmativas verdadeiras e com F as falsas.

- () A maioria dos métodos de separação é lento e pode aumentar as chances de que parte do analito seja perdida ou que a amostra seja contaminada.
- () O método de saturação requer que a espécie interferente seja adicionada em concentrações ligeiramente superiores às encontradas na amostra.
- () Algumas vezes o método de diluição pode ser útil se a espécie interferente não produz um efeito significativo abaixo de um certo nível de concentração.
- () O método de equiparação de matriz tende a melhorar a exatidão, independentemente da complexidade da amostra.
- () No método do padrão interno, uma quantidade conhecida da espécie que atua como referência é adicionada a todas as amostras, padrões e brancos.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 17

Os dados hipotéticos a seguir foram obtidos por cromatografia gás-líquido em uma coluna recheada de 40 cm.

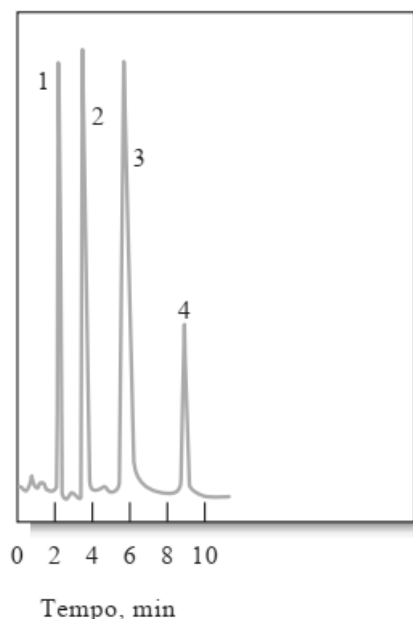
Composto	Tempo de retenção (min)	Largura da base do pico W_b (min)
Ar	1,9	-
Metilcicloexano	10,0	0,76
Tolueno	12,0	1,00

Qual é o valor mais próximo da altura média de prato para a coluna, em centímetros?

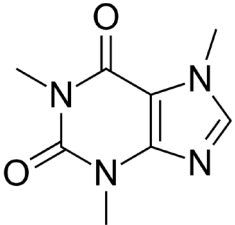
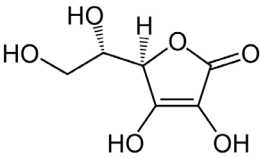
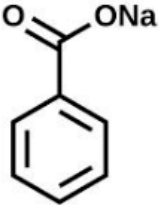
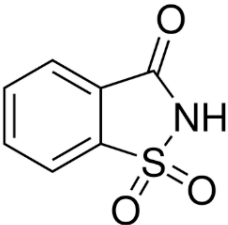
- A) 0,020
- B) 0,018
- C) 0,016
- D) 0,014
- E) 0,012

QUESTÃO 18

O sucesso da cromatografia por partição requer um equilíbrio adequado entre as forças intermoleculares existentes entre os três participantes no processo de separação: o analito, a fase móvel e a fase estacionária. A figura a seguir ilustra um cromatograma por partição em fase líquida para separação de aditivos de bebidas de refrigerantes. A coluna é 4,6x250 mm recheada com material com fase ligada polar (nitrila).



Considere que os picos são representados pelos seguintes compostos:

Cafeína	Vitamina C	Benzoato de sódio	Sacarina
			

Avalie o cromatograma e os compostos e identifique os picos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

- A) Vitamina C, sacarina, cafeína e benzoato de sódio.
- B) Sacarina, vitamina C, benzoato de sódio e cafeína.
- C) Benzoato de sódio, cafeína, sacarina e vitamina C.
- D) Cafeína, benzoato de sódio, vitamina C e sacarina.
- E) Sacarina, vitamina C, cafeína e benzoato de sódio.

QUESTÃO 19

O desvio-padrão é uma medida importante para avaliar a dispersão dos dados, indicando a confiabilidade e precisão dos resultados analíticos. A variância da amostra é uma medida estatística que quantifica a dispersão dos dados em torno da média amostral.

Matematicamente a variância da amostra é igual à(ao):

- A) desvio-padrão relativo em termos percentuais.
- B) quadrado do desvio-padrão da amostra.
- C) raiz quadrada da soma dos quadrados dos desvios-padrão.
- D) produto do desvio-padrão pelo número de amostras.
- E) dobro do desvio-padrão da amostra.

QUESTÃO 20

Um LIMS, ou Laboratory Information Management System, é um componente essencial da estratégia de transformação digital de um laboratório, que melhora a produtividade e a eficiência laboratoriais, acompanhando os dados associados a amostras, experimentos, fluxos de trabalho e instrumentos.

Sobre a funcionalidade do LIMS avalie as seguintes afirmativas:

- I. O LIMS pode automatizar processos e diminuir a manipulação manual de dados.
- II. O LIMS pode eliminar erros humanos e gerar resultados mais confiáveis.
- III. O LIMS pode monitorar estoque e validade de reagentes
- IV. O LIMS pode realizar análises químicas ou ensaios físicos.

São corretas as afirmativas:

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

QUESTÃO 21

Em um resultado experimental de Química Analítica a análise de cádmio em poeira deu como resultados, em $\mu\text{g/g}$: 4,3; 4,0; 4,1; 3,2. O analista observou que o resultado de 3,2 $\mu\text{g/g}$ poderia ser uma anomalia nos resultados. No teste Q, o valor tabelado para um conjunto de 4 análises é 0,831.

Como base nessas informações, qual conclusão assertiva o analista poderia ter sobre possível valor anômalo?

- A) O valor calculado de Q foi menor que o tabelado e concluiu que pode descartar o valor anômalo.
- B) O valor calculado de Q foi maior que o tabelado e concluiu que não pode descartar o valor anômalo.
- C) O valor calculado de Q foi maior que o tabelado e concluiu que pode descartar o valor anômalo.
- D) O valor calculado de Q foi menor que o tabelado e concluiu que não pode descartar o valor anômalo.
- E) O valor calculado de Q foi igual ao valor tabelado concluindo que não pode descartar o valor anômalo.

QUESTÃO 22

Uma separação de álcoois por cromatografia gasosa fornece um pico para o ar em 0,50 min a uma vazão de 12,0 mL/min. O tempo de retenção para o 2-propanol é de 2,50 min.

Nesse sistema de cromatografia o volume de morto e o volume de retenção total de 2-propanol são, respectivamente:

- A) 30,0 mL e 6,0 mL.
- B) 6,0 mL e 30,0 mL.
- C) 4,8 mL e 24,0 mL.
- D) 24,0 mL e 4,8 mL.
- E) 4,8 mL e 30,0 mL.

QUESTÃO 23

A cromatografia de troca iônica é uma técnica de cromatografia líquida na qual os solutos são separados por sua adsorção a um suporte contendo cargas fixas na superfície.

Sobre as fases estacionárias e móveis na cromatografia de troca iônica, assinale a alternativa correta.

- A) Na cromatografia de troca catiônica, a fase móvel é a base conjugada de um ácido forte.
- B) Na cromatografia de troca aniônica, uma base conjugada fraca é usada como fase móvel.
- C) Na cromatografia de troca catiônica, grupos amônio quaternário são usados como fase estacionária.
- D) Na cromatografia de troca catiônica, o ácido sulfônico ou grupos carboxílicos podem ser usados como fase estacionária.
- E) Na cromatografia de troca aniônica, um grupo carboxilato pode ser usado como fase estacionária.

QUESTÃO 24

A análise elementar é uma técnica analítica utilizada para determinar a composição de certos elementos em amostras orgânicas e inorgânicas. Essa técnica é amplamente empregada em química, farmácia, ciências dos materiais, indústrias, etc. Como todas as técnicas instrumentais, a análise elementar tem vantagens e limitações.

Enumere a COLUNA II de acordo com a COLUNA I relacionando a técnica específica de análise elementar a uma de suas respectivas limitações.

COLUNA I

1. CHNS/O (Análise Elementar de Carbono, Hidrogênio, Nitrogênio, Enxofre e Oxigênio)
2. XRF (Análise por Fluorescência de Raios X)
3. ICP-MS (Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado)
4. OES (Espectroscopia de Emissão Óptica)

COLUNA II

- () Pouco sensível a elementos leves.
- () Requer calibração constante com padrões orgânicos.
- () Dificuldade em analisar certos não metais.
- () Interferência isobárica.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 25

Segundo a Norma da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 17025, de 2017, que discrimina sobre os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, o laboratório deve validar métodos não normalizados, métodos desenvolvidos pelo laboratório e métodos normalizados utilizados fora de seu escopo pretendido ou modificados de outra forma.

São técnicas utilizadas para a validação de método, exceto:

- A) Calibração ou avaliação da tendência e precisão utilizando padrões de referência com concentração próxima, porém não abrangendo todo o intervalo de trabalho do método.
- B) Avaliação sistemática dos fatores que influenciam o resultado.
- C) Ensaio de robustez do método por meio da variação de parâmetros controlados, como temperatura de incubação e volume dispensado.
- D) Avaliação da incerteza de medição dos resultados com base na compreensão sobre os princípios teóricos do método e na experiência prática com o desempenho do método de amostragem ou ensaio.
- E) Comparação com resultados obtidos por outros métodos validados.

QUESTÃO 26

Conforme os requisitos gerais para a competência de laboratório de ensaio e calibração, segundo a norma ABNT 17025/2017, considere as afirmativas sobre as condições ideais de estrutura de laboratório químico.

- I. O laboratório deve definir e documentar o conjunto de atividades que está em conformidade com os requisitos da norma. A declaração de conformidade aplica-se apenas ao conjunto dessas atividades, excluindo aquelas providas externamente de forma contínua.
- II. O laboratório deve definir sua estrutura organizacional e gerencial, o seu lugar na organização principal e as relações entre a gerência, as operações técnicas e os serviços de apoio.
- III. O laboratório deve ter pessoal que, independentemente de outras responsabilidades, tenha a autoridade e os recursos necessários para realizar seus deveres, incluindo, a implementação, manutenção e melhoria do sistema de gestão.
- IV. A gerência do laboratório deve assegurar que haja comunicação a respeito da eficácia do sistema de gestão e sobre a importância de atender aos requisitos dos clientes e outros requisitos.

Conforme a Norma são corretas as afirmativas:

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

QUESTÃO 27

A gestão da qualidade aplicada às BPL visa à excelência analítica, combinando rigor técnico, documentação precisa e adesão a normas internacionais para resultados confiáveis e reproduzíveis. Assim como as medidas de massas, as determinações de volume requerem cuidados adequados para produzir bons resultados.

Enumere a COLUNA II de acordo com a COLUNA I, relacionando cada regra geral das boas práticas de laboratório ao uso correto de vidrarias volumétricas.

COLUNA I

- 1. Seleção
- 2. Condições do equipamento
- 3. Calibração
- 4. Registros de resultados

COLUNA II

- () Deve-se selecionar um dispositivo com volume e nível de confiabilidade compatíveis com o necessário em seu método analítico.
- () Deve-se inspecionar a vidraria antes de usá-la. Não utilizar qualquer material que apresente rachaduras ou lascas.
- () Para os equipamentos que tenham marcas de referência para medições de volume, deve-se examinar o nível de seu líquido e as marcas calibradas na altura dos olhos.
- () Deve-se conhecer as propriedades do equipamento volumétrico como a classe (A ou B) e a função (conter, dispensar ou dispersar).

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 28

O controle de qualidade de combustíveis é muito importante para garantir o desempenho adequado de motores e reduzir os impactos ambientais. Um dos parâmetros analisados é o teor de enxofre, devido à sua relação com a emissão de poluentes. Existem vários métodos analíticos que podem ser utilizados para quantificar enxofre em combustíveis.

Qual é o método inadequado para análise de enxofre em combustíveis?

- A) Cromatografia Iônica.
- B) Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado.
- C) Cromatografia Gasosa com Detector de Ionização de Chama.
- D) Fluorescência de Raios X.
- E) Cromatografia Gasosa com Detector de Fotometria de Chama.

QUESTÃO 29

Tanto a cromatografia líquida de alta eficiência quanto a cromatografia gasosa são técnicas cromatográficas poderosas, mas diferem em princípios de separação, aplicações e tipos de amostras analisadas.

Considerando as vantagens atribuídas às duas técnicas cromatográficas, assinale com V as afirmativas verdadeiras e com F as falsas.

- () A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência permite separar compostos não voláteis e termicamente instáveis.
- () A Cromatografia Gasosa permite a interface com espectros de massas.
- () A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência pode ser aplicada de forma geral a íons inorgânicos.
- () A Cromatografia Gasosa pode analisar compostos não voláteis sem necessidade de derivação.
- () A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência é ideal para a separação de compostos altamente voláteis, sem necessidade de modificações no sistema.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 30

Um frasco de reagente de grau químico, aberto recentemente, pode ser utilizado normalmente, com confiança, mas, se o frasco estiver pela metade ou menos do seu conteúdo original, a avaliação do seu grau de pureza depende de como ele está sendo manuseado.

Considerando essa situação, qual das seguintes práticas é incorreta para prevenção de contaminação de reagentes e soluções?

- A) Não devolver qualquer excesso de reagente ao frasco original, a menos que tenha instruções para tal. A economia com a devolução de excessos pode comprometer a integridade do estoque.
- B) Utilizar a mesma espátula para retirar diferentes reagentes sólidos, desde que ela seja limpa superficialmente com um pano entre as operações.
- C) Tampar todo e qualquer frasco imediatamente após a retirada de um produto químico, garantindo pessoalmente essa ação.
- D) Selecionar o produto com o melhor grau disponível para o trabalho analítico. Quando for possível, utilizar o menor frasco capaz de fornecer a quantidade desejada.
- E) Manter a estante de reagentes e a balança de laboratório limpas e bem organizadas. Limpar qualquer derramamento imediatamente, mesmo se alguém estiver esperando para usar o mesmo produto químico ou reagente.

QUESTÃO 31

O biodiesel para ser comercializado deve seguir os parâmetros de qualidade da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dentre esses parâmetros tem-se a estabilidade oxidativa, a qual está relacionada com a dificuldade que o combustível possui em oxidar.

São fatores que favorecem a oxidação do biodiesel, exceto:

- A) Exposição à luz.
- B) Teor de enxofre.
- C) Presença de metais.
- D) Teor de insaturações.
- E) Característica do óleo utilizado para sua síntese.

QUESTÃO 32

O ensaio de proficiência é uma ferramenta importante que deve ser utilizada pelos laboratórios de ensaio para verificação da qualidade dos resultados por ele produzidos. Um laboratório de Química foi incumbido de fazer análises de dureza da água aferidas em mg/L. O valor de referência atribuído pelo fornecedor das amostras foi de (158 ± 2) mg/L.

Os resultados obtidos nas 5 amostras analisadas foram:

Amostras	Média (mg/L)	Desvio-padrão (mg/L)
I	157	3,0
II	159	3,0
III	161	1,0
IV	160	3,5
V	158	2,5

Com base nos resultados, é correto afirmar:

- A) A amostra I falhou no critério de exatidão.
- B) A amostra II falhou no critério de exatidão.
- C) A amostra III passou no critério de precisão.
- D) A amostra IV passou na precisão, mas falhou na exatidão.
- E) A amostra V falhou no critério de precisão.

QUESTÃO 33

A espectrometria de absorção atômica (AAS) é uma das primeiras técnicas de análise elementar a ser desenvolvida comercialmente, tendo sido amplamente adotada devido à sua simplicidade e capacidade de análise de metais com grande precisão.

São vantagens da espectrometria de absorção atômica em relação às demais técnicas, exceto:

- A) Custo e operação mais acessíveis.
- B) Curva de calibração com faixa linear ampliada.
- C) Facilidade de manutenção e operação.
- D) Alta sensibilidade para análise de metais em baixas concentrações.
- E) Capacidade de análise de vários metais simultaneamente.

QUESTÃO 34

A calibração de vidrarias é uma etapa essencial na validação de métodos analíticos, pois garante melhor exatidão e precisão dos resultados. O material de vidro volumétrico é calibrado pela medida da massa do líquido (geralmente água destilada ou deionizada) de densidade e na temperatura conhecidos, que é contida no (ou dispensada do) recipiente volumétrico. O quadro a seguir mostra as temperaturas e respectivos volumes corrigidos ocupados por 1,000 g de água, empregando massa padrão de aço inoxidável.

Temperatura (C°)	Volume corrigido (mL)
20	1,0028
25	1,0037

Dado: Uma pipeta de 25 mL dispensa 24,976 g de água pesados empregando-se massas de aço inoxidável.

Considerando o número correto de algarismos significativos, qual a diferença entre o volume dispensado pela pipeta a 25 °C e 20 °C?

- A) 0,028 mL.
- B) 0,019 mL.
- C) 0,0225 mL.
- D) 0,0203 mL.
- E) 0,0210 mL.

QUESTÃO 35

As técnicas analíticas têm diferentes graus de sofisticação e seletividade, bem como custos e tempos de análise diferentes. Uma tarefa importante para o analista é selecionar o melhor procedimento para uma dada determinação.

Quanto à escolha dos critérios para selecionar o melhor procedimento, analise os itens a seguir.

- I. Interferência de outros constituintes do material.
- II. Faixa de concentração a ser utilizada.
- III. Quantidade de análises que deve ser efetuada.
- IV. Natureza e quantidade de amostras disponíveis.
- V. Disponibilidade de equipamentos.

Nesse contexto, qual critério pode comprometer diretamente a exatidão e a confiabilidade dos resultados?

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

QUESTÃO 36

O pH da urina é um dos testes realizados em amostras de atletas. Essa medição garante que as amostras não foram adulteradas para evitar a detecção de substâncias proibidas. Considere que uma solução-padrão tenha uma atividade de íons de hidrogênio de $4,0 (\pm 0,2) \times 10^{-8}$ mol/L.

Qual será o pH e a incerteza associada a esse valor respectivamente?

Dados: $\log 2 = 0,3$; $\log 3,8 = 0,58$; $\log 4,2 = 0,62$.

- A) $7,40 \pm 0,04$
- B) $7,70 \pm 0,04$
- C) $7,70 \pm 0,02$
- D) $7,40 \pm 0,02$
- E) $7,30 \pm 0,02$

QUESTÃO 37

Acerca dos métodos de cromatografia líquida de alta eficiência, analise as afirmativas a seguir.

- I. Em uma análise conduzida por cromatografia em fase normal, a força eluente da fase móvel constituída de hexano: clorofórmio (40%: 60% v/v) é maior que a de uma fase móvel constituída de hexano: clorofórmio (60%: 40% v/v).
- II. Em uma análise conduzida por cromatografia em fase reversa, que emprega uma fase móvel constituída de H₂O: acetonitrila (20%: 80% v/v), os componentes são eluídos com maiores tempos de retenção que a mesma análise que emprega uma fase móvel constituída de H₂O: acetonitrila (40%: 60% v/v).
- III. Fases estacionárias constituídas de grupos amino (-NH₂) ou grupo diol [-(CH₂)₂(OH)CH₂(OH)] são chamadas de fase normal, enquanto fases estacionárias constituídas de grupos octadecil (-C₁₈H₃₇) ou grupo octil (-C₈H₁₇) são chamadas de fase reversa.
- IV. Em cromatografia de fase reversa, os componentes menos polares possuem fatores de retenção menores que os componentes mais polares.
- V. Em cromatografia de fase normal, os tempos de retenção relativos dos componentes mais polares são maiores que os tempos de retenção relativos dos componentes menos polares.

Dados de índice de polaridade (P[']):

Solvente	Acetrolina	Água	Clorofórmio	Hexano
P [']	5,8	10,2	4,1	0,1

Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de afirmativas corretas.

- A) Nenhuma.
- B) Uma.
- C) Duas.
- D) Três.
- E) Todas.

INSTRUÇÃO: Analise o texto a seguir para responder às questões 38 e 39.

Uma análise de quadrados mínimos dos dados de calibração para determinação de chumbo, para seu espectro de emissão de chama, forneceu a seguinte equação:

$$\text{Sinal do equipamento} = \text{Concentração de chumbo} \times 1,12 + 0,312$$

Os seguintes dados de replicatas foram obtidos:

Concentração de Pb (ppm)	Número de replicatas	Valor médio do sinal	Desvio-padrão do sinal (ruído)
10,0	10	11,62	0,15
1,00	10	1,12	0,025
0,000	24	0,0296	0,0082

QUESTÃO 38

Qual a sensibilidade analítica a 1 e a 10 ppm de chumbo, respectivamente?

- A) 1,12 e 1,12
- B) 44,8 e 7,5
- C) 7,5 e 44,8
- D) 1,12 e 0,312
- E) 0,15 e 0,025

QUESTÃO 39

Qual é o limite de detecção e quantificação, respectivamente, em ppm?

- A) 0,022 e 0,073.
- B) 0,073 e 0,022.
- C) 0,0022 e 0,0073.
- D) 0,0082 e 0,082.
- E) 0,0296 e 0,0082.

QUESTÃO 40

Um analista empregou a cromatografia líquida para promover a separação de duas moléculas (X e Y). O experimento foi conduzido nas seguintes condições: vazão da fase móvel igual a 0,3 mL min⁻¹, volume de fase móvel igual a 1,2 mL e volume de fase estacionária de 0,12 mL. Nessas condições, o analista obteve os seguintes dados:

Componente	Tempo de retenção (min.)	Largura do pico na base
Não retido	2	-----
X	8,5	0,6
Y	9,0	0,4

Considerando as informações fornecidas, assinale a alternativa incorreta.

- A) A resolução entre as espécies X e Y é igual a 1.
- B) A capacidade relativa da espécie que tem maior interação com a fase estacionária é igual a 3,5.
- C) A constante de distribuição da espécie Y é menor que 30.
- D) A retenção relativa entre as espécies X e Y é maior que 1,00.
- E) Nas condições informadas, e considerando picos idealmente simétricos, as larguras do pico a meia altura das espécies X e Y são menores que 0,6 e 0,4, respectivamente.

QUESTÃO 41

Os métodos espectroscópicos atômicos são empregados na determinação qualitativa e quantitativa de mais de 70 elementos. Tipicamente, esses métodos podem detectar quantidades de partes por milhão a partes por bilhão e, em alguns casos, concentrações ainda menores. Muitos métodos são empregados para atomizar as amostras para estudos espectroscópicos atômicos.

Em um método de atomização que utiliza centelha elétrica, o tipo de espectroscopia é

- A) de massa.
- B) de absorção.
- C) de emissão.
- D) de fluorescência.
- E) de chama.

QUESTÃO 42

A análise elementar de compostos orgânicos requer métodos específicos de decomposição para converter os elementos de interesse em formas quantificáveis. A determinação de enxofre em compostos orgânicos é essencial em diversas áreas e exige métodos precisos de decomposição e análise.

Um método para análise de enxofre conhecido como Método de Parr ou Schöniger consiste no(a)

- A) digestão da amostra por via úmida.
- B) uso de $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ para oxidar enxofre a SO_4^{2-} .
- C) redução do enxofre a H_2S .
- D) uso de $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ em sistema fechado.
- E) combustão em oxigênio, convertendo o enxofre principalmente em SO_3 .

QUESTÃO 43

Um analista empregou uma coluna quiral para promover a separação dos enantiômeros R e S presentes em uma amostra. Ao empregar uma fase móvel constituída de 2-propanol 40% em hexano, o analista obteve os seguintes parâmetros cromatográficos:

- Resolução entre os enantiômeros = 2,0.
- Retenção relativa entre os enantiômeros = 1,5.
- Fator de capacidade para o enantiômero R = 4 < Fator de capacidade para o enantiômero S.
- Tempo morto = 0,5 minutos.

Baseado nas informações fornecidas, assinale a afirmativa incorreta.

- A) O valor da largura média dos picos dos enantiômeros é igual a 1 min.
- B) O fator de capacidade do enantiômero S é igual a 6.
- C) O tempo de retenção do enantiômero S = 3,5 minutos.
- D) O tempo de retenção do enantiômero R = 2,5 minutos.
- E) O tempo de retenção relativa do enantiômero S é maior que o tempo de retenção relativa do enantiômero R.

QUESTÃO 44

Com o objetivo de determinar o ácido ascórbico em uma polpa de fruta congelada, um analista procedeu a análise da seguinte maneira:

Homogeneizou 100 mg da polpa em um liquidificador com água ultrapura e ajustou o volume em 200 mL. A solução resultante foi diluída com a fase móvel na proporção de 1:9. Em seguida, a solução foi devidamente filtrada e injetada em um cromatógrafo, onde a separação do analito foi realizada em uma coluna RP-C18 (250 mm $\times$ 4,6 mm, 5 μm de tamanho de partícula). A amostra injetada no sistema cromatográfico foi submetida a uma eluição isocrática empregando um fluxo de 1 mL min^{-1} com detecção no UV em 215 nm.

Para a construção da curva analítica foi utilizada uma padronização externa, onde a relação sinal $\times$ concentração em $\mu\text{g mL}^{-1}$ forneceu a seguinte equação de regressão: $y = 2,0x + 20,05$.

Sabendo que o sinal analítico obtido pelo analista após a injeção da amostra foi 20,07, e considerando as características do analito, assinale a alternativa correta.

- A) O detector empregado é mais sensível que o detector índice de refração, e a concentração de ácido ascórbico obtida pelo analista foi de 200 $\mu\text{g g}^{-1}$.
- B) O detector empregado é mais sensível que o detector de fluorescência, e a concentração de ácido ascórbico obtida pelo analista foi de 200 $\mu\text{g g}^{-1}$.
- C) O detector empregado é menos sensível que o detector de índice de refração, e a concentração de ácido ascórbico obtida pelo analista foi de 20 $\mu\text{g mg}^{-1}$.
- D) O detector empregado é menos sensível que o detector de fluorescência, e a concentração de ácido ascórbico obtida pelo analista foi de 0,1 $\mu\text{g g}^{-1}$.
- E) O detector empregado é menos sensível que o detector de fluorescência, e a concentração de ácido ascórbico obtida pelo analista foi de 0,01 $\mu\text{g g}^{-1}$.

QUESTÃO 45

A seguir, as informações acerca dos Índices de Retenção de Kovats (I) dos compostos 2-pentanona, 1-nitropropano e piridina em três fases estacionárias (FE).

Compostos	Fases estacionárias (FE)		
	Poli(dimetilsiloxano)	(Difenil) _{0,65} (dimetil) _{0,35} -polissiloxano	(Biscianopropil) _{0,9} -(cianopropilfenil) _{0,1} -polissiloxano
2-pentanona	$I = 670$	$I = 824$	$I = 1174$
1-nitropropano	$I = 708$	$I = 941$	$I = 1409$
piridina	$I = 737$	$I = 943$	$I = 1331$

Considerando as informações fornecidas, avalie as afirmativas a seguir.

- Em uma separação por cromatografia gasosa, empregando uma coluna com FE Poli(dimetilsiloxano), a 2-pentanona possuirá um fator de retenção maior que o heptano.
- Em uma separação por cromatografia gasosa, empregando uma coluna com FE (Difenil)_{0,65}(dimetil)_{0,35}-polissiloxano, os três compostos possuirão fatores de retenção menores que o do decano.
- Em uma separação por cromatografia gasosa, empregando uma coluna com FE (Biscianopropil)_{0,9}-(cianopropilfenil)_{0,1}-polissiloxano, apenas a 2-pentanona possuirá um fator de capacidade menor que o do dodecano.
- Em uma separação por cromatografia gasosa, empregando uma coluna com FE Poli(dimetilsiloxano), os três compostos possuirão fatores de capacidade maiores que o do hexano.

Assinale alternativa que apresenta a quantidade de afirmativas incorretas.

- Nenhuma.
- Uma.
- Duas.
- Três.
- Todas.

QUESTÃO 46

Foi solicitado a um laboratório a análise de Rivaroxabana (RIV) em plasma humano. O analista responsável pela análise preparou um conjunto de padrões e promoveu a separação por cromatografia de partição, empregando o diclofenaco sódico como Padrão Interno (PI), em que se obteve os seguintes tempos de retenção: 7,0 min para RIV e 8,7 min para o PI. Após obter os respectivos tempos de retenção, o analista obteve a seguinte curva analítica:

$$(\text{Sinal}_{\text{RIV}}/\text{Sinal}_{\text{PI}} \times \text{concentração em ng L}^{-1}): y = 0,1000x + 0,002$$

Em seguida, o analista empregou 0,20 mL de plasma humano, em que adicionou 100 μL de PI 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e 0,4 mL de um solvente adequado. Após o devido tratamento, o volume foi aferido em 1,0 mL com a fase móvel (FM) e a solução foi injetada no cromatógrafo. Todas as separações foram conduzidas em uma coluna Fenil (APOLAR; 15 cm; 4,6 mm; 5 μm) e uma pré-coluna ideal. A FM foi constituída de ácido fórmico 0,1% em água (A) e etanol (B). A eluição foi conduzida no modo isocrático, empregando A: B (70: 30). O fluxo da FM foi de 1,5 mL min^{-1} e o comprimento de onda de detecção no UV foi definido em 254 nm.

Sabendo que os sinais obtidos para RIV e PI foram, respectivamente, 0,401 e 0,5, assinale a afirmativa correta.

- O recheio da coluna é característico da cromatografia em fase reversa, e a concentração de RIV obtida pelo analista foi de 40 ng L^{-1} .
- O recheio da coluna é característico da cromatografia em fase reversa, e a concentração de RIV obtida pelo analista foi de 32 ng L^{-1} .
- O recheio da coluna é característico da cromatografia em fase reversa, e a concentração de RIV obtida pelo analista foi de 8 ng L^{-1} .
- O recheio da coluna é característico da cromatografia em fase normal, e a concentração de RIV obtida pelo analista foi de 40 ng L^{-1} .
- O recheio da coluna é característico da cromatografia em fase normal, e a concentração de RIV obtida pelo analista foi de 8 ng L^{-1} .

QUESTÃO 47

Para promover a determinação de benzeno, empregando um cromatógrafo a gás com detector de ionização por chama, um analista conduziu um experimento preliminar, injetando no equipamento uma solução com padrão do analito com concentração $0,08 \mu\text{g mL}^{-1}$ e propanol, usado como Padrão Interno (PI), com concentração $0,02 \mu\text{g mL}^{-1}$. As áreas obtidas foram 4000 e 500, para benzeno e PI, respectivamente. Em seguida, o analista adicionou 5 mL de amostra em 5 mL de solução $0,02 \mu\text{g mL}^{-1}$ de PI, e injetou no cromatógrafo. As áreas obtidas foram 1000 e 100, para benzeno e PI, respectivamente.

Baseado nas informações fornecidas, e considerando as características do analito, assinale a afirmativa correta.

- A) O detector empregado é menos sensível que o detector de condutividade térmica, e a concentração de benzeno na amostra é de $0,2 \mu\text{g mL}^{-1}$.
- B) O detector empregado é mais sensível que o detector de condutividade térmica, e a concentração de benzeno na amostra é de $0,05 \mu\text{g mL}^{-1}$.
- C) O detector empregado é universal, e a concentração de benzeno na amostra é de $0,05 \mu\text{g mL}^{-1}$.
- D) O detector empregado é mais sensível que o detector de captura de elétrons, e a concentração de benzeno na amostra é de $0,1 \mu\text{g mL}^{-1}$.
- E) O detector empregado não é universal, e a concentração de benzeno na amostra é de $0,1 \mu\text{g mL}^{-1}$.

QUESTÃO 48

Avalie as afirmativas a seguir sobre os detectores empregados em cromatografia líquida.

- I. O detector evaporativo com espalhamento de luz responde a qualquer analito menos volátil que a fase móvel. Esse detector é compatível com a eluição por gradiente.
- II. O detector por índice de refração é praticamente universal para todos os solutos, incluindo aqueles que possuem baixa absorção no ultravioleta. Contudo, esse detector não é compatível com métodos que empregam eluição por gradiente.
- III. O detector de ultravioleta é o mais empregado em cromatografia líquida de alta eficiência, pois muitos solutos absorvem radiação ultravioleta. Esse detector, em geral, não é apropriado para experimentos que empregam eluição por gradiente.
- IV. O espectrômetro de massas acoplado à cromatografia líquida possibilita uma elevada seletividade. Contudo, o acoplamento do espectrômetro de massas à cromatografia líquida apresenta mais problemas que o acoplamento do espectrômetro de massas à cromatografia gasosa.

Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de afirmativas corretas.

- A) Nenhuma.
- B) Uma.
- C) Duas.
- D) Três.
- E) Todas.

QUESTÃO 49

Com objetivo de determinar ácido ursólico em uma preparação de dispersão sólida, um grupo de pesquisadores empregou um cromatógrafo líquido constituído de bomba, detector UV ($\lambda = 203 \text{ nm}$), uma coluna com fase estacionária (FE) (250 mm x d.i. 4,0; 5 μm), protegida por uma coluna de guarda adequada. A fase móvel (FM) foi constituída de água: acetonitrila (12: 88 v/v). As análises foram conduzidas em temperatura ambiente controlada em $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, utilizando uma vazão de $1,0 \text{ mL min}^{-1}$ e volume de injeção de 20 μL . As amostras foram filtradas em membrana 0,5 μm antes da injeção.

Nessas condições, os pesquisadores obtiveram um tempo de retenção para o analito de 11 minutos e um tempo morto de 2 minutos.

Baseados nas informações fornecidas, assinale a alternativa incorreta.

- A) Uma coluna de guarda adequada deve apresentar a mesma composição da FE da coluna. Assim, na metodologia apresentada, as partículas da FE na coluna de guarda devem ser menores que 5 μm , para reter melhor os componentes da amostra que poderiam se ligar irreversivelmente na FE da coluna e para minimizar a queda de pressão.
- B) Se a vazão fosse alterada de $1,0 \text{ mL min}^{-1}$ para $1,5 \text{ mL min}^{-1}$, o fator de retenção seria igual a 4,5.
- C) Se a composição da FM fosse alterada para água: acetonitrila (30: 70 v/v), haveria uma variação no fator de retenção.
- D) A temperatura foi controlada para que ela mesma não sofresse flutuação. Um aumento na temperatura promove a diminuição do tempo de retenção, podendo degradar a coluna.
- E) A filtração em membrana tem como objetivo a retenção de partículas sólidas, partículas estas que poderiam danificar as bombas e entupir a coluna.

QUESTÃO 50

Analise as afirmativas a seguir sobre os detectores empregados em cromatografia gasosa (CG).

- I. O gás hélio é o gás de arraste mais empregado nos DCT, pois tem a segunda maior condutividade térmica entre os gases conhecidos. Assim, quando o analito, misturado ao gás hélio, entra no detector, há um aumento na condutividade térmica do fluxo gasoso.
- II. No DCE ou ECD, a amostra eluída da coluna passa sobre uma fonte radioativa emissora de partículas beta. Ao entrar no detector, o gás de arraste é ionizado pelas partículas beta e os elétrons formados são atraídos para o anodo, produzindo uma corrente constante. Quando as moléculas do analito, que possuem afinidade por elétrons, entram no detector, há uma diminuição dessa corrente.
- III. O FID ou DIC não é sensível à concentração do analito, mas é sensível à massa. Nesse sentido, uma pequena variação na vazão da fase móvel não afeta de maneira significativa a resposta desse detector.
- IV. O espectrômetro de massas é um dos detectores mais poderosos para a CG. As fontes de ionização mais empregadas na CG-MS são as de impacto de elétrons e de ionização química. Os íons gerados são separados nos analisadores, em função dos valores de m/z .

Assinale a alternativa que apresenta a quantidade de afirmativa(s) incorreta(s).

- A) Nenhuma.
- B) Uma.
- C) Duas.
- D) Três.
- E) Todas.