



PROFISSIONAL QUÍMICO

NOME DO CANDIDATO

INSCRIÇÃO

Nível

SUPERIOR

Turno

TARDE

PROVA

01

Na Folha de Respostas,
no local indicado,
lembre-se de preencher o
Número da Prova.



**instituto
aocp**

Fraudar ou tentar fraudar
Concursos Públicos é Crime!
Previsto no art. 311 - A do
Código Penal

Sobre o material recebido pelo candidato

- ✓ Além deste Caderno de Questões com **cinquenta questões objetivas**, você receberá do fiscal de sala a Folha de Respostas.
- ✓ Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição em todos os documentos entregues pelo fiscal. Além disso, não se esqueça de conferir seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o cargo/especialidade corresponde àquele para o qual você se inscreveu.
- ✓ O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, no presente Caderno e na Folha de Respostas incorrerá na eliminação do candidato.

Sobre o material a ser devolvido pelo candidato

- ✓ O único documento válido para avaliação é a Folha de Respostas.
- ✓ Na Folha de Respostas, preencha o campo destinado à assinatura. As respostas das questões objetivas devem ser preenchidas da seguinte maneira: ●
- ✓ Na Folha de Respostas, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de cor azul ou preta. Esse documento deve ser devolvido ao fiscal na saída, devidamente preenchido e assinado.

Sobre a duração da prova e a permanência na sala

- ✓ O prazo de realização da prova é de 04 (quatro) horas, incluindo a marcação da Folha de Respostas.
- ✓ Após 60 (sessenta) minutos do início da prova, o candidato estará liberado para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, não podendo, no entanto, levar o Caderno de Questões e nenhum tipo de anotação de suas respostas.
- ✓ O candidato poderá levar consigo o Caderno de Questões somente se aguardar em sala até o término do prazo de realização da prova estabelecido em Edital.
- ✓ Os três últimos candidatos só poderão retirar-se da sala juntos, após assinatura do Termo de Fechamento do Envelope de Retorno.

Sobre a divulgação dos Cadernos de Questões e os Gabaritos

- ✓ Os Cadernos de Questões e os Gabaritos preliminares estarão disponíveis no site do **Instituto AACP** no endereço eletrônico www.institutoaocp.org.br, conforme previsto em Edital.

Língua Portuguesa

Texto 1

Gemini: novo chat de voz por IA do Google funciona como assistente pessoal

13/08/2024 15h55

O Google anunciou nesta terça-feira, 13, em Mountain View, na Califórnia, a chegada do Gemini Live, ferramenta de inteligência artificial (IA) que vai funcionar como um assistente de voz por todo o ecossistema de produtos da empresa no celular. A apresentação foi feita durante o Made by Google 2024, evento em que a companhia apresenta suas maiores novidades e lançamentos e dispositivos.

Entre os novos produtos do Google, o que se destacou foram as novas atualizações - que foram testadas ao vivo e falharam algumas vezes - para a Gemini, a inteligência artificial (IA) da marca. O evento também marcou a chegada da nova linha de celulares Pixel 9, que não estarão disponíveis no Brasil.

A maior novidade do Gemini é que, agora, a IA vai além do texto e interligará todo o celular, com dados de agenda, calendário, fotos e mais. O Gemini Live, uma espécie de chat de voz ao vivo, funciona como uma assistente pessoal - uma versão melhorada e mais inteligente do Google Assistente, que perdeu o suporte a várias funções em janeiro deste ano. Com 10 opções de vozes - muito fluidas e realmente parecida com a de humanos - é possível "conversar" com a IA e, até mesmo, interrompê-la sem precisar apertar botões.

Além disso, a IA terá acesso a aplicativos do celular, como Google Fotos, calendário e e-mail, integrando os serviços sempre que o usuário fizer um pedido pelo chat de voz, que vai funcionar com o aplicativo do Gemini. Por exemplo, o usuário pode tirar foto de um cartaz com datas de uma turnê de um artista e perguntar ao Gemini se, no dia do show, já possui algum compromisso marcado no calendário.

O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar: foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz - uma turnê da cantora pop Sabrina Carpenter - com o calendário do usuário no celular.

Outro novo recurso é que, ao assistir um vídeo no YouTube, por exemplo, o usuário poderá pedir para a IA descrever o que está acontecendo no vídeo ou, até mesmo, listar os itens que aparecem na tela.

O usuário também vai poder pedir para que o Gemini crie uma playlist específica, apenas sugerindo a finalidade e o tipo de música que deseja ouvir. O exemplo dado no evento foi para que a assistente pessoal criasse uma playlist para caminhar na cidade de Seul.

O Gemini também contará com recursos parecidos com os dos chatbots, como pedir para que a assistente escreva e-mails, rascunhos ou mensagens. O recurso, como o ajude-me a escrever no e-mail e no Google Docs, por exemplo, já está disponível em português no Brasil.

Por enquanto, os recursos estão disponíveis para assinantes do Gemini Advanced. Segundo o Google, as novas funções estão prontas e poderão ser encontradas em aparelhos Samsung e Pixel ainda nesta terça-feira. Outros smartphones de sistema Android devem receber as atualizações nas próximas semanas.

Disponível em:

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2024/08/13/gemini-novo-chat-de-voz-por-ia-do-google-funciona-come-assistente-pessoal.htm>. Acesso em: 15 ago. 2024.

1

Após a leitura e interpretação, é correto afirmar que o Texto 1

- (A) apresenta informações sobre o lançamento do Gemini Live do Google.
- (B) revela informações sobre o cancelamento do Gemini Life do Google.
- (C) aborda a estreia do Google Assistente, uma tecnologia de IA desenvolvida pela Microsoft.
- (D) discute a introdução do Google Assistente, uma ferramenta de IA criada pelo Gemini Advance.
- (E) trata do lançamento do Gemini Advance, uma solução de inteligência artificial do Google.

2

De acordo com as informações presentes no Texto 1, é correto afirmar que

- (A) os recursos oferecidos aos assinantes do Gemini Offline incluem a interação por voz com a IA, a capacidade de acessar aplicativos no celular etc.
- (B) os assinantes do Gemini Advanced têm acesso a recursos como interação por voz com a IA, integração com serviços do celular etc.
- (C) os recursos disponíveis para os assinantes do Google Assistente incluem a capacidade de interagir com a IA por voz, acessar aplicativos do celular etc.
- (D) os assinantes do Mountain View têm à disposição funcionalidades que permitem a interação por voz com IA, o acesso a aplicativos no celular etc.
- (E) os usuários do Google Fotos podem utilizar recursos que permitem a comunicação por voz com a IA, além de acessar aplicativos móveis etc.

3**Qual é o gênero textual do Texto 1?**

- (A) Artigo de opinião.
- (B) Crônica.
- (C) Reportagem.
- (D) Resenha.
- (E) Entrevista.

4**Assinale a alternativa que apresenta, entre parênteses, o sentido expresso pelo termo destacado.**

- (A) “Por exemplo, o usuário pode tirar foto de um cartaz com datas de uma turnê de um artista e perguntar ao Gemini se [...]” (Conclusão).
- (B) “Por enquanto, os recursos estão disponíveis para assinantes do Gemini Advanced.” (Oposição).
- (C) “O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar [...]” (Concessão).
- (D) “Além disso, a IA terá acesso a aplicativos do celular, como Google Fotos [...]” (Adição).
- (E) “[...] no dia do show, já possui algum compromisso marcado no calendário.” (Intensidade).

5**No título “Gemini: novo chat de voz por IA do Google funciona como assistente pessoal”, o sinal gráfico dois-pontos (:) foi utilizado**

- (A) para introduzir uma explicação sobre as funções do Gemini.
- (B) como um recurso versátil que foi utilizado para introduzir um exemplo sobre o Google Advance.
- (C) como um importante recurso que funcionou para enumerar as funções do Gemini.
- (D) para elencar elementos dialógicos no texto.
- (E) para a clareza, por que separa, em dois temas, os assuntos abordados.

6**Em “Com 10 opções de vozes - muito fluidas e realmente parecida com a de humanos [...]”, o termo em destaque é utilizado no sentido de**

- (A) turbidez.
- (B) volume.
- (C) rigidez.
- (D) naturalidade.
- (E) contraste.

7**Em “O evento também marcou a chegada da nova linha de celulares Pixel 9, que não estarão disponíveis no Brasil.”, a vírgula foi utilizada para**

- (A) enumerar os itens dos celulares da Pixel 9, no evento.
- (B) fornecer uma informação adicional sobre a nova linha de celulares Pixel 9.
- (C) reforçar o contraste da nova linha de celulares Pixel 9.
- (D) adicionar nova informação ao evento sobre a nova linha de celulares Pixel 9.
- (E) restringir as informações sobre a linha de celulares Pixel 9.

8**Em relação ao excerto “O Gemini Live, uma espécie de chat de voz ao vivo, funciona como uma assistente pessoal – uma versão melhorada e mais inteligente do Google Assistente, que perdeu suporte a várias funções em janeiro deste ano.”, assinale a alternativa correta.**

- (A) Identifica-se um sujeito composto em “O Gemini Live”, elemento que realiza a ação ou sobre o qual se faz uma afirmação.
- (B) Nota-se um predicado verbal em “funciona como uma assistente pessoal”, de modo a corresponder ao núcleo da oração que expressa o que o sujeito faz ou o estado em que se encontra.
- (C) Observa-se um complemento do verbo (atributo) em “como uma assistente pessoal”, pois completa o sentido, especificando de que maneira o sujeito “funciona”.
- (D) Em “Uma espécie de chat de voz ao vivo”, há um complemento do predicado ao fornecer uma comparação que explica como “O Gemini Live” opera.
- (E) Há um complemento do sujeito em “como uma assistente pessoal”, com uma explicação ou analogia para o funcionamento do sujeito.

9

Em “O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar: foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz.”, referente às relações sintático-semânticas estabelecidas, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. A oração principal é “O recurso funcionou, mas não sem engasgar”.
- II. A oração “demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento” adiciona uma informação sobre o “recurso”.
- III. A oração “mas não sem engasgar” apresenta um contraste em relação à ideia de que o recurso funcionou.
- IV. O excerto “foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz” expressa uma dificuldade que ocorreu durante a demonstração do recurso.

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

10

Sobre a regência do verbo “assistir” em “Outro novo recurso é que, ao assistir um vídeo no YouTube [...]”, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. O verbo “assistir” está sendo usado de forma transitiva indireta, ou seja, requer a preposição “a”.
- II. Nesse contexto, o verbo “assistir” significa “ver”, “presenciar” ou “acompanhar” e, portanto, é transitivo direto, exigindo a preposição “a”.
- III. “Assistir a”: indica o ato de ver ou acompanhar algo. É como se estivéssemos presentes em um evento, nesse caso o verbo é intransitivo direto.
- IV. A preposição “a” é necessária para estabelecer a relação correta entre o verbo “assistir” e seu complemento (“um vídeo”), nesse caso o verbo é intransitivo indireto.

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

Raciocínio Lógico/Matemático

11

Enquanto realizava uma série de atividades de monitoramento no fornecimento de água de certa unidade, Paulo percebe que dois protocolos de ações programadas, R e M, têm suas execuções sincronizadas, realizando exatamente uma ação por hora (apesar de R ter se iniciado antes). As informações coletadas 18 horas atrás demonstram que a quantidade de ações executadas por R é igual a 200% daquelas executadas por M. Além disso, os dispositivos de Inteligência Artificial, acoplados aos sistemas, apontam que daqui a 9 horas a quantidade de ações executadas por R, será igual a 125% daquelas executadas por M. Considerando que os dados coletados e a Inteligência Artificial estejam certos, qual é o total de ações executadas por R e M (juntos) até o momento da análise?

- (A) 63
(B) 54
(C) 45
(D) 36
(E) 27

12

Visando obter um ângulo de 90° , um construtor adotou a estratégia de cortar pedaços de vergalhão (ferro de construção) em três pedaços perfeitamente retos, com comprimentos iguais a 15 cm, 20 cm e 25 cm e uni-los pelas suas extremidades, formando um triângulo. Pelos seus conhecimentos de trigonometria, no triângulo retângulo, determine qual outro trio de medidas permitiria determinar um ângulo reto e assinale a alternativa correta.

- (A) 20 cm; 25 cm; 30 cm.
(B) 15 cm; 25 cm; 35 cm.
(C) 10 cm; 15 cm; 20 cm.
(D) 10 cm; 20 cm; 30 cm.
(E) 10 cm; 24 cm; 26 cm.

13

Uma pequena cidade do interior do Paraná, diante de uma série de investimentos no abastecimento e tratamento de água, viu os preços de seus imóveis aumentarem significativamente. Um terreno comprado dia 1º de outubro de 2023 teve uma valorização de 10% em 1º de janeiro de 2024, 8% em 1º de abril de 2024, 9% em 1º de julho de 2024 e, por fim, mais 6% em 1º de outubro de 2024. Após a compra, é correto afirmar que o percentual de valorização nesses 4 períodos

- (A) é menor que 29%.
- (B) está entre 31% e 33%.
- (C) está entre 34% e 36%.
- (D) está entre 37% e 39%.
- (E) é maior que 40%.

14

Um dispositivo que controla eventuais interrupções no sistema de abastecimento de água em certa cidade do Paraná tem 85% de chances de funcionar sem falhas. Visando maximizar sua eficiência, um outro dispositivo idêntico ao primeiro é acoplado de tal modo que seu acionamento se dá instantaneamente quando o primeiro apresenta alguma pane. Pode-se afirmar que a probabilidade desse sistema funcionar sem falhas é

- (A) 170%.
- (B) 98,325%.
- (C) 97,75%.
- (D) 92%.
- (E) 85%.

15

Exercitando sua criatividade, Antônio idealizou montar a silhueta de uma árvore de natal com pedaços de papel, todos de mesmo formato e tamanho, de modo que 1 papel seria colocado no ponto mais alto (primeira fileira), 3 outros simetricamente dispostos logo abaixo (segunda fileira), 5 outros simetricamente dispostos na fileira de baixo (terceira fileira), e assim por diante, sempre aumentando 2 papéis a cada nova fileira. Sabendo que seu planejamento contava com 20 fileiras, determine a quantidade mínima de papéis que Antônio deve dispor para executar seu projeto e assinale a alternativa correta.

- (A) 390
- (B) 400
- (C) 410
- (D) 420
- (E) 430

16

Sabendo que f é uma função do primeiro grau para a qual $f(12) = 45$ e $f(15) = 54$, então, é correto afirmar que

- (A) $f(0) = 0$
- (B) $f(18) = 60$
- (C) $f(-2) = 16$
- (D) $f(100) = 100$
- (E) $f(-4,5) = -4,5$

17

Do ponto de vista da lógica, das seguintes proposições:

- P: “Se Paulo não votou e não justificou seu voto, terá que acertar suas contas com a Justiça Eleitoral.”
- Q: “Paulo não terá que acertar suas contas com a Justiça Eleitoral.”

Conclui-se que

- (A) Paulo não votou.
- (B) Paulo votou.
- (C) Paulo não justificou seu voto.
- (D) Paulo justificou seu voto.
- (E) Paulo votou ou Paulo justificou seu voto.

Conhecimentos Gerais/Atualidades

18

Referente ao pleito eleitoral ocorrido em 2024 para o cargo de Presidente da República na Venezuela, é correto afirmar que

- (A) teve a vitória de Nicolás Maduro, que foi validada por grande parte da comunidade internacional.
- (B) finalizou com a vitória de Delcy Rodríguez, aliada de Nicolás Maduro, mantendo, portanto, o partido de Maduro no poder.
- (C) terminou com a vitória de María Corina Machado, finalizando o período de Nicolás Maduro no poder.
- (D) teve a vitória de Edmundo González (opositor de Nicolás Maduro) que não assumiu o cargo devido a um golpe militar.
- (E) finalizou com a eleição de Nicolás Maduro, para um terceiro mandato, havendo, entretanto, várias denúncias de fraude no processo eleitoral.

19

O episódio histórico denominado “Cerco da Lapa”, ocorrido no Paraná em 1894, estava associado à

- (A) revolta do Vintém.
- (B) revolução Federalista.
- (C) revolução de 1930.
- (D) revolução Farroupilha.
- (E) revolta dos 18 do Forte.

20

Os estados que possuem o rio São Francisco como divisão natural são:

- (A) Paraíba e Ceará.
- (B) Piauí e Maranhão.
- (C) Pernambuco e Paraíba.
- (D) Sergipe e Alagoas.
- (E) Bahia e Minas Gerais.

Legislação

21

Um servidor da Sanepar, responsável pelo setor de licitações, recebeu um ofício de determinado setor da empresa, requerendo a organização de uma licitação para a contratação de uma pequena obra comum de engenharia. De acordo com a Lei das Estatais (Lei Federal nº 13.303/2016), esse servidor deve responder o ofício explicando que

- (A) a contratação de obras de engenharia requer processo licitatório na modalidade “concorrência”.
- (B) a licitação é dispensável se a referida obra está orçada no valor de até R\$ 100.000,00 (cem mil reais), desde que não se refira a parcelas de uma mesma obra ou serviço ou ainda a obras e serviços de mesma natureza e no mesmo local que possam ser realizadas conjunta e concomitantemente.
- (C) por se tratar de serviços técnicos especializados, referida obra de engenharia poderá ser contratada diretamente, com profissionais ou empresas de notória especialização.
- (D) é inexigível a licitação para contratação de obras de engenharia orçadas no valor de até R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais).
- (E) a contratação deve ser praticada por licitação no modelo de empreitada integral, via concorrência ou leilão.

22

De acordo com a Lei Federal nº 9.984/2000, constituem receitas da Agência Nacional de Águas (ANA):

- I. taxa de fiscalização, a ser cobrada anualmente;
- II. as doações, legados, subvenções e outros recursos que lhe forem destinados;
- III. retribuição por serviços de quaisquer naturezas prestados a terceiros;
- IV. os valores apurados com a venda ou aluguel de bens móveis e imóveis de sua propriedade.

Estão corretas:

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

23

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, a definição: “rede coletora de esgoto sanitário, assentada em posição viável no interior dos lotes ou conjunto de habitações, interligada à rede pública convencional em um único ponto ou à unidade de tratamento, utilizada onde há dificuldades de execução de redes ou ligações prediais no sistema convencional de esgotamento” refere-se corretamente a

- (A) núcleo urbano integrado.
- (B) localidade de pequeno porte.
- (C) núcleo urbano informal consolidado.
- (D) sistema condominial.
- (E) sistema unitário.

24

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, o plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo

- (A) as diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.
- (B) a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando os critérios de economia de escala.
- (C) os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a depreciação dos resíduos sólidos.
- (D) a descrição das formas e dos limites da participação do poder público distrital na coleta ampliada e na logística reversa.
- (E) a periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

25

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990), assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) Considera-se “adolescente” a pessoa entre doze e dezoito anos de idade.
- (B) O Estatuto da Criança e do Adolescente pode ser excepcionalmente aplicado a pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade.
- (C) Incumbe ao poder público proporcionar assistência psicológica à gestante e à mãe, no período pré e pós-natal, inclusive como forma de prevenir ou minorar as consequências do estado puerperal.
- (D) É voluntária a vacinação das crianças nos casos recomendados pelas autoridades sanitárias.
- (E) Os profissionais que atuam no cuidado diário ou frequente de crianças na primeira infância receberão formação específica e permanente para a detecção de sinais de risco para o desenvolvimento psíquico, bem como para o acompanhamento que se fizer necessário.

Conhecimentos Específicos

26

Alguns requisitos para aprovação, comercialização, fornecimento e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) são descritos em normas específicas, sendo esses itens de segurança indispensáveis em laboratórios e diversas atividades laborais. Em relação aos EPIs e EPCs, é correto afirmar que

- (A) a organização é responsável pela limpeza, guarda e conservação de EPIs, como jalecos, óculos de proteção e luvas de procedimento.
- (B) a organização é responsável por fornecer o EPI adequado ao risco em perfeito estado de conservação e funcionamento, bem como orientar e treinar o colaborador e exigir o seu uso.
- (C) o colaborador é responsável pela substituição quando houver extravio ou dano ao EPI, independentemente da causa.
- (D) EPIs como óculos de proteção, calçados e luvas contra agentes abrasivos, escoriantes e insalubres não são necessários para laboratórios de análises de água, apenas o jaleco, pois a água não apresenta risco à integridade física do colaborador.
- (E) alguns equipamentos de proteção individual podem ser compartilhados entre os colaboradores, como as capelas de procedimento para o manuseio de ácido clorídrico, reagente de uso comum.

27

Segundo o Ministério da Saúde, Portaria nº 36, de 19/01/90, o teor máximo de cloreto em águas de abastecimento é de $250 \text{ mgCl}^{-1}/\text{L}$. Para validar um método, a fim de realizar essa análise, o químico responsável precisa definir alguns componentes dos resultados de medições, tais como a repetibilidade e reprodutibilidade, com o objetivo de reduzir a incerteza de um processo e levar a resultados mais confiáveis. Sendo assim, a alternativa que se enquadra em um procedimento a ser adotado por ele, poderá ser definido

- (A) pelas condições de repetibilidade, ou seja, o grau de concordância entre os resultados das medições da titulação efetuadas sob condições modificadas de medição.
- (B) pelas condições de reprodutibilidade que envolvem o mesmo procedimento de medição, com repetições em curto período, realizado pelo mesmo operador, utilizando o mesmo instrumento de medição, nas mesmas condições e no mesmo local.
- (C) pelas condições de repetibilidade que envolvem o mesmo procedimento de medição, com repetições em curto período, realizado pelo mesmo operador, utilizando o mesmo instrumento de medição, nas mesmas condições e no mesmo local.
- (D) pela repetibilidade e reprodutibilidade, que envolvem os mesmos itens de observação, ou seja, o mesmo procedimento deverá ser realizado por operadores diferentes.
- (E) apenas pela repetibilidade, devendo a análise ser feita em triplicata, independentemente da troca de operador.

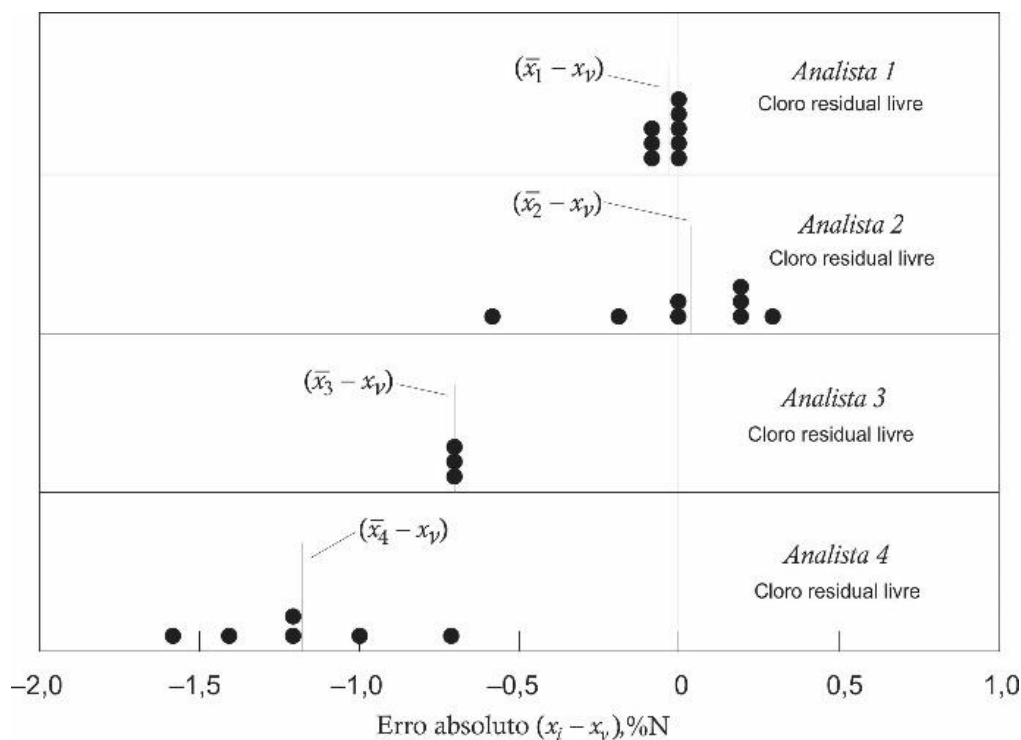
28

Ao elaborar o relatório semanal de um laboratório, um químico precisa apresentar o erro absoluto e relativo do teor de sódio, um indicador crítico do processo. O teor verdadeiro de sódio na amostra deveria ser 28,5% (m/v), porém o resultado registrado pelo analista foi de 28,1%. Nesse caso, o erro relativo do resultado e o erro absoluto são, respectivamente:

- (A) -1,4 e -0,40.
- (B) 1,01 e -0,40.
- (C) -1,4 e 1,01.
- (D) -0,4 e -1,4.
- (E) -0,40 e -1,01.

29

Dada a figura a seguir, considere que os pontos representam os erros absolutos de réplicas de resultados obtidos por quatro analistas em relação à análise de cloro residual livre em água potável.



Fonte: Erro absoluto, análise de cloro residual livre em água. Adaptada de Skoog, West, Hooler. Fund. de Química Analítica 8ª ed.

A respeito desse gráfico, é correto afirmar que

- (A) o analista 1 obteve precisão e exatidão elevadas.
- (B) o analista 2 obteve uma precisão alta, porém pouca exatidão.
- (C) o analista 4 obteve os melhores resultados, pois, quanto mais distante de zero for o erro absoluto, melhor serão os dados de exatidão e precisão.
- (D) para o analista 4, tanto os resultados de precisão quanto os de exatidão são elevados.
- (E) ao observar o analista 3, a precisão é baixa, mas existe um erro significativo na média numérica dos dados.

30

A Resolução Conama nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Em relação à classificação de águas doces e salinas, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. Classe especial: águas doces destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção.
- II. Classe 1: águas doces destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado.
- III. Classe 2: águas salinas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- IV. Classe 3: águas salinas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

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

31

A Resolução Conama nº 396/2008 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Acerca do Cap. IV, que descreve as diretrizes ambientais para prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas, é correto afirmar que

- (A) os parâmetros a serem selecionados para subsidiar a proposta de enquadramento das águas subterrâneas em classes deverão ser escolhidos em função do uso preponderante e das características hidrogeológicas e hidrogequímicas.
- (B) a recarga artificial e a injeção para contenção de cunha salina em aquíferos, conjunto de aquíferos ou porções desses, das Classes 3 e 4, podem causar alteração da qualidade das águas subterrâneas.
- (C) os órgãos ambientais, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos, são responsáveis por promover a implementação de Áreas de Proteção de Aquíferos e Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento, objetivando a proteção da qualidade da água subterrânea.
- (D) os valores máximos permitidos (VMP) e os limites de quantificação praticáveis (LQP) deverão ser reavaliados a cada dois anos, ou em maior prazo quando tecnicamente justificados.
- (E) a Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, são assim classificados por não apresentarem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, podendo ser utilizados, sem tratamento, para o uso preponderante mais restritivo.

32

Qual alternativa a seguir se refere à Resolução Conama nº 430 de 13 de maio de 2011?

- (A) Independentemente dos valores máximos permitidos para as Classes 3 e 4, qualquer aumento de concentração de contaminantes deverá ser monitorado, sua origem identificada e medidas adequadas de prevenção e controle deverão ser adotadas pelos órgãos competentes.
- (B) Ficam estabelecidos como condicionantes para o enquadramento das águas subterrâneas em Classe 5, que estejam em aquíferos, conjunto de aquíferos ou porções desses, confinadas, e que apresentem valores de Sólidos Totais Dissolvidos superiores a 15.000 mg/L.
- (C) Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e aos padrões previstos na referida Resolução, dentre elas, o pH estar entre 5 a 9.
- (D) As águas subterrâneas de Classe 4 deverão atender aos Valores Máximos Permitidos menos restritivos, VMPr, entre os usos preponderantes, para cada um dos parâmetros, exceto quando for condição natural da água.
- (E) As amostragens e as análises de água subterrânea e sua interpretação para avaliação da condição de qualidade serão realizadas pelo órgão competente, podendo ser utilizado laboratório próprio, conveniado ou contratado.

33

A Sanepar possui quatro laboratórios centrais no Paraná, que estão localizados em Curitiba, Maringá, Londrina e Cascavel, além de mais de 150 laboratórios descentralizados de água e 20 regionais de esgoto. Nesse contexto, busca-se manter como referência no setor de saneamento no Brasil, com laboratórios modernos, estruturados, com pessoal capacitado e com certificações na NBR 9001/2005 e NBR ISO 17025/2017. Sobre esta última, é correto afirmar que, para receber a certificação dos órgãos competentes, o laboratório deve seguir alguns requisitos contidos nela, como requisitos de processo. Quais itens se enquadram nesse processo?

- (A) Seleção, verificação e validação de métodos.
- (B) Pessoal capacitado, instalações e condições ambientais.
- (C) Implementação, manutenção e melhoria do sistema de gestão.
- (D) Foco no cliente, liderança e melhoria contínua.
- (E) Competência, comunicação e conscientização.

34

O Instituto Água e Terra do Paraná realiza estudos e medições da qualidade da água de lagos e rios. A tabela a seguir apresenta um corte dos resultados das análises de água do rio Paraná, coletada no município de São Pedro do Paraná, na estação de Porto São José.

Rio: Rio Paraná
 Estação: 64575003 - PR03 - Porto São José
 Classe: Rio Classe 2

Município: São Pedro do Paraná
 Bacia: Paraná 1
 Comitê: Baixo Ivaí - Paraná 1

DATA	OD_SAT (%)	E_COLI (NMP/100mL)	pH	DBO (mg/L)	NIT_T (mg/L)	FOS_T (mg/L)	TURB (NTU)	SOL_T (mg/L)	TEMP (°C)	IQA		OD (mg/L)	DQO (mg/L)
03/03/2020	82,3	6	7,2	2	0,50	0,018	4	61	28	88		6,34	6
30/06/2020	88,3	2	6,7	2	0,65	0,017	4	59,9	21	90		7,70	3
28/04/2021	75,7	13	5,6	2	0,64	0,013	3	62,5	24	79		6,25	3
13/07/2021	89,0	20	7,1	2	0,63	0,010	2	65	20	86		7,91	9,4
18/04/2022	99,1	19	7,2	1,7	0,96	0,028	8	70,2	26	87		7,90	6,6
22/06/2022	74,9	10	7,2	2,3	0,83	0,018	3	61,5	21	85		6,53	5
20/10/2023	77,6	21	7,4	1,5	0,76	0,023	2	69	23	85		6,52	5
11/04/2023	76,6	397	7,5	2	0,90	0,037	10	69	24	78		6,32	7,7

LEGENDA: EXCEDE LIMITE DA CLASSE. DADO ESTIMADO

Figura 1 Relatório Qualidade das águas das Bacias do Paranapanema 1 a 4, Paraná 1 a 3, Ivaí, Piquiri, Pirapó, Cinzas e Itararé 2016 a 2023. Instituto água e Terra, Paraná.

Considerando o conceito de DBO e DQO e os resultados apresentados na tabela, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.

- () O teste de DBO₅ mede a queda de oxigênio dissolvido na amostra, em um período de cinco dias, a uma temperatura de 20 °C, sendo, portanto, uma medida indireta da matéria orgânica.
- () No ano de 2023, o resultado de 7,7 mg/L de DQO indica que essa análise é mais eficaz que a DBO de 2,0 mg/L para determinar o grau de poluição do rio.
- () Segundo a Resolução Conama nº 357/2005, os rios de água doce classe 1, 2 e 3 devem ter DBO máximas de 3, 5 e 10 mg/L, respectivamente. Logo, no ano de 2023, para o rio Paraná, o valor de DBO em 2,0 mg/L está dentro dos limites estabelecidos.
- () A única diferença entre a DBO e DQO é a rapidez da primeira análise, pois na DQO a análise pode ser feita em pouco mais de duas horas, enquanto a DBO leva 5 dias.

- (A) V – V – V – F.
- (B) F – F – V – V.
- (C) V – F – V – F.
- (D) V – V – F – F.
- (E) V – F – F – F.

35

A descarga indiscriminada de detergentes em rios leva à formação de espumas. Um caso crítico de formação de espumas foi relatado no município de Pirapora do Bom Jesus, no estado de São Paulo, que se localiza às margens do rio Tietê. O despejo em rios pode alterar a permeabilidade das brânquias dos peixes, prejudicando a troca gasosa, conseqüentemente, levando à morte por asfixia. Sobre surfactantes e as formas de análise, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a seqüência correta.

- () Uma das técnicas utilizadas para determinar a presença de detergentes aniônicos em rios contaminados baseia-se na ligação do radical sulfônico do tensoativo aniônico ao azul de metileno, formando um complexo colorido extraível por clorofórmio.
- () O complexo formado pela ligação entre o radical sulfônico do tensoativo aniônico e o azul de metileno pode ser analisado por espectroscopia UV/Vis.
- () Surfactante é a denominação dada aos diversos tipos de tensoativos presentes nas águas naturais e nos esgotos (domésticos e industriais). O surfactante é uma molécula com um forte grupo hidrofóbico e um, igualmente forte, grupo hidrofílico.
- () O descarte de detergentes em esgotos e rios não apresenta volume suficiente para fazer com que o teor de surfactante se eleve a ponto de causar impacto ambiental.

- (A) V – F – V – V.
- (B) V – V – F – F.
- (C) F – V – F – V.
- (D) V – F – V – F.
- (E) V – V – V – F.

36

Um dos métodos para determinar a dureza da água potável é a gravimetria por precipitação. Considere que a dureza nesse caso se refere apenas ao teor de cálcio. Uma amostra de 200 mL de água potável foi coletada em uma clínica de saúde, e o teor de cálcio foi determinado da seguinte forma:

1. O cátion foi precipitado como $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s})$.
2. O precipitado foi filtrado, lavado e calcinado.
3. A massa de $\text{CaO}(\text{s})$ (56,077 g/mol) medida foi 0,169 g.

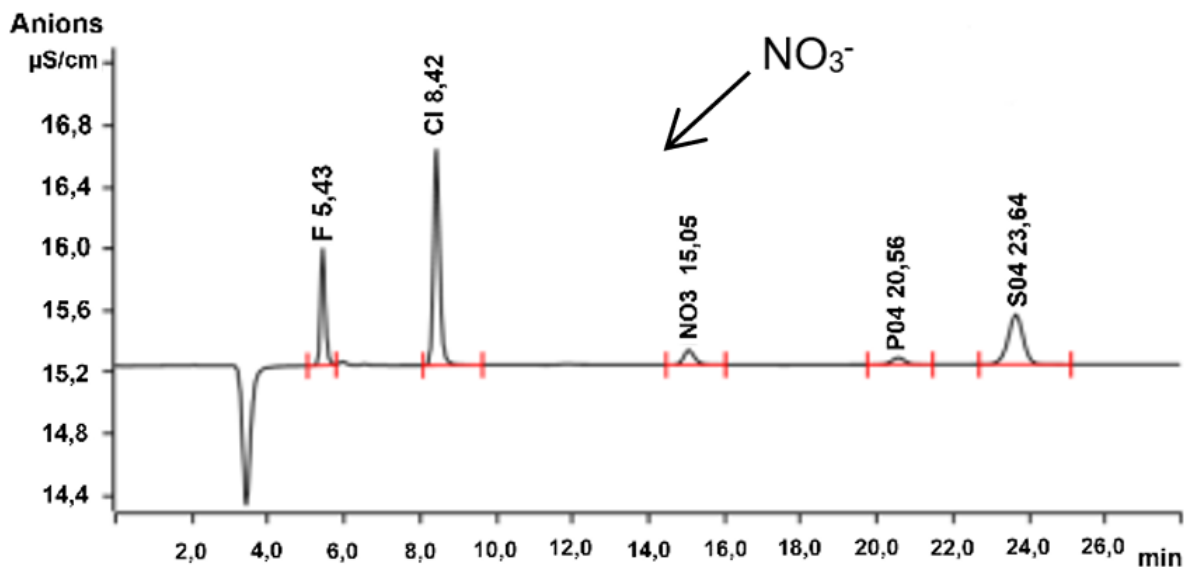


Nessa amostra, a concentração de Ca (40,078 g/mol), em gramas por 100 mL de água, é

- (A) $7,0 \times 10^{-2}$.
- (B) $1,0 \times 10^{-1}$.
- (C) $1,2 \times 10^{-1}$.
- (D) $6,0 \times 10^{-2}$.
- (E) $5,0 \times 10^{-2}$.

37

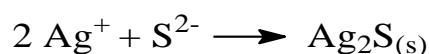
A determinação do teor de nitrato NO_3^- em água é de extrema importância, pois é um dos indicadores de contaminação. A técnica que descreve os resultados apresentados na figura a seguir é denominada



- (A) cromatografia gasosa.
 (B) cromatografia gasosa acoplada ao espectro de massas.
 (C) cromatografia líquida de alta eficiência.
 (D) cromatografia iônica.
 (E) cromatografia líquida com detector de massas.

38

A presença de sulfeto de hidrogênio H_2S (34,806 g/mol) em águas subterrâneas apresenta um odor desagradável e característico de ovo podre. Para remover esse contaminante, é comum alcalinizar a amostra e então titular com uma solução de nitrato de prata AgNO_3 , como representado na equação a seguir:



Considere que, para 100 mL de água contaminada, foram consumidos 16,00 mL de uma solução de AgNO_3 , 0,030 M. Nesse caso, a concentração de H_2S em ppm na água será de

- (A) 81,8.
 (B) $8,1 \times 10^{-5}$.
 (C) 63,5.
 (D) 63×10^{-3} .
 (E) $6,35 \times 10^{-5}$.

39

A alanina $C_3H_7NO_2$ é um aminoácido que, no corpo humano, parece estar relacionado com o desenvolvimento de diabetes tipo II. A serina $C_3H_7NO_3$ é um aminoácido não essencial, e uma de suas funções no organismo é atuar na sinalização celular. Considere que, para analisar essas duas substâncias por cromatografia líquida, utiliza-se uma coluna de fase estacionária saturada com água e como o solvente de arraste o metanol CH_3OH . A partir disso, é correto afirmar que

- (A) o fator de retenção da alanina será maior em relação ao da serina, pois possui um grupamento OH a menos e a interação com a coluna será em menor tempo.
- (B) a serina tem maior fator de retenção pelo grupamento OH, portanto será retida mais tempo na coluna.
- (C) as duas terão o mesmo tempo de interação na coluna, pois são dois aminoácidos, moléculas de mesma função orgânica.
- (D) não é possível determinar a presença desses aminoácidos por cromatografia líquida, apenas por cromatografia gasosa.
- (E) a alanina é um aminoácido polar, enquanto a serina é um aminoácido apolar.

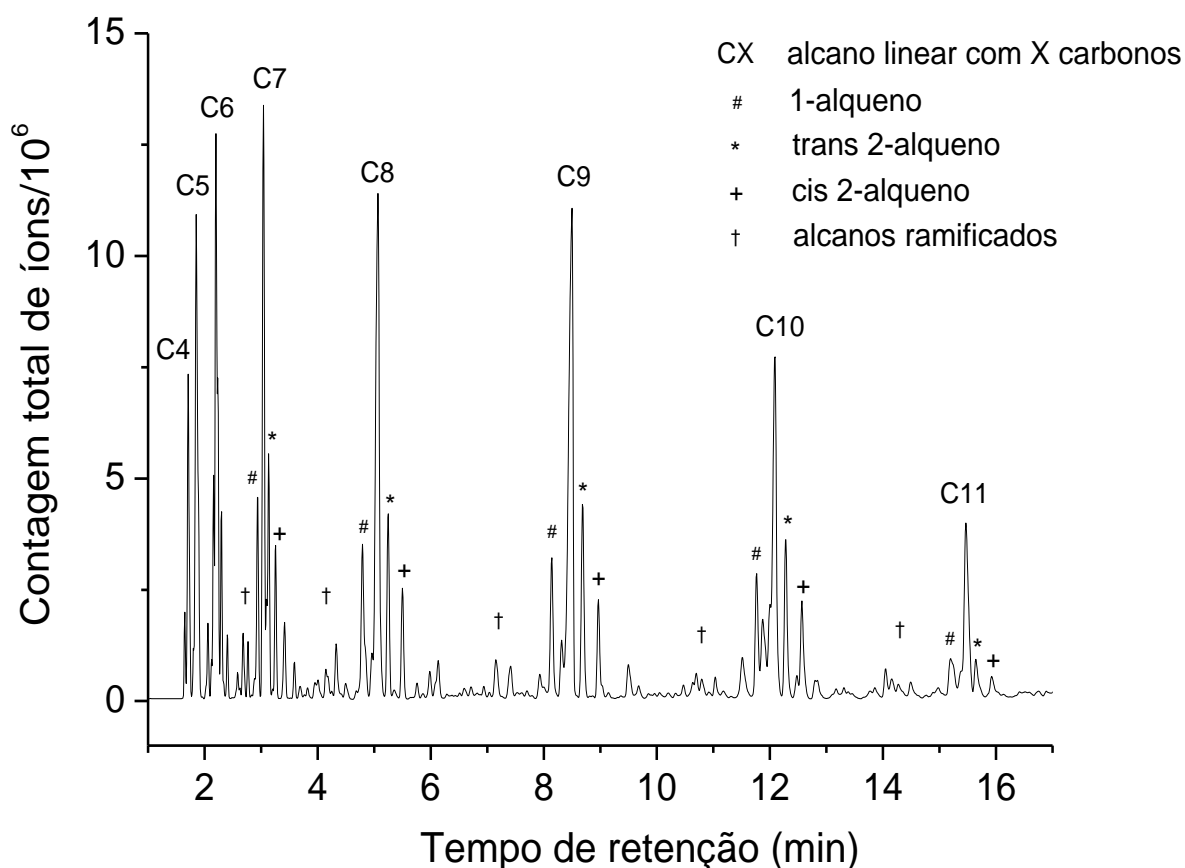
40

Ao chegar no laboratório de ensino de química experimental, o químico responsável encontrou em cima da bancada um frasco de 100 mL, identificado apenas por “Solução de $H_2SO_{4(aq)}$ ” e notou que os alunos não haviam identificado a solução corretamente. Para determinar a concentração de ácido sulfúrico $H_2SO_{4(aq)}$ (98 g/mol) e identificá-lo de forma correta, ele resolveu titular a solução, com uma base de concentração conhecida, o hidróxido de sódio $NaOH_{(aq)}$ (40 g/mol), 0,12 mol/L e fenolftaleína como indicador. O ponto de equivalência foi alcançado com um volume de 40 mL de titulante. Nesse caso, a concentração molar da solução de ácido sulfúrico será

- (A) 1,2.
- (B) 0,3.
- (C) 0,04.
- (D) 0,024.
- (E) 0,02.

41

Para estudar o mecanismo de uma reação de craqueamento térmico a 400 °C, um pesquisador utilizou o dodecano ($C_{12}H_{26}$) como composto modelo e analisou o produto da reação na figura a seguir, por cromatografia gasosa acoplada ao espectro de massas, CG-MS. Sobre essa técnica e a análise do cromatograma a seguir, assinale a alternativa correta.



- (A) A intensidade dos picos relativos a alcanos é maior que a intensidade dos picos relativos ao alqueno correspondente.
- (B) As intensidades dos picos relativos aos alcanos ramificados é maior que dos alcanos lineares.
- (C) Além de alcanos e alquenos, é possível notar a presença de compostos oxigenados.
- (D) A reação formou compostos de cadeia carbônica maior do que o do composto de origem.
- (E) A maior intensidade de picos na amostra é referente aos alquenos.

42

Para realizar o preparo de algumas amostras, às vezes, é necessário acidificá-las, e uma das soluções utilizadas é o ácido nítrico HNO_3 . O volume necessário para se preparar 1 L de solução de ácido nítrico HNO_3 (63 g/mol), 0,120 mol/L, a partir da solução estoque de título 60 % e densidade de 1,4 g/mL é

- (A) 0,12.
- (B) 5,40.
- (C) 8,31.
- (D) 4,52.
- (E) 6,54.

43

Considerando as informações a seguir.

1. As medidas são efetuadas com um espectrofotômetro, um sistema óptico que mede a absorvância de um raio luminoso que atravessa a suspensão para determinar a concentração de matéria particulada em uma amostra. A quantidade de luz bloqueada por uma suspensão de partículas depende não só da concentração, mas também do seu diâmetro. Tendo em vista que as partículas tendem a agregar e sedimentar, ficando fora da suspensão, a manipulação das amostras passa a ser fator crítico.
2. Método que se baseia na medida da diferença de potencial de uma célula eletroquímica na ausência de corrente. É utilizado para detectar o ponto final de titulações específicas ou para a determinação direta de certo constituinte em uma amostra, por meio da medida do potencial de um eletrodo íon-seletivo, aquele que é sensível exatamente ao íon em análise.

Os tópicos 1 e 2 se referem, respectivamente, às técnicas de análise denominadas

- (A) espectrofotometria e gravimetria.
- (B) turbidimetria e espectrofotometria.
- (C) gravimetria e potenciometria.
- (D) turbidimetria e potenciometria.
- (E) titulometria e potenciometria.

44

A titulação, em química analítica, é amplamente utilizada para determinar ácidos, bases, oxidantes, redutores, íons metálicos, proteínas, entre outros. A respeito dessa técnica, assinale a alternativa correta.

- (A) Os indicadores são frequentemente adicionados à solução de analito para produzir uma alteração na sua concentração (sinalizando o ponto final) próximo ao ponto de equivalência.
- (B) Um titulante padrão refere-se a um reagente de concentração desconhecida que é usado para se fazer uma análise volumétrica.
- (C) O ponto de equivalência em uma titulação é um ponto teórico alcançado quando a quantidade adicionada de titulante é quimicamente equivalente à quantidade de analito na amostra.
- (D) A retrotitulação é um processo no qual o excesso de indicador é usado para alterar a concentração do analito para titular com uma segunda solução padrão.
- (E) O ponto final é um ponto na titulação em que ocorre uma alteração química associada à condição de equivalência física.

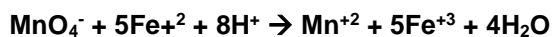
45

A determinação da acidez de um produto pode fornecer um dado valioso sobre o estado de conservação, por exemplo, dos alimentos, pois um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons hidrogênio. Para determinar a acidez de uma amostra de leite, é necessário preparar uma solução de 50 mL de hidróxido de sódio NaOH 0,100 mol/L a partir de uma solução estoque de concentração 2,5 mol/L. Nesse caso, o volume da solução estoque (em mL) a ser utilizado será

- (A) 6,00.
- (B) 5,00.
- (C) 4,00.
- (D) 3,00.
- (E) 2,00.

46

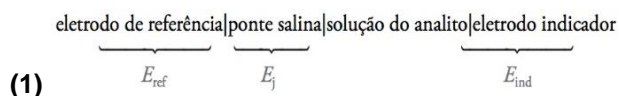
Uma tubulação feita de liga de ferro estourou em uma estação de tratamento de efluentes. Ao estudar as causas, foi percebido que o pH do efluente, naquele trecho, era muito ácido e com o tempo causou a oxidação do ferro metálico a Fe^{+2} . Uma amostra de 0,800 g de ferro dissolvido daquele trecho foi levada para o laboratório para ser analisada. Um volume de 48,50 mL de uma solução de KMnO_4 0,020 mol/L foi titulado a essa amostra. Nesse caso, a porcentagem de Fe (55,845 g/mol) encontrada foi de



- (A) 35,46.
 (B) 73,53.
 (C) 26,77.
 (D) 65,53.
 (E) 26,47.

47

Para que uma análise potenciométrica seja realizada, é necessário que se tenha a estrutura de uma célula, composta por:



O potencial de uma célula pode ser calculado pela equação:

$$(2) \quad E_{\text{cél}} = E_{\text{ind}} - E_{\text{ref}} + E_j$$

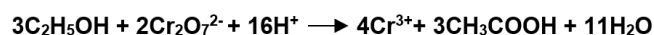
Em relação a esse tema, é correto afirmar que

- (A) um eletrodo indicador é uma semicélula que tem um potencial de eletrodo conhecido, que permanece constante.
 (B) a equação apresentada é a equação de Nernst.
 (C) o eletrodo de calomelano saturado pode ser utilizado como eletrodo de referência.
 (D) um eletrodo de referência tem um potencial que varia de uma forma conhecida com alterações na concentração de um analito.
 (E) a ponte salina tem a função de solubilizar o analito para determinar a análise potenciométrica.

48

A polícia federal recolheu um lote de contrabando de bebidas alcoólicas e, para determinar o teor de etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (46,07 g/mol) em uma amostra de tequila, o analista químico realizou os seguintes passos:

- diluiu 5,00 mL da garrafa de tequila em 1,00 L;
- destilou uma alíquota de 25 mL do etanol contido na solução diluída e reservou em 50 mL de uma solução de dicromato de potássio $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,020 mol/L, que, por aquecimento, foi oxidado a ácido acético, conforme reação a seguir:



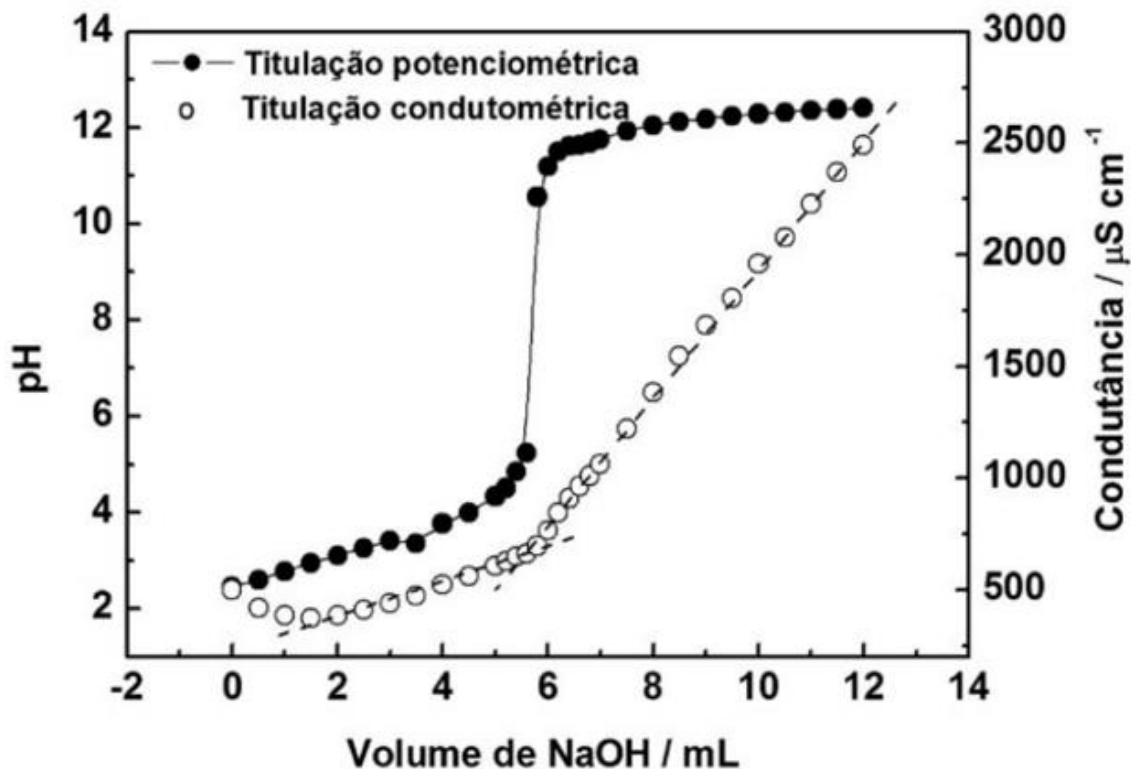
- após o resfriamento, pipetou 20,00 mL de uma solução de Fe^{+2} , 0,12 mol/L, no frasco.
- titulou o excesso de Fe^{+2} com 10,00 mL de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ padrão até a indicação do ponto final.

A porcentagem (m/v) de etanol na tequila é

- (A) 40,0.
 (B) 44,0.
 (C) 30,0.
 (D) 36,0.
 (E) 26,0.

49

Um grupo de estudantes da disciplina de Análise Instrumental resolveu elaborar um projeto final de curso sobre as técnicas discutidas naquele semestre. Para isso, escolheram o processo de quantificação de ácido acetilsalicílico (AAS) em aspirina empregando simultaneamente as titulações potenciométrica e condutométrica. A finalidade seria propor uma discussão sobre as técnicas nas aulas práticas da disciplina nos cursos de graduação em química e farmácia. Considerando o estudo e os conceitos das técnicas analíticas, assinale a alternativa INCORRETA.



- (A) O método potenciométrico baseia-se na medida da diferença de potencial de uma pilha ou até mesmo de uma célula galvânica que tem por constituição os eletrodos de referência e indicador.
- (B) A curva característica da titulação potenciométrica consiste em lançar, na ordenada, os valores de potencial ou pH e, na abscissa, os valores do volume de titulante adicionado. O ponto final é identificado quando ocorre uma variação brusca de potencial ou pH.
- (C) O método potenciométrico direto baseia-se na determinação da condutância específica de uma solução eletrolítica por meio de uma única medida, tendo uma aplicação quantitativa limitada devido ao caráter não seletivo.
- (D) A titulação potenciométrica consiste na medida do potencial entre dois eletrodos em função do volume de titulante adicionado, com o objetivo de determinar o ponto final.
- (E) A condutometria mede a condutância elétrica de soluções iônicas por meio da migração de íons positivos e negativos com a aplicação de um campo eletrostático.

50

Uma amostra de esgoto foi analisada por espectrofotometria de absorção e apresentou transmitância de 45,5 % em 455 nm. A absorvidade molar nesse comprimento de onda é $1,75 \times 10^5$ L/mol.cm, considere $b = 1,00$ cm e $-\log 0,455 = 0,341$. Nesse caso, a concentração dessa substância é, aproximadamente,

- (A) $5,13 \times 10^5$ g/L.
- (B) $5,13 \times 10^5$ mol/L.
- (C) $5,96 \times 10^4$ mol/L.
- (D) $1,95 \times 10^{-5}$ g/L.
- (E) $1,95 \times 10^{-5}$ mol/L.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

18

1

1	1	H Hidrogênio	2	4	He Hélio
3	7	Li Lítio	9	10	20
11	23	Na Sódio	12	24	Ne Neônio
19	39	K Potássio	20	40	Ca Cálcio
37	85	Rb Rubídio	38	88	Sr Estrôncio
55	133	Cs Césio	56	137	Ba Bário
87	223	Fr Frâncio	88	226	Ra Rádio
21	45	Sc Escândio	21	45	Sc Escândio
22	48	Ti Titânio	22	48	Ti Titânio
23	51	V Vanádio	23	51	V Vanádio
24	52	Cr Cromo	24	52	Cr Cromo
25	55	Mn Manganês	25	55	Mn Manganês
26	56	Fe Ferro	26	56	Fe Ferro
27	59	Co Cobalto	27	59	Co Cobalto
28	59	Ni Níquel	28	59	Ni Níquel
29	63	Cu Cobre	29	63	Cu Cobre
30	65	Zn Zinco	30	65	Zn Zinco
31	70	Ga Gálio	31	70	Ga Gálio
32	73	Ge Germanio	32	73	Ge Germanio
33	75	As Arsênio	33	75	As Arsênio
34	79	Se Selênio	34	79	Se Selênio
35	80	Br Bromo	35	80	Br Bromo
36	84	Kr Criptônio	36	84	Kr Criptônio
49	115	In Índio	49	115	In Índio
50	119	Sn Estanho	50	119	Sn Estanho
51	122	Sb Antimônio	51	122	Sb Antimônio
52	128	Te Telúrio	52	128	Te Telúrio
53	127	I Iodo	53	127	I Iodo
81	204	Tl Tálio	81	204	Tl Tálio
82	207	Pb Chumbo	82	207	Pb Chumbo
83	209	Bi Bismuto	83	209	Bi Bismuto
84	209	Po Polônio	84	209	Po Polônio
85	210	At Astató	85	210	At Astató
46	106	Pd Paládio	46	106	Pd Paládio
47	108	Ag Prata	47	108	Ag Prata
48	112	Cd Cádmio	48	112	Cd Cádmio
77	192	Ir Iridio	77	192	Ir Iridio
78	195	Pt Platina	78	195	Pt Platina
79	197	Au Ouro	79	197	Au Ouro
80	201	Hg Mercúrio	80	201	Hg Mercúrio
107	264	Bh Bóhrio	107	264	Bh Bóhrio
108	277	Hs Hássio	108	277	Hs Hássio
109	268	Mt Meitnério	109	268	Mt Meitnério

Série dos Actinídeos

57	139	La Lantânio	58	140	Ce Cério	59	141	Pr Praseodímio	60	144	Nd Neodímio	61	145	Pm Promécio	62	150	Sm Samário	63	152	Eu Európio	64	157	Gd Gadolínio	65	159	Tb Térbio	66	162	Dy Disprósio	67	165	Ho Hólmio	68	167	Er Érbio	69	169	Tm Túlio	70	173	Yb Ítérbio	71	175	Lu Lutécio
89	227	Ac Actínio	90	232	Th Tório	91	231	Pa Protactínio	92	238	U Urânio	93	237	Np Netúnio	94	244	Pu Plutônio	95	243	Am Americio	96	247	Cm Cúrio	97	247	Bk Berquélio	98	251	Cf Califórnio	99	252	Es Einsteinio	100	257	Fm Férmio	101	258	Md Mendelévio	102	259	No Nobélio	103	260	Lr Laurêncio

Diagrama de um elemento: **Li** (Lítio). O número atômico (3) está no canto superior esquerdo, a massa atômica (7) no canto superior direito, o símbolo (Li) no centro e o nome (Lítio) no canto inferior direito.

* Os valores das massas atômicas dos elementos foram arredondados para facilitar os cálculos.

