

Questão 35

A eutrofização de lagos caracteriza-se por

- A** crescimento excessivo de algas e macrófitas, que pode levar à depleção de oxigênio dissolvido e, conseqüentemente, à morte de organismos aquáticos.
- B** aumento da transparência da água e da diversidade de espécies.
- C** redução da produtividade primária e diminuição dos níveis de nutrientes.
- D** melhora da qualidade da água e estabilização do ecossistema aquático.
- E** aumento da penetração da luz solar na água, favorecendo a fotossíntese das espécies vegetais subaquáticas.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. A eutrofização ocorre pelo enriquecimento de nutrientes (principalmente nitrogênio e fósforo), o que estimula a proliferação de algas. Esse crescimento excessivo pode resultar em hipóxia (baixo teor de oxigênio) após a decomposição das algas e macrófitas, prejudicando a biota aquática.*

B - Incorreta. A eutrofização reduz a transparência e diminui a biodiversidade.*

C - Incorreta. A eutrofização aumenta a produtividade primária e a disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo.*

D - Incorreta. A eutrofização prejudica a qualidade da água e desestabiliza os ecossistemas aquáticos. Esse processo ocorre quando há um excesso de nutrientes na água, muitas vezes devido a esgoto, fertilizantes e poluição industrial.*

E - Incorreta. A eutrofização reduz a penetração da luz e não favorece a fotossíntese das espécies, em função da proliferação de algas e macrófitas que podem formar uma camada densa na superfície da água, impedindo a penetração da luz e, conseqüentemente, prejudicando a fotossíntese subaquática.*

Questão 36

Julgue os itens subsequentes, relativos à presença de microplásticos em ambientes naturais.

- I Há microplásticos que decorrem da liberação direta de partículas de cosméticos.
- II Microplásticos contaminam organismos aquáticos, pela acumulação de substâncias tóxicas.
- III Estratégias de economia circular e reciclagem ajudam a mitigar a poluição por microplásticos.
- IV Microplásticos existem apenas em ambientes marinhos.

Estão certos apenas os itens

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

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. O item IV está errado, pois também se encontra microplástico nos ambientes continentais.*

B - Incorreta. Estão certos apenas os itens I, II e III.*

C - Incorreta. O item IV está errado, pois também se encontra microplástico nos ambientes continentais.*

D - Correta. Estão certos apenas os itens I, II e III.*

E - Incorreta. O item IV está errado, pois também se encontra microplástico nos ambientes continentais.*

Questão 37

Assinale a opção que apresenta o equipamento comumente empregado em laboratórios para determinar a concentração de substâncias em uma solução por meio da absorção de luz.

- A** estufa
- B** espectrofotômetro
- C** mufla
- D** pHmetro
- E** destilador

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. A estufa é utilizada para secagem de materiais, esterilização ou incubação de amostras a temperaturas controladas. Não está relacionada à medição de absorção de luz ou determinação de concentrações.*

B - Correta. O espectrofotômetro é o equipamento utilizado para determinar a concentração de substâncias em uma solução por meio da absorção de luz. Ele mede a quantidade de luz absorvida por uma solução em um comprimento de onda específico, permitindo calcular a concentração da substância com base na lei de Beer-Lambert. Essa técnica é amplamente utilizada em análises quantitativas, como na determinação de concentrações de proteínas, DNA e compostos químicos.*

C - Incorreta. A mufla é utilizada para calcinar amostras e remover os compostos voláteis, já que trabalha a elevadas temperaturas. Trata-se de uma câmara revestida internamente com material refratário e pode alcançar temperaturas acima de 1.000 °C. Não tem capacidade de medir absorção de luz ou concentrações de substâncias.*

D - Incorreta. O pHmetro é utilizado para medir o pH (potencial hidrogeniônico) em amostras com base na condutividade. Os milivolts detectados no aparelho são transformados para escala de pH, que varia de 0 a 14. Não é utilizado para medir absorção de luz ou determinar concentrações por métodos espectrofotométricos.*

E - Incorreta. O destilador é utilizado para separar componentes de uma mistura líquida com base em seus pontos de ebulição. Não está relacionado à medição de absorção de luz ou determinação de concentrações.*

Questão 38

Assinale a opção que corresponde ao índice frequentemente empregado em análises hidrobiológicas para avaliar a qualidade da água com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos.

- A** índice de qualidade da água (IQA)
- B** índice de estado trófico (IET)
- C** índice de contaminação por metais pesados
- D** índice de diversidade de Shannon
- E** índice de poluição orgânica (IPO)

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. IQA é um índice físico-químico que avalia a qualidade da água com base em parâmetros como pH, oxigênio dissolvido, turbidez e concentração de nutrientes. Ele não considera diretamente a comunidade de macroinvertebrados bentônicos.*

B - Incorreta. O IET é utilizado para avaliar o estado trófico de corpos d'água, ou seja, o nível de eutrofização (excesso de nutrientes como nitrogênio e fósforo). Ele é baseado em parâmetros como clorofila, fósforo total e transparência da água, e não na comunidade de macroinvertebrados.*

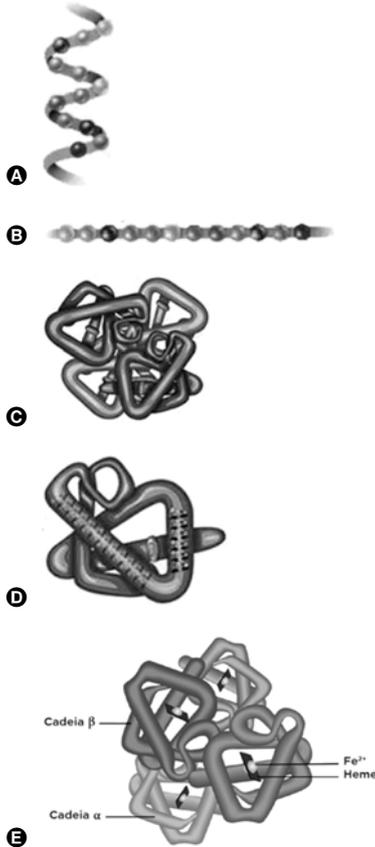
C - Incorreta. O índice de contaminação por metais pesados é utilizado para avaliar a presença e concentração de metais pesados (como chumbo, mercúrio e cádmio) em água ou sedimentos. Ele é baseado em análises químicas, não na comunidade de macroinvertebrados.*

||D|| - Correta. O índice de diversidade de Shannon é amplamente utilizado em análises hidrobiológicas para avaliar a qualidade da água com base na comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Ele mede a diversidade de espécies em um ecossistema, considerando tanto a riqueza (número de espécies) quanto a equitabilidade (distribuição dos indivíduos entre as espécies). Uma maior diversidade geralmente indica um ambiente aquático saudável, enquanto uma baixa diversidade pode sugerir poluição ou degradação ambiental.* /

||E|| - Incorreta. O IPO não é um índice comumente utilizado em análises hidrobiológicas. Ele não está diretamente relacionado à avaliação da qualidade da água com base em macroinvertebrados bentônicos.* /

Questão 39

Assinale a opção em que a ilustração apresentada representa uma estrutura secundária de proteínas.



||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Os dois arranjos locais mais comuns que correspondem a estrutura secundária são a alfa-hélice, mostrada na ilustração, e a beta-folha ou beta-pregueada. A estrutura secundária é caracterizada por padrões regulares e repetitivos que ocorrem localmente, devido à atração entre certos átomos de aminoácidos próximos.* /

||B|| - Incorreta. A figura mostra uma sequência linear de aminoácidos unidos por ligações peptídicas, que é estrutura primária.* /

||C|| - Incorreta. A figura mostra uma associação de múltiplas subunidades proteicas. Enquanto muitas proteínas são formadas por uma única cadeia polipeptídica, outras são constituídas por mais de uma cadeia polipeptídica. A estrutura quaternária corresponde a duas ou mais cadeias polipeptídicas, idênticas ou não, que se agrupam e se ajustam para formar a estrutura total da proteína.* /

||D|| - Incorreta. A figura mostra um dobramento tridimensional da cadeia polipeptídica sobre si mesma, que é estrutura terciária. Na estrutura terciária, a proteína assume uma forma tridimensional específica devido ao enovelamento global de toda a cadeia polipeptídica.* /

||E|| - Incorreta. A figura mostra uma estrutura quaternária com ligação de um grupo heme à cadeia polipeptídica. São quatro cadeias de globina (parte proteica) ligadas a um grupo heme (grupo prostético). O grupo heme possui uma estrutura anelar (porfirina) formada por quatro unidades associadas com um íon de ferro (Fe²⁺).*/

Questão 40

A calibração de equipamentos é importante para o controle de qualidade em laboratório, na medida em que sua finalidade é

- Ⓐ aumentar a quantidade de amostras analisadas, garantindo maior eficiência.
- Ⓑ reduzir os gastos com a compra de reagentes e materiais.
- Ⓒ assegurar que os equipamentos realizem medições exatas e confiáveis.
- Ⓓ dispensar o uso de padrões de referência.
- Ⓔ aumentar a velocidade de execução dos ensaios experimentais.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A calibração não está diretamente relacionada ao aumento do número de amostras processadas.* /

||B|| - Incorreta. A redução de custos não é o objetivo da calibração.* /

||C|| - Correta. A calibração assegura que os equipamentos operem conforme os parâmetros especificados, garantindo a precisão e confiabilidade das medições.* /

||D|| - Incorreta. A calibração não elimina a necessidade de materiais de referência, mas, sim, complementa seu uso.* /

||E|| - Incorreta. A calibração não afeta diretamente o tempo de execução dos testes.* /

Questão 41

Assinale a opção que indica método comumente utilizado para diagnosticar a esquistossomose e outras infecções helmínticas.

- Ⓐ exame de sangue (gota espessa)
- Ⓑ teste de PCR em saliva
- Ⓒ ultrassonografia
- Ⓓ exame de secreções vaginais
- Ⓔ exame de fezes pelo método de Kato-Katz

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O exame de sangue (gota espessa) é utilizado no diagnóstico de malária. Ele detecta a presença do *Plasmodium* (agente causador da malária) nas hemácias, especialmente durante a fase aguda da doença.* /

||B|| - Incorreta. O teste de PCR em saliva é usado em diagnóstico molecular para detectar diversos patógenos, como vírus, bactérias ou fungos, a depender do alvo do teste. Em alguns casos, pode ser usado para detectar infecções como a COVID-19. Porém, para diagnóstico da esquistossomose, o PCR normalmente é feito em sangue ou fezes, e não na saliva.* /

||C|| - Incorreta. Ultrassonografia não detecta diretamente o parasito e é pouco sensível em fases iniciais da infecção. É útil apenas para avaliação de complicações (como fibrose hepatoesplênica).*/

||D|| - Incorreta. O exame de secreções vaginais é utilizado para o diagnóstico de diversas condições, principalmente infecções ginecológicas, algumas das quais podem ser causadas por parasitas. Os principais diagnósticos incluem tricomoníase, candidíase vaginal, bartonelose genital (ou vaginose bacteriana), amebíase intestinal com manifestações genitais (amebíase) e leishmaniose cutânea.* /

||E|| - Correta. O método de Kato-Katz é amplamente utilizado no diagnóstico de infecções helmínticas, especialmente aquelas causadas por vermes intestinais. Esse método é particularmente eficaz para detectar a presença de ovos de parasitas como esquistossomos (causadores da esquistossomose) e helmintos intestinais (como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e *Ancylostoma duodenale*).*/

Questão 42

Assinale a opção que indica componente presente em bactérias gram-positivas, mas não em gram-negativas.

- A fimbria
- B ácido teicoico
- C lipopolissacarídeo
- D porinas
- E membrana externa

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. As fimbrias não são exclusivas de nenhum tipo de bactéria, sendo encontradas em ambos os tipos, gram-positivas e gram-negativas, embora com variações na estrutura e na função, conforme o tipo bacteriano.* /

||B|| - Correta. O ácido teicoico não está presente em bactérias gram-negativas. Ele é um componente característico das bactérias gram-positivas. É um polímero encontrado na parede celular de bactérias gram-positivas, ajudando na regulação iônica e na proteção. As bactérias gram-negativas possuem uma estrutura de parede celular diferente, com uma membrana externa que contém lipopolissacarídeos (LPS) e uma camada fina de peptidoglicano. Elas não possuem ácido teicoico em sua parede celular. Em vez disso, a membrana externa é o componente distintivo dessas bactérias. A presença da membrana externa nas bactérias gram-negativas torna desnecessária a função do ácido teicoico, que é mais relevante na espessa camada de peptidoglicano das gram-positivas. Além disso, a composição química e a organização da parede celular das gram-negativas são adaptadas para sobreviver em ambientes hostis, como o trato gastrointestinal humano.* /

||C|| - Incorreta. **Lipopolissacarídeo (LPS) é exclusivo das bactérias gram-negativas.** Ele compõe a camada externa da membrana externa das gram-negativas e está envolvido em várias funções, como proteção e resposta imune.* /

||D|| - Incorreta. Porinas não são encontradas em bactérias gram-positivas. São proteínas de membrana encontradas exclusivamente nas bactérias gram-negativas, localizadas na membrana externa. Elas formam canais que permitem a passagem de pequenas moléculas e íons, facilitando o transporte de substâncias essenciais, como nutrientes, para dentro da célula bacteriana. Portanto, as porinas são uma característica exclusiva das bactérias gram-negativas.* /

||E|| - Incorreta. A **membrana externa é presente nas bactérias gram-negativas**, e não nas gram-positivas. As gram-negativas têm uma membrana externa que se localiza além da parede celular, enquanto as gram-positivas não possuem essa estrutura.* /

Questão 43

Assinale a opção que mostra vidraria empregada para medir e dispensar volumes precisos de líquidos, especialmente em titulações.



A



B



C



D



E

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A proveta é utilizada para medir volumes de líquidos de forma aproximada, mas não com a precisão necessária para titulações. Ela não possui uma torneira para controle do fluxo do líquido.* /

||B|| - Incorreta. O balão volumétrico é utilizado para preparar soluções com volumes precisos e conhecidos, mas não para dispensar líquidos durante uma titulação. Ele não possui uma escala graduada para medições variáveis.* /

||C|| - Incorreta. O kitazato é um frasco utilizado em filtrações a vácuo, e não para medir ou dispensar volumes de líquidos. Ele não possui escala graduada nem torneira de controle.* /

||D|| - Incorreta. A pipeta graduada é utilizada para medir e transferir volumes precisos de líquidos, mas não é adequada para titulações, pois não permite o controle do fluxo gota a gota. Ela é mais usada para transferir volumes fixos ou variáveis de líquidos.* /

||E|| - Correta. A bureta é a vidraria específica para medir e dispensar volumes precisos de líquidos, especialmente em titulações. Ela possui uma escala graduada e uma torneira que permite controlar o fluxo do líquido gota a gota, o que é essencial para determinar o ponto final de uma titulação com exatidão.* /

Questão 44

Assinale a opção que apresenta, respectivamente, substância indicadora da biomassa fitoplanctônica em amostras de água e o método empregado em sua quantificação.

- A clorofila — espectrofotometria
- B ATP — titulação
- C glicose — cromatografia gasosa
- D creatinina — microscopia óptica
- E hemoglobina — eletroforese

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. A clorofila é o principal pigmento fotossintético presente em organismos autótrofos, incluído o fitoplâncton, e é amplamente utilizada como indicador da biomassa fitoplanctônica em ambientes aquáticos. A quantificação da clorofila em amostras de água é feita por espectrofotometria, um método que mede a absorção da luz em comprimentos de onda específicos (geralmente 665 nm após extração com solventes como acetona ou etanol). A intensidade da absorção está diretamente relacionada à concentração de clorofila na amostra, permitindo uma estimativa da biomassa fitoplanctônica.*/

||B|| - Incorreta. O ATP pode ser um indicador de atividade metabólica, mas não é o principal marcador da biomassa fitoplanctônica. Além disso, a titulação é um método químico para determinar concentrações de substâncias específicas em solução, não sendo usada para quantificar ATP em amostras de água.*/

||C|| - Incorreta. A glicose pode estar presente em ambientes aquáticos, mas não é utilizada como indicador da biomassa fitoplanctônica. Além disso, a cromatografia gasosa é usada para analisar compostos voláteis, o que não é o caso da glicose.*/

||D|| - Incorreta. A creatinina é um marcador da função renal em mamíferos e não tem relação com biomassa fitoplanctônica. Além disso, a microscopia óptica pode ser usada para identificar células fitoplanctônicas individualmente, mas não é um método quantitativo para estimar biomassa.*/

||E|| - Incorreta. A hemoglobina está associada ao transporte de oxigênio em vertebrados e não tem relação com a biomassa fitoplanctônica. Além disso, a eletroforese é um método de separação de proteínas e ácidos nucleicos com base em carga elétrica e tamanho molecular, não sendo utilizada para quantificar biomassa fitoplanctônica.*/

Questão 45

Assinale a opção que corresponde ao fator mais relacionado ao aumento da incidência de leishmaniose visceral em áreas urbanas.

- A aumento da população de roedores em centros urbanos
- B uso inadequado de antibióticos em humanos
- C crescimento descontrolado da população de cães infectados
- D consumo de carne malcozida de animais silvestres
- E exposição prolongada a águas contaminadas por metais pesados

JUSTIFICATIVAS

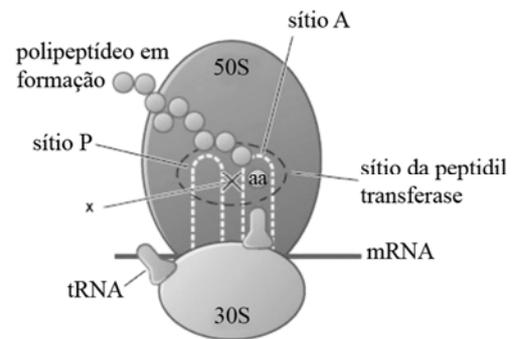
||A|| - Incorreta. Embora roedores possam ser reservatórios de algumas zoonoses, como leptospirose e hantavirose, eles não desempenham papel relevante na transmissão da leishmaniose visceral. O principal reservatório urbano da doença é o cão doméstico, e a transmissão ocorre pela picada de flebotomíneos, e não por contato com roedores.*/

||B|| - Incorreta. O uso inadequado de antibióticos pode contribuir para o desenvolvimento de resistência bacteriana, mas não tem relação direta com a transmissão da leishmaniose visceral. Como a doença é causada por um protozoário, e não por uma bactéria, antibióticos não são usados no tratamento, e seu uso inadequado não afeta a incidência da doença.*/

||C|| - Correta. A leishmaniose visceral é uma zoonose causada pelo protozoário *Leishmania infantum*, transmitido por flebotomíneos (mosquitos-palha). A transmissão ocorre pela picada do vetor infectado, sendo os cães domésticos os principais reservatórios urbanos. O aumento da população de cães infectados facilita a disseminação do protozoário, pois os flebotomíneos se alimentam do sangue de animais contaminados e transmitem a infecção para humanos.*/

||D|| - Incorreta. A leishmaniose visceral não é uma doença transmitida por via alimentar. Diferentemente de doenças como toxoplasmose ou triquinose, que podem ser adquiridas pelo consumo de carne contaminada, a transmissão da leishmaniose ocorre exclusivamente pela picada de flebotomíneos infectados.*/

||E|| - Incorreta. A contaminação por metais pesados pode causar diversos problemas de saúde, como intoxicações e distúrbios neurológicos, mas não tem relação direta com a transmissão da leishmaniose visceral. A doença não se transmite por contato com água contaminada, mas sim pela picada do mosquito-palha infectado.*/

Questão 46

<R>Internet: <medway.com.br>

Assinale a opção que apresenta antibiótico que age de acordo com o mecanismo de ação ilustrado na figura precedente.

- A vancomicina
- B sulfametoxazol
- C rifampicina
- D eritromicina
- E cefalosporina

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. A vancomicina interfere na síntese da parede celular bacteriana ao se ligar aos precursores do peptidoglicano e não afeta a síntese proteica. Portanto, não faz parte dos antibióticos que inibem diretamente a síntese de proteínas.*/

||B|| - Incorreta. Sulfametoxazol atua inibindo a síntese de ácidos nucleicos (folato), e não a síntese proteica. O sulfametoxazol inibe a enzima diidropteroato sintase, interferindo no metabolismo do folato, mas não atua diretamente na síntese de proteínas. O sulfametoxazol é um antimetabólito que interfere na síntese do ácido fólico da bactéria, impedindo a produção de nucleotídeos essenciais para a replicação do DNA.*/

||C|| - Incorreta. Embora seja um antibiótico de ação bactericida, a rifampicina não age na síntese proteica diretamente. Ela inibe a RNA polimerase dependente de DNA nas bactérias, impedindo a transcrição do RNA mensageiro (mRNA), mas não atua diretamente na tradução (síntese proteica).*/

||D|| - Correta. A eritromicina pertence à classe dos macrolídeos, antibióticos que atuam inibindo a síntese proteica bacteriana ao se ligarem à subunidade 50S do ribossomo, impedindo a translocação do RNA mensageiro (mRNA) e, consequentemente, a tradução das proteínas essenciais para o crescimento bacteriano.*/

||E|| - Incorreta. As cefalosporinas são antibióticos beta-lactâmicos que atuam inibindo a síntese da parede celular bacteriana, e não na síntese proteica. Elas ligam-se às proteínas ligadoras de penicilina (PBPs) e impedem a formação da parede celular. As cefalosporinas são β -lactâmicos e agem inibindo a síntese da parede celular bacteriana, tal qual as penicilinas.*

Questão 47

O crescimento excessivo de cianobactérias nos corpos hídricos provoca o sombreamento de suas camadas inferiores e dificulta a passagem de luz, essencial para a fotossíntese. No que concerne a cianobactérias, assinale a opção correta, considerando, no que couber, as disposições da Resolução CONAMA n.º 357/2005.

- Ⓐ Para os corpos hídricos da classe 2, destinada ao consumo humano após tratamento convencional, o número máximo permitido de células de cianobactérias é de 100.000 cel/mL.
- Ⓑ A proporção de cianobactérias nos corpos hídricos da classe 4 deve ser constantemente monitorada, para que suas águas se mantenham seguras para o abastecimento público e o consumo humano.
- Ⓒ Para o monitoramento de cianotoxinas, deve-se considerar que a persistência no ambiente varia conforme o tipo de toxina: microcistinas, por exemplo, degradam-se mais rapidamente, sendo necessárias apenas 72 horas para a degradação de cerca de 90% da microcistina dissolvida no ambiente.
- Ⓓ Algumas espécies de cianobactérias apresentam estruturas especializadas, como *akenites*, para resistência a baixas temperaturas e à falta de umidade.
- Ⓔ A maioria das cianotoxinas é liberada em meio aquático durante o metabolismo de cianobactérias, acarretando à biota aquática danos como a intoxicação e até a morte de animais.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Segundo a Resolução CONAMA n.º 357/2005, o número máximo permitido de células de cianobactérias é de 50.000 células/mL para a classe 2.*

||B|| - Incorreta. Segundo a Resolução CONAMA n.º 357/2005, a classe 4 é destinada apenas à navegação e à harmonia paisagística, não sendo utilizada no abastecimento público.*

||C|| - Incorreta. Para o monitoramento de cianotoxinas, deve-se considerar que a persistência no ambiente varia conforme o tipo de toxina, mas estudos evidenciam que microcistinas apresentam degradação mais lenta. É necessário um período de 30 dias para degradação de 90% da microcistina dissolvida no ambiente.*

||D|| - Correta. Florações de cianobactérias são monodispersas, podendo formar camadas de células na superfície dos reservatórios. Algumas espécies apresentam estruturas especializadas, como akenites, para resistência a baixas temperaturas e falta de umidade, e heterocistos, que permitem a fixação de nitrogênio atmosférico.*

||E|| - Incorreta. As cianotoxinas, em sua maioria, são liberadas no meio aquático após a morte celular, e não durante o metabolismo da cianobactéria.*

Questão 48

O aumento da quantidade de nutrientes nas águas de um lago natural pode ser originário de esgotos domésticos, nos quais esses nutrientes são encontrados em fezes, urina, restos de alimentos, detergentes, fertilizantes ou até mesmo produtos cosméticos, como xampus cuja composição contém sulfato de sódio. Nesse sentido, para reduzir a eutrofização em lagos,

- I devem-se barrar as formas de lançamentos não naturais de nutrientes em corpos hídricos.
- II é recomendado o uso de adsorção a fim de remover o excesso de nutrientes.
- III deve-se utilizar a cloração por meio de cloradores flutuantes.

IV deve-se remover o fósforo por processo de precipitação após adição de sulfato de alumínio, cloreto férrico ou cal.

V recomenda-se a ozonização por meio de aparelhos ozonizadores de água.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas os itens I e II estão certos.
- Ⓑ Apenas os itens III e V estão certos.
- Ⓒ Apenas os itens I, II e IV estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens III, IV e V estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O item I está certo. Ações preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. O item II está certo. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento de água, destaca-se a adsorção, que pode ser realizada por meio de diferentes tipos de materiais adsorventes. O item III está errado. Cloradores flutuantes são usados para o tratamento de piscinas e não são usados para tratamento de lagos. O item IV está certo. O processo baseia-se na alternância entre condições aeróbias e anaeróbias, situação que faz com que determinado grupo de bactérias assimile quantidade de fósforo superior à requerida para processos metabólicos usuais. Quando essas bactérias são retiradas do sistema, retira-se, em decorrência, o fósforo absorvido por elas. O item V está errado. Ozonizadores de água são utilizados em residências, prédios comerciais e industriais para aumentar a purificação da água já tratada e distribuída nas redes de abastecimento.*

||B|| - Incorreta. O item I está certo. Ações preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. O item II está certo. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento de água, destaca-se a adsorção, que pode ser realizada por meio de diferentes tipos de materiais adsorventes. O item III está errado. Cloradores flutuantes são usados para o tratamento de piscinas e não são usados para tratamento de lagos. O item IV está certo. O processo baseia-se na alternância entre condições aeróbias e anaeróbias, situação que faz com que determinado grupo de bactérias assimile quantidade de fósforo superior à requerida para processos metabólicos usuais. Quando essas bactérias são retiradas do sistema, retira-se, em decorrência, o fósforo absorvido por elas. O item V está errado. Ozonizadores de água são utilizados em residências, prédios comerciais e industriais para aumentar a purificação da água já tratada e distribuída nas redes de abastecimento.*

||C|| - Correta. O item I está certo. Ações preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. O item II está certo. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento de água, destaca-se a adsorção, que pode ser realizada por meio de diferentes tipos de materiais adsorventes. O item III está errado. Cloradores flutuantes são usados para o tratamento de piscinas e não são usados para tratamento de lagos. O item IV está certo. O processo baseia-se na alternância entre condições aeróbias e anaeróbias, situação que faz com que determinado grupo de bactérias assimile quantidade de fósforo superior à requerida para processos metabólicos usuais. Quando essas bactérias são retiradas do sistema, retira-se, em decorrência, o fósforo absorvido por elas. O item V está errado. Ozonizadores de água são utilizados em residências, prédios comerciais e industriais para aumentar a purificação da água já tratada e distribuída nas redes de abastecimento.*

||D|| - Incorreta. O item I está certo. Ações preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. O item II está certo. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento de água, destaca-se a adsorção, que pode ser realizada por meio de diferentes tipos de materiais adsorventes. O item III está errado. Cloradores flutuantes são usados para o tratamento de piscinas e não são usados para tratamento de lagos. O item IV está certo. O processo baseia-se na alternância entre condições aeróbias e anaeróbias, situação que faz com que determinado grupo de bactérias assimile quantidade de fósforo superior à requerida para processos metabólicos usuais. Quando essas bactérias são retiradas do sistema, retira-se, em decorrência, o fósforo absorvido por elas. O item V está errado. Ozonizadores de água são utilizados em residências, prédios comerciais e industriais para aumentar a purificação da água já tratada e distribuída nas redes de abastecimento.* /

||E|| - Incorreta. O item I está certo. Ações preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. O item II está certo. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento de água, destaca-se a adsorção, que pode ser realizada por meio de diferentes tipos de materiais adsorventes. O item III está errado. Cloradores flutuantes são usados para o tratamento de piscinas e não são usados para tratamento de lagos. O item IV está certo. O processo baseia-se na alternância entre condições aeróbias e anaeróbias, situação que faz com que determinado grupo de bactérias assimile quantidade de fósforo superior à requerida para processos metabólicos usuais. Quando essas bactérias são retiradas do sistema, retira-se, em decorrência, o fósforo absorvido por elas. O item V está errado. Ozonizadores de água são utilizados em residências, prédios comerciais e industriais para aumentar a purificação da água já tratada e distribuída nas redes de abastecimento.* /

Questão 49

A água fornecida por empresas concessionárias de tratamento de água passa por processos físicos e químicos de tratamento que a tornam segura para ser utilizada por humanos, sendo posteriormente distribuída para residências, indústrias e estabelecimentos comerciais. Nesse contexto, assinale a opção que apresenta a etapa do processo de tratamento de água que pode ser empregada para remover partículas em suspensão, por meio de processo mecânico de agitação, a fim de que as impurezas formem partículas maiores.

- A filtração
- B cloração
- C floculação
- D coagulação
- E decantação

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Na filtração, a água passa por filtros de areia grossa, fina, cascalho, pedregulho e carvão.* /

||B|| - Incorreta. Na cloração, a água é desinfetada por cloro e recebe adição de flúor (em alguns casos).* /

||C|| - Correta. Na floculação, ocorre a adição de produtos químicos para promover a aglomeração de partículas finas em suspensão na água, formando flocos maiores e mais densos, que podem ser removidos nas etapas seguintes.* /

||D|| - Incorreta. Na coagulação ocorre um processo químico que favorece o agrupamento das impurezas da água, sendo a etapa inicial na agregação de partículas.* /

||E|| - Incorreta. Na decantação, os flocos formados anteriormente afundam, de forma que é possível separar a água da sujeira.* /

Questão 50

Com relação aos processos de tratamento de água em suas respectivas estações, julgue os itens que se seguem.

- I A etapa de coagulação tem como objetivo a adição de substâncias químicas que aglomeram partículas suspensas na água.
- II A filtração é a etapa responsável pela remoção de microrganismos e partículas dissolvidas na água por meio de produtos químicos.
- III A sedimentação ocorre após a coagulação e a floculação, e permite que os flocos formados se depositem no fundo do tanque.
- IV A desinfecção da água por cloração é um dos processos finais do tratamento, e visa garantir que a água esteja livre de patógenos antes de ser distribuída.

Estão certos apenas os itens

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O item I está certo: na coagulação, produtos químicos como sulfato de alumínio são adicionados para neutralizar as cargas das partículas em suspensão, promovendo a formação de flocos. O item II está errado: na filtração, não se utilizam produtos químicos, mas sim materiais filtrantes (como areia e carvão) para remover partículas suspensas e microrganismos. A remoção de substâncias dissolvidas ocorre em outras etapas, como adsorção ou troca iônica. O item III está certo: após a coagulação e a floculação, os flocos maiores e mais densos se depositam no fundo durante a sedimentação, facilitando sua remoção. O item IV está certo: a cloração é uma das etapas finais do tratamento, garantindo a eliminação de micro-organismos e mantendo uma proteção residual contra contaminações no sistema de distribuição.* /

||B|| - Incorreta. O item I está certo: na coagulação, produtos químicos como sulfato de alumínio são adicionados para neutralizar as cargas das partículas em suspensão, promovendo a formação de flocos. O item II está errado: na filtração, não se utilizam produtos químicos, mas sim materiais filtrantes (como areia e carvão) para remover partículas suspensas e microrganismos. A remoção de substâncias dissolvidas ocorre em outras etapas, como adsorção ou troca iônica. O item III está certo: após a coagulação e a floculação, os flocos maiores e mais densos se depositam no fundo durante a sedimentação, facilitando sua remoção. O item IV está certo: a cloração é uma das etapas finais do tratamento, garantindo a eliminação de micro-organismos e mantendo uma proteção residual contra contaminações no sistema de distribuição.* /

||C|| - Incorreta. O item I está certo: na coagulação, produtos químicos como sulfato de alumínio são adicionados para neutralizar as cargas das partículas em suspensão, promovendo a formação de flocos. O item II está errado: na filtração, não se utilizam produtos químicos, mas sim materiais filtrantes (como areia e carvão) para remover partículas suspensas e microrganismos. A remoção de substâncias dissolvidas ocorre em outras etapas, como adsorção ou troca iônica. O item III está certo: após a coagulação e a floculação, os flocos maiores e mais densos se depositam no fundo durante a sedimentação, facilitando sua remoção. O item IV está certo: a cloração é uma das etapas finais do tratamento, garantindo a eliminação de micro-organismos e mantendo uma proteção residual contra contaminações no sistema de distribuição.* /

||D|| - Correta. O item I está certo: na coagulação, produtos químicos como sulfato de alumínio são adicionados para neutralizar as cargas das partículas em suspensão, promovendo a formação de flocos. O item II está errado: na filtração, não se utilizam produtos químicos, mas sim materiais filtrantes (como areia e carvão) para remover partículas suspensas e micro-organismos. A remoção de substâncias dissolvidas ocorre em outras etapas, como adsorção ou troca iônica. O item III está certo: após a coagulação e a floculação, os flocos maiores e mais densos se depositam no fundo durante a sedimentação, facilitando sua remoção. O item IV está certo: a cloração é uma das etapas finais do tratamento, garantindo a eliminação de micro-organismos e mantendo uma proteção residual contra contaminações no sistema de distribuição. */

||E|| - Incorreta. O item I está certo: na coagulação, produtos químicos como sulfato de alumínio são adicionados para neutralizar as cargas das partículas em suspensão, promovendo a formação de flocos. O item II está errado: na filtração, não se utilizam produtos químicos, mas sim materiais filtrantes (como areia e carvão) para remover partículas suspensas e micro-organismos. A remoção de substâncias dissolvidas ocorre em outras etapas, como adsorção ou troca iônica. O item III está certo: após a coagulação e a floculação, os flocos maiores e mais densos se depositam no fundo durante a sedimentação, facilitando sua remoção. O item IV está certo: a cloração é uma das etapas finais do tratamento, garantindo a eliminação de micro-organismos e mantendo uma proteção residual contra contaminações no sistema de distribuição. */

Questão 51

O tratamento de esgoto visa diminuir a carga poluidora do esgoto para que ele retorne à natureza sem causar prejuízos ao meio ambiente. Em uma estação de tratamento de esgoto, o tratamento secundário tem como principal função

- Ⓐ remover sólidos grandes e resíduos grosseiros por meio de grades e peneiras.
- Ⓑ realizar a remoção de poluentes orgânicos biodegradáveis por meio de processos biológicos.
- Ⓒ eliminar microrganismos patogênicos através da aplicação de cloro ou luz ultravioleta.
- Ⓓ ajustar o pH do esgoto para garantir a sua neutralidade antes do descarte no ambiente.
- Ⓔ remover os poluentes específicos como micronutrientes (nitrogênio, fósforo) e patogênicos (bactérias e fungos).

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A remoção de sólidos grandes ocorre na etapa preliminar, com o uso de grades, peneiras e caixas de areia.*/

||B|| - Correta. O tratamento secundário tem como principal objetivo a remoção de matéria orgânica dissolvida e em suspensão no esgoto, por meio de processos biológicos como lodos ativados, filtros biológicos ou reatores anaeróbios. Os microrganismos degradam os compostos orgânicos, reduzindo significativamente a carga poluidora do efluente.*/

||C|| - Incorreta. A desinfecção de microrganismos patogênicos é característica do tratamento terciário, que ocorre após o secundário.*/

||D|| - Incorreta. O ajuste de pH pode ser necessário, mas não é o foco principal do tratamento secundário.*/

||E|| - Incorreta. No tratamento terciário ou no pós-tratamento é que são removidos os poluentes específicos como os micronutrientes (nitrogênio, fósforo...) e patogênicos (bactérias e fungos). Isso ocorre quando se deseja que o efluente tenha qualidade superior, ou quando o tratamento não atingiu a qualidade desejada.*/

Questão 52

No que se refere aos processos de tratamento de esgotos, julgue os itens subsequentes.

- I O tratamento preliminar é responsável por remover sólidos como areia, que podem danificar os equipamentos da estação de tratamento.
- II O tratamento terciário é opcional e foca a remoção de nutrientes, metais pesados e microrganismos patogênicos.
- III A desinfecção, quando realizada, deve se dar exclusivamente na etapa de tratamento secundário.
- IV O lodo gerado nos processos de tratamento de esgotos precisa passar por etapas específicas antes de ser descartado ou reutilizado.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas os itens I, II e III estão certos.
- Ⓑ Apenas os itens I, II e IV estão certos.
- Ⓒ Apenas os itens I, III e IV estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II, III e IV estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O item I está certo: o tratamento preliminar, que inclui grades, peneiras e caixas de areia, remove sólidos grosseiros e materiais que poderiam danificar os equipamentos ou dificultar os processos subsequentes. O item II está certo: o tratamento terciário é uma etapa avançada e opcional, que visa melhorar ainda mais a qualidade do efluente, removendo nutrientes como nitrogênio e fósforo, além de micro-organismos e outros poluentes específicos. O item III está errado: a desinfecção geralmente faz parte do tratamento terciário ou é realizada como etapa final, independentemente da classificação dos processos anteriores. O item IV está certo: o lodo produzido nos processos de tratamento de esgoto precisa ser estabilizado e tratado antes do descarte ou reaproveitamento, para reduzir patógenos e odores. Processos como digestão anaeróbia, desidratação ou compostagem são comumente aplicados.*/

||B|| - Correta. O item I está certo: o tratamento preliminar, que inclui grades, peneiras e caixas de areia, remove sólidos grosseiros e materiais que poderiam danificar os equipamentos ou dificultar os processos subsequentes. O item II está certo: o tratamento terciário é uma etapa avançada e opcional, que visa melhorar ainda mais a qualidade do efluente, removendo nutrientes como nitrogênio e fósforo, além de micro-organismos e outros poluentes específicos. O item III está errado: a desinfecção geralmente faz parte do tratamento terciário ou é realizada como etapa final, independentemente da classificação dos processos anteriores. O item IV está certo: o lodo produzido nos processos de tratamento de esgoto precisa ser estabilizado e tratado antes do descarte ou reaproveitamento, para reduzir patógenos e odores. Processos como digestão anaeróbia, desidratação ou compostagem são comumente aplicados.*/

||C|| - Incorreta. O item I está certo: o tratamento preliminar, que inclui grades, peneiras e caixas de areia, remove sólidos grosseiros e materiais que poderiam danificar os equipamentos ou dificultar os processos subsequentes. O item II está certo: o tratamento terciário é uma etapa avançada e opcional, que visa melhorar ainda mais a qualidade do efluente, removendo nutrientes como nitrogênio e fósforo, além de micro-organismos e outros poluentes específicos. O item III está errado: a desinfecção geralmente faz parte do tratamento terciário ou é realizada como etapa final, independentemente da classificação dos processos anteriores. O item IV está certo: o lodo produzido nos processos de tratamento de esgoto precisa ser estabilizado e tratado antes do descarte ou reaproveitamento, para reduzir

patógenos e odores. Processos como digestão anaeróbia, desidratação ou compostagem são comumente aplicados.*/

||D|| - Incorreta. O item I está certo: o tratamento preliminar, que inclui grades, peneiras e caixas de areia, remove sólidos grosseiros e materiais que poderiam danificar os equipamentos ou dificultar os processos subsequentes. O item II está certo: o tratamento terciário é uma etapa avançada e opcional, que visa melhorar ainda mais a qualidade do efluente, removendo nutrientes como nitrogênio e fósforo, além de micro-organismos e outros poluentes específicos. O item III está errado: a desinfecção geralmente faz parte do tratamento terciário ou é realizada como etapa final, independentemente da classificação dos processos anteriores. O item IV está certo: o lodo produzido nos processos de tratamento de esgoto precisa ser estabilizado e tratado antes do descarte ou reaproveitamento, para reduzir patógenos e odores. Processos como digestão anaeróbia, desidratação ou compostagem são comumente aplicados.*/

||E|| - Incorreta. O item I está certo: o tratamento preliminar, que inclui grades, peneiras e caixas de areia, remove sólidos grosseiros e materiais que poderiam danificar os equipamentos ou dificultar os processos subsequentes. O item II está certo: o tratamento terciário é uma etapa avançada e opcional, que visa melhorar ainda mais a qualidade do efluente, removendo nutrientes como nitrogênio e fósforo, além de micro-organismos e outros poluentes específicos. O item III está errado: a desinfecção geralmente faz parte do tratamento terciário ou é realizada como etapa final, independentemente da classificação dos processos anteriores. O item IV está certo: o lodo produzido nos processos de tratamento de esgoto precisa ser estabilizado e tratado antes do descarte ou reaproveitamento, para reduzir patógenos e odores. Processos como digestão anaeróbia, desidratação ou compostagem são comumente aplicados.*/

Questão 53

O processo de eutrofização em ecossistemas aquáticos é influenciado por diversos fatores e possui impactos significativos no meio ambiente. Acerca desse processo, assinale a opção correta.

- Ⓐ O processo de eutrofização natural é o tipo mais rápido e problemático de eutrofização, porque evidencia um desequilíbrio na biota do corpo d'água.
- Ⓑ A principal consequência da eutrofização é a redução dos níveis de oxigênio dissolvido, causada pelo aumento da decomposição de matéria orgânica derivada da proliferação de organismos fotossintetizantes.
- Ⓒ O controle da eutrofização pode ser efetivamente realizado por meio da introdução de espécies exóticas que se alimentam de fitoplâncton, o que reduziria diretamente as populações de organismos causadores do problema.
- Ⓓ A presença de muitos nutrientes em ecossistemas aquáticos é sempre prejudicial, independentemente da sua origem ou concentração.
- Ⓔ Bioindicadores detectores são espécies que reagem positivamente a perturbações decorrentes da eutrofização.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Embora a eutrofização possa ocorrer de forma natural em ecossistemas aquáticos (eutrofização natural), a forma mais rápida e problemática é a causada por atividades humanas (eutrofização antrópica), como o lançamento de efluentes ricos em nutrientes (nitrogênio e fósforo).*/

||B|| - Correta. A eutrofização aumenta a entrada de nutrientes que estimulam a proliferação de fitoplânctones e macrófitas. Após sua morte, a decomposição da matéria orgânica consome o oxigênio dissolvido na água, levando à hipoxia ou anoxia, condições prejudiciais à vida aquática.*/

||C|| - Incorreta. A introdução de espécies exóticas frequentemente causa desequilíbrios ecológicos ainda maiores, podendo levar à extinção de espécies nativas e à intensificação de problemas ambientais. O manejo da eutrofização exige controle das fontes de nutrientes e soluções baseadas na restauração ecológica.*/

||D|| - Incorreta. O excesso de nutrientes é prejudicial, mas a presença de nutrientes em concentrações adequadas é essencial para a produtividade primária e a manutenção da vida nos ecossistemas aquáticos. O problema ocorre quando há um desequilíbrio causado por concentrações elevadas.*/

||E|| - Incorreta. Bioindicadores detectores são espécies locais que respondem a alterações e estresses ambientais de forma mensurável; bioindicadores exploradores são espécies que reagem positivamente a perturbações.*/

Questão 54

A respeito dos processos contemplados no tratamento de esgotos, julgue os próximos itens.

- I O reator UASB (*upflow anaerobic sludge blanket*) é amplamente utilizado no tratamento secundário devido à sua capacidade de remover matéria orgânica e produzir biogás como subproduto.
- II A remoção de nitrogênio no tratamento terciário é realizada exclusivamente por processos físicos, como a filtração.
- III O tratamento de esgotos pode incluir processos avançados de separação por membranas, como a osmose reversa, para atender a padrões mais rigorosos de qualidade do efluente.
- IV A aeração no tratamento secundário aumenta a concentração de oxigênio dissolvido, promovendo o crescimento de microrganismos aeróbicos responsáveis pela degradação da matéria orgânica.
- V No tratamento preliminar, a separação de óleo e graxa é feita exclusivamente por decantação.

Estão certos apenas os itens

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O item I está certo: o reator UASB é uma tecnologia anaeróbica eficaz na remoção de matéria orgânica. Ele utiliza o fluxo ascendente de esgoto para manter o contato com o lodo biológico e gera biogás, que pode ser aproveitado energeticamente. O item II está errado: a remoção de nitrogênio envolve processos biológicos, como nitrificação e desnitrificação, além de processos físicos-químicos, como a troca iônica ou o *stripping* de amônia. Não é realizada exclusivamente por filtração. O item III está certo: processos avançados como a osmose reversa ou a ultrafiltração são utilizados em tratamentos terciários para remover contaminantes difíceis, como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes, atendendo a padrões rigorosos. O item IV está certo: no tratamento secundário, a aeração é fundamental para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbicos que metabolizam a matéria orgânica. Sistemas como lodos ativados dependem diretamente dessa etapa. O item V está errado: a separação de óleo e graxa geralmente é feita por flotação, que utiliza a introdução de microbolhas de ar para arrastar essas substâncias para a superfície, e não exclusivamente por decantação.*/

||B|| - Incorreta. O item I está certo: o reator UASB é uma tecnologia anaeróbica eficaz na remoção de matéria orgânica. Ele utiliza o fluxo ascendente de esgoto para manter o contato com o lodo biológico e gera biogás, que pode ser aproveitado energeticamente. O item II está errado: a remoção de nitrogênio envolve processos biológicos, como nitrificação e desnitrificação, além de processos físicos-químicos, como a troca iônica ou o *stripping* de amônia. Não é realizada exclusivamente por filtração. O item III está certo: processos avançados como a osmose reversa ou a ultrafiltração são utilizados em tratamentos terciários para remover contaminantes difíceis, como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes, atendendo a padrões rigorosos. O item IV está certo: no tratamento secundário, a aeração é fundamental para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbicos que metabolizam a matéria orgânica. Sistemas como lodos ativados dependem diretamente dessa etapa. O item V está errado: a separação de óleo e graxa geralmente é feita por flotação, que utiliza a introdução de microbolhas de ar para arrastar essas substâncias para a superfície, e não exclusivamente por decantação.*/

||C|| - Correta. O item I está certo: o reator UASB é uma tecnologia anaeróbica eficaz na remoção de matéria orgânica. Ele utiliza o fluxo ascendente de esgoto para manter o contato com o lodo biológico e gera biogás, que pode ser aproveitado energeticamente. O item II está errado: a remoção de nitrogênio envolve processos biológicos, como nitrificação e desnitrificação, além de processos físicos-químicos, como a troca iônica ou o *stripping* de amônia. Não é realizada exclusivamente por filtração. O item III está certo: processos avançados como a osmose reversa ou a ultrafiltração são utilizados em tratamentos terciários para remover contaminantes difíceis, como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes, atendendo a padrões rigorosos. O item IV está certo: no tratamento secundário, a aeração é fundamental para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbicos que metabolizam a matéria orgânica. Sistemas como lodos ativados dependem diretamente dessa etapa. O item V está errado: a separação de óleo e graxa geralmente é feita por flotação, que utiliza a introdução de microbolhas de ar para arrastar essas substâncias para a superfície, e não exclusivamente por decantação.*/

||D|| - Incorreta. O item I está certo: o reator UASB é uma tecnologia anaeróbica eficaz na remoção de matéria orgânica. Ele utiliza o fluxo ascendente de esgoto para manter o contato com o lodo biológico e gera biogás, que pode ser aproveitado energeticamente. O item II está errado: a remoção de nitrogênio envolve processos biológicos, como nitrificação e desnitrificação, além de processos físicos-químicos, como a troca iônica ou o *stripping* de amônia. Não é realizada exclusivamente por filtração. O item III está certo: processos avançados como a osmose reversa ou a ultrafiltração são utilizados em tratamentos terciários para remover contaminantes difíceis, como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes, atendendo a padrões rigorosos. O item IV está certo: no tratamento secundário, a aeração é fundamental para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbicos que metabolizam a matéria orgânica. Sistemas como lodos ativados dependem diretamente dessa etapa. O item V está errado: a separação de óleo e graxa geralmente é feita por flotação, que utiliza a introdução de microbolhas de ar para arrastar essas substâncias para a superfície, e não exclusivamente por decantação.*/

||E|| - Incorreta. O item I está certo: o reator UASB é uma tecnologia anaeróbica eficaz na remoção de matéria orgânica. Ele utiliza o fluxo ascendente de esgoto para manter o contato com o lodo biológico e gera biogás, que pode ser aproveitado

energeticamente. O item II está errado: a remoção de nitrogênio envolve processos biológicos, como nitrificação e desnitrificação, além de processos físicos-químicos, como a troca iônica ou o *stripping* de amônia. Não é realizada exclusivamente por filtração. O item III está certo: processos avançados como a osmose reversa ou a ultrafiltração são utilizados em tratamentos terciários para remover contaminantes difíceis, como metais pesados, patógenos e compostos orgânicos persistentes, atendendo a padrões rigorosos. O item IV está certo: no tratamento secundário, a aeração é fundamental para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbicos que metabolizam a matéria orgânica. Sistemas como lodos ativados dependem diretamente dessa etapa. O item V está errado: a separação de óleo e graxa geralmente é feita por flotação, que utiliza a introdução de microbolhas de ar para arrastar essas substâncias para a superfície, e não exclusivamente por decantação.*/

Questão 55

No que concerne ao emprego de indicadores biológicos no tratamento de esgotos, assinale a opção correta.

- A Organismos bentônicos, como moluscos e crustáceos, são amplamente utilizados como indicadores biológicos no tratamento de esgoto devido à sua alta tolerância a condições de esgoto bruto.
- B O uso de coliformes termotolerantes (ou fecais) como indicadores biológicos no tratamento de esgotos é uma prática padrão para avaliar a presença de patógenos e a eficiência da desinfecção.
- C Os bioindicadores, como as larvas de insetos aquáticos, são mais eficientes que as análises químicas para a identificação da presença de metais pesados no efluente tratado.
- D Cianobactérias são utilizadas como indicadores biológicos em estações de tratamento de esgoto devido à sua capacidade de refletir alterações na composição de matéria orgânica.
- E Os organismos que reagem ao estresse pela acumulação de substâncias nos tecidos, os quais são reconhecidos como organismos resistentes, são denominados bioindicadores de reação.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Organismos bentônicos, como moluscos e crustáceos, são mais utilizados como indicadores biológicos em ecossistemas aquáticos naturais, em que avaliam a qualidade ambiental de rios e lagos, e não são apropriados para ambientes extremos como esgoto bruto, onde sua tolerância é limitada.*/

||B|| - Correta. Coliformes termotolerantes são amplamente usados como indicadores biológicos para avaliar a presença de patógenos de origem fecal em efluentes tratados. Sua presença indica falhas no tratamento e potencial risco à saúde pública.*/

||C|| - Incorreta. Embora bioindicadores possam ser úteis em algumas situações, análises químicas são mais precisas e confiáveis para detectar a presença de metais pesados. Os bioindicadores complementam as análises químicas, mas não as substituem.*/

||D|| - Incorreta. Cianobactérias são geralmente utilizadas como bioindicadores em ambientes aquáticos eutrofizados, não no tratamento de esgoto. Sua presença em esgotos tratados é indesejada, pois pode indicar condições inadequadas de tratamento e altos níveis de nutrientes.*/

||E|| - Incorreta. Os organismos que reagem ao estresse pela acumulação de substâncias nos tecidos, os quais são reconhecidos como organismos resistentes, recebem o nome de bioindicadores de acumulação ou biomagnificadores; os que sofrem alterações bioquímicas, morfológicas, fisiológicas, genéticas e etológicas são considerados organismos sensíveis e denominados bioindicadores de reação.*/

Questão 56

O acesso à água potável e aos serviços de esgotamento sanitário estão diretamente ligados à saúde pública. Nesse contexto, assinale a opção em que é apresentada a estratégia mais eficaz para prevenir doenças de veiculação hídrica em comunidades com acesso limitado a tratamento de água e saneamento básico.

- A** construção de sistemas de drenagem para evitar o acúmulo de água parada
- B** introdução de campanhas de vacinação em massa contra doenças bacterianas transmitidas pela água
- C** implementação de tecnologias de desinfecção domiciliar, como o uso de cloro ou filtros de cerâmica, associadas à educação em saúde
- D** substituição de fontes naturais de água (poços, rios) por captação de água da chuva, sem necessidade de tratamento adicional
- E** fervura da água para uso na cocção de alimentos e uso para higienização pessoal

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. A construção de sistemas de drenagem é importante para reduzir a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos, mas não trata diretamente da contaminação microbiológica da água, que é a principal causa das doenças de veiculação hídrica.*

B - Incorreta. A vacinação em massa é útil para prevenir algumas doenças específicas, como a febre tifoide ou a cólera, mas não aborda a ampla gama de patógenos (bactérias, vírus, protozoários) transmitidos pela água contaminada. Além disso, muitas doenças de veiculação hídrica não possuem vacinas disponíveis.*

C - Correta. A desinfecção domiciliar com tecnologias acessíveis e eficazes, como cloração ou uso de filtros, é considerada uma solução prática e eficiente em comunidades sem infraestrutura de tratamento. Além disso, a educação em saúde é fundamental para garantir o uso correto dessas tecnologias e promover hábitos que previnam a contaminação.*

D - Incorreta. A captação de água da chuva pode ser uma fonte útil, mas sem tratamento adicional ela permanece vulnerável à contaminação por patógenos, detritos e poluentes atmosféricos. Essa prática, isoladamente, não garante a qualidade microbiológica da água.*

E - Incorreta. A fervura da água pode ser adotada na situação de carência de tratamento de água e esgoto, mas não evita a contaminação por contato direto com água contaminada nas vias públicas ou com alimentos contaminados.*

Questão 57

No que se refere à microscopia de epifluorescência e à microscopia de contraste de fase, assinale a opção correta.

- A** A epifluorescência é ideal para a observação de estruturas vivas e não coradas, enquanto o contraste de fase exige a coloração com fluoróforos.
- B** Ambas as técnicas empregam luz ultravioleta para excitar a amostra e produzir contraste.
- C** A epifluorescência baseia-se na emissão de luz por fluoróforos, enquanto o contraste de fase converte diferenças de fase em variações de intensidade luminosa.
- D** O contraste de fase é mais adequado para a visualização de moléculas específicas marcadas com corantes fluorescentes, enquanto a epifluorescência é utilizada para a observação de estruturas transparentes.
- E** Ambas as técnicas são igualmente eficazes para a observação de amostras espessas e opacas.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. O contraste de fase é ideal para estruturas não coradas e vivas, enquanto a epifluorescência requer fluoróforos.*

B - Incorreta. A epifluorescência pode usar luz ultravioleta, mas o contraste de fase utiliza luz visível e não depende de excitação.*

C - Correta. A epifluorescência baseia-se na excitação de moléculas fluorescentes (fluoróforos) que emitem luz em um comprimento de onda específico. Já o contraste de fase converte variações no índice de refração e espessura da amostra em diferenças de brilho, sem necessidade de coloração.*

D - Incorreta. O contraste de fase é usado para estruturas transparentes, enquanto a epifluorescência é ideal para moléculas específicas marcadas com fluoróforos.*

E - Incorreta. Ambas as técnicas são mais adequadas para amostras finas e transparentes, não para amostras espessas e opacas.*

Questão 58

Assinale a opção que indica técnica adequada para preservar amostras de água destinadas a uma análise microbiológica.

- A** congelamento imediato a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B** adição de ácido clorídrico para acidificação
- C** secagem ao ar
- D** refrigeração a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- E** aquecimento a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 30 minutos

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. O congelamento a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ pode danificar células microbianas. Embora o congelamento seja utilizado para a preservação de algumas amostras microbiológicas, ele pode causar danos às células bacterianas devido à formação de cristais de gelo, especialmente na ausência de crioprotetores. Além disso, certas bactérias viáveis podem não ser recuperadas após o descongelamento.*

B - Incorreta. A acidificação com ácido clorídrico altera a composição química da amostra. A acidificação com ácido clorídrico é um método recomendado para preservar amostras destinadas à análise de metais e compostos químicos, mas não para análise microbiológica. O pH baixo pode inativar microrganismos, comprometendo os resultados.*

C - Incorreta. A filtração e secagem ao ar não são adequadas para preservação microbiológica. A filtração é uma técnica utilizada para concentrar microrganismos em membranas antes da análise, mas a secagem ao ar pode comprometer a viabilidade das células, levando à perda de microrganismos.*

D - Correta. A refrigeração a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ retarda o crescimento microbiano e mantém a integridade da amostra por um curto período, o que torna essa técnica o método padrão para análise microbiológica. A refrigeração a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ reduz a taxa de crescimento e morte dos microrganismos sem causar danos significativos às células. A recomendação padrão para amostras microbiológicas é mantê-las refrigeradas e analisá-las dentro de 24 horas para garantir a confiabilidade dos resultados.*

E - Incorreta. O aquecimento a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ pode matar microrganismos, o que inviabiliza a análise. O aquecimento a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ pode matar ou inativar muitos microrganismos, especialmente bactérias patogênicas, o que altera significativamente a composição microbiológica da amostra. Esse procedimento pode ser usado para reduzir a carga microbiana em processos de esterilização, mas não para preservar amostras para análise.*

Questão 59

Com base na Resolução CONAMA n.º 397/2008, assinale a opção correta no que se refere ao lançamento de efluentes em corpos d'água.

- A O lançamento é permitido apenas se o efluente for tratado e se os padrões de qualidade da água do corpo receptor forem atendidos.
- B O lançamento de efluentes é proibido em qualquer circunstância.
- C O lançamento pode ser feito sem tratamento, desde que diluído em grandes volumes de água.
- D A resolução não estabelece critérios para o lançamento de efluentes.
- E O lançamento é permitido apenas em corpos d'água de classe especial.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. A resolução estabelece que os efluentes devem ser tratados e atender aos padrões de qualidade da água do corpo receptor, conforme a classe de enquadramento.

A resolução estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente podem ser lançados nos corpos de água após o devido tratamento e desde que atendam às condições, padrões e exigências dispostas na resolução e em outras normas aplicáveis. Isso visa garantir que o lançamento de efluentes não comprometa a qualidade da água do corpo receptor.*

B - Incorreta. O lançamento não é proibido, mas é regulamentado.

A resolução não proíbe o lançamento de efluentes em todas as circunstâncias. Ela permite o lançamento desde que os efluentes sejam devidamente tratados e atendam aos padrões estabelecidos.*

C - Incorreta. A diluição não substitui a necessidade de tratamento adequado.

A resolução exige que os efluentes sejam tratados antes do lançamento nos corpos de água. A simples diluição não é considerada uma prática aceitável, pois não remove os poluentes presentes nos efluentes.*

D - Incorreta. A resolução estabelece critérios claros para o lançamento de efluentes.

A resolução estabelece, sim, critérios claros para o lançamento de efluentes, incluindo condições e padrões que devem ser obedecidos para proteger a qualidade dos corpos de água receptores.*

E - Incorreta. O lançamento é permitido em corpos de água de diferentes classes, desde que atendam aos padrões.

A resolução permite o lançamento de efluentes tratados em corpos de água de diferentes classes, desde que os padrões e condições estabelecidos sejam atendidos. Não há restrição que limite o lançamento apenas a corpos de água de classe especial.*

Questão 60

Conforme definição estabelecida na Resolução ADASA n.º 350/2006, disponibilidade hídrica é

- A a quantidade total de água presente na atmosfera em determinada região.
- B o volume de água superficial e subterrânea que pode ser utilizado de forma sustentável em uma bacia hidrográfica.
- C a capacidade de armazenamento de água em reservatórios artificiais.
- D a quantidade de água consumida por atividades humanas em um período específico.
- E o volume de água que pode ser extraído de aquíferos sem se considerar a recarga natural.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. A disponibilidade hídrica não se refere à água na atmosfera, mas aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.*

B - Correta. A resolução define disponibilidade hídrica como o volume de água superficial e subterrânea que pode ser utilizado de maneira sustentável, considerando-se a capacidade de recarga e a manutenção dos ecossistemas aquáticos.*

C - Incorreta. O conceito não se limita à capacidade de armazenamento em reservatórios artificiais, pois abrange toda a bacia hidrográfica.*

D - Incorreta. A disponibilidade hídrica não se refere ao consumo, mas ao volume que pode ser utilizado de forma sustentável.*

E - Incorreta. A extração de água de aquíferos deve considerar a recarga natural para garantir a sustentabilidade.*

Questão 61

A principal função dos reservatórios de água tratada em um sistema de abastecimento de água é

- A coletar esgoto doméstico e industrial.
- B armazenar água bruta antes do tratamento.
- C garantir o abastecimento contínuo de água potável à população.
- D tratar efluentes antes de devolvê-los ao meio ambiente.
- E bombear água para estações de tratamento de esgoto.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. Os reservatórios de água tratada não têm a função de coletar esgoto. O esgoto doméstico e industrial é coletado por redes separadas e direcionado para estações de tratamento de esgoto. Misturar esgoto com água potável comprometeria a qualidade e segurança do abastecimento.*

B - Incorreta. A água bruta é armazenada em mananciais ou reservatórios de água bruta, não em reservatórios de água tratada.*

C - Correta. A principal função dos reservatórios de água tratada é armazenar a água já potável para garantir o abastecimento contínuo da população, especialmente em períodos de alta demanda ou interrupção temporária no sistema de captação e tratamento.*

D - Incorreta. O tratamento de efluentes ocorre nas estações de tratamento de esgoto e não nos reservatórios de água tratada.*

E - Incorreta. O bombeamento de água para estações de tratamento de esgoto não é uma função dos reservatórios de água tratada. As estações de tratamento de esgoto recebem esgoto sanitário, não água potável, para tratamento antes do descarte ou reuso.*

Questão 62

De acordo com as definições estabelecidas pela Resolução CONAMA n.º 396/2008, assinale a opção que corresponde à denominação dada ao corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água através dos seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos.

- A aquífero
- B água subterrânea
- C bacia hidrográfica
- D curso d'água
- E escoamento superficial

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Trata-se da definição exata estabelecida no art. 2.º, inciso III, da Resolução CONAMA n.º 396/2008.*/
 ||B|| - Incorreta. Conforme a Resolução CONAMA n.º 396/2008 (art. 2.º, inciso I), águas subterrâneas são águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo.*/
 ||C|| - Incorreta. Não há definição de bacia hidrográfica na Resolução CONAMA n.º 396/2008.*/
 ||D|| - Incorreta. Não há definição de curso d'água na Resolução CONAMA n.º 396/2008.*/
 ||E|| - Incorreta. Não há definição de escoamento superficial na Resolução CONAMA n.º 396/2008.*/
Questão 63
 Assinale a opção que corresponde ao método mais indicado para avaliar os efeitos de longo prazo (crônicos) de um contaminante em um ecossistema aquático.
 A teste de toxicidade aguda com o microcrustáceo Daphnia magna
 B ensaio de mutagenicidade com a bactéria Escherichia coli
 C medição da demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
 D análise da concentração de metais pesados por espectrofotometria
 E teste de reprodução com o microcrustáceo Ceriodaphnia dubia
||JUSTIFICATIVAS||
 ||A|| - Incorreta. O teste de toxicidade aguda com Daphnia magna avalia efeitos letais em um curto período (geralmente de 24 a 48 horas). Ele não é adequado para avaliar impactos crônicos, pois não mede efeitos subletais, como redução na reprodução ou alterações comportamentais. É mais utilizado para determinar a CL50 (concentração letal mediana) de substâncias.*/
 ||B|| - Incorreta. Ensaio de mutagenicidade avaliam a capacidade de uma substância de causar mutações genéticas. Embora sejam importantes para avaliar riscos à saúde humana e ambiental, esses ensaios não são específicos para medir impactos crônicos em organismos aquáticos. São mais utilizados em estudos de genotoxicidade, como o teste de Ames.*/
 ||C|| - Incorreta. A DBO mede a quantidade de oxigênio consumida por microrganismos durante a decomposição de matéria orgânica em água. É um parâmetro físico-químico que indica a carga orgânica de um efluente ou corpo d'água, mas que não avalia diretamente a toxicidade ou os efeitos crônicos em organismos aquáticos.*/
 ||D|| - Incorreta. A análise de metais pesados por espectrofotometria quantifica a concentração de metais em amostras de água ou sedimento. Embora importante para monitorar a presença de poluentes, essa análise não avalia os efeitos biológicos ou crônicos desses metais nos organismos aquáticos. Para avaliar impactos, seria necessário associar essa análise a ensaios ecotoxicológicos.*/
 ||E|| - Correta. O teste de reprodução com Ceriodaphnia dubia é um método específico para avaliar efeitos crônicos de contaminantes em organismos aquáticos. Esse teste mede os impactos de longo prazo (geralmente 7 a 8 dias) na reprodução e sobrevivência do organismo e é sensível a baixas concentrações de poluentes que podem não ser detectadas em testes de toxicidade aguda. Ele é amplamente utilizado para avaliar a toxicidade crônica de efluentes e substâncias químicas, conforme exigido por normas como a ABNT NBR 13373 e a Resolução CONAMA n.º 357/2005.*/
Questão 64
 A seção de um relatório técnico dedicada a detalhar as técnicas e os procedimentos utilizados para obtenção e análise dos dados é conhecida como
 A resumo.
 B introdução.
 C objetivos.
 D metodologia.
 E resultados.
||JUSTIFICATIVAS||
 ||A|| - Incorreta. O resumo é uma síntese concisa do relatório que destaca os pontos mais importantes, como o problema abordado, os métodos utilizados, os resultados obtidos e as conclusões.*/
 ||B|| - Incorreta. A introdução tem como função contextualizar o tema do relatório, de modo a apresentar o problema ou assunto abordado, sua relevância e o estado atual do conhecimento sobre o tema (revisão bibliográfica).*/
 ||C|| - Incorreta. A seção de objetivos define o que se pretende alcançar com o estudo e apresenta os objetivos gerais e específicos de forma clara e concisa, de modo que o leitor compreenda o propósito do trabalho.*/
 ||D|| - Correta. A metodologia descreve os métodos, as técnicas e os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados. Essa seção é essencial para garantir a transparência e a reprodutibilidade do estudo.*/
 ||E|| - Incorreta. A seção de resultados apresenta os dados obtidos no estudo de forma organizada e objetiva. Os dados são descritos sem interpretações ou conclusões, que ficam para a seção de discussão.*/
Questão 65
 Dois técnicos estão participando do processo de seleção de uma bacia hidrográfica na qual será instalada uma nova captação de água, e eles devem escolher uma dentre 5 opções de bacias. Eles sabem que todas as opções se igualam no que se refere a área da bacia; percentual de área impermeabilizada; tipos de rochas; cobertura vegetal; tipos de uso; ocupação; e média de precipitação. Assim, eles decidem utilizar o potencial de infiltração como critério de escolha, baseando-se nas características gerais dos solos das bacias. Os solos das cinco bacias apresentam as seguintes características:
 • bacia hidrográfica 1 – 30% de solo arenoso, 30% de solo argiloso e 40% de solo siltoso;
 • bacia hidrográfica 2 – 20% de solo arenoso, 50% de solo argiloso e 30% de solo siltoso;
 • bacia hidrográfica 3 – 30% de solo arenoso, 10% de solo argiloso e 60% de solo siltoso;
 • bacia hidrográfica 4 – 50% de solo arenoso, 25% de solo argiloso e 25% de solo siltoso;
 • bacia hidrográfica 5 – 40% de solo arenoso, 20% de solo argiloso e 40% de solo siltoso.
 Na situação hipotética precedente, uma vez que o critério de escolha dos técnicos é o potencial de infiltração do solo, eles deverão selecionar a bacia hidrográfica
 A 1.
 B 2.
 C 3.
 D 4.
 E 5.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A opção escolhida deve priorizar o maior percentual de solos arenosos. Quanto maior o percentual de solos arenosos, maior o potencial de infiltração de precipitação na bacia. Portanto, a opção correta é a bacia hidrográfica 4, cujo solo é 50% arenoso. */

||B|| - Incorreta. A opção escolhida deve priorizar o maior percentual de solos arenosos. Quanto maior o percentual de solos arenosos, maior o potencial de infiltração de precipitação na bacia. Portanto, a opção correta é a bacia hidrográfica 4, cujo solo é 50% arenoso. */

||C|| - Incorreta. A opção escolhida deve priorizar o maior percentual de solos arenosos. Quanto maior o percentual de solos arenosos, maior o potencial de infiltração de precipitação na bacia. Portanto, a opção correta é a bacia hidrográfica 4, cujo solo é 50% arenoso. */

||D|| - Correta. A opção escolhida deve priorizar o maior percentual de solos arenosos. Quanto maior o percentual de solos arenosos, maior o potencial de infiltração de precipitação na bacia. Portanto, a opção correta é a bacia hidrográfica 4, cujo solo é 50% arenoso. */

||E|| - Incorreta. A opção escolhida deve priorizar o maior percentual de solos arenosos. Quanto maior o percentual de solos arenosos, maior o potencial de infiltração de precipitação na bacia. Portanto, a opção correta é a bacia hidrográfica 4, cujo solo é 50% arenoso. */

Questão 66

A interação química entre o vapor de água e o dióxido de carbono presentes na atmosfera pode resultar na formação do ácido carbônico. Esse ácido é um importante agente do intemperismo químico, pois, ao interagir com solos e rochas presentes na bacia hidrográfica, influencia a quantidade de íons que alcançam os cursos d'água. Nesse sentido, é correto afirmar que o ácido carbônico é

- Ⓐ um ácido fraco.
- Ⓑ formado pelo processo de hidratação do CO_2 em forma de gás em água.
- Ⓒ um ácido forte.
- Ⓓ um agente do intemperismo químico só produzido por processos naturais, representado pelo seguinte equilíbrio químico: $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{H}_2\text{CO}_{2(g)}$.
- Ⓔ formado pelo processo de hidrólise do CO_2 em forma de gás em água.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O ácido carbônico é um ácido fraco porque tem preferência a se decompor, sobrando poucas moléculas para se ionizarem. */

||B|| - Incorreta. O ácido carbônico é formado pelo processo de diluição de CO_2 em água. */

||C|| - Incorreta. O ácido carbônico é um ácido fraco porque tem preferência a se decompor, sobrando poucas moléculas para se ionizarem. */

||D|| - Incorreta. O ácido carbônico é um agente do intemperismo químico produzido por processos naturais e industriais representado pelo seguinte equilíbrio químico: $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{solução aquosa})}$. */

||E|| - Incorreta. O ácido carbônico é formado pelo processo de diluição de CO_2 em água. */

Questão 67

Em algumas áreas rurais, o sistema de abastecimento de água pode ser composto por uma rede de poços tubulares profundos. Dessa forma, as propriedades dos solos e das rochas, como a sua porosidade e a sua permeabilidade, têm influência na definição do potencial daquela região de vir a ter poços com baixas ou altas vazões. No que concerne à porosidade e à permeabilidade dos solos e das rochas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Porosidade é a propriedade que reflete a velocidade com que a água subterrânea percorre os espaços entre os grãos.
- Ⓑ Porosidade é a razão percentual de grãos porosos em relação ao total de grãos não porosos em um aquífero.
- Ⓒ A permeabilidade depende somente da porosidade, ou seja, quanto maior a porosidade de um solo ou de uma rocha, maior a sua permeabilidade.
- Ⓓ Um aquífero formado por solo ou rocha com alta porosidade e alta permeabilidade terá maior potencial para fornecer maiores vazões de água doce subterrânea do que um aquífero com alta porosidade e baixa permeabilidade.
- Ⓔ Permeabilidade é a razão percentual de grãos porosos em relação ao total de grãos não porosos em um aquífero.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Porosidade é a propriedade que reflete o percentual de volume de vazios em relação ao volume total. */

||B|| - Incorreta. Porosidade é a razão percentual de volume de vazios em relação ao volume total da amostra de solo ou rocha. */

||C|| - Incorreta. A permeabilidade depende dos espaços entre os grãos (porosidade), do grau de conexão entre os poros, depende do tipo de fluido (água doce, salgada, óleo) e depende do grau de tortuosidade do trajeto percorrido pelo fluido. */

||D|| - Correta. Um aquífero formado por solo ou rocha com alta porosidade e alta permeabilidade terá maior potencial para fornecer maiores vazões de água doce subterrânea do que um aquífero com alta porosidade e baixa permeabilidade. */

||E|| - Incorreta. Permeabilidade é a capacidade do material (solo/rocha) de deixar um fluido atravessar seus poros. Caso o fluido não seja água doce, as características do fluido vão interferir na permeabilidade. */

Questão 68

Em determinada região, será construído um poço tubular. Por demandas do projetista, será necessário estimar a vazão de extração de água subterrânea antes da construção do poço. Para tanto, deve-se utilizar a equação dada pela Lei de Darcy ($Q = K \times A \times i$), que expressa a vazão (Q) que um aquífero poroso pode fornecer a partir do conhecimento da área (A) que o fluxo atravessa, do gradiente hidráulico (i) e da condutividade hidráulica (K).

Considerando a situação hipotética precedente e que 1 m^3 corresponde a 1.000 litros, assinale a opção que indica a vazão estimada para o poço em apreço, se $K = 0,0005 \text{ m/s}$, $A = 30,0 \text{ m}^2$, $\Delta H = 20 \text{ m}$ e $L = 5 \text{ m}$.

- Ⓐ 80 litros/segundo
- Ⓑ 600 litros/hora
- Ⓒ 216.000 litros/hora
- Ⓓ 600 litros/segundo
- Ⓔ 1.050 litros/hora

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O gradiente hidráulico representa a inclinação da superfície freática ou perda de carga, sendo $i = \Delta H/L$. Assim, $Q = K \times A \times (\Delta H/L)$, substituindo os valores correspondentes e transformando m^3 para litros e segundos para hora, obtêm-se 216.000,00 litros por hora.* /

||B|| - Incorreta. O gradiente hidráulico representa a inclinação da superfície freática ou perda de carga, sendo $i = \Delta H/L$. Assim, $Q = K \times A \times (\Delta H/L)$, substituindo os valores correspondentes e transformando m^3 para litros e segundos para hora, obtêm-se 216.000,00 litros por hora.* /

||C|| - Correta. O gradiente hidráulico representa a inclinação da superfície freática ou perda de carga, sendo $i = \Delta H/L$. Assim, $Q = K \times A \times (\Delta H/L)$, substituindo os valores correspondentes e transformando m^3 para litros e segundos para hora, obtêm-se 216.000,00 litros por hora.* /

||D|| - Incorreta. O gradiente hidráulico representa a inclinação da superfície freática ou perda de carga, sendo $i = \Delta H/L$. Assim, $Q = K \times A \times (\Delta H/L)$, substituindo os valores correspondentes e transformando m^3 para litros e segundos para hora, obtêm-se 216.000,00 litros por hora.* /

||E|| - Incorreta. O gradiente hidráulico representa a inclinação da superfície freática ou perda de carga, sendo $i = \Delta H/L$. Assim, $Q = K \times A \times (\Delta H/L)$, substituindo os valores correspondentes e transformando m^3 para litros e segundos para hora, obtêm-se 216.000,00 litros por hora.* /

Questão 69

A respeito do ciclo hidrológico e de seus componentes, assinale a opção correta.

- Ⓐ Uma precipitação de intensidade de 150 mm em 24 h é equivalente a um índice pluviométrico de 150 litros/ m^2 .
- Ⓑ O método molinete de medição de vazão em rios é mais preciso que o método de ADCP (*acoustic doppler current profile*), pois o uso de traçador químico é mais preciso quando comparado à perfilagem acústica.
- Ⓒ Caso haja a mesma intensidade de precipitação em duas bacias hidrográficas de mesma área e formas diferentes, sendo uma alongada e a outra circular, a bacia hidrográfica de forma alongada terá um pico de vazão mais rápido do que a bacia hidrográfica de forma circular.
- Ⓓ A chuva orográfica não depende do relevo para ocorrer em uma região.
- Ⓔ A quantidade de água infiltrada depende da declividade do terreno, mas não da intensidade da precipitação, do tipo de solo ou de suas características.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Cada mm de intensidade pluviométrica ocorrido em um tempo de 24 h é equivalente a 1 litro/ m^2 . Dessa forma, uma precipitação de 150 mm em 24h é equivalente a um índice pluviométrico de 150 litros por m^2 .*/

||B|| - Incorreta. O método de medição de vazão do tipo molinete não utiliza traçador químico, mas a contagem de rotações de uma hélice.*/

||C|| - Incorreta. Como as bacias têm a mesma área e a precipitação tem a mesma intensidade, a bacia hidrográfica de forma alongada terá um pico de vazão mais tardio do que a bacia hidrográfica de forma circular.*/

||D|| - Incorreta. A chuva orográfica é justamente o tipo de chuva que depende do relevo para ocorrer em uma região, pois necessita de uma barreira natural (p.ex.: montanha) para que haja a ascensão da massa úmida e quente.*/

||E|| - Incorreta. A quantidade de água infiltrada depende da intensidade da precipitação, do tipo de solo e suas características e da declividade do terreno, além de outros fatores.*/

Questão 70

A tabela a seguir apresenta as medidas de condutividade elétrica da água em cinco diferentes pontos de um local de captação para abastecimento humano.

ponto	condutividade
1	140 mS/cm
2	120 mS/cm
3	130 mS/cm
4	100 mS/cm
5	110 mS/cm

A partir das informações apresentadas na situação hipotética precedente, assinale a opção correta.

- Ⓐ A mediana para os valores medidos de condutividade elétrica é igual a 110 mS/cm.
- Ⓑ Para calcular o desvio padrão dos dados de condutividade elétrica, basta calcular a média ponderada e elevá-la ao quadrado.
- Ⓒ Considerando-se os pesos de 1, 1, 2, 1 e 1 para os pontos 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, o valor da média ponderada da condutividade elétrica será igual a 221,6 mS/cm.
- Ⓓ O valor medido no ponto 5 pode ser considerado um *outlier*.
- Ⓔ O valor médio obtido para essas cinco medidas de condutividade elétrica é igual a 120 mS/cm.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A mediana para os valores medidos de condutividade elétrica é 120 mS/cm.* /

||B|| - Incorreta. Para calcular o desvio padrão é necessário calcular a média dos dados; calcular a distância de cada dado à média; elevar cada distância ao quadrado; somar todos os valores obtidos no passo anterior; dividir o resultado pelo número de dados; calcular a raiz quadrada do resultado.*/

||C|| - Incorreta. Considerando-se os respectivos pesos de 1, 1, 2, 1, 1 para os pontos 1, 2, 3, 4 e 5, o valor da média ponderada será de 121,66 mS/cm.* /

||D|| - Incorreta. O valor medido no ponto 5 não se diferencia significativamente dos demais valores medidos.* /

||E|| - Correta. O valor médio obtido para essas medidas de condutividade elétrica é 120 mS/cm.* /