

CADERNO DE PROVA

ASSISTENTE DE PESQUISA PERFIL 1

LEIA ATENTAMENTE AS SEGUINTE INSTRUÇÕES:

1. Este caderno de prova contém **40 (quarenta)** questões objetivas, de 1 a 40, e 4 (quatro) questões discursivas.

Confira se a quantidade e a ordem das questões deste caderno de prova estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique imediatamente ao fiscal de sala para que ele tome as providências cabíveis.
2. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas **5 (cinco)** opções de resposta. Apenas **1 (uma)** resposta responde corretamente à questão.
3. O tempo disponível para esta prova é de **5 (cinco) horas**.
4. Reserve tempo suficiente para marcar a sua folha de respostas.
5. Os rascunhos e as marcações assinaladas neste caderno **não** serão considerados na avaliação.
6. O candidato somente poderá se retirar do local da aplicação das provas após **60 (sessenta) minutos** de seu início.
7. Quando terminar, chame o fiscal de sala, entregue este caderno de prova e a folha de respostas.
8. O candidato somente poderá retirar-se do local da aplicação levando consigo o caderno de provas a partir dos últimos **30 (trinta) minutos** para o término da prova.
9. **Boa prova!**

QUESTÕES OBJETIVAS

Questão 1

“A base da análise gravimétrica é a pesagem de uma substância obtida pela precipitação de uma solução, ou volatizada e subsequentemente absorvida.” (MENDHAM, J. et al. VOGEL, *Análise Química Quantitativa*. 6. ed. RIO DE JANEIRO: LTC, 2002.)

Considerando os princípios que determinam o sucesso de uma análise por precipitação, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) O precipitado deve ser insolúvel o bastante para que não ocorram perdas apreciáveis na filtração.
- (B) O precipitado deve ser lavado com água pura para evitar a peptização do precipitado.
- (C) O precipitado deve poder ser convertido em uma substância pura e de composição bem definida, que pode ser conseguido, por exemplo, por calcinação.
- (D) O precipitado deve poder ser lavado para eliminação completa das impurezas solúveis.
- (E) O precipitado não deve ser reativo com os constituintes da atmosfera.

Questão 2

A drenagem ácida de rocha (DAR) é uma atividade geradora de grandes volumes de efluentes contendo sulfato, que está associada à oxidação natural de minerais sulfetados contidos em rochas quando expostas à ação do ar e da água. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o teor recomendável para a concentração de sulfato em água potável deve ser inferior a 500 mg/L. Já a United States Environmental Protection Agency (USEPA) determina um teor inferior a 250 mg/L. Assim, muitos países recomendam uma faixa entre 250 a 500 mg/L de sulfato como limite máximo em efluentes e em águas para diversos usos, humanos e animais. A gravimetria por precipitação é uma técnica analítica de referência para a determinação do teor de sulfato em amostras de água pela adição de solução de cloreto de bário.

(Disponível em: Ferreira, B. C. S., Lima, R. M. F., & Leão, V. A. (2011). Remoção de sulfato de efluentes industriais por precipitação. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 16(4), 361–368. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000400007>)

Sobre esse procedimento, analise as afirmativas a seguir:

- I. É aconselhável fazer a precipitação em solução fracamente ácida.
- II. A calcinação final do sulfato de bário não precisa ser feita a uma temperatura superior a 800°C.
- III. É importante fazer a precipitação acima da temperatura de ebulição.
- IV. O precipitado deve ser lavado com água fria.

Está correto apenas o que se afirma em

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

Questão 3

Um pesquisador está analisando uma amostra sólida de mineral utilizando a técnica de ablação a laser conjugada a um espectrômetro de massa (LA-ICP-MS). Ele ajustou os parâmetros do laser para uma energia de ablação mais alta. De acordo com o impacto que provavelmente acarretará nos resultados da análise mediante o aumento na energia do laser, é correto afirmar que

- (A) diminuirá a sensibilidade da técnica, pois o aumento da energia do laser pode causar uma maior dispersão dos íons ablatados.
- (B) não terá impacto nos resultados da análise, pois a sensibilidade da LA-ICP-MS é determinada apenas pelas configurações do espectrômetro de massa.
- (C) aumentará a quantidade de material ablatado, resultando em uma maior sensibilidade na detecção dos elementos presentes na amostra.
- (D) aumentará a resolução da análise, permitindo a identificação de elementos em concentrações mais baixas na amostra.
- (E) causará danos à amostra, comprometendo a integridade dos dados analíticos obtidos pela LA-ICP-MS.

Questão 4

A validação de um método é um dos elementos básicos em sistemas de qualidade e que integra os programas de Boas Práticas de Laboratório – BPL. Para tanto, os procedimentos analíticos podem ser atestados pela determinação de parâmetros conhecidos como figuras de mérito. Esses parâmetros, dependendo de onde o método será aplicado, do seu propósito e/ou do órgão de fiscalização a que estará sujeito podem variar, sendo as principais: exatidão, precisão, sensibilidade, seletividade, linearidade, razão sinal/ruído, limite de detecção, robustez, intervalos de confiança, teste para erros sistemáticos, extensão da faixa de trabalho ou faixa dinâmica. Acerca das figuras de mérito, é **incorreto** afirmar que

- (A) sensibilidade é a inclinação da curva de calibração a uma dada concentração de interesse.
- (B) limite de detecção é a menor quantidade da concentração ou massa de analito que pode ser detectada em um nível conhecido confiável.
- (C) seletividade se refere ao grau que o método está livre de interferências de outras espécies contidas na matriz da amostra.
- (D) precisão é o grau de concordância entre o valor estimado ou medido e o valor verdadeiro de um mensurando.
- (E) faixa dinâmica corresponde ao intervalo de massas ou concentrações no qual se pode construir uma curva analítica linear.

Questão 5

Durante um experimento de química analítica, um estudante realizou cinco determinações consecutivas da concentração de íons em uma solução padrão, obtendo os seguintes resultados em mol/L: 2,32; 2,41; 2,39; 2,45; 2,59. A equação da reta para esses dados é mostrada a seguir:

$$y = 0,058x + 2,258$$

Sabendo que a Soma Total dos Quadrados (SST) é igual a 0,04 e a Soma dos Quadrados dos Erros (SSE) é igual a 0,006, é correto afirmar que o coeficiente de determinação — R^2 — é igual a

- (A) 0,15.
- (B) 0,63.
- (C) 0,78.
- (D) 0,85.
- (E) 0,98.

Questão 6

Na determinação de Fe(II) e Cu(I) em uma amostra aquosa, empregou-se uma solução de 1,10-fenantrolina, em uma solução tamponada em pH 4,5. Os complexos formados com Fe(II) e Cu(I) apresentaram absorções máximas em 511 e 371 nm, respectivamente. Observou-se que a determinação de ferro em 511 nm é isenta da interferência de cobre; entretanto, em 371 nm ambos os complexos metálicos apresentam absorção. Para a amostra analisada, a absorbância medida a 371 nm foi 0,600 e a 511 nm a absorbância foi 0,350. A concentração de Fe(II) e Cu(I) em mg/L, na amostra é, respectivamente,

Dados: Cella de 10 mm de caminho óptico.

Complexo	Absortividade Molar (L.mg ⁻¹ .cm ⁻¹)	
	371 nm	511 nm
Fe (II)	0,019	0,297
Cu (I)	0,190	0

- (A) 1,2 e 3,0.
 (B) 1,2 e 5,1.
 (C) 1,5 e 3,2.
 (D) 1,5 e 4,1.
 (E) 3,2 e 1,2.

Questão 7

O produto de solubilidade dos compostos é de grande importância na química analítica, pois, com seu auxílio, é possível não só explicar como também prever as reações de precipitação. Ele também tem importantes aplicações no tratamento de esgoto sanitário, na extração de minerais da água do mar, na formação e perda de ossos e dentes e no ciclo global do carbono.

(ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de química – Questionando a vida moderna e o meio ambiente**, 5ª Edição, 2011.)

A respeito do produto de solubilidade, analise as afirmativas a seguir:

- I. A constante do equilíbrio entre um sólido e seus íons dissolvidos é chamada de produto de solubilidade, K_{ps}, do soluto.
- II. A constante do produto de solubilidade, K_{ps} para uma solução saturada de Ca(IO₃)₂ em água é K_{ps} = [Ca²⁺][IO₃⁻].
- III. O produto de solubilidade K_{ps} para o sal de prata AgX é 4,0 x 10⁻⁸. A solubilidade molar do AgX em água é 2,0 x 10⁻⁴ mol L⁻¹.
- IV. A comparação dos valores de K_{ps} não pode ser usada para prever a ordem de precipitação de sais que apresentam a mesma proporção estequiometria entre cátion e ânion.

Está correto apenas o que se afirma em

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

Questão 8

A espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES) é uma técnica multielementar bem estabelecida e econômica, usada rotineiramente para análises geoquímicas na indústria de exploração mineral. Os sistemas disponíveis variam desde instrumentos simultâneos relativamente caros, capazes de determinar com precisão e exatidão mais de 35 elementos principais e traços em menos de 2 minutos, até máquinas sequenciais muito mais baratas e mais lentas, que competem diretamente com espectrômetros de absorção atômica.

(Disponível em: JARVIS, I.; JARVIS, K. E. Inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry in exploration geochemistry. *Journal of Geochemical Exploration*, Vol. 44, Issues 1–3, p. 139-200, July 1992 - tradução livre.)

Considerando a função do gás nebulizante na ICP-OES, assinale a alternativa correta.

- (A) Estabilizar a temperatura do plasma.
 (B) Facilitar a ionização dos átomos no plasma.
 (C) Reduzir a pressão dentro do espectrômetro.
 (D) Atuar como fonte de energia para o processo de excitação dos átomos.
 (E) Auxiliar na formação de uma nuvem de átomos no interior do plasma.

Questão 9

Durante uma análise espectroscópica de absorção molecular no UV/Vis, um pesquisador estava investigando a concentração de uma solução de um corante desconhecido. Ele preparou soluções de concentrações conhecidas do corante e registrou os espectros de absorção para cada uma delas. Após analisar os dados, ele observou que a relação entre absorbância e concentração não era linear. Em vez disso, ele notou um aumento exponencial na absorbância com o aumento da concentração.

Tomando como base a interação do corante com a luz na faixa do UV/Vis, assinale a alternativa correta.

- (A) A concentração do corante é muito alta, resultando em um efeito de saturação que não segue a Lei de Beer-Lambert.
 (B) O corante é altamente fluorescente, levando a uma emissão de luz que interfere na medição da absorbância.
 (C) O corante pode formar agregados em solução, levando a interações complexas com a luz.
 (D) A presença de impurezas na solução afeta a relação entre absorbância e concentração do corante.
 (E) A natureza do corante é altamente complexa, com múltiplas bandas de absorção que não podem ser descritas por um modelo simples.

Questão 10

A gravimetria convencional, também conhecida como gravimetria de precipitação, consiste em uma sequência de operações que tem como objetivo precipitar (separar) a substância de interesse (o analito) na forma de um composto pouco solúvel, com estequiometria conhecida e bem definida. É um método de análise em que o sinal medido é a massa ou a variação de massa e sua aplicação requer apenas o uso de unidades básicas do Sistema Internacional de Unidades (SI), como a massa ou o mol.

(ANDRADE, J. C. Química analítica básica: análise gravimétrica convencional. *Revista Chemkeys*, Campinas, SP, v. 4, n. 00, p. e022004, 2022.)

A porcentagem em massa de chumbo no minério original, na amostra, é

- (A) 10,0%.
 (B) 20,0%.
 (C) 25,0%.
 (D) 30,0%.
 (E) 40,0%.

Questão 11

O ICP-OES (Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado) e o ICP-MS (Espectrometria de Massas com Plasma Indutivamente Acoplado) são duas técnicas analíticas para a determinação de metais que permitem a detecção simultânea de vários elementos com limites de detecção e quantificação bastante baixos, atingindo até a ordem de “partes por trilhão”. Em relação às técnicas, avalie as afirmativas a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Ambas as técnicas usam um plasma como fonte de energia para desestabilizar a configuração eletrônica dos átomos presentes na amostra.
- II. Os limites de detecção obtidos para técnica de ICP-MS são inferiores aos obtidos pela técnica de ICP-OES.
- III. A técnica de ICP-MS tem baixa tolerância a sólidos dissolvidos, em comparação a técnica de ICP-OES.
- IV. Ambas as técnicas o plasma atua como uma fonte de íons, não de radiação emitida.

É correto ao que se afirma somente em

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

Questão 12

O ato de medir é, em essência, um ato de comparar, e essa comparação envolve erros de diversas origens (instrumentais, pessoais, metodológicos, entre outros). O erro está sempre presente em qualquer medida. Não existe uma medida perfeita.

A respeito dos erros de medição, analise as afirmativas a seguir:

- I. Os erros sistemáticos têm um valor definido, têm uma causa determinável e são de mesmo sinal e magnitude para cada repetição da medida realizada do mesmo modo.
- II. Os erros metodológicos são frequentemente introduzidos pelo comportamento não ideal, físico e químico dos reagentes e das reações nas quais a análise está baseada. São mais fáceis de detectar e corrigir que os erros pessoais e instrumentais.
- III. Os erros pessoais são aqueles introduzidos em uma medida pelas apreciações do experimentador e pelas decisões que ele deve tomar.
- IV. Os erros instrumentais são facilmente detectáveis e corrigidos por calibração com padrões adequados e levam ao que chamamos de tendência de uma técnica de medida.

É correto o que se afirma somente em

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

Questão 13

A concentração de íon sulfato em água natural pode ser determinado medindo-se a turbidez que resulta quando um excesso de BaCl_2 é adicionado a uma quantidade determinada de amostra. Um turbidímetro, o instrumento usado para esta análise, foi calibrado com uma série de soluções padrão de Na_2SO_4 . Os dados que seguem forma obtidos na calibração:

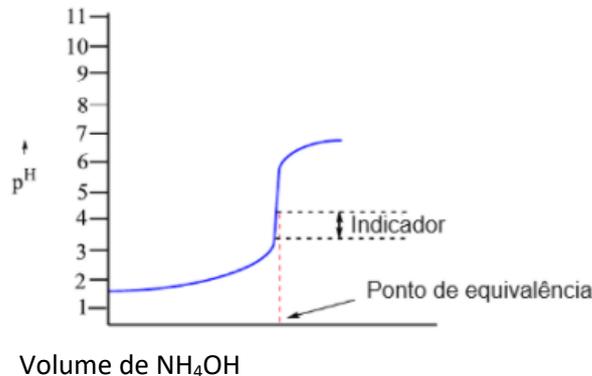
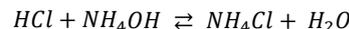
ppm de SO_4^{2-}	Leitura do turbidímetro, R
0,00	1,96
5,00	1,91
10,00	1,88
15,0	1,94

Com base na tabela, considerando os dados da leitura do turbidímetro, à média, o desvio-padrão absoluto e o coeficiente de variação para os dados, são, respectivamente,

- (A) 1,8225; 0,025; 1,8%.
- (B) 1,9225; 0,025; 2,8%.
- (C) 1,9225; 0,035; 1,8%.
- (D) 1,9225; 0,045; 2,8%.
- (E) 2,9225; 0,035; 2,8%.

Questão 14

A titulação de um ácido forte e uma base fraca pode ser ilustrado pela reação do HCl e NH_4OH , conforme representada abaixo:

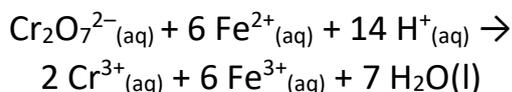


Assinale a alternativa que apresente corretamente o indicador mais apropriado para a titulação.

- (A) alaranjado de metila
- (B) fenolftaleína
- (C) timolftaleína
- (D) vermelho de fenol
- (E) azul de bromotimol

Questão 15

A concentração de FeCl_2 em solução aquosa foi determinada por titulação redox com solução de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,170 M. A amostra foi primeiro dissolvida em HCl para tornar a solução ácida. A equação iônica líquida balanceada para a reação que ocorre no decorrer da titulação é:



Os volumes na bureta e no frasco são iguais.

Assinale a alternativa que indique corretamente a concentração de FeCl_2 na solução e a porcentagem de $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ que deve ser adicionada para reagir com todos os íons Fe^{2+} , respectivamente.

- (A) 0,0850 M; 8,33%.
 (B) 0,0850 M; 16,7%.
 (C) 0,170 M; 16,7%.
 (D) 0,340 M; 50%.
 (E) 0,170 M; 8,33%.

Questão 16

Muitas indústrias utilizam caldeiras a vapor, onde ocorrem vários problemas de obstruções devido à qualidade da água. Portanto, um dos parâmetros de controle de qualidade é a dureza da água. Um operador de indústria que processa celulose coletou uma amostra de água da caldeira e enviou ao laboratório de águas para determinação do teor de cálcio em ppm. O analista utilizou 15 mL da amostra de água, 50 mL de Eriocromo T, utilizou um tampão para chegar ao pH 10; na titulação ele gastou 5,9 mL de solução padrão de EDTA 0,02 M.

Assinale a alternativa que apresente corretamente o valor obtido de dureza da amostra de água por meio do teor de cálcio em mg/mL.

- (A) 0,080 mg/mL
 (B) 0,176 mg/mL
 (C) 0,315 mg/mL
 (D) 0,400 mg/mL
 (E) 0,630 mg/mL

Questão 17

Durante uma série de análises utilizando ICP-OES para determinar a concentração de elementos em amostras de água de diferentes fontes, um pesquisador observou um aumento inesperado na intensidade do sinal de cálcio em uma das amostras coletadas em uma área específica. Os resultados mostraram que a concentração de cálcio nessa amostra era significativamente maior do que nas outras amostras da mesma região. Com base nesses dados, qual das seguintes opções poderia explicar esse fenômeno?

- (A) A presença de contaminantes metálicos na água que interferem na medição do cálcio.
 (B) Variações na composição geológica do solo, levando a uma maior concentração natural de cálcio na água subterrânea.
 (C) Falha no ajuste dos parâmetros do instrumento, resultando em uma superestimação da concentração de cálcio.
 (D) Diferenças na matriz da amostra, como a presença de agentes complexantes, afetando a ionização do cálcio no plasma.
 (E) Erro na preparação das amostras, causando uma contaminação acidental com cálcio durante o processo de coleta e armazenamento.

Questão 18

Um pesquisador solicitou a um técnico que preparasse soluções de sais de sódio utilizando os ácidos listados na tabela a seguir com uma concentração inicial de 0,500 M.

Ácido	pKa
HA	4,00
HB	7,00
HC	10,00
HD	11,00

Nessa situação, a solução que terá o pH mais alto e será a mais básica é(são)

- (A) a NaA.
 (B) a NaB.
 (C) a NaC.
 (D) a NaD.
 (E) todas, pois terão o mesmo pH porque as concentrações são as mesmas.

Questão 19

Uma amostra de ácido acético (CH_3COOH) é dissolvida em água e estabelece-se um equilíbrio químico com seus íons correspondentes. Considere a equação química:



Qual dos seguintes fatores afetará diretamente a posição do equilíbrio?

- (A) A adição de cloreto de sódio (NaCl) na solução.
 (B) A remoção de íons hidrogênio da solução.
 (C) A adição de água pura na solução.
 (D) A adição de mais ácido acético na solução.
 (E) O aumento da temperatura da solução.

Questão 20

A solução de ácido sulfúrico é muito utilizada em controle de qualidade em indústrias. Em uma determinada indústria solicitaram ao técnico do turno C para preparar 1 L de uma solução de ácido sulfúrico com concentração igual a 1 M devidamente padronizada. Dados: MM (H_2SO_4): 98,00 g mol⁻¹; densidade (H_2SO_4): 1,84 g/mL; Pureza: 98%

Em relação ao volume correto que o técnico necessita mensurar de ácido sulfúrico para atender à demanda solicitada e o padrão mais adequado para realizar a padronização da solução preparada, assinale a alternativa correta.

- (A) 68 mL e Carbonato de Sódio (Na_2CO_3) P.A
 (B) 84 mL e Carbonato de Sódio (Na_2CO_3) P.A
 (C) 8,3 mL e Biftalado de Potássio ($\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$) PA
 (D) 80 mL e Oxalato de Sódio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) P.A
 (E) 0,84 mL e Carbonato de Sódio (Na_2CO_3) P.A

Questão 21

Em uma indústria produtora de óleo vegetal de soja, situada no Estado da Bahia, um analista, durante o turno A, preparou uma solução de forma errônea, não seguindo o procedimento operacional padrão. Durante o Turno B, um outro analista utilizou a solução preparada no turno A para determinar o Teor de Alcalinidade Combinada presente no óleo da produção, mas os valores foram acima dos aceitáveis para o controle de qualidade de rotina hora a hora. O responsável pela produção dirigiu-se até ao laboratório para entender mais sobre o resultado obtido, antes de modificar algum procedimento na produção. O texto externa algo sobre um erro ocorrido durante a realização de uma técnica muito comum em laboratórios que trabalham com óleos vegetais.

A esse respeito assinale a alternativa correta que corresponde a essa técnica.

- (A) Titulação ácido-base
- (B) Método de Karl Fischer
- (C) Estabilidade Oxidativa
- (D) Método de Mohr
- (E) Método de Volhard

Questão 22

Uma amostra de soda cáustica comercial foi analisada a fim de conhecer o teor de NaOH e a possível quantidade de Na_2CO_3 presente no produto como resultado da absorção de umidade e CO_2 do ar. Para isso, uma massa de 0,4903 g da amostra foi dissolvida, transferida quantitativamente para um balão volumétrico de 250 mL e o volume se completou com água destilada. Alíquotas de 25,00 mL foram tituladas com HCl 0,0510 mol L^{-1} gastando 20,40 mL até a mudança de cor da fenolftaleína e mais 2,10 mL para a virada do alaranjado de metila.

Dados: MM (NaOH): 40,00 g mol^{-1} ; MM (Na_2CO_3): 106,00 g mol^{-1}

A porcentagem (% p/p) de NaOH e de Na_2CO_3 na amostra são, respectivamente,

- (A) 18,15%; 23,15%.
- (B) 25,15%; 76,14%.
- (C) 56,14%; 25,15%.
- (D) 76,14%; 23,15%.
- (E) 76,14%; 25,15%.

Questão 23

Um analista recebeu uma amostra que contém HCl em uma concentração desconhecida. O cliente pediu o resultado da concentração de HCl em g L^{-1} . Uma alíquota de 10,00 mL da amostra foi usada para preparar 250,00 mL de uma solução de HCl diluído. Alíquotas de 25,00 mL dessa solução diluída foram tituladas pelo método de Volhard. Para isso, adicionaram-se 50,00 mL de uma solução 0,1168 mol L^{-1} de AgNO_3 e titulou-se com KSCN (0,1531 mol L^{-1}), sendo gasto um volume médio de 18,55 mL.

Dados: MM (HCl): 36,45 g mol^{-1} ; MM (AgNO_3): 169,89 g mol^{-1} ; MM (KSCN): 97,18 g mol^{-1}

A concentração de HCl da amostra expressa em g/L é

- (A) 56,14.
- (B) 89,4.
- (C) 99,1.
- (D) 104,9.
- (E) 109,4.

Questão 24

Um pesquisador pesou 10,0000 g de CaCO_3 , cuja densidade é 2,71 g/ cm^3 , numa balança analítica e transferiu quantitativamente (sem perda de massa) para um recipiente que continha 1,0 L de água, a 25°C. Depois de agitar bem, percebeu visualmente que o sólido solubilizou muito pouco, pois o sólido decantou no fundo do recipiente. De maneira cuidadosa, para evitar perda de massa, ele filtrou o sistema, secou e pesou o material retido no filtro. O valor da massa do material retido no filtro foi 9,9907 g. A solubilidade desse sal, em g/L, é aproximadamente igual a

- (A) 0,0053.
- (B) 0,0073.
- (C) 0,0083.
- (D) 0,0093.
- (E) 0,0653.

Questão 25

Água “dura” contém aproximadamente $2 \cdot 10^{-3}$ mol L^{-1} de íons Ca^{2+} . A adição de íons fluoreto à água de distribuição é uma medida preventiva contra cáries. Sabendo que para CaF_2 o Kps é $4,0 \cdot 10^{-11}$, a concentração máxima de íons fluoreto, que pode ser adicionada à água dura, sem que ocorra formação de precipitados em mol L^{-1} é, aproximadamente,

- (A) $1,4 \times 10^{-4}$.
- (B) $1,4 \times 10^{-8}$.
- (C) $2,4 \times 10^{-4}$.
- (D) $2,4 \times 10^{-8}$.
- (E) $4,4 \times 10^{-4}$.

Questão 26

É correto afirmar que o princípio que rege o equilíbrio ácido-base é o Princípio

- (A) de Le Chatelier.
- (B) de Arrhenius.
- (C) de Brønsted-Lowry.
- (D) de Ostwald.
- (E) de Nernst.

Questão 27

Assinale a alternativa que indique corretamente a relação entre o pH e a concentração de íons H^+ em uma solução.

- (A) $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
- (B) $\text{pH} = \log[\text{H}^+]$
- (C) $\text{pH} = [\text{H}^+]$
- (D) $\text{pH} = 1/[\text{H}^+]$
- (E) $\text{pH} = 2[\text{H}^+]$

Questão 28

Uma solução tampão é uma solução que

- (A) muda de cor com o pH.
- (B) conduz eletricidade.
- (C) reage com ácidos para formar sal e água.
- (D) reage com bases para formar sal e água.
- (E) resiste a mudanças no pH quando pequenas quantidades de ácido ou base são adicionadas.

Questão 29

Um agente redutor é uma substância que

- (A) ganha elétrons em uma reação de oxirredução.
- (B) perde elétrons em uma reação de oxirredução.
- (C) ganha prótons em uma reação de oxirredução.
- (D) perde prótons em uma reação de oxirredução.
- (E) ganha nêutrons em uma reação de oxirredução.

Questão 30

O objetivo da digestão ácida no tratamento de amostras minerais e ambientais é

- (A) alterar a composição química da amostra.
- (B) aumentar o tamanho dos grãos minerais para análise.
- (C) dissolver seletivamente certos minerais da amostra.
- (D) converter os componentes da amostra em formas solúveis.
- (E) reduzir a amostra a pó fino sem alterar sua composição.

Questão 31

Os ácidos comumente utilizados na digestão ácida de amostras minerais são

- (A) ácido cianídrico e ácido bórico.
- (B) ácido acético e ácido butírico.
- (C) ácido cítrico e ácido láctico.
- (D) ácido bórico e ácido fosfórico.
- (E) ácido nítrico e ácido clorídrico.

Questão 32

Qual teste é comumente usado para identificar a presença de íons de ferro (Fe³⁺) em uma amostra?

- (A) Teste do nitrato de prata.
- (B) Teste do sulfato de bário.
- (C) Teste do tiocianato de potássio.
- (D) Teste do carbonato de sódio.
- (E) Teste do cloreto de cálcio.

Questão 33

Qual é uma etapa crítica na análise gravimétrica?

- (A) A precipitação do analito.
- (B) A evaporação da amostra.
- (C) A dissolução da amostra.
- (D) A filtração da amostra.
- (E) A centrifugação da amostra.

Questão 34

O que a espectroscopia UV/Vis mede em uma amostra?

- (A) A radioatividade da amostra.
- (B) A condutividade elétrica da amostra.
- (C) A absorção de luz em determinados comprimentos de onda.
- (D) A emissão de luz pela amostra.
- (E) A refração da luz na amostra.

Questão 35

Em espectroscopia UV/Vis, o que é uma banda de absorção?

- (A) Uma faixa de frequências onde não ocorre absorção.
- (B) Uma faixa de frequências onde ocorre emissão de luz.
- (C) Uma faixa de comprimentos de onda onde ocorre absorção máxima.
- (D) Uma faixa de comprimentos de onda onde ocorre absorção mínima.
- (E) Uma faixa de comprimentos de onda onde a luz é completamente refletida.

Questão 36

Qual é o papel do plasma indutivamente acoplado (ICP) na técnica de ICP-MS?

- (A) Geração de íons.
- (B) Separação de elementos.
- (C) Amplificação de sinais.
- (D) Visualização de amostras.
- (E) Calibração do equipamento.

Questão 37

O que é utilizado como gás de arraste na técnica de ICP-MS?

- (A) Argônio.
- (B) Nitrogênio.
- (C) Oxigênio.
- (D) Hélio.
- (E) Dióxido de carbono.

Questão 38

O que é ablação a laser no contexto da espectrometria de massas?

- (A) Um método de resfriamento rápido das amostras.
- (B) Um processo de remoção de camadas superficiais das amostras.
- (C) Uma técnica de aquecimento das amostras para vaporização.
- (D) Um método de coleta de amostras no ambiente.
- (E) Um processo de análise por microscopia eletrônica.

Questão 39

Qual é a importância do limite de detecção (LOD) em métodos analíticos?

- (A) Indica a menor concentração do analito que pode ser detectada.
- (B) Estabelece a concentração máxima permitida para o analito na amostra.
- (C) Determina a quantidade de amostra necessária para a análise.
- (D) Define o tempo máximo de análise das amostras.
- (E) Avalia a temperatura ideal para a realização das análises.

Questão 40

Curva de calibração em métodos instrumentais de análise é

- (A) uma representação gráfica da sensibilidade do equipamento.
- (B) um método para determinar a especificidade do método analítico.
- (C) uma técnica para avaliar a temperatura ideal para as análises.
- (D) uma relação matemática entre a concentração do analito e a resposta do método.
- (E) uma medida de dispersão dos resultados obtidos.

QUESTÕES DISCURSIVAS**Questão 1**

Descreva a diferença entre análise qualitativa e análise quantitativa em química analítica e explique a relevância de cada uma no contexto da análise de minerais.

ESPAÇO PARA RASCUNHO:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Questão 2

Discuta a importância da validação dos métodos analíticos em análises químicas e mencione dois parâmetros fundamentais na validação de um método.

ESPAÇO PARA RASCUNHO:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Questão 3

Descreva o método gravimétrico de análise e discuta suas possíveis aplicações na análise de minerais.

ESPAÇO PARA RASCUNHO:

1

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24

25

26

27

28

29

30

Questão 4

Discuta como o conhecimento dos princípios de química pode contribuir para compreensão e solução de problemas ambientais relacionados à exploração mineral.

ESPAÇO PARA RASCUNHO:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Realização
Instituto
ACCESS