

CONCURSO PÚBLICO Nº 061/2025
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP

PROVA ESCRITA OBJETIVA

**PROFISSIONAL DE APOIO UNIVERSITÁRIO –
PERFIL QUÍMICO – FEA / DEPI**

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 – FEA E DEPI

QUESTÃO 1

Um químico preparou 250 mL de uma solução de ácido clorídrico 0,05 mol/L a partir de uma solução estoque, cujas informações no rótulo são descritas no quadro a seguir:

Ácido clorídrico P.A.	
Densidade	1,2 g/mL
Porcentagem em massa	37 %

Nesse contexto, qual o valor mais próximo do volume, em mililitros, do estoque necessário para o preparo dessa solução?

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 12
- E) 30

QUESTÃO 2

Uma curva de calibração é uma representação gráfica que relaciona a resposta analítica obtida com concentrações conhecidas do analito. Para sua construção, utilizam-se soluções-padrão, contendo concentrações do analito, e soluções em branco, contendo todos os reagentes e solventes da análise, mas sem o analito.

Sobre as soluções-padrão e soluções em branco, assinale com V as afirmativas verdadeiras e com F as falsas.

- () O branco analítico corrige o sinal de fundo, subtraindo o valor do branco dos padrões e amostras.
- () A solução do branco pode ser usada para corrigir diluições das soluções-padrão.
- () Em análises de rotina as soluções-padrão devem ser preparadas dentro da FOT.
- () Quando as soluções-padrão são diluídas incorretamente, o valor do coeficiente de correlação é diminuído.
- () Utilizando soluções-padrão com reagente de pureza duvidosa ocorrerá erro aleatório com diminuição na inclinação da curva analítica.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 3

A precipitação é um dos processos de separação de fases, onde o elemento a ser dosado é separado da solução através da formação de um precipitado convenientemente escolhido em cada caso. A maior parte dos precipitados é produzida na presença de uma ou mais substâncias solúveis que frequentemente não são voláteis na temperatura de secagem do precipitado. É necessário, então, lavar o precipitado para remover as impurezas.

Sobre as características do líquido ideal de lavagem dos precipitados, considere as seguintes afirmativas:

- I. O líquido não deve dissolver o precipitado, mas deve dissolver facilmente as impurezas.
- II. O líquido deve conter íons que formam compostos insolúveis com os precipitados.
- III. O líquido não deve ter ação dispersiva sobre os precipitados.
- IV. O líquido deve ser volátil na temperatura de secagem do precipitado.

Estão corretas as afirmativas

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

QUESTÃO 4

A validação do método é o processo que prova que determinado método analítico é aceitável para os propósitos a que ele se destina. A exatidão é um dos parâmetros fundamentais para validar esse método, sendo essencial para avaliar a confiabilidade da análise.

São maneiras de verificar a exatidão de um método, exceto:

- A) Analisar um material de referência padrão.
- B) Comparar resultados provenientes de dois ou mais métodos analíticos diferentes referenciados.
- C) Analisar um branco que foi propositalmente contaminado por uma quantidade conhecida de analito.
- D) Executar adições de padrões de analito à amostra desconhecida.
- E) Fazer várias replicatas para avaliar a reprodutibilidade das medidas.

QUESTÃO 5

Considere que uma mistura de amostras de NaCl e BaCl₂ tem um total de massa igual a 0,236 g. Na solubilização desses reagentes de consequente adição de AgNO₃, a filtração adequada gerou um precipitado de AgCl, cuja massa é igual a 0,464 g.

Qual é o valor mais próximo do percentual de cloreto presente na amostra?

- A) 11,5%
- B) 14,3%
- C) 24,8%
- D) 44,4%
- E) 48,8%

QUESTÃO 6

Um técnico de um laboratório de Química Ambiental está avaliando a concentração de cádmio (Cd) em amostras de água do rio coletadas em um mesmo local. Cinco medições foram feitas em g/L com os seguintes valores: 1,98; 2,00; 2,04; 2,08 e 2,36. O químico desconfia que uma das medidas é discrepante e avalia, por intermédio de tratamento de dados, se esse valor deve ser mantido ou rejeitado. O quadro a seguir mostra os valores críticos para o Quociente de Rejeição ($Q_{\text{crítico}}$) considerando 5 medidas:

Número de observações	90% de confiança	95% de confiança	99% de confiança
5	0,642	0,710	0,740

Considerando a última medida como discrepante, o químico avaliou que deve

- A) manter o valor anômalo em um nível de confiança de 95%.
- B) manter o valor anômalo em um nível de confiança de 99%.
- C) manter o valor anômalo em um nível de confiança de 90%.
- D) descartar o valor anômalo em um nível de confiança de 95% ou 99%.
- E) descartar o valor anômalo em qualquer nível de confiança estudado.

QUESTÃO 7

A maioria das técnicas analíticas utilizadas para determinações de elementos em amostras inorgânicas requer que a amostra esteja na forma de uma solução aquosa. O uso de ácidos diluídos permite que um bom número de amostras inorgânicas possa ser dissolvido; no entanto, muitos minerais, solos, rochas e argilas devem ser dissolvidas em ácidos concentrados.

Assinale a alternativa que apresenta o ácido concentrado não oxidante cuja reatividade se baseia na sua natureza complexante e que é utilizado principalmente para a dissolução de materiais contendo silicatos.

- A) Clorídrico.
- B) Perclórico.
- C) Sulfúrico.
- D) Fluorídrico.
- E) Nítrico.

QUESTÃO 8

Um indicador universal pode ser preparado misturando massas definidas de fenolftaleína, vermelho de metila, dimetilazobenzeno, azul de bromotímol e azul de timol. Toda essa mistura é dissolvida perfazendo um litro de solução de etanol. A solução é neutralizada até atingir a cor amarela, e pequenas tiras de papel filtro são impregnadas com essa solução e secas. O quadro a seguir mostra os indicadores com seus respectivos valores de pH nos pontos de viragem:

Indicador	pH de transição	Coloração de viragem
Fenolftaleína	8,3 – 10,0	Incolor – rosa
Vermelho de metila	4,2 – 6,3	Vermelho – amarelo
Azul de bromotímol	6,0 – 7,6	Amarelo – azul
Azul de timol	8,0 – 9,6	Amarelo – azul
Dimetilazobenzeno	3,0 – 4,4	Vermelho – amarelo

Se o papel filtro foi mergulhado em uma solução desconhecida e apresentou uma cor verde, qual é a expectativa do pH mais próximo dessa solução?

- A) 3
- B) 5
- C) 7
- D) 9
- E) 11

QUESTÃO 9

Em geral, a maioria das amostras destinadas à análise quantitativa requer etapas preliminares antes de serem entregues ao laboratório analítico. São processos físicos que envolvem lavagem, secagem, moagem, peneiramento, dentre outros, dependendo do tipo de amostra.

Enumere a COLUNA II conforme a COLUNA I relacionando o processo de tratamento preliminar a suas características.

COLUNA I

1. Lavagem
2. Secagem
3. Moagem
4. Peneiramento

COLUNA II

- () Etapa comum para amostras sólidas que apresentem água em quantidade variável e em forma não determinada.
- () Restrita a alguns tipos de materiais, particularmente, partes de vegetais, como raízes, folhas e frutos.
- () É uma etapa que aumenta a relação entre a área superficial e o volume da solução, facilitando processos de dissolução, decomposição e extração.
- () Etapa que possibilita a segregação de componentes com base em propriedades físicas intrínsecas, sem alterar sua composição química.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 10

No trabalho de um químico, o armazenamento de produtos químicos é um tema muito importante, pois está relacionado com segurança do trabalho, preservação dos reagentes e amostras e qualidade dos produtos.

Considere que um químico precisa armazenar uma solução ácida concentrada por longo tempo e um produto químico sensível à luz.

Os recipientes mais adequados para esses armazenamentos são, respectivamente, frascos

- A) de (PE) polietileno e de plástico.
- B) de (PTFE) politetrafluoretileno e de âmbar.
- C) de alumínio e de borossilicato transparente.
- D) de (PE) polietileno de alta densidade e de (PVC) policloreto de vinila.
- E) de (PE) polietileno de baixa densidade e de PET (polietileno tereftalato).

QUESTÃO 11

Em um laboratório de Química, após uma série de aulas práticas, restaram pequenos volumes de soluções de ácido clorídrico (HCl) com suas respectivas concentrações, conforme descrito no quadro a seguir:

Restos de soluções de ácido clorídrico	
Volumes	Concentrações
15 mL	36,5 g/L
50 mL	3,0 mol/L
145 mL	0,073 g/mL

Para o descarte adequado, o químico responsável resolveu executar os seguintes procedimentos:

1. Misturou todos os restos de ácido clorídrico em um único recipiente;
2. Diluiu a solução em duas etapas: primeiro adicionou 245,7 mL de água destilada e, depois, diluiu duas vezes a solução resultante.
3. Neutralizou o rejeito ácido com NaOH 80 g/L antes do descarte.

Nesse contexto, qual o volume mais próximo adicionado à base, em mililitros, para a completa neutralização da solução ácida?

- A) 114 mL
- B) 228 mL
- C) 455 mL
- D) 432 mL
- E) 911 mL

QUESTÃO 12

Considere que um técnico em Química esteja preparando soluções-padrão de ferro para análise em um Espectrômetro de Absorção Atômica, que será usado na construção de uma curva de calibração. Para essa atividade o técnico utilizou micropipetas, sabendo que precisa diluir uma solução estoque de padrão de ferro. Nesses experimentos, avaliou que podem ocorrer os seguintes erros procedimentais:

- I. Se a pipeta não estiver adequadamente calibrada, pode transferir volumes diferentes do indicado.
- II. Mergulhar a ponteira, muito ou pouco profundamente no líquido, pode afetar a sucção da solução.
- III. Se formar bolhas de ar dentro da ponteira ocorrerá variações no volume transferido.
- IV. Líquidos voláteis podem evaporar levando a imprecisões nos resultados.

Quais erros procedimentais avaliados pelo técnico são classificados como sistemáticos?

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

QUESTÃO 13

A análise de metais pesados em alimentos é muito importante para a proteção da saúde dos consumidores. Sabe-se que a determinação de chumbo em matrizes alimentares exige métodos analíticos validados, onde parâmetros de mérito garantem a confiabilidade dos resultados.

Nesse contexto, considerando os parâmetros de mérito é correto afirmar:

- A) Na análise de metais, o limite de quantificação pode ser determinado como qualquer valor acima do limite de detecção, desde que a técnica analítica seja de alta precisão e exatidão.
- B) O coeficiente de correlação maior que 0,99 garante de forma independente a linearidade do método.
- C) Análise de chumbo em matrizes alimentares que apresentarem resultados do sinal do equipamento muito similares indica que elas têm uma boa exatidão nas medidas.
- D) Por intermédio da técnica de Forno de Grafite para análise de Pb, a robustez é garantida quando o método exibe alta linearidade, mesmo se apresentar variações na temperatura de pirólise.
- E) Na análise de Pb os modificadores de matriz em GFAAS aumentam a sensibilidade do método permitindo maior temperatura de atomização, viabilizando não perder o analito.

QUESTÃO 14

Seja nas instituições de ensino e pesquisa ou na análise técnica, o responsável pelo laboratório químico, em composição com uma equipe técnica, deve garantir um inventário atualizado de todos os reagentes e materiais, além de implementar um plano de gerenciamento dos resíduos para garantir segurança e conformidade com a regras de boas práticas de laboratório. Nesse inventário deverão ser definidos e classificados os resíduos químicos, conforme suas características físico-químicas, periculosidade, compatibilidade e o destino final.

Nessas classificações os solventes clorados devem ser separados dos não clorados porque são mais

- A) inflamáveis.
- B) tóxicos.
- C) solúveis em água.
- D) reativos.
- E) biodegradáveis.

QUESTÃO 15

Os constituintes determinados em um procedimento analítico podem abranger uma enorme faixa de concentração. Em alguns casos, os métodos analíticos são usados para determinar constituintes de traço.

Os constituintes de traço, em valores mais adequados, são componentes existentes nas seguintes quantidades:

- A) Menores que 0,1 ppm.
- B) Entre 10 ppb e 1 ppm.
- C) Maiores que 0,1%.
- D) Exatamente 1 ppm.
- E) Entre 1 ppb e 100 ppm.

QUESTÃO 16

As normas de segurança são fundamentais nos laboratórios químicos, biológicos, microbiológicos, de patologia, entre outros. Tais normas resguardam os profissionais e estudantes que lá atuam evitando acidentes e garantindo a boa qualidade no ensino e pesquisa.

Sobre as normas de segurança dos laboratórios químicos, um meio de estabelecer procedimentos seguros para organização e classificação das substâncias é

- A) rotular os frascos e reagentes.
- B) reduzir exposição a produtos perigosos.
- C) utilizar luvas e jaleco.
- D) estocar resíduos de laboratório em locais adequados.
- E) utilizar exaustores e EPIs.

QUESTÃO 17

Sabe-se que, um agente precipitante gravimétrico precisa reagir especificamente, ou pelo menos seletivamente com o analito. Além da especificidade e da seletividade, o reagente precipitante ideal deve provocar uma reação com o analito para formar um produto. Nesse contexto, analise as seguintes características.

- I. Facilmente filtrado e lavado para remoção de contaminantes.
- II. Facilmente solúvel em água para facilitar a lavagem e purificação.
- III. Não reativo com os constituintes da atmosfera.
- IV. De composição química conhecida após sua secagem ou, se necessário, calcinação.

São características desse produto:

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

QUESTÃO 18

Em um laboratório de Química Analítica fez-se análises da concentração de cobre por AAS (Espectrometria de Absorção Atômica) em amostras de água de rio suspeitas de contaminação por atividades industriais. Foram realizadas análises de 6 réplicas de uma solução aquosa conhecida cuja concentração de cobre era de 0,98 mg/L. Os sinais de absorbância foram obtidos nesta sequência: 1) 0,185; 2) 0,183; 3) 0,187; 4) 0,184; 5) 0,186; 6) 0,178.

Nesse contexto, quais foram os resultados obtidos da mediana e média, respectivamente?

- A) 0,183 e 0,184.
- B) 0,184 e 0,185.
- C) 0,185 e 0,184.
- D) 0,184 e 0,183.
- E) 0,185 e 0,183.

QUESTÃO 19

O preparo de soluções para análise de mercúrio por intermédio da AAS no modo vapor frio é fundamental para garantir resultados precisos, confiáveis e reprodutivos.

Em relação às soluções preparadas para esse tipo de análise, assinale a alternativa incorreta.

- A) O mercúrio na forma iônica deve estar presente na solução.
- B) O Hg^{2+} deve ser estabilizado em soluções ácidas.
- C) As soluções devem ter ausência de sulfetos como interferentes.
- D) A solução não pode ser armazenada com agentes oxidantes.
- E) A solução deve ser armazenada em frasco âmbar.

QUESTÃO 20

Um balão volumétrico de 100,00 mL é colocado em uma balança analítica após tarar a balança. Em seguida, o balão é preenchido com água destilada a 25 °C até a linha de aferição. A massa exibida na balança analítica foi de 99,2094 g. Considere que a densidade do ar circundante é de 0,0012 g/mL e que a balança foi calibrada com um peso de referência de 8,00 g/cm³. Considere também que frascos volumétricos de 100 mL apresentam um erro máximo admissível de ($\pm 0,08$ mL). O quadro a seguir mostra a densidade da água a 25 °C e o fator de correção da massa exibida na balança.

Temperatura (°C)	Densidade (g/cm ³)	Fator de correção da massa
25	0,997047	1,001055

Com base nesses dados, qual é o volume real mais próximo do balão volumétrico, em mililitros e a 25 °C?

- A) 99,50
- B) 99,61
- C) 100,00
- D) 100,50
- E) 99,60

QUESTÃO 21

Um químico ficou responsável pelo preparo de uma solução de ácido tricloroacético (Cl_3CCOOH). As informações que o químico recebeu foram as seguintes. O ácido é 70% ionizável em água e deve ser preparada 50 mL de solução pela dissolução de 327 mg do reagente.

Qual o valor mais próximo da concentração de íon acetato presente na solução em mol/L?

- A) 0,01
- B) 0,02
- C) 0,03
- D) 0,04
- E) 0,05

QUESTÃO 22

O preparo de soluções para um método analítico deve considerar especialmente a pureza das substâncias químicas que serão colocadas nas amostras e reagentes. A água de alta pureza é particularmente crucial porque muitas das amostras e reagentes em Química Analítica consistem em soluções aquosas. É fato que existem vários contaminantes que podem ser encontrados na água comum.

Associe a COLUNA II com a COLUNA I, relacionando os tipos de contaminantes encontrados na água a seus respectivos exemplos.

COLUNA I

1. Sólidos inorgânicos solúveis.
2. Materiais particulados.
3. Orgânicos dissolvidos.
4. Micro-organismos.
5. Pirogênicos.

COLUNA II

- () Bactérias, algas e amebas.
- () Íons magnésio, fluoreto e fosfatos.
- () Pesticidas, cloraminas e herbicidas.
- () Fragmentos da parede celular e lipopolissacarídeos de bactérias.
- () Areia, argila e detritos de canos.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 23

Análises de ferro em água fluvial é um tema essencial para avaliar tanto a qualidade ambiental quanto possíveis riscos à saúde, uma vez que altas concentrações podem indicar contaminações ou alterações no ecossistema aquático. Nesse contexto, considere que foi feita uma curva analítica para determinar a concentração de ferro em $\mu\text{g/L}$. A regressão linear da curva analítica apresentou a seguinte equação: $Y = 0,207(\pm 0,001) X + 0,008 (\pm 0,006)$

A partir desses dados, estime o valor mais próximo do limite inferior de detecção e o limite inferior de quantificação desse ensaio, respectivamente.

- A) 0,09 $\mu\text{g/L}$ e 0,29 $\mu\text{g/L}$
- B) 0,01 $\mu\text{g/L}$ e 0,05 $\mu\text{g/L}$
- C) 0,29 $\mu\text{g/L}$ e 0,09 $\mu\text{g/L}$
- D) 0,05 $\mu\text{g/L}$ e 0,01 $\mu\text{g/L}$
- E) 0,06 $\mu\text{g/L}$ e 0,18 $\mu\text{g/L}$

QUESTÃO 24

Em um laboratório de ensino de Química Analítica, após algumas aulas práticas cujo tema era volumetria de oxirredução, foram gerados resíduos contendo dicromato de potássio, permanganato de potássio e iodo. Segundo a NBR 10.004, que classificam resíduos perigosos de classe I, o

- A) iodo é altamente tóxico e cancerígeno.
- B) permanganato de potássio é sublimável e pode contaminar o ar.
- C) dicromato de potássio é forte agente redutor e potencialmente tóxico.
- D) iodo é altamente inflamável e sublimável.
- E) permanganato de potássio é irritante e corrosivo.

QUESTÃO 25

A utilização correta da vidraria volumétrica implica saber ler corretamente o nível de um líquido em tais dispositivos. Para balões e pipetas volumétricas, a base do menisco do líquido deve estar no topo de marca de calibração quando examinado em uma superfície horizontal na altura dos olhos.

Deve-se fazer a leitura com os olhos alinhados ao menisco porque

- A) as vidrarias de precisão sempre apresentam desvios de calibração.
- B) a leitura do menisco é afetada pelo ângulo de visão do observador.
- C) leitura alinhada ao menisco garante maior segurança a produtos perigosos.
- D) o líquido faz uma curvatura devido às interações intermoleculares com o vidro.
- E) a temperatura do líquido pode afetar seu volume significativamente.

QUESTÃO 26

Em Química Analítica, a análise de suspensões tem sido proposta como alternativa para os métodos de decomposição de amostras e determinação de elementos inorgânicos por diferentes técnicas. O termo suspensão é usado para descrever um fluido heterogêneo contendo partículas dispersas com um diâmetro específico.

São benefícios que podem ser ressaltados para análise direta de suspensões, exceto:

- A) Diminuição do tempo de preparo das amostras.
- B) Consumo de menor quantidade de ácidos.
- C) Minimização dos riscos de contaminação.
- D) Minimização da perda de analito por formação de resíduos insolúveis.
- E) Eliminação da necessidade de calibração com padrões de referência.

QUESTÃO 27

Um material é perfeitamente homogêneo com relação a uma determinada característica, se na comparação de duas partes distintas do mesmo material não houver diferença nos valores dessa característica. O grau de homogeneidade de um material pode ser determinado fazendo-se medidas da concentração de um elemento por unidade da massa da amostra utilizando metodologias com precisão relativamente elevada. Com relação à escolha do método, analise os seguintes requisitos.

- I. Deve haver pré-tratamento da amostra em todos os casos para evitar perda do analito de riscos de contaminação.
- II. Deve possibilitar análises suficientemente precisas de pequenas massas da porção amostrada.
- III. Deve apresentar uma elevada taxa de amostragem, para que um grande número de análise possa ser efetuado.
- IV. Deve ser robusto e reprodutível, garantindo consistência nos resultados.

São requisitos necessários à escolha do método:

- 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 28

A medida precisa de volumes é tão importante para um método analítico quanto a medida da massa. As vidrarias para medidas precisas de volume, como pipetas, buretas e balões volumétricos, são fundamentais em laboratórios de Química, garantindo exatidão em análises quantitativas.

Em relação às vidrarias para medidas precisas de volumes, assinale a alternativa correta.

- A) Nas pipetas, como existe uma atração entre líquidos e vidro, uma pequena quantidade de líquido residual fica retida em sua ponta, e esta deve ser assoprada para não perder a exatidão de sua medida.
- B) A precisão alcançada com uma pipeta, seja graduada ou volumétrica, é substancialmente maior que a precisão de uma bureta.
- C) Uma pipeta volumétrica pode ser aquecida diretamente no bico de Bunsen para acelerar a secagem, pois seu vidro resistente suporta altas temperaturas sem comprometer a precisão das medições.
- D) Alguns frascos volumétricos podem ser calibrados para dispensar certos volumes, pois eles são distinguidos prontamente devido à presença de duas linhas de referência localizadas no gargalo.
- E) Balões volumétricos podem ser usados para armazenar soluções por tempo indeterminado sem afetar sua precisão.

QUESTÃO 29

Em um laboratório de aulas práticas de Química, um técnico ficou incumbido de recuperar o chumbo oriundo de rejeitos de nitratos. Para esse feito o químico adicionou sulfato de sódio na solução. Considere que a solução continha 500 mL, cuja concentração de nitrato de chumbo era 0,2 mol/L, e que a recuperação teve um rendimento de 90%.

Nessas condições hipotéticas, qual a massa mínima de sulfato de sódio, em gramas, que deve ser adicionada para recuperar chumbo via precipitação?

- A) 15,8
- B) 14,2
- C) 12,8
- D) 28,4
- E) 31,6

QUESTÃO 30

O método dos mínimos quadrados é amplamente utilizado em Química Analítica para calibrar instrumentos e estabelecer relações lineares entre grandezas, como concentração e sinal analítico. Na análise de regressão linear, diferentes tipos de desvios-padrão são utilizados para avaliar a qualidade do ajuste e a confiabilidade dos resultados.

A finalidade do desvio-padrão da regressão é:

- A) Estimar a incerteza associada ao coeficiente angular da reta de calibração.
- B) Avaliar a incerteza do coeficiente linear onde a reta cruza o eixo y.
- C) Determinar a incerteza na concentração do analito a partir de um sinal obtido experimentalmente.
- D) Medir a dispersão dos pontos experimentais em torno da reta de regressão.
- E) Aferir a incerteza a concentração da amostra em função do sinal de ruído.

QUESTÃO 31

Considere que um estudante realizou uma titulação de 20,00 mL de uma solução de HCl com 18,30 mL de NaOH de concentração aproximada de 0,1 mol/L, que foi padronizada, previamente, com um padrão primário. Considere também os dados experimentais da prática de titulação:

- Massa do padrão primário (biftalato de potássio) = 0,4085 g
- Massa molar do biftalato de potássio = 204,22 g/mol
- Volume de NaOH gasto na padronização = 19,85 mL

Nesse contexto, determine a concentração de HCl, em mol/L, com o número correto de algarismos significativos.

- A) 0,09223
- B) 0,09
- C) 0,1
- D) 0,100
- E) 0,092232

QUESTÃO 32

A coprecipitação, processo pelo qual substâncias solúveis se incorporam aos precipitados durante sua formação, pode se dar de duas maneiras: por formação de soluções sólidas e por adsorção na superfície.

Em qual situação a seguir não ocorrerá a coprecipitação?

- A) Quando os íons Pb^{2+} substituem o bário na precipitação de sulfato de bário.
- B) Quando os íons Mg^{2+} substituem o cálcio no carbonato de cálcio.
- C) Quando os íons Cd^{2+} são adsorvidos nos precipitados de hidróxido férrico.
- D) Quando os íons Na^{+} são adsorvidos nos precipitados de sulfeto de níquel.
- E) Quando os íons Hg^{2+} são adsorvidos nos precipitados de sulfeto de zinco.

QUESTÃO 33

Considere, hipoteticamente, que de uma solução estoque de HCl de 500 mL retirou-se a décima parte em volume e diluiu 10 vezes. Retirou-se a décima parte da solução diluída e titulou com NaOH 0,1 mol/L, gastando-se 10 mL da base.

Quantos mols de íons hidrogênio há na solução original?

- A) 0,1
- B) 0,2
- C) 0,5
- D) 1,0
- E) 2,0

QUESTÃO 34

Um químico está caracterizando um composto desconhecido cuja solução aquosa tem concentração igual a 0,001 mol/L. Para isso, ele utilizou um espectrofotômetro da seguinte forma:

1. Utilizou uma cubeta com caminho óptico de 1,0 cm.
2. Ajustou o comprimento de ondas para 450 nm.
3. O sinal de transmitância registrado foi de 65%.

Qual o valor mais próximo da absorvidade molar do analito prevista nessas condições?

Dado: $\log(65) = 1,81$

- A) 170 L/mol.cm
- B) 180 L/mol.cm
- C) 190 L/mol.cm
- D) 200 L/mol.cm
- E) 210 L/mol.cm

QUESTÃO 35

Uma das maneiras mais comuns de avaliar a questão dos resíduos químicos perigosos é pelo tratamento e / ou disposição adequada. O tratamento de resíduos consiste em transformá-los, de algum modo, em materiais menos perigosos.

Relacione a COLUNA II com a COLUNA I, associando cada tipo de tratamento a seu respectivo processo de tratamento de resíduos.

COLUNA I

1. Tratamento biológico
2. Tratamento físico-químico
3. Tratamento químico

COLUNA II

- () Transformação de metais em compostos insolúveis via precipitação.
- () Utilização de lodo ativado para tratamento de esgoto.
- () Tratamento de água por adição de sulfato de alumínio para neutralizar cargas de partículas coloidais.
- () Degradação de poluentes orgânicos persistentes via oxidação com peróxido de hidrogênio.
- () Tratamento de efluentes industriais com pH extremo.

Assinale a sequência correta.

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

QUESTÃO 36

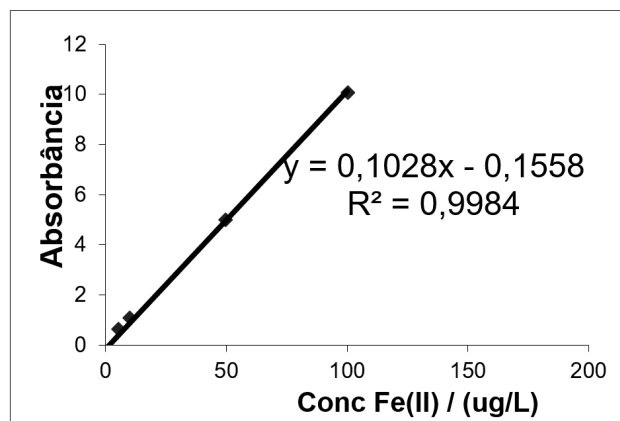
Dentre as técnicas de Espectrometria de Absorção Atômica, a de vaporização a frio limita-se estritamente à determinação de mercúrio, em que, em seu estado elementar, a quantidade de átomos na fase gasosa é suficiente e não há necessidade de tratamentos especiais. Entretanto, para que o mercúrio esteja em condições de ser analisado via Espectrometria de Absorção Atômica, é necessária a abertura de amostra para a solubilização do metal.

Sobre os métodos para abertura da amostra de mercúrio, assinale a alternativa incorreta.

- A) O método mais adequado para solubilizar mercúrio em matrizes sólidas é a digestão ácida.
- B) A digestão por micro-ondas é o método mais eficiente, pois evita perda de mercúrio volátil.
- C) A calcinação seca é viável para mercúrio, pois viabiliza sua volatilização e detecção.
- D) Em amostras sólidas pode-se utilizar ácidos diluídos acrescidos de ultrassom para liberar o mercúrio.
- E) A extração do mercúrio por água régia é muito indicada em matrizes sólidas como solos e sedimentos.

QUESTÃO 37

O gráfico a seguir mostra a curva analítica obtida a partir da análise de soluções padrão de ferro (II) por AAS.



Com relação aos resultados representados no gráfico, fez-se as seguintes afirmativas:

- I. O intercepto -0,1558 indica que o branco apresenta absorbância zero, pois não há Fe (II) na amostra.
- II. O coeficiente de correlação mostra que todos os pontos experimentais estão exatamente sobre a reta de correlação.
- III. Uma amostra de solução de Fe (II) de 200 µg/L pode ser analisada desde que se dilua a solução ou construa outra curva.
- IV. A inclinação da reta indica boa relação entre o sinal de absorbância do equipamento e a concentração de Fe (II).

Estão corretas as afirmativas:

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

QUESTÃO 38

A pesagem de amostras é um procedimento necessário em quase todas as análises, seja para medida do tamanho da amostra, seja no preparo de soluções, dentre outros. Na maioria das análises, uma balança analítica precisa ser utilizada para se obter massas altamente exatas. Uma das balanças analíticas comumente disponível tem carga máxima de 10 a 30 g com precisão de $\pm 0,01$ mg.

Nesse caso, qual é a descrição dessa balança?

- A) Balança macro.
- B) Balança microanalítica.
- C) Balança mecânica de pratos.
- D) Balança semianalítica.
- E) Balança semimicroanalítica.

QUESTÃO 39

Uma das grandes vantagens da cromatografia é a sua capacidade de tomar os componentes individuais de uma amostra e isolá-los um dos outros para que possam ser mais facilmente identificados ou medidos. A maneira mais comum de realizar a cromatografia em análise química é injetar um pequeno volume de amostra em uma coluna e observar o tempo ou volume de fase móvel que cada componente da amostra leva para passar através do sistema.

Na cromatografia o termo utilizado para se referir ao tempo gasto para uma substância atravessar o sistema sem interagir com a fase estacionária é:

- A) Tempo de retenção.
- B) Tempo de injeção da amostra.
- C) Tempo de viagem da fase móvel.
- D) Tempo de retenção ajustado.
- E) Tempo morto.

QUESTÃO 40

Considere que uma substância contém $49,10\% \pm 0,02\%$ de um determinado constituinte. Os resultados obtidos por dois analistas para essa substância com o mesmo método analítico foram os seguintes:

Analistas	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	MÉDIA	DP
A	49,01	49,25	49,08	49,14	49,12	0,1017
B	49,00	49,10	49,20	49,42	49,18	0,1796

A partir desses resultados considere as seguintes afirmativas:

- I. Os valores obtidos pelo analista A são acurados, mas a precisão é menor do que a dos resultados obtidos pelo analista B.
- II. Os resultados do analista A estão distribuídos em ambos os lados do valor médio e podem ser atribuídos a erros aleatórios.
- III. Existe um erro sistemático, ou seja, constante nos resultados do analista B.
- IV. Os resultados obtidos pelo analista B não são reprodutíveis, pois o DP de B é significativamente maior que o do analista A.

Estão corretas as afirmativas:

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

QUESTÃO 41

A falha na obtenção de uma amostra verdadeiramente representativa levará a um erro de amostragem. Trata-se de um erro criado quando se usa apenas uma parte de uma substância não uniforme para análise. Quanto maior a quantidade do material original utilizado em uma medição, menor a incidência de erro de amostragem.

Sobre os tipos gerais de amostras analíticas avalie as seguintes afirmativas:

- I. Uma situação de amostra aleatória é quando se seleciona ao acaso uma amostra a partir de uma linha de produção para monitoramento de controle de qualidade.
- II. Uma amostra selecionada aleatoriamente poderá representar as propriedades de todo material que será estudado.

A respeito dessas afirmativas e da relação entre elas, é correto afirmar que:

- A) I e II são verdadeiras, e a II complementa a I.
- B) I e II são verdadeiras, mas II não se relaciona diretamente com a I.
- C) I é verdadeira, e a II é falsa.
- D) I é falsa, e a II é verdadeira.
- E) I e II são falsas.

QUESTÃO 42

Na precipitação convencional, a solução que contém a substância a ser analisada é mantida sob agitação, enquanto o reagente precipitante é adicionado lentamente. Para determinação de cloreto via precipitação, o método baseia-se na precipitação dos íons cloreto com nitrato de prata.

Sobre o processo de determinação de cloreto com nitrato de prata, assinale a alternativa correta.

- A) O AgCl precipitado não tem tendência em ocluir sais e, portanto, a presença de substâncias estranhas não afeta a análise.
- B) A interferência de sulfetos pode ser controlada pela precipitação prévia desse reagente em meio fortemente alcalino.
- C) Este método também pode ser utilizado para precipitar iodeto ou brometo, uma vez que essas espécies reagem bem com nitrato e não sofrem processos redox.
- D) Haletos orgânicos podem ser também determinados por este método, após serem convertidos em haletos inorgânicos.
- E) Uma outra aplicação desse método com a utilização de nitrato de prata é determinar carbonato, fosfato e cromato em meio fortemente ácido.

QUESTÃO 43

Em titrimetria, alguns produtos químicos são frequentemente usados em determinadas concentrações como soluções de referência. Essas substâncias são conhecidas como padrões primários ou padrões secundários. Em volumetria de oxirredução, o dicromato de potássio é utilizado como padrão primário, e o permanganato de potássio não.

O que justifica o dicromato como padrão primário, diferentemente do permanganato, é sua

- A) maior capacidade oxidante.
- B) maior estabilidade e pureza.
- C) capacidade de reagir em meio ácido.
- D) massa molar muito elevada.
- E) capacidade de atuar com indicador específico.

QUESTÃO 44

Uma indústria de papel enviou ao laboratório ambiental uma amostra de água residual contendo sulfeto em concentração desconhecida. Sabe-se que a empresa precisa destruir esse sulfeto com peróxido de hidrogênio e que, antes de descartar o efluente, é essencial determinar sua quantidade. Na análise, 50,00 mL da amostra foram alcalinizados e titulados com 3,50 mL de AgNO_3 0,1000 mol/L.

Qual é a concentração de sulfeto na água original em mol/L?

- A) 0,0035
- B) 0,1750
- C) 0,0150
- D) 0,0070
- E) 0,0017

QUESTÃO 45

Em um processo seletivo para técnico em Química o entrevistador perguntou sobre um procedimento que poderia ser feito para preparar uma solução tampão com o valor do pH entre 8,6 e 8,8. As opiniões dos candidatos foram as seguintes:

Candidato I – misturaria soluções de ácido acético e acetato de sódio.

Candidato II – misturaria soluções de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio.

Candidato III – misturaria soluções de amônia de nitrato de amônio.

Qual(is) candidato(s) propôs(propuseram) um sistema de tampão mais eficaz para manter o pH na condição citada?

- A) Candidato III.
- B) Candidato II.
- C) Candidato I.
- D) Candidatos I e III.
- E) Candidatos II e III.

QUESTÃO 46

Para se iniciar uma análise gravimétrica é necessário que o elemento de interesse esteja em solução. Nos procedimentos que visam a dosagem do analito, este é separado da solução através da formação de um precipitado convenientemente escolhido em cada caso. Desse modo, deve-se levar em conta vários fatores para a escolha do reagente precipitante.

Sobre os fatores mais adequados para escolha do reagente precipitante, assinale a afirmativa incorreta.

- A) Deve-se escolher um reagente precipitante que conduza à formação de um precipitado quantitativamente insolúvel.
- B) O efeito do íon comum aumenta a solubilidade do precipitado, então, deve-se usar um excesso de reagente precipitante.
- C) Para precipitados gelatinosos é inconveniente uma digestão prolongada, devido à sua grande superfície específica, que resultaria em adsorção de impurezas do meio.
- D) Deve-se procurar obter um precipitado o mais puro possível, e, para isso, tomam-se precauções quanto aos reagentes empregados, não só quanto à pureza, mas, também, à velocidade de sua adição.
- E) O conhecimento prévio do tipo de precipitado também indicará a necessidade ou não de um certo tempo de digestão.

QUESTÃO 47

Os erros sistemáticos têm um valor definido e uma causa identificável e são da mesma ordem de grandeza para réplicas de medidas realizadas de maneira semelhante.

Sobre os erros sistemáticos, é um erro de método:

- A) Pipetas, buretas e frascos volumétricos contendo ou dispensando quantidades levemente diferentes daquelas indicadas em suas graduações.
- B) pHmetro usado em um meio fortemente ácido, tendendo a apresentar um erro ácido.
- C) Utilização de excesso de titulante na análise volumétrica, sem que o analista percebesse a mudança de cor.
- D) Mudança no ponto de equivalência em uma titulação ácido-base, devido à baixa seletividade do indicador escolhido.
- E) Utilização de cubetas sujas ou arranhadas, causando dispersão da luz e absorbância incorreta.

QUESTÃO 48

A gestão de resíduos perigosos segue uma ordem de prioridades para reduzir impactos no meio ambiente, sendo a melhor forma de redução evitar a geração desses resíduos desde o início. Quando é possível diminuir ou até eliminar a produção de resíduos perigosos, os custos com tratamento e descarte também caem, trazendo benefícios para os laboratórios ou qualquer instituição geradora dos resíduos químicos.

São formas de minimizar as gerações de resíduos químicos perigosos, exceto:

- A) Substituir os compostos perigosos ou adotar mudança de processos.
- B) Tratar os resíduos no lugar de reduzir a fonte geradora.
- C) Realizar a segregação dos resíduos.
- D) Adotar procedimentos de reutilização e recuperação.
- E) Reduzir a quantidade ou frequência de utilização dos resíduos perigosos.

QUESTÃO 49

Erros sistemáticos são desvios consistentes e previsíveis nos resultados analíticos, causados por falhas em equipamentos, métodos ou procedimentos. Para reduzir erros sistemáticos em análises químicas, é importante adotar estratégias para garantir a exatidão dos resultados, aumentar a confiabilidade dos dados e assegurar a validade do método analítico utilizado.

Uma forma de reduzir os erros sistemáticos é adicionar uma quantidade fixa de um material de referência a uma série de amostras de concentrações conhecidas da substância a ser determinada.

A esse procedimento é dado o nome de:

- A) Método de adição de padrão externo.
- B) Método de análise independente.
- C) Determinações paralelas.
- D) Método de padrões internos.
- E) Análise de controle.

QUESTÃO 50

Todos os equipamentos volumétricos utilizados em uma análise quantitativa devem estar perfeitamente limpos antes do uso. Quando se utiliza soluções de limpeza, deve-se enxaguar muito bem o aparelho volumétrico. Analise as práticas a seguir.

- I. Nunca aquecer um aparelho volumétrico, o qual pode se deformar com este procedimento.
- II. Não dar banho de ácido em vidrarias de aferição, pois o ácido pode danificar o aparelho volumétrico.
- III. Não deixar o material imerso na solução de limpeza por muito tempo.
- IV. Nunca usar ar comprimido para a secagem da aparelhagem volumétrica, porque ele contém óleo do compressor e poeira do ar ambiente que podem contaminar novamente o material.

Pode-se afirmar que as práticas que devem ser evitadas durante a limpeza dos materiais volumétricos são as apresentadas em:

- 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.