

**CARGO:  
ANALISTA DE SANEAMENTO**

**FORMAÇÃO:  
Química**

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 Confira atentamente se os seus dados pessoais e se os dados identificadores de sua função ou formação transcritos acima coincidem com o que está registrado em sua folha de respostas. Confira também a sua função ou formação e o seu nome em cada página numerada deste caderno de provas. Em seguida, verifique se ele contém a quantidade de itens indicada em sua **folha de respostas**, correspondentes às provas objetivas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou haja divergência quanto aos seus dados pessoais ou quanto aos dados identificadores de sua função ou formação, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Na **folha de respostas**, escreva o seu nome e assine no local apropriado somente quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, e também somente nesse momento, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:  
  
**Ninguém é igual a ninguém. Todo o ser humano é um estranho ímpar.**
- 3 Marque as suas respostas na **folha de respostas**, nos campos apropriados, conforme o **exemplo de preenchimento** apresentado nessa folha.
- 4 A **folha de respostas** é o único documento que será utilizado para a correção eletrônica de suas provas objetivas. Não amasse, não dobre nem rasure a sua **folha de respostas**. As marcações na **folha de respostas** só podem ser feitas com caneta esferográfica de **tinta preta, fabricada em material transparente**. Não será permitido o uso de lápis, lapiseira (grafite) e(ou) borracha.
- 5 Em nenhuma hipótese, haverá substituição da **folha de respostas** por erro de preenchimento do candidato.
- 6 Caso você deseje alterar a sua opção de unidade regional, marque, na sua **folha de respostas**, no campo **OPÇÃO DE UNIDADE REGIONAL**, a sua nova escolha. Nesse campo, a ausência de marcação ou a marcação de mais de uma opção implicará a manutenção da escolha de unidade regional feita por ocasião da sua inscrição — registrada no cabeçalho da sua **folha de respostas** —, conforme estabelecido em edital.
- 7 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 8 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da **folha de respostas**.
- 9 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua **folha de respostas** e deixe o local de provas.
- 10 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na **folha de respostas** poderá implicar a anulação das suas provas.

**OBSERVAÇÕES**

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

- De acordo com o comando a que cada um dos itens a seguir se refira, marque na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas respostas.
- Nos itens que avaliam conhecimentos de informática, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 A Lua que se ergue no céu desde sexta-feira passada é um  
astro diferente daquele a que a humanidade se acostumou. Fazia tempo  
que se especulava sobre a existência de água em forma de gelo sob o  
4 pedregoso solo lunar, principalmente por causa da presença de  
hidrogênio nas regiões dos polos, mas nunca se havia obtido uma  
prova concreta. A evidência surgiu com a análise das informações  
7 colhidas pela sonda Lcross da agência espacial norte-americana. Os  
cientistas apresentam quatro hipóteses para explicar a presença de  
água na Lua. Ela pode ter chegado ao satélite a bordo de cometas,  
10 astros formados por gelo e poeira. Outra hipótese leva em conta o fato,  
hoje amplamente aceito pela ciência, de que a Lua seja um pedaço da  
Terra que se desprendeu após um enorme impacto com outro astro.  
13 Assim, a água lunar teria origem na Terra. Outra teoria diz que a água  
chegou ao satélite por meio dos ventos solares, tempestades de  
partículas constantemente liberadas pelo Sol. Entre essas partículas,  
16 está o hidrogênio, que pode ter interagido com o oxigênio contido nas  
rochas lunares. Por fim, há a possibilidade de a água ter chegado à Lua  
por intermédio das nuvens moleculares que atravessam o sistema solar  
19 em alta velocidade.

Veja, 18/11/2009, p. 123 (com adaptações).

Acerca dos aspectos linguísticos do texto acima e das ideias nele desenvolvidas, julgue os itens a seguir.

- 1 Depreende-se do texto que a explicação sobre a presença de hidrogênio em regiões polares da lua ainda carece de comprovação científica definitiva.
- 2 O texto critica os resultados da pesquisa científica.
- 3 Mantêm-se a correção e o sentido do texto caso a oração “é um astro diferente daquele a que a humanidade se acostumou” (l.1-2) seja reescrita do seguinte modo: é um astro diferente do que a humanidade estava acostumada.
- 4 O trecho “nunca se havia obtido uma prova concreta” (l.5-6) preservaria sua correção gramatical se fosse reescrito, flexionando-se o substantivo no plural, do modo seguinte: nunca se haviam obtido provas concretas.
- 5 A substituição de “apresentam” (l.8) por **têm apresentado** mantém a correção gramatical do texto.
- 6 A substituição de “na Lua” (l.9) por **Lunar** mantém a correção gramatical do período.
- 7 O trecho “Outra hipótese leva em conta o fato, hoje amplamente aceito pela ciência, de que a Lua seja um pedaço da Terra que se desprendeu após um enorme impacto com outro astro” (l.10-12) pode ser substituído, sem alterar o sentido do texto, pelo seguinte: Outra hipótese atém-se ao fato, amplamente aceito pela ciência atual, de a Lua ser um pedaço da Terra que desprende quando de uma enorme colisão com outro astro.
- 8 As expressões “por meio” (l.14) e “por intermédio” (l.18) podem, sem prejuízo do sentido e da correção gramatical do texto, ser substituídas pela expressão “a bordo” (l.9), ressalvado o efeito de repetição vocabular.
- 9 O emprego da vírgula logo após “solares” (l.14) justifica-se para marcar o início do aposto subsequente.
- 10 O desenvolvimento das ideias do texto permite concluir que a palavra “possibilidade” (l.17) remete à quarta hipótese acerca da presença de água na Lua.

1 Com seus 5 milhões de quilômetros quadrados,  
a Amazônia representa 3,6% da superfície seca do  
planeta, área equivalente a nove vezes o território da  
4 França. O rio Amazonas, o maior do mundo em  
extensão e volume, despeja no mar, em um único dia, a  
mesma quantidade de água que o Tâmbisa, que atravessa  
7 Londres, leva um ano para lançar. O vapor de água que  
a Amazônia produz por meio de evaporação responde  
por 60% das chuvas que caem nas regiões Norte,  
10 Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. Mesmo agora,  
com o reconhecimento de sua grandeza, a floresta  
amazônica permanece um domínio da natureza em que  
13 o homem não é bem-vindo. No entanto, vivem lá  
25 milhões de brasileiros, pessoas que enfrentaram o  
desafio do ambiente hostil e fincaram raízes na porção  
16 norte do Brasil.

Veja, 9/2009, “Edição Especial”, p. 22 (com adaptações).

Julgue os próximos itens com relação às ideias desenvolvidas no texto acima e à sua organização linguística.

- 11 A ideia central do texto acima, apresentada no primeiro período, é explicitada nos demais, como argumentação secundária.
- 12 Com a supressão de certos termos de natureza acessória, o período “O rio Amazonas, o maior do mundo em extensão e volume, despeja no mar, em um único dia, a mesma quantidade de água que o Tâmbisa, que atravessa Londres, leva um ano para lançar” (l.4-7) pode ser reescrito, sem prejuízo da correção gramatical, na forma a seguir: O rio Amazonas despeja no mar a mesma quantidade de água em que o Tâmbisa leva um ano.
- 13 Ao se deslocar o termo “em um único dia” (l.5), sem vírgulas, para logo após o termo “o maior do mundo em extensão e volume” (l.4-5), preservam-se a correção gramatical e o sentido do texto.
- 14 O período “vivem lá 25 milhões de brasileiros, pessoas que enfrentaram o desafio do ambiente hostil e fincaram raízes na porção norte do Brasil” (l.13-16) mantém-se correto gramaticalmente se reescrito do modo a seguir: vivem lá 25 milhões de brasileiros, que enfrentaram o desafio do ambiente hostil e fincaram raízes, na porção norte do Brasil.
- 15 Tal como referido no texto, a iniciativa de “25 milhões de brasileiros” (l.14) que “fincaram raízes na porção norte do Brasil” (l.15-16) ratifica o fato de estar em curso um reconhecimento político e social da magnitude da floresta amazônica.

Uma empresa promotora de eventos cinematográficos confeccionou pôlderes ilustrados cada um com uma tabela de seis linhas e seis colunas contendo anagramas da palavra CINEMA, como a mostrada na figura abaixo.

C	I	N	E	M	A
A	C	I	N	E	M
M	A	C	I	N	E
E	M	A	C	I	N
N	E	M	A	C	I
I	N	E	M	A	C

A respeito desses pôlderes, julgue os itens a seguir.

- 16 Considere que cada 6 anagramas distintos da palavra CINEMA, usados para formar as linhas das tabelas incluídas nos pôlderes, deem origem a um tipo de pôlder. Nesse caso, se todos os anagramas da palavra CINEMA forem usados e se cada anagrama for usado apenas uma vez, será possível confeccionar menos de 150 tipos diferentes de pôlderes.
- 17 A quantidade de tabelas diferentes que é possível construir, como a ilustrada acima, de modo que não haja ocorrência da mesma letra em uma linha ou coluna, é superior a 24 milhões.

Julgue os itens seguintes com relação a contagem.

- 18 Suponha que uma empresa, ao promover um concurso para a escolha de seu novo logotipo, tenha recebido 52 propostas diferentes. Nesse caso, se 5 dessas propostas serão escolhidas como finalistas, a quantidade de possibilidades diferentes para tal escolha será inferior a 2 milhões.
- 19 Considere que a secretaria de saneamento de um estado tenha destinado recursos para melhorar a qualidade da água de 20 municípios: 11 deles com menos de 10 mil habitantes e os outros 9, com mais de 10 mil habitantes. Para o início das obras, a secretaria escolherá 4 dos municípios com menos de 10 mil habitantes e 2 dos municípios com mais de 10 mil habitantes. Nesse caso, a quantidade de possibilidades diferentes de escolha da secretaria será inferior a 10 mil.
- 20 Considere que uma empresa seja composta de 9 setores (departamentos e divisões) e que esses setores devam ser divididos em grupos ordenados de 3 elementos cada para a escolha das novas instalações; a ordem dos setores no grupo determina a prioridade na escolha das instalações. Desse modo, será possível formar mais de 400 grupos diferentes.

A lógica proposicional trata de argumentações elaboradas por meio de proposições, isto é, de declarações que podem ser julgadas como verdadeiras (V) ou falsas (F), mas nunca como V e F simultaneamente. As proposições normalmente são simbolizadas por letras maiúsculas do alfabeto e alguns símbolos lógicos são usados para compor novas proposições. Uma conjunção, proposição simbolizada por  $A \wedge B$ , é lida como “A e B” e julgada como V somente quando A e B forem V, e F, nos demais casos. Uma implicação, proposição simbolizada por  $A \rightarrow B$ , é lida como “se A, então B”, e julgada como F somente quando A for V e B for F, e V nos demais casos.

A lógica de primeira ordem também trata de argumentações elaboradas por meio de proposições da lógica proposicional, mas admite proposições que expressem quantificações do tipo “todo”, “algum”, “nenhum” etc.

A partir dessas notações e definições, julgue os itens que se seguem.

- 21 Considerando que as proposições A, B,  $B \rightarrow C$  e  $[A \wedge B] \rightarrow [C \rightarrow D]$  sejam V, então a proposição D será, obrigatoriamente, V.
- 22 Caso a proposição “Se a EMBASA promover ações de educação ambiental, então a população colaborará para a redução da poluição das águas” seja V, a proposição “Se a EMBASA não promover ações de educação ambiental, então a população não colaborará para a redução da poluição das águas” também será V.
- 23 Considerando que as proposições “As pessoas que, no banho, fecham a torneira ao se ensaboar são ambientalmente educadas” e “Existem crianças ambientalmente educadas” sejam V, então a proposição “Existem crianças que, no banho, fecham a torneira ao se ensaboar” também será V.

RASCUNHO

Em relação aos sistemas operacionais Windows e Linux, julgue os itens a seguir.

- 24 No Windows, o conceito de arquivo é representado por meio de um atalho exibido na área de trabalho.
- 25 No sistema operacional Windows, o ícone Meu computador permite exibir o conteúdo de uma unidade de armazenamento em uma única janela.
- 26 O Windows Explorer permite a visualização do conteúdo de uma pasta por meio de quatro modos de exibição: ícones grandes, ícones pequenos, listas e detalhes.

Julgue os próximos itens, referentes aos aplicativos Microsoft Office e BrOffice.org.

- 27 No aplicativo Writer do pacote BrOffice.org, a partir do *menu* Arquivo, é possível acessar a opção Recarregar, que substitui o documento atual pela última versão salva.
- 28 No aplicativo Excel do pacote Microsoft Office, ao ser inserida na célula D20, a sequência  $(A1 + B1) * C1$ , é permitido atribuir a essa célula o resultado da soma dos conteúdos das células A1 e B1, multiplicado pelo conteúdo da célula C1.

Acerca de conceitos de Internet e *intranet*, julgue os itens seguintes.

- 29 Para especificar como o servidor deve enviar informações de páginas *web* para o cliente, a Internet utiliza o protocolo de comunicação HTTP (*hypertext transfer protocol*), enquanto a *intranet* utiliza o HTTPS (*hypertext transfer protocol secure*).
- 30 O Internet Explorer permite que os endereços dos sítios visitados nos últimos dias, a partir de um mesmo computador, possam ser automaticamente armazenados e buscados em uma lista Favoritos.

Acerca dos princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, julgue o item abaixo.

- 31 Considere a seguinte situação hipotética.  
O prefeito de um município baiano, verificando que grande parte da população desse município não tinha acesso a água potável, procurou a Fundação Nacional de Saúde para celebrar um convênio para a construção de uma estação de tratamento de água. Celebrado o ajuste, a estação foi construída. Dias após a festa de inauguração da obra, os moradores do município perceberam que não estavam se beneficiando da nova estação de tratamento, pois, na localidade, não havia rede subterrânea e ligações prediais para levar a água tratada às casas e edificações da cidade.  
Nessa situação, houve violação ao princípio fundamental da integralidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A respeito da outorga de direitos de uso de recursos hídricos, julgue os itens seguintes.

- 32 Independe de outorga pelo poder público o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural ou urbano.
- 33 A utilização de recursos hídricos da União na prestação de serviços de esgotamento sanitário por empresa pública criada por determinado estado para esse fim não estará sujeita a outorga de direito de uso.

Julgue o item abaixo, relativo aos aspectos técnicos na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

- 34 A legislação aplicável permite que a instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água seja alimentada também por outras fontes.

O princípio do poluidor-pagador tem origem em recomendação editada em 1972, pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, sobre os princípios diretores relativos aos aspectos econômicos das políticas ambientais. Mais tarde, começou-se a falar também no princípio do usuário-pagador. Ao tempo em que o primeiro princípio determina que os custos relativos a prevenção e combate à poluição, e à reparação dos danos ambientais devem ser suportados por aquele que polui, o segundo traduz a ideia de que a apropriação de um bem coletivo (água, por exemplo) por uma pessoa ou comunidade dá à coletividade o direito a uma contraprestação financeira. Acerca desse tema, especialmente quanto à forma de cobrança pelo uso da água no Brasil, julgue os itens subsequentes.

- 35 Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, devem ser observados, nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.
- 36 Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados também no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Com relação ao Sistema Estadual de Saneamento Básico do Estado da Bahia, julgue o item seguinte.

- 37 O Sistema Estadual de Saneamento Básico do Estado da Bahia é constituído pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (órgão superior), pelo Conselho Estadual das Cidades (órgão coordenador) e pelos órgãos ou entidades do Poder Executivo estadual responsáveis pela execução das ações relativas à Política Estadual de Saneamento Básico (órgãos executores).

Acerca dos convênios de cooperação, julgue o item a seguir.

- 38 Os municípios baianos podem celebrar convênios de cooperação com o estado da Bahia, visando à gestão associada de serviços públicos de saneamento básico. Esse convênio poderá autorizar que, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o município celebre contrato de programa diretamente com a EMBASA sem licitação.

### Moradores estão ligando seus imóveis à rede de esgotos

O serviço de esgotamento sanitário de Rio de Contas – BA entrou em operação em agosto de 2009. Ainda em fase de testes, o sistema está coletando e tratando os esgotos de 150 imóveis que já estão ligados à rede implantada pela EMBASA. Os 780 imóveis que ainda não têm ligação de esgoto estão recebendo visita de assistentes e agentes sociais para que seus moradores preencham e assinem declaração autorizando a empresa a fazer a ligação ou se comprometendo a ligar seu imóvel por conta própria à rede.

Internet: <www.embasa.ba.gov.br>

Com base na situação tratada na notícia acima, julgue o item seguinte.

- 39 Caso os moradores não promovam a ligação dos respectivos imóveis à rede coletora no prazo assinalado pelos agentes, poderão sofrer penalidades. A interrupção do suprimento de água é uma das penalidades às quais estão sujeitos os moradores e é efetuada, quando necessário, pela EMBASA em articulação com o Centro de Recursos Ambientais.

Quanto aos encargos da concessionária de serviço público, julgue o seguinte item.

- 40 O edital e o contrato de concessão de serviço público podem prever como obrigações da concessionária a promoção de desapropriações e a constituição de servidões autorizadas pelo poder concedente. Nesse caso, cabe à concessionária o pagamento da indenização ao proprietário do bem afetado pela intervenção.

Julgue os itens seguintes, a respeito dos princípios básicos e das definições acerca da licitação pública.

- 41 Sendo realizada uma licitação para a compra de veículos movidos a biocombustível, a administração não pode receber, ao término do certame, um veículo movido a diesel, uma vez que, se o fizer, estará violando o princípio da indistinção.
- 42 Considere a seguinte situação hipotética.  
O responsável pelas contratações em certa secretaria de governo da Bahia editou uma norma interna determinando que, nos editais de licitação ou em seus anexos, não deveriam ser incluídos os orçamentos estimados nem as planilhas de quantitativos e preços unitários, uma vez que tais informações poderiam direcionar o resultado da licitação.  
Nessa situação, agiu corretamente a autoridade, ao editar a referida norma.
- 43 Na execução indireta de obras ou serviços pelo poder público, ocorre o regime de empreitada por preço unitário, quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas.

No que concerne às modalidades de licitação, nos termos da Lei Estadual n.º 9.433/2005 e suas alterações, julgue os itens de 44 a 46.

- 44 É vedada a utilização da modalidade tomada de preços para parcelas de uma mesma obra ou serviço sempre que o somatório de seus valores caracterizar a hipótese de concorrência. Não se aplica essa regra, contudo, quando se tratar de parcelas de natureza específica, que possam ser executadas por pessoas ou empresas de especialidade diversa daquela do executor da obra ou serviço.
- 45 Os valores definidos como limites para a aplicação das modalidades convite, tomada de preço e concorrência, no estado da Bahia, são maiores do que os valores fixados pela União, na sua área de competência, para situações idênticas.

- 46 Considere a seguinte situação hipotética.

Devido ao reduzido número de escolas públicas existentes em determinado município baiano, o prefeito desse ente federado resolveu autorizar a construção de uma escola com três salas de aula. Ao avaliar o custo da obra, verificou a autoridade que não poderia contratar tal serviço por meio de dispensa de licitação. Sabendo que faltava pouco tempo para o início do ano letivo e que a modalidade pregão segue um procedimento simplificado, decidiu o prefeito instaurar um processo administrativo visando à contratação de uma empresa de engenharia por meio dessa modalidade.

Nessa situação, agiu corretamente o prefeito ao adotar tal modalidade.

Em determinado município baiano, choveu além do esperado para o mês de outubro de 2009, o que provocou deslizamentos, enchentes, destruição de pontes, de casas e de parte do comércio local. Em razão dos grandes estragos causados pelas chuvas, o prefeito da cidade promoveu a abertura de diversos procedimentos administrativos, tendo em vista a contratação, mediante dispensa de licitação, de empresas de engenharia para a execução das obras necessárias ao atendimento da situação emergencial.

Considerando a situação hipotética acima apresentada, julgue os itens que se seguem com fundamento na Lei Estadual n.º 9.433/2005 e suas alterações.

- 47 Não será válida a referida contratação por meio de dispensa de licitação em caso de situação emergencial que tiver por objetivo evitar o desabamento do cinema da cidade, porquanto essa hipótese de dispensa de licitação se destina a evitar prejuízos em equipamentos públicos.
- 48 As contratações feitas por meio de dispensa de licitação para atendimento de situação emergencial serão válidas para as obras que possam ser concluídas no prazo máximo de 180 dias consecutivos e ininterruptos, contados da ocorrência da emergência ou calamidade.

Julgue o item abaixo, acerca dos contratos administrativos.

- 49 A administração pode modificar unilateralmente os contratos administrativos para adequá-los às finalidades de interesse público, desde que mantido o equilíbrio econômico-financeiro original dos contratos. No entanto, não pode rescindi-los unilateralmente em razão de superveniente declaração de inidoneidade do contratado para licitar e contratar com a administração.

No que se refere a convênio, julgue o item a seguir.

- 50 É vedada a previsão de pagamento de taxa de administração ou de qualquer outra forma de remuneração ao conveniente no instrumento de celebração do convênio.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com respeito às técnicas analíticas clássicas, que têm como objetivo auxiliar tanto no controle de qualidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos destinada ao consumo humano como em pesquisas relacionadas ao reúso de água e ao esgoto, julgue os itens que se seguem.

- 51 Considere que 20 mL de uma solução de HCl de concentração desconhecida tenham sido analisados por titulometria de neutralização e que o volume gasto do titulante (NaOH 0,25 mol/L) para atingir o ponto final tenha sido 40 mL. Nessa situação, é correto concluir que a concentração da solução de HCl é 1,25 mol/L.
- 52 Na gravimetria, o constituinte desejado é separado da solução na forma de um sólido insolúvel. Depois de filtrado com papel de filtro adequado, esse constituinte deve ser lavado e imediatamente pesado em um pesa-filtros, cuja massa, acrescida da massa do papel de filtro, já tenha sido determinada previamente.

Métodos ópticos são muito utilizados para análises de rotina de determinação de traços de contaminantes em matrizes aquosas ambientais. Acerca desse assunto, julgue os itens a seguir.

- 53 O deslocamento hipsocrômico observado em uma substância é o deslocamento do espectro para uma região de maior comprimento de onda devido à introdução de grupamentos cromóforos na estrutura da mesma, o que desloca a banda de absorção para uma região espectral menos energética.
- 54 A turbidez da água pode ser medida pelo grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la. Essa atenuação ocorre por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca.
- 55 A espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) permite a determinação quantitativa de elementos químicos, cobrindo uma ampla faixa de concentrações e limites de detecção, a qual inclui a região de 1 µg/L a 1 pg/L.

Nos ecossistemas formados nas estações de tratamento biológico de esgotos, o pH é um parâmetro que influi decisivamente no processo. A utilização de métodos eletroquímicos para o controle de pH auxilia na obtenção de um ecossistema bem diversificado. Para um tratamento estável, o pH deve ser neutro, tanto em meios aeróbicos como anaeróbicos. Com relação a esse tema, julgue os itens subsequentes.

- 56 Eletrodos de vidro são suscetíveis a diminuição de sensibilidade, resposta lenta e erros de leitura com duas soluções tampão devido a arranhões, deterioração e acúmulo de resíduos sobre a superfície do vidro.
- 57 Variações da temperatura do ambiente não alteram o pH.
- 58 O potencial hidrogeniônico em águas pluviais pode ser convenientemente medido por meio de um potenciômetro digital portátil com eletrodo de vidro que funciona com uma bateria de 9 V.

A determinação de contaminantes na água pode ser feita por meio de métodos sofisticados, quando há recursos disponíveis para esse fim. Porém, frequentemente métodos físico-químicos simples são bastante úteis. Considerando essa afirmação, julgue os próximos itens.

- 59 Para laboratórios que não possuam um espectrofotômetro de absorção atômica (EAA), o método de comparação visual que utiliza tubos de Nessler é uma alternativa ao EAA.
- 60 A dureza total é a soma das concentrações dos íons cálcio e magnésio na água, expressa como concentração de carbonato de cálcio, e o método mais comumente usado para medi-la é a gravimetria.
- 61 A cor da água é devida à presença de matéria orgânica, como, por exemplo, substâncias húmicas e taninos, metais, como o ferro e o manganês, ou resíduos industriais coloridos. Nesse caso, a determinação físico-química mais utilizada rotineiramente e de menor custo é a espectrofotometria no ultravioleta-visível (UV-VIS).

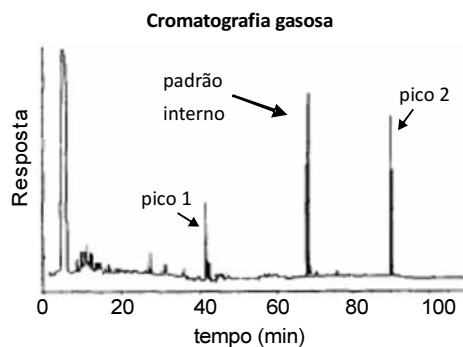
Para que possam ser credenciados, os laboratórios químicos devem ser documentados quanto a seus ensaios realizados e validados. No que concerne aos preceitos da metrologia química, julgue os itens seguintes.

- 62 Exatidão do método é um termo qualitativo dos resultados de ensaio que se refere à reprodutibilidade das medidas realizadas neste ensaio.
- 63 A incerteza de uma medição é uma estimativa associada a essa medição que caracteriza a faixa de valores em que é máxima a probabilidade de se encontrar o valor verdadeiro.
- 64 Rastreabilidade é uma propriedade do resultado de uma medida que pode ser obtida por meio de comparações aleatórias pontuais ao longo do processo.
- 65 A Rede Brasileira de Calibração é constituída por laboratórios acreditados pelo INMETRO e congrega competências técnicas e capacitações vinculadas a indústrias, universidades e institutos tecnológicos habilitados à realização de serviços de calibração. A acreditação subentende a comprovação da competência técnica, a credibilidade e a capacidade operacional do laboratório.

O tratamento que visa conferir potabilidade à água bruta compreende uma série de passos cuja finalidade é transformar a matéria-prima (água bruta) em um produto final (água potável) que esteja nos limites aceitáveis de impurezas fixados pelos padrões de potabilidade aprovados pelo Ministério da Saúde. Acerca desse assunto, julgue os itens a seguir.

- 66 As estações de tratamento de água (ETAs) realizam basicamente filtrações sucessivas, que são suficientes para remover as impurezas e os agentes químicos tóxicos contidos na água.
- 67 Floculação é um fenômeno no qual partículas pequenas se aglomeram em flocos, utilizado em estações de tratamento de água com vistas a promover uma melhoria na eficiência do processo de decantação.
- 68 Fluoração consiste na adição de ácido fluorsilícico a 20% (200 g/L) na etapa final do tratamento de água.
- 69 Lagoas de estabilização são usadas como refinamento do tratamento prévio efetuado em outras lagoas ou outro processo biológico, com o objetivo de reduzir os níveis de bactérias, sólidos em suspensão e nutrientes.
- 70 Os coagulantes têm o poder de aglomerar a sujeira, formando flocos. Para aperfeiçoar tal processo, adiciona-se cal, o que mantém o pH da água na faixa adequada para uso.

Uma empresa de agronegócios solicitou a realização de análises para a identificação e quantificação de três pesticidas orgânicos que ela utiliza em uma amostra de água de um determinado lago para monitorar possíveis contaminações. Para os pesticidas A e B, as análises foram realizadas por cromatografia gasosa (CG), com tempo de corrida igual a 100 minutos, utilizando um detector por captura de elétrons e com programação de temperatura, cujo programa foi configurado da seguinte forma: (i) temperatura inicial de 50 °C; (ii) aquecimento de 50 °C a 200 °C a uma taxa de 15 °C por minuto; (iii) aquecimento de 200 °C a 275 °C a uma taxa de 1 °C por minuto; (iv) temperatura mantida a 275 °C por 30 minutos. O pesticida C foi analisado por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), com tempo de corrida igual a 25 minutos, utilizando eluição por gradiente e fase móvel de água e acetonitrila, tendo como detector um espectrômetro UV/VIS com arranjo de diodos. O cromatograma CG obtido é apresentado a seguir.



Na tabela abaixo estão relatados os tempos de retenção determinados a partir de soluções dos compostos A, B e C e as respectivas equações de ajuste das curvas de calibração, obtidas por regressão linear.

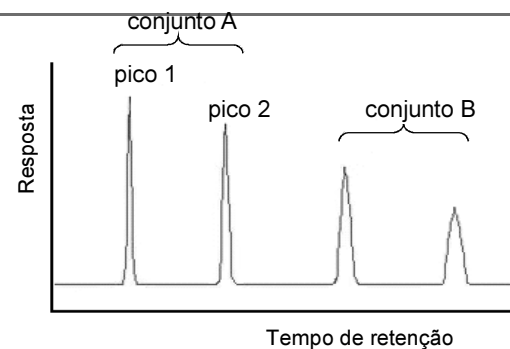
tipo de análise	pesticida	tempo de retenção (min)	equação de ajuste da curva de calibração <sup>1</sup>
CG	A	55,7	$Y = 0,0054 + 0,0505X$
	B	89,7	$Y = 0,0010 + 0,1150X$
CLAE	C	15,1	$Y = 0,0008 + 0,1186$

<sup>1</sup>Y = razão entre as áreas dos picos do pesticida e do padrão interno; X = concentração do pesticida, em mg/L.

Com relação aos princípios envolvidos nas técnicas CG e CLAE, e na situação hipotética acima descrita, julgue os itens de 71 a 82.

- 71 Na cromatografia líquida, a eluição por gradiente é utilizada com o intuito de aumentar a inércia química da fase estacionária frente à fase móvel.
- 72 Se a análise da amostra por CLAE fosse realizada em um tempo de 100 minutos, o cromatograma obtido apresentaria um pico correspondente ao pesticida B, com tempo de retenção igual ao dado pela tabela para análise em CG, ou seja, de 89,7 min.
- 73 Supondo que a taxa de aquecimento relativa à etapa (iii) da programação de temperatura durante as análises de cromatografia gasosa seja modificada de 1 °C por minuto para 5 °C por minuto, conclui-se que o tempo de retenção relativo ao pico do pesticida B será maior do que 89,7 min.
- 74 Os detectores por captura de elétrons podem ser classificados como do tipo universal.
- 75 Na CLAE, o emprego do espectrômetro UV/VIS com arranjo de diodos permite que a detecção dos analitos seja realizada simultaneamente em diferentes comprimentos de onda.

- 76 Na cromatografia, mantidas todas as demais condições constantes, um aumento do tamanho das partículas de suporte da fase estacionária corresponde a um aumento da altura dos pratos teóricos.
- 77 Os efeitos de alargamento das bandas devido à difusão longitudinal na fase móvel são mais acentuados na cromatografia gasosa do que na cromatografia líquida.
- 78 A tabela fornecida permite concluir que o pesticida B é mais volátil que o pesticida A.
- 79 Uma vez que as concentrações do padrão interno nas soluções padrão dos pesticidas são sempre as mesmas, conclui-se que o método de detecção por captura de elétrons é mais sensível ao pesticida B do que ao pesticida A.
- 80 Na cromatografia, eventuais problemas de falta de resolução dos picos podem ser contornados por meio de uma injeção manual mais lenta da amostra.
- 81 O emprego do método da adição do padrão interno permite minimizar a ocorrência de erros devido às diferenças entre as quantidades de amostra injetadas nas corridas cromatográficas com as soluções padrão e com a amostra analisada.
- 82 Se a razão entre as áreas do pico 2, com retenção de 89,7 min, e daquele relativo ao padrão interno é igual a 0,801, então a concentração do pesticida B na amostra de água é maior do que 8,0 mg/L.



O cromatograma acima corresponde à separação, a partir de uma amostra de água, dos íons de dois metais alcalinos ( $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$ ) e de dois metais alcalino terrosos ( $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{Ca}^{2+}$ ), sendo as concentrações de todos os íons na amostra similares. Um dos conjuntos de picos assinalados no cromatograma corresponde aos íons dos metais alcalinos e o outro conjunto, aos picos dos íons dos metais alcalino terrosos. A separação foi realizada com uma coluna constituída de etilvinilbenzeno-divinilbenzeno e tendo como trocador um grupo carboxílico ( $-\text{COOH}$ ).

Considerando que, na separação cromatográfica descrita, os efeitos das cargas elétricas dos íons prevaleceram sobre os efeitos dos raios dos íons hidratados, que por sua vez prevaleceram sobre os efeitos de polarizabilidade, e com base no texto e nos princípios envolvidos na separação cromatográfica por troca iônica, julgue os itens a seguir.

- 83 Trocadores catiônicos fracos, como o usado no exemplo em questão, apresentam máxima capacidade de troca em pH ácido.
- 84 O conjunto A de picos, assinalado no cromatograma, corresponde aos íons dos metais alcalinos e o conjunto B, aos picos dos íons dos metais alcalino terrosos.
- 85 No cromatograma fornecido, o cátion correspondente ao pico 1 apresenta maior raio de hidratação do que o cátion correspondente ao pico 2.

A respeito dos testes de robustez, julgue os itens que seguem.

- 86** A sistemática para a avaliação da robustez de ensaios laboratoriais deve incluir a identificação e o mapeamento do método a ser estudado, a definição da variável de resposta dos fatores controláveis e dos fatores constantes, o planejamento dos experimentos, a execução dos experimentos, a análise de dados e o controle do método de ensaio.
- 87** Considere que durante o ensaio para se comprovar a robustez de um método cromatográfico, foram observadas mudanças nos valores de pH, de fluxo e de temperatura, bem como os efeitos que essas mudanças causaram no tempo de retenção e na área dos picos. Considere ainda que foi possível identificar que a variação dos parâmetros de pH e temperatura não alteraram de forma significativa os picos cromatográficos. Nessa situação, o método em questão é considerado robusto.
- 88** Os testes de robustez são considerados simulações interlaboratoriais de estudos intralaboratoriais, se as modificações apresentadas forem adequadamente escolhidas, para permitir posterior estimativa da incerteza do resultado de medição.
- 89** A especificidade, para análises quantitativas (teor) e análises de impurezas, é determinada pela comparação dos resultados obtidos de amostras contaminadas com quantidades apropriadas de impurezas e amostras não contaminadas, a fim de demonstrar que o resultado do teste não é afetado por esses materiais.

Um interferente é usualmente definido como o agente químico que causa erro sistemático na determinação da espécie desejada. A esse respeito, julgue os próximos itens.

- 90** A magnitude do erro causado pelo interferente não pode ser avaliada em termos do desvio padrão.
- 91** Seletividade, em um procedimento, é uma característica qualitativa que indica o grau ou a extensão em que outras substâncias interferem na determinação de uma espécie.

A completa separação dos componentes, na matriz por CLAE, muitas vezes, torna-se difícil devido à tendência de substâncias com polaridades semelhantes coeluírem. Vários parâmetros relacionados com a fase móvel e a fase estacionária são investigados para melhorar a resolução cromatográfica. O planejamento fatorial aplicado aos experimentos de cromatografia permite explorar, de modo rápido e eficiente, as variáveis que afetam uma separação. A respeito do planejamento fatorial, julgue os itens a seguir.

- 92** O planejamento fatorial permite avaliar os efeitos combinados de duas ou mais variáveis em uma separação cromatográfica.
- 93** A calibração e a resolução de sistemas multicomponentes são áreas da quimiometria nas quais o planejamento fatorial pode ser aplicado.

Algumas das principais causas de acidentes em laboratórios são a falta de instrução e do uso de equipamentos de proteção individual e coletiva e a não utilização de práticas de trabalho condizentes com o ambiente laboratorial. Estas práticas resumem-se a uma série de normas e procedimentos de segurança que, quando bem utilizados, podem ajudar a evitar acidentes e aumentar a conscientização das pessoas que trabalham em laboratórios. Acerca desse assunto e de acordo com os procedimentos de organização, higiene e segurança do trabalho em laboratórios, julgue os itens que seguem.

- 94** Oxidantes de alta energia são compostos que podem provocar reações violentas, detonações ou explosões. No seu manuseio, devem ser usados luvas e jalecos de algodão, proteção facial e óculos de segurança.
- 95** A caixa de medicamentos de primeiros socorros é um dos requisitos básicos que deve constar no laboratório. Nessa caixa, deve-se encontrar analgésicos, conta-gotas, curativos adesivos, bolsa de água, picrato de butezin, tesoura, lâminas de barbear, alfinetes e pinças.
- 96** Avental ou jaleco de algodão, de mangas compridas e punho retrátil, pera de borracha ou pipetador automático, óculos de proteção e protetor facial são equipamentos de proteção individual.
- 97** A utilização de luvas inviabiliza a manipulação, no laboratório, de objetos de uso diário tais como telefones, jornais ou revistas.
- 98** Os métodos de descarte final dos resíduos químicos incluem evaporação, neutralização, diluição, soterramento, queima e choque mecânico.
- 99** Ácido sulfúrico derramado sobre o chão ou bancada é neutralizado com carbonato ou bicarbonato de sódio em pó.

A respeito dos perigos associados ao trabalho em estações de tratamento de esgoto, julgue o item seguinte.

- 100** A penetração e a consequente infecção acidental por microrganismos ocorrem pela via aérea, oral, ocular e cutânea. A contaminação por essas vias é distinta, inexistindo repetição de meios de contaminação.

Considerando o que estabelece a Resolução n.º 357/2005 do CONAMA, quanto à classificação dos corpos de água presentes no Brasil, julgue os itens a seguir.

- 101** Águas doces classificadas como classe 4 podem ser destinadas à navegação.
- 102** As águas salobras de classe especial podem ser destinadas à preservação de ambientes aquáticos em unidades de conservação.
- 103** Águas salobras não podem ser utilizadas para irrigação de hortaliças que são consumidas *in natura*.
- 104** Águas salinas de classe 2 podem ser empregadas em aquicultura.



A Resolução n.º 397/2008 do CONAMA modificou a Resolução n.º 357/2005 no que se refere ao lançamento de efluentes. Considerando tais modificações, julgue os itens que se seguem.

- 105** A Resolução n.º 397/2008 alterou os valores máximos permitidos para efluentes inorgânicos, como arsênio, mercúrio e estanho.
- 106** Os níveis de selênio total foram aumentados de 0,4 mg/L para 1,0 mg/L.
- 107** Quanto aos parâmetros orgânicos, o valor máximo para o tetracloreto de carbono permaneceu inalterado.

Considerando a Portaria n.º 518/2004 do Ministério da Saúde, julgue os seguintes itens.

- 108** É facultado às secretarias municipais de saúde o fornecimento de informações acerca da qualidade da água distribuída à população.
- 109** Conforme a referida portaria, os coliformes termotolerantes representam um subgrupo de bactérias do grupo coliforme, os quais fermentam a lactose a uma temperatura aproximada de 44,5 °C em 24 horas.
- 110** Esta portaria estabelece parâmetros para o controle da poluição em águas subterrâneas.
- 111** A referida portaria proíbe o uso de algicidas no controle do crescimento de cianobactérias, pois estes podem provocar a lise desses microrganismos e a consequente liberação de cianotoxinas na água.

No que se refere às características de esgotos domésticos, bem como aos processos para o seu tratamento, julgue os itens que se seguem.

- 112** A composição química dos esgotos domésticos é muito variável e depende, entre outros fatores, dos hábitos da população.
- 113** Os meios de tratamento em que se aplicam predominantemente forças físicas são chamados operações unitárias e envolvem mistura, floculação, sedimentação, flotação, elutriação, filtração a vácuo, transferência térmica e secagem.
- 114** No tratamento por lodos ativados, o esgoto e o lodo são misturados, agitados e aerados no decantador secundário.
- 115** O teor de matéria sólida é uma das características mais importantes para o controle de operações nas unidades de tratamento.
- 116** Uma das desvantagens do tratamento com lodos ativados em fluxo contínuo é a baixa eficiência desse processo na remoção de coliformes.
- 117** No Brasil, é comum o uso de lagoas de estabilização para o tratamento primário de esgotos.
- 118** O tratamento terciário para eliminação de organismos patogênicos ocorre com o emprego de agentes químicos ou físicos, como o uso da radiação ultravioleta.
- 119** Uma das finalidades do tratamento preliminar é a proteção das unidades subsequentes.
- 120** No sistema de fossa séptica, os sólidos em suspensão sedimentam-se no fundo, local onde ocorre digestão aeróbica.