

Nível Superior

## Analista de Saneamento Químico

Tipo 1 – BRANCA



### SUA PROVA

Além deste caderno de prova, contendo **60 (sessenta)** questões objetivas, você receberá do fiscal de sala:

- uma folha destinada às respostas das questões objetivas.



### TEMPO

- **4 (quatro) horas** é o tempo disponível para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas da prova objetiva;
- **3 (três) horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova;
- Só será possível retirar-se da sala, levando o caderno de questões após o término do período de prova.



### NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



### INFORMAÇÕES GERAIS

- As questões objetivas têm cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E) e somente uma delas está correta;
- Verifique se seu caderno está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal da sala, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de respostas;
- Use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas nos espaços reservados;
- Marque na folha de respostas o campo relativo à confirmação do tipo/cor de prova, conforme o caderno recebido;
- O preenchimento das respostas da prova objetiva é de sua responsabilidade e não será permitida a troca de folha de respostas em caso de erro;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento de suas respostas. Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas da prova objetiva, não sendo permitido anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de prova;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na folha de respostas;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

## Língua Portuguesa

### 1

Muitas orações se estruturam na forma reduzida – com formas verbais no particípio, gerúndio ou infinitivo; nas frases a seguir, pretendeu-se reescrever as formas reduzidas de infinitivo sublinhadas em forma de orações desenvolvidas.

Assinale a opção que indica a frase em que essa reescritura foi feita de forma adequada.

- (A) “É melhor acender uma vela do que amaldiçoar a escuridão”. / o acendimento de uma vela.
- (B) “Não é preciso acender uma vela para o sol”. / que se acenda.
- (C) “Hipótese é uma coisa que não é, mas a gente faz de conta que é, para ver como seria se ela fosse”. / para que vissemos.
- (D) “A última função da razão é reconhecer que há uma infinidade de coisas que a ultrapassam”. / o reconhecimento de.
- (E) “A sutileza do pensamento consiste em descobrir a semelhança das coisas diferentes e a diferença das coisas semelhantes”. / na descoberta da semelhança.

### 2

Assinale a frase em que houve troca indevida entre *sob/sobre*.

- (A) “Infância é vida sob uma ditadura”.
- (B) “Falar sobre música é como dançar sobre arquitetura”.
- (C) “O verso é uma vitória sobre os limites da linguagem”.
- (D) “A interpretação é a vingança do intelecto sob a arte”.
- (E) “Se tudo está sob controle é porque não se está indo suficientemente rápido”.

### 3

As opções a seguir apresentam pensamentos em que os pronomes sublinhados estabelecem coesão com elementos anteriores.

Assinale a frase em que esse referente anterior é uma oração.

- (A) “Um diplomata é um sujeito que pensa duas vezes antes de não dizer nada”.
- (B) “A minha vontade é forte, mas a minha disposição de obedecer-lhe é fraca”.
- (C) “Não existe assunto desinteressante, o que existe são pessoas desinteressadas”.
- (D) “A dúvida é uma margarida que jamais termina de se despetalar”.
- (E) “Se você pensa que não tem falhas, isso já é uma”.

### 4

Assinale a opção que indica o pensamento em que não ocorre uma estruturação com base numa antítese.

- (A) De nada serve ao homem conquistar a Lua, se acaba por perder a Terra.
- (B) Modernidade é a tensão entre o efêmero e o eterno.
- (C) Meios poderosos, mas objetivos confusos: essa é a nossa época.
- (D) Não foi o mundo que piorou. As coberturas jornalísticas é que melhoraram muito.
- (E) Um a um somos todos mortais. Juntos, somos eternos.

### 5

Todos os pensamentos a seguir são construídos por dois blocos.

Assinale a opção que indica o conectivo que uniria um desses dois blocos de forma conveniente.

- (A) “A única coisa sem mistério é a felicidade: \_\_\_\_\_ ela se justifica por si só”. – **portanto**.
- (B) “Milhares de velas podem ser acesas de uma única vela e a vida da vela não será encurtada; \_\_\_\_\_ a felicidade nunca diminui ao ser compartilhada”. – **por isso**.
- (C) “Felicidade é um modo de viajar, \_\_\_\_\_ não um destino”. – **embora**.
- (D) “Felicidade é um como, \_\_\_\_\_ não um quê”. – **porém**.
- (E) “Felicidade é como um beijo: \_\_\_\_\_ você deve compartilhar para aproveitá-lo”. – **porque**.

### 6

Assinale a opção que apresenta o pensamento que se apoia em uma estrutura diferente da antítese.

- (A) “Muitas pessoas perdem as pequenas alegrias enquanto aguardam a grande felicidade”.
- (B) “As coisas nunca são tão boas quanto esperamos, nem tão ruins quanto tememos”.
- (C) “Quem vive só de esperanças morrerá de fome”.
- (D) “O otimista diz que vivemos no melhor de todos os mundos possíveis. O pessimista teme que isso seja verdade”.
- (E) “Felicidade é um modo de viajar, não um destino”.

### 7

Assinale a opção que indica a frase em que a troca de posições dos termos sublinhados não pode ser feita.

- (A) “O que é a felicidade além da simples harmonia entre o homem e a vida que ele leva?”
- (B) “O verdadeiro segredo da felicidade é exigir muito de si e pouco dos outros”.
- (C) “Você quer estar certo ou quer ser feliz?”
- (D) “A felicidade é logo ou nunca”.
- (E) “Felicidade está no gosto e não nas coisas”.

### 8

Assinale a opção que apresenta a frase em que a substituição da oração adjetiva sublinhada pelo termo em destaque é inadequada.

- (A) “O que é a felicidade além da simples harmonia entre o homem e a vida que ele leva?” – **vivida por ele**.
- (B) “Sucesso é conseguir o que você quer e felicidade é gostar do que você conseguiu”. – **desejado**.
- (C) “Você não será mais feliz com mais até ser feliz com o que você já tem”. – **já obtido**.
- (D) “A felicidade é um bem que se multiplica ao ser dividido”. – **multiplicável**.
- (E) “Felicidade é como uma flor que não se deve colher”. – **recolhida**.

### 9

Na frase “Você quer estar certo ou quer ser feliz”? ocorre

- (A) uma antítese paradoxal.
- (B) uma pergunta retórica.
- (C) uma ambiguidade intencional.
- (D) uma falsa oposição.
- (E) uma ausência de paralelismo.

**10**

Assinale a opção que indica a frase em que a substituição do conectivo sublinhado foi feita de forma **inadequada**.

- (A) “Nenhuma moralidade pode fundar-se na autoridade, mesmo que a autoridade fosse divina”. – **malgrado**
- (B) “Se os teus princípios morais te deixam triste, pode estar certo de que estão errados”. – **quando**
- (C) “A honestidade é elogiada por todos, mas morre de frio”. – **no entanto**
- (D) “Tudo acontece conforme manda a natureza”. – **segundo**
- (E) “Tudo é artificial, uma vez que a natureza é a arte de Deus”. – **visto que**

**11**

Assinale a opção que indica a frase que apresenta uma metáfora cuja comparação está explicada.

- (A) “Não gosto nem um pouco do campo; é uma espécie de sepultura saudável”.
- (B) “A casa de um homem é o seu castelo, assim como a esposa é sua rainha”.
- (C) “Uma casa é uma máquina de morar, ou um esconderijo conveniente”.
- (D) “O ciúme é um latido que atrai os ladrões”.
- (E) “Um marido é um emplastro que cura todos os males das moças”.

**12**

Assinale a opção que indica a frase em que o emprego do demonstrativo sublinhado está adequado.

- (A) “As principais ameaças nessa vida são as pessoas que querem mudar tudo... ou nada”.
- (B) “O mundo anda mudando tão rápido que aquele que diz que alguma coisa não pode ser feita é geralmente interrompido por alguém fazendo esta coisa”.
- (C) “Crianças e loucos dizem a verdade. Por isso se educam essas e se encarceram estes”.
- (D) “O pior dos problemas da gente é que ninguém tem nada com isto”.
- (E) “Lamentar aquilo que não temos é desperdiçar aquilo que possuímos”.

**Conhecimentos Gerais****13**

O referendo realizado em 23 de julho de 2016 no Reino Unido mostrou a vitória dos partidários da saída da União Europeia (UE), os "Leave", por 51,9% a 48,1%.

A respeito dos fatores que pesaram a favor da decisão da maioria dos cidadãos britânicos, analise as afirmativas a seguir.

- I. A possibilidade de investir parte dos recursos destinados anualmente à UE na saúde pública do Reino Unido.
- II. A possibilidade de exercer um maior controle sobre as fronteiras e a soberania nacionais para conter as migrações para o Reino Unido.
- III. A possibilidade de reintroduzir o protecionismo alfandegário e alavancar a instalação de indústrias no Reino Unido.

Está correto o que se afirma em:

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

**14**

“Os Jogos Olímpicos são vistos como uma grande mistura de espetáculo com competição. Mas, existe outra face dos Jogos que passa muitas vezes despercebida ao olhar dos espectadores: o valor econômico dos Jogos Olímpicos. Quando os interesses do Governo e da iniciativa privada são bem articulados, o custo dos Jogos transforma-se em rentáveis lucros políticos, econômicos e sociais.”

(Milan. F. J. Os impactos socioeconômicos nos Jogos Olímpicos. Buenos Aires, ano 20, 2016.)

A respeito dos impactos esperados com a realização de grandes eventos esportivos, como as Olimpíadas Rio-2016, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- ( ) O efeito multiplicador sobre a economia local e regional, ao estimular investimentos na mobilidade urbana e na renovação de espaços degradados.
- ( ) A ampliação do mercado de trabalho, ainda que temporária, graças ao aumento da empregabilidade na construção civil, na rede hoteleira e na indústria do turismo.
- ( ) O incentivo ao turismo para a cidade sede e outras localidades do Brasil, em contexto de valorização do dólar em relação à moeda nacional.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, V e F.
- (B) F, V e V.
- (C) F, F e V.
- (D) V, F e V.
- (E) V, V e V.

15

Em 2014, o líder de um grupo terrorista que atua no Oriente Médio, proclamou, de forma unilateral, a criação de um califado em uma faixa de território entre o nordeste da Síria e o Iraque ocidental. Esse grupo está relacionado aos atentados ocorridos na França e na Bélgica em 2015 e 2016 e é conhecido como

- (A) Jihad Islâmico.
- (B) Al-Qaeda.
- (C) Estado Islâmico.
- (D) Boko Haram.
- (E) Hamas (Movimento de Resistência Islâmica).

16

Em fevereiro de 2016, a empresa Apple e a Agência Federal de Investigação (FBI) travaram uma batalha judicial amplamente divulgada pela mídia.

Após várias semanas, o FBI conseguiu desbloquear o celular de um dos terroristas responsáveis pelo ataque que matou 14 pessoas na cidade de San Bernardino (EUA).

Esse caso levantou uma ampla discussão sobre

- (A) a liberdade de expressão, pois os usuários de redes sociais têm direito de se manifestar livremente em grupos restritos, sem que o Estado quebre judicialmente o sigilo de suas informações.
- (B) a segurança digital, pois muitos dados são armazenados digitalmente, desde informações pessoais às estratégicas do Estado e das corporações.
- (C) a privacidade dos dados digitais das empresas, pois o direito das corporações não pode sobrepor-se aos direitos dos cidadãos.
- (D) o efeito nocivo da democratização da tecnologia digital, pois o seu uso irrestrito tem sido utilizado para atividades ilegais.
- (E) o direito ao “*esquecimento digital*”, pois os indivíduos devem poder apagar dados disponíveis na Internet que não queiram divulgar.

17

“O mosquito *aedes aegypti* é originário do Egito, na África, e vem se espalhando pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta desde o século XVI. No Brasil, segundo pesquisadores, o vetor chegou ainda no período colonial, foi erradicado no início do século XX e reintroduzido em meados dos anos 1980, por meio de espécies que vieram principalmente de Cingapura”.

(Adaptado de <http://www.ebc.com.br/noticias/saude/2015/12/conheca-trajetoria-do-aedes-aegypti-no-brasil>)

O *aedes aegypti* é o vetor transmissor das doenças listadas a seguir, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) Zika.
- (B) Dengue.
- (C) Chikungunya.
- (D) Malária.
- (E) Febre amarela.

18

A charge a seguir refere-se à desaceleração do ritmo de crescimento da economia chinesa, observada a partir de 2012.



Assinale a opção que apresenta um dos fatores responsáveis por essa desaceleração.

- (A) A queda dos investimentos em serviços, o que desestimulou o consumo interno.
- (B) A diminuição da expansão dos setores imobiliário e da construção civil, que deixaram de captar investimentos.
- (C) A retração da economia de mercado, pelo fechamento das Zonas Econômicas Especiais.
- (D) A alta no preço internacional das *commodities* importadas pelo país, como o minério de ferro e o petróleo.
- (E) A política de valorização do yuan, que limitou a capacidade de exportar do país.

19

#### A feira de Caruaru

*Faz gosto a gente ver  
De tudo que há no mundo  
Nela tem prá vender  
Na feira de Caruaru.*

A Feira de Caruaru, cantada por Luiz Gonzaga no baião de abertura, foi inscrita no Livro de Registro dos Lugares, em 2006, tornando-se parte do patrimônio imaterial brasileiro.

Espaço de socialização, de permanente construção de identidades e de exposição da criatividade popular, a Feira é considerada um lugar de referência viva da história e da cultura do Agreste pernambucano, e, de modo mais geral, da cultura nordestina.

Assinale a opção que apresenta exemplos corretos dos saberes, modos de fazer, produtos e expressões artísticas tradicionais deste “*lugar de memória*”.

- (A) As figuras e os conjuntos esculpidos em barro, inspirados na tradição de Mestre Vitalino.
- (B) As redes e mantas de tear e os brinquedos de plástico.
- (C) O cordel e os instrumentos que acompanham o repente, como o pandeiro e o afoxé.
- (D) As gomas, as farinhas de mandioca e o ofício tradicional das parteiras.
- (E) As comidas típicas, como o sarapatel, o feijão tropeiro, o xerém e a coalhada.

20

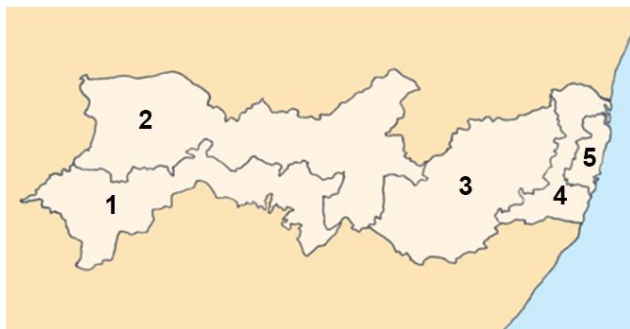
O nome Pernambuco é de origem indígena, podendo significar em tupi “buraco no mar”, “furo no mar” ou “entrada no mar”.

As afirmações a seguir descrevem corretamente as características geográficas e sociais do litoral pernambucano, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) O clima é predominantemente tropical úmido, com chuvas de monções durante quase todo o ano e uma estação seca breve e concentrada no outono.
- (B) A vegetação pertence a diversas unidades ambientais presentes nas zonas de praia: mangues, várzea, mata de restinga e caatinga.
- (C) A altitude é baixa, com um relevo que apresenta, de leste para o oeste, praias protegidas pelos recifes, uma faixa de tabuleiros areníticos e, depois, colinas suaves.
- (D) A atividade turística é responsável pela intensificação da urbanização, graças à construção de casas de veraneio e à implantação de infraestrutura hoteleira.
- (E) A concentração populacional é elevada, sobretudo na Região Metropolitana do Recife e nas cidades de Jaboatão dos Guararapes e de Olinda.

21

#### MESORREGIÕES DO ESTADO DE PERNAMBUCO



“Mesorregião” é uma área geográfica que apresenta similaridades naturais, econômicas e sociais que contribuíram para criar uma identidade regional ao longo do tempo.

Com base no mapa acima, identifique as cinco mesorregiões do Estado de Pernambuco.

- ( ) Metropolitana do Recife
- ( ) São Francisco
- ( ) Sertão
- ( ) Zona da Mata
- ( ) Agreste

Assinale a opção que indica a sequência correta, de cima para baixo.

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

22

#### MAIS DE 40 MIL PEIXES SÃO SOLTOS NO RIO SÃO FRANCISCO EM AÇÃO EDUCATIVA

“Alunos de Petrolina (PE) participaram de peixamento educativo inserindo no rio São Francisco cerca de 40 mil alevinos de espécies nativas. Essa ação educativa foi realizada pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). A campanha acontece pelo quarto ano consecutivo, sempre em 3 de junho, o Dia Nacional de Defesa ao Velho Chico.”

(Adaptado de g1.globo.com/pe/petrolina-regiao)

Com base no trecho citado, analise as afirmativas a seguir sobre o impacto das ações de responsabilidade socioambiental.

- I. As espécies introduzidas para repovoar o rio têm importância ecológica e econômica, pois fazem parte da cadeia alimentar natural, além de servir como fonte de renda para os pescadores da região.
- II. O peixamento é uma oportunidade de educar as crianças e de conscientizar os pais sobre a importância de preservar o rio São Francisco.
- III. O objetivo da ação é chamar a atenção da sociedade para os problemas de poluição, degradação e assoreamento do maior rio que nasce e deságua em território nacional.

Está correto o que se afirma em:

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

#### Legislação Específica sobre Saneamento

23

As hipóteses a seguir indicam os casos em que é possível a interrupção dos serviços de saneamento, nos termos da Lei nº 11.445/2007, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) Necessidade de efetuar melhorias de qualquer natureza nos sistemas.
- (B) Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito.
- (C) Inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, independentemente de prévia notificação formal.
- (D) Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário.
- (E) Situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens.

24

O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo.

Nesse sentido, assinale a opção que indica a entidade que **não** possui representação assegurada pela Lei nº 11.445/2007.

- (A) Titulares dos serviços.
- (B) Ministério Público Estadual.
- (C) Órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico.
- (D) Prestadores de serviços públicos de saneamento básico.
- (E) Organizações de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

**25**

Acerca da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, analise as afirmativas a seguir.

- I. A prestação regionalizada é caracterizada quando há um único prestador dos serviços para vários municípios, contíguos ou não.
- II. A prestação regionalizada poderá ser realizada por fundação de direito público estadual.
- III. Poderá ser estipulada diferença na remuneração do serviço regionalizado, de acordo com a capacidade econômico-financeira do município.

Está correto o que se afirma em:

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

**26**

A respeito dos aspectos econômicos dos serviços públicos de saneamento básico, assinale o serviço que **não** pode ser remunerado por preço público.

- (A) Manejo de águas pluviais urbanas.
- (B) Abastecimento de água.
- (C) Limpeza urbana.
- (D) Manejo de resíduos sólidos urbanos.
- (E) Esgotamento sanitário.

**27**

Quanto aos despejos industriais que, por sua natureza, não podem ser lançados *in natura* na rede de esgoto, assinale a afirmativa correta.

- (A) O tratamento será posterior, implantado e operado às expensas da COMPESA, por meio de estações regionalizadas de tratamento.
- (B) Diante da falta de especificação dos despejos industriais que, por sua natureza, não possam ser lançados *in natura* na rede de esgoto, não é possível o tratamento prévio.
- (C) Somente é exigido o tratamento prévio para indústrias que produzam mais de 150m<sup>3</sup> (cento e cinquenta metros cúbicos) diários de resíduos.
- (D) O tratamento será prévio, implantado e operado às expensas do cliente e deverá obedecer às exigências técnicas da COMPESA.
- (E) O tratamento será prévio, implantado e operado às expensas da COMPESA e deverá obedecer às exigências técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

**28**

Nos termos do Regulamento Geral do Fornecimento de Água e da Coleta de Esgotos, realizadas pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA (Decreto Estadual nº 18.251/1994), os imóveis serão classificados e cadastrados em categorias, discriminando as economias, de acordo com a natureza de suas ocupações.

Nesse sentido, assinale a opção que **não** corresponde a uma dessas categorias.

- (A) Concessionário de serviço público.
- (B) Residencial.
- (C) Comercial.
- (D) Industrial.
- (E) Órgão público.

**29**

Com relação às tarifas pelo fornecimento de água e a coleta de esgotos, analise as afirmativa a seguir.

- I. As tarifas de esgotos serão fixadas entre 40% e 100% das tarifas de água, em função da origem e natureza dos investimentos necessários à implantação, operação e manutenção dos serviços.
- II. A diferença entre a primeira e a última faixa de consumo não pode ultrapassar 50 % (cinquenta por cento).
- III. A estrutura tarifária representa a distribuição de tarifas por faixa de consumo e volume esgotado.

Está correto o que se afirma em:

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

**30**

A respeito do licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários, conforme as disposições da Lei nº 11.445/2007, assinale a afirmativa correta.

- (A) Em regra, o licenciamento ambiental não será necessário, salvo se a unidade de tratamento estiver a uma distância mínima de 15 (quinze) metros de rios.
- (B) Em regra, o licenciamento ambiental não será necessário, salvo se a unidade de tratamento estiver inserida em área de proteção permanente.
- (C) Em regra, o licenciamento ambiental não será necessário, salvo se a unidade de tratamento produzir mais de 150m<sup>3</sup> (cento e cinquenta metros cúbicos) diários de resíduos.
- (D) O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, independentemente da capacidade de pagamento dos usuários.
- (E) A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento, a depender do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.

## Conhecimentos Específicos

**31**

Para uma determinada prática em laboratório é necessário o preparo de 200 mL de solução 0,5 mol.L<sup>-1</sup> de ácido nítrico a partir de uma solução concentrada desse ácido. A solução concentrada é identificada por: 65%(m/m) e densidade 1,4g.cm<sup>-3</sup>.

O volume a ser utilizado dessa solução é de, aproximadamente,

Dados: Massas molares: H = 1g.mol<sup>-1</sup>; N = 14g.mol<sup>-1</sup>; O = 16g.mol<sup>-1</sup>

- (A) 7 mL
- (B) 12 mL
- (C) 15 mL
- (D) 22 mL
- (E) 31 mL

## 32

A reação de cloro gasoso com uma base forte pode ser descrita pela equação



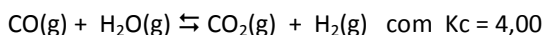
Para o posterior preparo de 0,5 litro de solução 0,2 mol.L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio obtido por meio desse processo, a massa de hidróxido de sódio que deve reagir em presença de excesso de cloro gasoso é, no mínimo, igual a

Dados: Massas molares H = 1g.mol<sup>-1</sup>; O = 16g.mol<sup>-1</sup>; Na = 23g.mol<sup>-1</sup>

- (A) 160 g.  
 (B) 60 g.  
 (C) 40 g.  
 (D) 10 g.  
 (E) 8 g.

## 33

Uma mistura gasosa de 10 mmol de CO e 10 mmol de H<sub>2</sub>O é colocada em um reator de 500 mL e aquecida até 500 °C, atingindo o equilíbrio:



A concentração, em mol.L<sup>-1</sup> de dióxido de carbono nesse equilíbrio é de

- (A) 5,00 x 10<sup>-3</sup>.  
 (B) 1,33 x 10<sup>-2</sup>.  
 (C) 3,67 x 10<sup>-2</sup>.  
 (D) 4,00 x 10<sup>-2</sup>.  
 (E) 5,25 x 10<sup>-2</sup>.

## 34

A amônia atmosférica é de fundamental importância para a química ambiental, pois se trata de um composto capaz de neutralizar, em determinada extensão, gases ácidos e espécies ácidas adsorvidas em partículas.

Em uma determinada temperatura, a amônia apresenta pK<sub>b</sub> = 5. Nessas condições uma solução 0,1 mol.L<sup>-1</sup> de amônia apresentará valor de pH igual a

Dado: pK<sub>w</sub> = 14

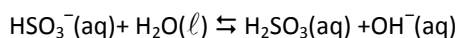
- (A) 3  
 (B) 8  
 (C) 10  
 (D) 11  
 (E) 13

## 35

Em 1923, o químico dinamarquês Johannes Brønsted (1879-1947) e o químico inglês Thomas Lowry (1874-1936) propuseram uma definição de ácidos e bases mais geral do que a proposta anteriormente por Arrhenius (1859-1927).

O conceito de Brønsted- Lowry está baseado no fato de que a reação ácido-base envolve transferência de íons H<sup>+</sup> de uma substância para outra.

Analise o equilíbrio a seguir:

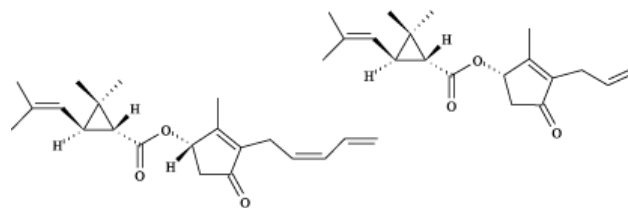


Baseado nesse conceito, os pares conjugados são:

- (A) HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> atua como ácido e H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> como seu ácido conjugado.  
 (B) H<sub>2</sub>O atua como ácido e H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> como seu ácido conjugado.  
 (C) H<sub>2</sub>O atua como ácido e OH<sup>-</sup> como sua base conjugada.  
 (D) HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> atua como base e OH<sup>-</sup> como sua base conjugada.  
 (E) HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> atua como ácido e H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> como sua base conjugada.

## 36

A piretrina e a aletrina, cujas estruturas estão representadas a seguir, são inseticidas naturais muito utilizados no controle de pragas agrícolas, antes da Segunda Guerra Mundial.



Hoje, esses e outros compostos naturais inspiram a busca por biopesticidas, substâncias produzidas pela natureza que são capazes de atuar no controle de pragas. O objetivo é que os biopesticidas, que causam menos danos ao ecossistema, substituam paulatinamente os inseticidas sintéticos.

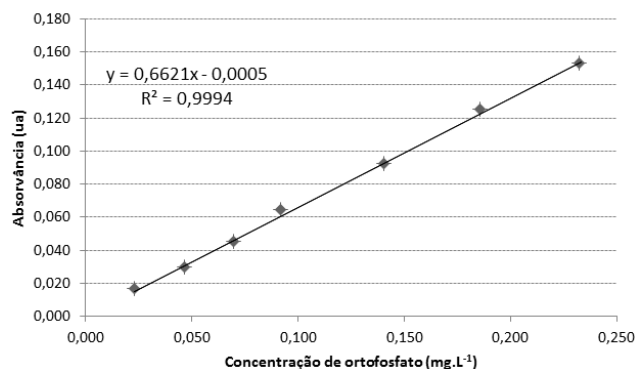
As cadeias carbônicas da piretrina e da aletrina possuem

- (A) dois anéis heterocíclicos.  
 (B) a mesma fórmula molecular.  
 (C) as mesmas funções orgânicas.  
 (D) o mesmo número de ligações do tipo sigma.  
 (E) o mesmo número de carbonos com geometria trigonal.

## 37

Para determinar a concentração de ortofosfato em uma amostra foi utilizado o método do ácido ascórbico. Nesse método, o ácido ascórbico reage com o ortofosfato, na presença de molibdato de amônio e de antimonil tartarato de potássio em meio ácido, formando o ácido fosfomolibdico, que será reduzido formando azul de molibdênio. A intensidade da coloração da substância observada em espectrofotômetro em comprimento de onda 880 nm indica a concentração de ortofostato.

A curva de calibração a seguir foi obtida utilizando o método do ácido ascórbico para amostras padrões de ortofosfato.



Uma amostra desconhecida contendo ortofosfato apresentou absorvância 0,090 ua seguindo as mesmas condições de análise. A concentração de ortofosfato, em mg.L<sup>-1</sup>, nessa amostra é de, aproximadamente,

- (A) 0,055.  
 (B) 0,065.  
 (C) 0,136.  
 (D) 0,187.  
 (E) 0,233.

**38**

Na preparação de uma curva de calibração para analisar nitrato em amostras de água por meio da técnica de cromatografia iônica, um analista utilizou uma solução padrão de concentração inicial  $99,6 \text{ mg.L}^{-1}$  e preparou diferentes volumes de soluções com diferentes concentrações.

A tabela a seguir apresenta volumes utilizados da solução padrão e concentrações das soluções preparadas.

	Volume Inicial (mL)	Concentração Final ( $\text{mg L}^{-1}$ )
1	0,0005	0,005
2	0,0100	0,010
3	0,0200	0,020
4	0,0150	0,030
5	0,2000	0,040
6	0,2500	0,050

Os maiores volumes (em mL) preparados foram os correspondentes às soluções

- (A) 1, 2 e 3, apenas.
- (B) 1, 3 e 4, apenas.
- (C) 3 e 4, apenas.
- (D) 5 e 6, apenas.
- (E) 2 e 6, apenas.

**39**

Os sais de nitrato são compostos iônicos muito solúveis em água. Quando se coloca 1 mol de nitrato de cálcio em 1 litro de água ocorre a formação de uma solução na qual os íons estão separados e solvatados por moléculas de água.

Nessa solução, as concentrações em  $\text{mol.L}^{-1}$  dos íons cálcio e nitrato, presentes na solução são, respectivamente,

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

**40**

O tratamento convencional da água inclui os processos de coagulação, floculação, filtração, desinfecção, ajuste do pH e fluoretação. Nas etapas do tratamento da água podem ser utilizados os produtos químicos permanganato de potássio, cloreto de ferro (III), sulfato de ferro (III), carbonato de sódio e hipoclorito de sódio.

Estes produtos são adequadamente utilizados nos processos

- (A) permanganato de potássio - ajuste do pH.
- (B) cloreto de ferro (III) – desinfecção.
- (C) sulfato de ferro (III) – coagulação.
- (D) carbonato de sódio – filtração.
- (E) hipoclorito de sódio – floculação.

**41**

Entre os parâmetros utilizados nas estações de tratamento de água para avaliar os mananciais estão a turbidez e os resíduos sólidos. Estes parâmetros estão relacionados e podem reduzir a penetração de luz no corpo d'água, influenciando na temperatura e no aporte de substâncias, prejudicando toda a biota.

Os métodos analíticos que podem ser utilizados para avaliar turbidez e os resíduos sólidos são, respectivamente,

- (A) nefelométrico e gravimétrico.
- (B) nefelométrico e granulométrico.
- (C) granulométrico e potenciométrico.
- (D) colorimétrico e gravimétrico.
- (E) potenciométrico e colorimétrico.

**42**

Uma das etapas do tratamento de água envolve a retirada de impurezas coloidais que não sedimentam com facilidade. Essa etapa do processo ocorre em misturadores adequados, nos quais são adicionadas à água substâncias químicas que promovem a formação de flocos coloidais. Em seguida, a água é conduzida para tanques e o processo de tratamento prossegue.

A operação de separação que ocorre nesses tanques é denominada

- (A) dessalinização.
- (B) decantação.
- (C) coagulação.
- (D) oxidação.
- (E) aeração.

**43**

As substâncias húmicas presentes em resíduos e no solo podem ser classificadas de acordo com sua solubilidade como húmica, ácido húmico e ácido fúlvico. De acordo com suas propriedades as substâncias húmicas podem influenciar as características de corpos d'água significativamente.

Entre as propriedades das substâncias húmicas está a capacidade de

- (A) diminuir a concentração de matéria orgânica solúvel em água.
- (B) aumentar a concentração de metais alcalinos livres em água.
- (C) formar quelatos com íons presentes na água.
- (D) aumentar a transparência da água.
- (E) diminuir a polaridade da água.

**44**

*A Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes (...)*

(BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução nº 357**. Brasília. 2005.)

De acordo com essa resolução as águas doces são classificadas em cinco classes: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. As águas destinadas para o consumo humano após desinfecção ou tratamento simplificado são as águas classificadas como

- (A) classe 3 e classe 4.
- (B) classe especial e classe 1.
- (C) classe 2, classe 3 e classe 4.
- (D) classe 1, classe 2 e classe 3.
- (E) classe especial, classe 1 e classe 2.



**45**

Para padronizar uma solução de ácido clorídrico, um analista pesou 0,764 g de bórax e transferiu quantitativamente para um erlenmeyer, dissolvendo em 50 mL de água destilada. Esta solução foi titulada até coloração rosa com o ácido clorídrico em presença de três gotas do indicador vermelho de metila consumindo 40,00 mL do ácido clorídrico.

A concentração do ácido titulado (em mol.L<sup>-1</sup>) é igual a

Dados: Massa molar do bórax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.10H<sub>2</sub>O) = 382g.mol<sup>-1</sup>

- (A) 0,0300.
- (B) 0,0800.
- (C) 0,100.
- (D) 0,150.
- (E) 0,200.

**46**

Mananciais com crescimento excessivo de algas em condições tróficas são denominados eutrofizados.

Sobre o processo de eutrofização, analise as afirmativas a seguir.

- I. A primeira etapa na eutrofização de um corpo hídrico é o aporte de nutrientes.
- II. A eutrofização pode ser a responsável pela formação de depósitos de carvão.
- III. Em água doce, o sódio é o nutriente que atua majoritariamente como limitante.

Está correto o que se afirma em

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

**47**

Os resíduos gerados nos laboratórios comumente precisam ser tratados antes do descarte na rede de esgoto. Os tratamentos devem considerar suas características e periculosidade.

O tratamento de sais de metais pesados deve incluir

- (A) precipitação como espécies insolúveis.
- (B) oxidação com mistura sulfocrômica.
- (C) neutralização com ácido forte.
- (D) dissolução com base forte.
- (E) redução com peróxido de hidrogênio.

**48**

Os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade estão descritos na Portaria n<sup>o</sup> 2914 do Ministério da Saúde. De acordo com esta portaria, determinados parâmetros físicos, químicos e biológicos devem ser controlados para garantir a qualidade da água destinada ao consumo humano.

De acordo com essa Portaria, entre os parâmetros que devem ser utilizados para avaliar a qualidade da água, estão

- (A) o odor e a concentração de potássio.
- (B) a concentração de potássio e a turbidez.
- (C) a densidade e o odor.
- (D) a cor aparente e a densidade.
- (E) a cor aparente e a turbidez.

**49**

A Norma ABNT NBR ISSO/IEC 17025:2005 especifica os requisitos gerais que os laboratórios precisam cumprir para ter a competência de realizar ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem.

Sobre o processo de validação de um método, analise as ações a seguir.

- I. Calibração com utilização de padrões de referência.
- II. Comparações interlaboratoriais.
- III. Comparações com resultados obtidos por outros métodos.

Segundo a Norma ABNT NBR ISSO/IEC 17025:2005 pode(m) ser adotada(s):

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

**50**

Nossas reservas d'água são afetadas por várias formas de poluição: biológica, térmica, sedimentar e química. Embora os sedimentos constituam a maior quantidade de poluentes, os agentes químicos são os potencialmente mais nocivos.

Os tratamentos dos efluentes devem considerar os agentes poluidores, as características do corpo d'água e sua utilização.

Sobre os tratamentos empregados, assinale a afirmativa correta.

- (A) primários – remoção de sólidos em suspensão; secundários – remoção de substâncias biodegradáveis; terciários – remoção de poluentes específicos.
- (B) primários – remoção de micro-organismos; secundários – remoção de substâncias biodegradáveis; terciários – remoção de plásticos em suspensão.
- (C) primários – remoção de metais pesados; secundários – remoção de pesticidas orgânicos; terciários – remoção de óleos em suspensão.
- (D) primários – remoção de resíduos de fertilizantes; secundários – remoção de material particulado; terciários – remoção de bactérias.
- (E) primários – remoção de metais pesados; secundários – remoção de bactérias; terciários – remoção de plásticos em suspensão.

**51**

As partículas que devem ser removidas da água por tratamento iniciado pela coagulação são, em geral, negativamente carregadas e os coagulantes usados no tratamento de águas, normalmente, apresentam espécies positivamente carregadas. A eficiência do processo de coagulação depende, entre outros fatores, da natureza do cátion.

Dessa forma, sulfatos de alumínio, cálcio ou sódio devem agir como coagulantes, porém com eficiência de coagulação diferenciadas.

Assinale a opção que expressa corretamente a tendência na eficiência de coagulação promovida pelos diferentes sais.

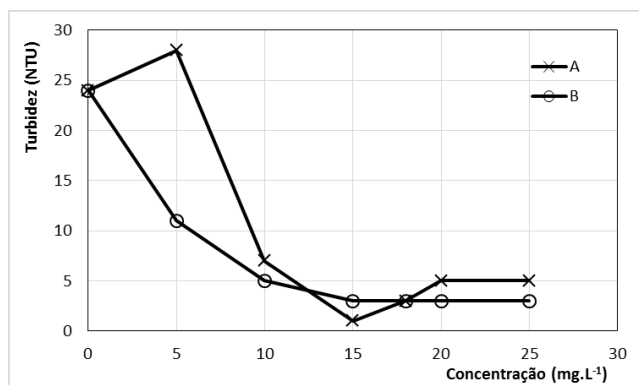
- (A) Sulfato de sódio > sulfato de cálcio > sulfato de alumínio.
- (B) Sulfato de sódio = sulfato de cálcio > sulfato de alumínio.
- (C) Sulfato de sódio > sulfato de cálcio = sulfato de alumínio.
- (D) Sulfato de sódio < sulfato de cálcio = sulfato de alumínio.
- (E) Sulfato de sódio < sulfato de cálcio < sulfato de alumínio.

## 52

O teste de jarros é considerado um importante ensaio para a simulação do processo de coagulação em uma planta de tratamento de água. Por meio desse ensaio, podem ser determinados os melhores valores de dosagem de agentes coagulantes (ou proporções entre agentes coagulantes e auxiliares de coagulação), tempo de mistura e tempo de operação.

Uma amostra de água, com turbidez inicial de 24 NTU, foi submetida a testes de jarros, onde as misturas A e B foram usadas como coagulantes, em diversas concentrações.

Os resultados são apresentados na figura a seguir.



O processo de coagulação se mostrou mais eficiente ao

- adotar a mistura A, em concentração de 5 mg.L<sup>-1</sup>.
- adotar a mistura A, em concentração de 15 mg.L<sup>-1</sup>.
- adotar a mistura A, em concentração de 25 mg.L<sup>-1</sup>.
- adotar a mistura B, em concentração de 15 mg.L<sup>-1</sup>.
- adotar a mistura B, em concentração de 25 mg.L<sup>-1</sup>.

## 53

A operação de separação de uma mistura, pela ação da gravidade, gerando um fluido claro e um lodo de alto teor de sólidos, é chamada de sedimentação.

Após as operações unitárias de separação baseadas no processo de sedimentação, o corpo hídrico deverá apresentar

- maior teor de sólidos dissolvidos totais.
- maior turbidez.
- maior condutividade.
- menor transparência.
- menor teor de sólidos suspensos.

## 54

As estações de tratamento de águas convencionais são compostas por operações unitárias que incluem coagulação, floculação, decantação e filtração.

Acerca da etapa de filtração, analise as afirmativas a seguir.

- A filtração consiste na remoção de partículas suspensas e partículas coloidais.
- A filtração é realizada fazendo-se o corpo hídrico passar através de um meio filtrante, geralmente constituído por areia.
- A eficiência da filtração depende do tamanho das partículas em suspensão.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e II, apenas.
- I, II e III.

## 55

O Art. 34 da portaria GM 2914/2011 do Ministério da Saúde, diz: "É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede)."

Entende-se por cloro residual combinado,

- a soma dos teores de cloretos, cloritos e monocloramina.
- a soma dos teores de Cl<sub>2</sub>, hipocloritos e ClO<sub>2</sub>.
- a soma dos teores de hipocloritos, cloraminas e ClO<sub>2</sub>.
- a soma dos teores de monocloramina, dicloramina e tricloramina.
- a soma dos teores de NaCl, NaClO<sub>2</sub> e NaClO<sub>3</sub>.

## 56

Em uma análise de coliformes em amostras de água subterrânea usando a técnica de tubos múltiplos, um analista recorreu à inoculação de mais três volumes de amostra, tendo observado os resultados expressos a seguir.

Amostras	Número de Tubos com Resultados Positivos em cada Série de 5 Tubos inoculados com:				
	10 mL	1 mL	0,1 mL	0,01 mL	0,001 mL
A	5	5	2	0	0
B	5	5	4	4	2

Para o cálculo do resultado, expresso por número mais provável em 100 mL (NMP/100 mL), o analista recorreu a uma tabela que relaciona o valor à combinação de resultados positivos e negativos, cujo fragmento é apresentado a seguir:

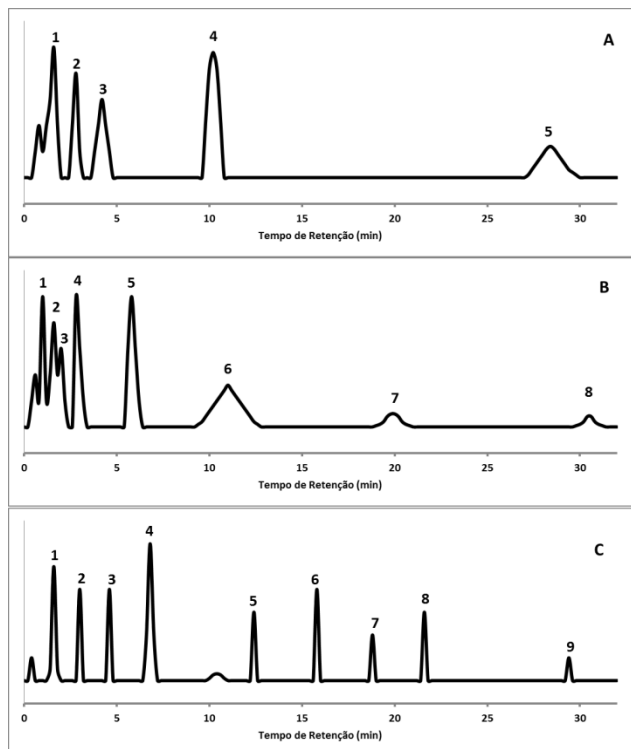
Combinação de resultados positivos e negativos	NMP/100 mL
2-0-0	4,5
4-4-2	47
5-2-0	49
5-4-2	220
5-4-4	350
5-5-2	540
5-5-4	1600

Para as amostras A e B, os resultados, expressos em NMP/100mL, são, respectivamente,

- 540 e 1600
- 490 e 4700
- 49 e 350
- 49 e 47
- 4,5 e 47

## 57

Foi realizado o desenvolvimento de um método cromatográfico para resolução e quantificação de componentes principais, de diferentes polaridades, em uma mistura complexa. O cromatograma A foi obtido em uma coluna apolar com o forno programado em modo isotérmico, a 45 °C. Modificações no método cromatográfico foram realizadas em sequência, sendo obtidos os cromatogramas B e C.



A sequência de modificações no método cromatográfico adotadas pelo analista para a obtenção dos cromatogramas B e C, partindo do cromatograma A, foram respectivamente:

- Diluição da amostra e adoção de uma coluna de maior polaridade.
- Aumento da temperatura do injetor e diminuição da temperatura do forno.
- Diminuição da temperatura do forno em modo isotérmico e adoção de uma coluna de maior polaridade.
- Aumento da temperatura do forno em modo isotérmico e aumento programado da temperatura da forno.
- Aumento programado da temperatura da forno e diminuição da temperatura do injetor.

## 58

Em uma determinação de cálcio por fotometria de chama, uma amostra de água mineral foi diretamente analisada, sendo obtido o teor de cálcio igual a 15,81 mg.L<sup>-1</sup>. A mesma amostra foi, posteriormente, contaminada com lantânio a 1% e então submetida à análise nas mesmas condições. O teor de cálcio obtido na segunda determinação foi 58,97 mg.L<sup>-1</sup>.

O teor de cálcio na amostra foi de

- 15,81 mg.L<sup>-1</sup>.
- 37,39 mg.L<sup>-1</sup>.
- 43,16 mg.L<sup>-1</sup>.
- 58,97 mg.L<sup>-1</sup>.
- 74,78 mg.L<sup>-1</sup>.

## 59

A técnica de geração de hidretos é uma excelente opção na determinação, por espectrometria de absorção atômica, de certos elementos químicos presentes em baixa concentração nas amostras. Podem ser determinados por essa técnica aqueles elementos que formam hidretos voláteis rapidamente a partir da reação com borohidreto de sódio em meio ácido. O hidreto formado é varrido para a câmara de atomização por um gás inerte.

Com o procedimento de geração de hidretos, podem ser determinados os seguintes elementos:

- arsênio e selênio.
- chumbo e nitrogênio.
- potássio e arsênio.
- cálcio e bismuto.
- potássio e cálcio.

## 60

Eletrodos de membranas íon-seletivos têm sido desenvolvidos, diferindo na composição física ou química da membrana. O mecanismo geral pelo qual o potencial íon-seletivo se desenvolve nesses dispositivos depende da natureza da membrana e está relacionado ao potencial de junção que se manifesta por meio de uma membrana que separa a solução do analito da solução de referência.

Assinale a opção que apresenta as características das membranas íon-seletivas.

- As membranas não devem exibir condutividade elétrica, ficando a medida elétrica restrita ao sistema eletroquímico a ser quantificado.
- As membranas agem seletivamente ao íon de interesse por meio de processos de troca iônica, cristalização ou complexação.
- As membranas são sensíveis aos íons e aos processos de transferência de elétrons que se manifestam em sua superfície.
- As membranas são insolúveis em meio eletrolítico, mas podem exibir solubilidade considerável em água pura.
- As membranas são sempre constituídas de vidro de silicato, com característica não cristalina.

Realização

