

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 31**

No que diz respeito aos principais componentes de um sistema de abastecimento de água, julgue os itens a seguir.

- I A tubulação adutora conduz água entre unidades do sistema e antecede a rede de distribuição.
- II O manancial é um corpo hídrico exclusivamente superficial de onde é retirada a água para o abastecimento.
- III A rede de distribuição é a parte do sistema de abastecimento de água responsável por disponibilizar água potável aos consumidores.

Assinale a opção correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item II está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e III estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos.* /

||B|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos.* /

||C|| - Correta. Apenas os itens I e III estão certos.

O item I está certo, pois a tubulação adutora conduz água entre unidades do sistema e antecede a rede de distribuição.

O item II está errado, pois o manancial considera fonte superficial e subterrânea.

O item III está certo, pois a rede de distribuição é a parte do sistema de abastecimento de água composta por tubulações e dispositivos acessórios, responsável por disponibilizar água potável aos consumidores, garantindo quantidade adequada e limites mínimo e máximo de pressão.* /

||D|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos.* /

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão certos.* /

Questão 32

Acerca dos componentes do sistema de esgotamento sanitário, assinale a opção correta.

- ☐ A Os poços de visita são estruturas que permitem o acesso à rede coletora para facilitar a identificação, a correção e a desobstrução de problemas.
- ☐ B O objetivo da rede coletora é coletar os esgotos dos imóveis e lançá-los no destino final no corpo hídrico receptor final.
- ☐ C Os interceptores conduzem os esgotos depurados da estação de tratamento para o corpo hídrico receptor final.
- ☐ D As estações elevatórias bombeiam os esgotos para superar desníveis mais baixos no terreno, de modo a garantir o fluxo das águas residuárias.
- ☐ E As conexões entre a rede externa dos imóveis e a rede coletora de esgotos são denominadas ligações intradomiciliares.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. Os poços de visita são as unidades que permitem o acesso à rede coletora para identificação e manutenção.* /

||B|| - Incorreta. A rede coletora possui o objetivo de coletar os esgotos dos imóveis e direcioná-los para a depuração adequada (estação de tratamento) antes do lançamento final, evitando a poluição e proliferação de doenças.* /

||C|| - Incorreta. Interceptor é o conjunto de trechos e órgãos acessórios que recebe contribuição de esgoto apenas de outros coletores nos elementos de inspeção, não recebendo contribuições em marcha (ao longo das tubulações), e que transportam vazões máximas de final de plano. Emissário final é o conjunto de trechos e seus órgãos acessórios destinados a receber exclusivamente esgoto tratado proveniente de uma ETE em sua extremidade de montante, conduzindo-o a um destino conveniente, como lançamento em corpo receptor final.* /

||D|| - Incorreta. As estações elevatórias bombeiam os esgotos para superar desníveis mais elevados no terreno, garantindo o fluxo das águas residuárias.* /

||E|| - Incorreta. As conexões entre a rede interna dos imóveis e a rede coletora de esgotos são denominadas ligações domiciliares, proporcionando a condução dos esgotos para o tratamento e posterior destinação final.* /

Questão 33

Acerca do projeto hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgotos sanitários (ETEs), julgue os itens a seguir.

- I A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO) são os únicos parâmetros básicos necessários para o dimensionamento das unidades de tratamento e dispositivos auxiliares.
- II A unidade de desarenação pode ser removida, desde que o gradeamento seja dimensionado adequadamente.
- III A digestão anaeróbia pode ser processada em um único estágio ou em dois estágios em série, sendo os digestores denominados primário e secundário, respectivamente.

Assinale a opção correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item III está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e II estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.* /

||B|| - Correta. Apenas o item III está certo.

O item I está errado, pois os parâmetros básicos são vazões afluentes, DBO ou DQO e sólidos em suspensão.

O item II está errado, pois o gradeamento não substitui a desarenação. A desarenação deverá ser prevista e projetada para remoção mínima de 95% em massa das partículas com diâmetro igual ou superior a 0,2 mm.

O item III está certo, pois a digestão anaeróbia pode ser processada em um único estágio ou em dois estágios em série, sendo os digestores denominados primário e secundário, respectivamente.* /

||C|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.* /

||D|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.* /

||E|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.* /

Questão 34

No que se refere à classificação do tratamento de esgotos sanitários de acordo com os níveis e a eficiência da depuração, assinale a opção correta.

- ☐ A O tratamento preliminar deve estar presente somente nas estações de tratamento de esgotos sanitários em nível primário e secundário.
- ☐ B O tratamento primário objetiva a remoção dos sólidos em suspensão flutuantes.
- ☐ C A remoção complementar de poluentes não eliminados nas etapas de tratamento primário e secundário na estação é realizada no tratamento terciário.
- ☐ D No tratamento secundário, ocorrem exclusivamente os mecanismos físicos, principalmente a remoção de matéria orgânica e de nutrientes.
- ☐ E A desinfecção de esgotos sanitários visa à eliminação total de microrganismos, da mesma forma que ocorre na indústria de alimentos e na medicina.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O tratamento preliminar deve estar presente em todas as estações de tratamento de esgotos sanitários, independentemente de serem de nível primário, secundário ou terciário.*/

||B|| - Incorreta. O tratamento primário objetiva a remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis e sólidos flutuantes.*/

||C|| - Correta. A remoção de poluentes específicos, sendo a remoção complementar de poluentes que não foram eliminados nas etapas anteriores da estação de tratamento, é atribuição do tratamento terciário.*/

||D|| - Incorreta. No tratamento secundário, predominam os mecanismos biológicos, principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes.*/

||E|| - Incorreta. A desinfecção de esgotos possui o objetivo de inativar seletivamente espécies de organismos que ameaçam a saúde humana, em consonância com os padrões de qualidade estabelecidos pelas diferentes situações e normas. Não há a preocupação de eliminação total de bactérias e vírus.*/

Questão 35

No que diz respeito à estação elevatória de água, assinale a opção correta.

- Ⓐ Para o adequado funcionamento de um conjunto elevatório, o volume requerido do poço de sucção depende, principalmente, do número de partidas do conjunto elevatório, da quantidade e da sequência operacional das bombas e de uma submersão adequada na sucção.
- Ⓑ A relação entre a potência útil transferida à água pela bomba e a energia elétrica consumida por essa bomba é denominada rendimento ou eficiência.
- Ⓒ A elevatória utilizada diretamente para reforço na adução ou na rede de distribuição é normalmente denominada bomba submersível.
- Ⓓ O componente da bomba responsável por transferir à massa líquida o movimento de rotação, convertendo a energia mecânica em energia cinética, é o selo mecânico.
- Ⓔ A altura geométrica de sucção é o desnível geométrico entre o fundo do poço de sucção e a linha do centro da bomba.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. O volume requerido do poço de sucção depende, principalmente, do número de partidas do conjunto elevatório, da quantidade e da sequência operacional das bombas e de uma submersão adequada na sucção.*/

||B|| - Incorreta. Rendimento ou eficiência da bomba é a relação entre a potência fornecida pela bomba e a potência consumida por essa bomba.*/

||C|| - Incorreta. A elevatória utilizada para reforço na adução ou na rede de distribuição é normalmente denominada booster.*/

||D|| - Incorreta. O componente da bomba responsável por transferir à massa líquida o movimento de rotação, convertendo a energia mecânica em energia cinética, é o rotor. O selo mecânico impede a passagem de líquido, ar ou qualquer outro corpo estranho, isolando os meios internos e externos da bomba.*/

||E|| - Incorreta. Altura geométrica de sucção é o desnível geométrico entre o nível da água do poço de sucção e a linha do centro da bomba.*/

Questão 36

Acerca da relevância do estudo detalhado da qualidade da água bruta e da realização de pesquisas em instalações piloto para fornecer os elementos necessários à definição da tecnologia de tratamento adequada, julgue os itens a seguir.

- I Nas tecnologias de filtração direta, o mecanismo de adsorção-neutralização de carga é essencial, pois não há a necessidade da produção de flocos para posterior sedimentação.
- II A eficiência de filtração está relacionada às características da suspensão da água bruta, como a temperatura da água e o tamanho das partículas; às características do meio filtrante, como o coeficiente de desuniformidade; e às características hidráulicas, como a taxa de filtração.
- III A taxa de filtração nos filtros lentos pode ser até duzentas vezes inferior à taxa empregada na filtração rápida, momento em que a água pode demorar duas ou mais horas para percorrer a unidade e diversos processos físicos e biológicos ocorrem no meio filtrante.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item II está certo
- Ⓑ Apenas o item III está certo
- Ⓒ Apenas os itens I e II estão certos
- Ⓓ Apenas os itens I e III estão certos
- Ⓔ Todos os itens estão certos

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos.

O item I está certo. Na filtração direta, o mecanismo de adsorção-neutralização de carga é essencial, pois não há a necessidade da produção de flocos para posterior sedimentação, unidade que não existe neste tipo de estação.

O item II está certo. A eficiência de filtração está relacionada às características da suspensão da água bruta, às características do meio filtrante e às características hidráulicas.

O item III está certo. A taxa de filtração nos filtros lentos pode ser até duzentas vezes inferior a empregada na filtração rápida, quando a água pode demorar duas ou mais horas para percorrer a unidade, período no qual ocorrem diversos processos físicos e biológicos no meio filtrante. Tipo de tecnologia aplicável para pequenas vazões consumidas.*/

Questão 37

No que se refere à disponibilização de água potável aos consumidores pela rede de distribuição, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os hidrantes são equipamentos ligados às tubulações de abastecimento de água dos quais é possível retirar água para combater incêndios.
- Ⓑ A vazão de dimensionamento para a rede de distribuição considera, exclusivamente, a população final a ser atendida e o consumo de água por pessoa.
- Ⓒ As condições de pressão são fundamentais para o perfeito dimensionamento da rede de distribuição, considerando-se a faixa de valores entre a pressão estática mínima e a pressão dinâmica máxima.
- Ⓓ O dimensionamento do diâmetro mínimo da rede de distribuição deve levar em consideração unicamente as vazões disponíveis aos usuários.
- Ⓔ O fornecimento de água para a rede de distribuição deve ser realizado somente por reservatórios, tais como os dos tipos apoiado, enterrado e elevado.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Os hidrantes são equipamentos ligados às tubulações de abastecimento de água que permitem a retirada de água, para serem utilizadas notadamente para combate a incêndio.* /

||B|| - Incorreta. A vazão de dimensionamento para a rede de distribuição também considera os coeficientes do dia de maior consumo e da hora de maior consumo.* /

||C|| - Incorreta. É exatamente o inverso, pressão dinâmica mínima e pressão estática máxima.* /

||D|| - Incorreta. Deve levar em consideração também as perdas de carga localizadas e distribuídas ao longo da rede de distribuição.* /

||E|| - Incorreta. Estações elevatórias, boosters e tanque hidropneumático podem também fornecer água para a rede de distribuição.* /

Questão 38

Considerando que as perdas de água no sistema de abastecimento de água podem ocorrer desde a captação no manancial até a entrega de água tratada ao consumidor final, assinale a opção correta.

- Ⓐ A pressão de serviço na rede de distribuição de água é um parâmetro operacional pouco importante para o controle de vazamentos, com reduzida influência na frequência de rompimentos em condutos e conexões.
- Ⓑ Macromedicação é o termo atribuído à medição do volume de água consumido pelos usuários, servindo como base para o cálculo da tarifa cobrada pela companhia de saneamento.
- Ⓒ Os pontos de medição de vazão, pressão e nível de reservatórios, desde a captação no manancial até o ponto de entrega ao consumidor, são denominados de micromedicação.
- Ⓓ As perdas de água por vazamentos, fraudes e ligações clandestinas são classificadas como perdas físicas ou reais, correspondendo ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final.
- Ⓔ As perdas de água potável nos sistemas de abastecimento e distribuição de água nos municípios brasileiros são elevadas, com índice de perdas atingindo patamar médio aproximado de 40%.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. É o parâmetro operacional mais importante para o controle de vazamentos, pois o aumento da pressão eleva a frequência de rompimentos em condutos e conexões, além de aumentar a vazão dos vazamentos.* /

||B|| - Incorreta. A descrição é da micromedicação.* /

||C|| - Incorreta. São denominados macromedicação, podendo ser permanentes ou temporários.* /

||D|| - Incorreta. Fraudes e ligações clandestinas são classificadas como perdas não físicas ou aparentes, pois correspondem ao volume de água consumido, mas não contabilizado pela companhia de saneamento.* /

||E|| - Correta. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2022 mostram que o Brasil possui cerca de 32 milhões de pessoas que não recebem água tratada. Além disso, país apresenta elevado índice de perdas na distribuição, uma vez que cerca de 40% da água potável é perdida antes de chegar às residências.* /

Questão 39

No que diz respeito à desinfecção dos esgotos, assinale a opção correta.

- Ⓐ A redução de organismos patogênicos e seus indicadores é bastante significativa nos processos secundários de tratamento de esgotos, principalmente por lodos ativados.
- Ⓑ A cloração tem sido a principal forma de desinfecção executada ao final nas estações de tratamento de esgotos, devido a sua facilidade operacional, garantia de residual desinfetante e ausência de efeitos secundários.
- Ⓒ O tempo de contato do cloro com o esgoto sanitário é o fator exclusivo que afeta o processo de desinfecção.
- Ⓓ A radiação ultravioleta é um método físico, vantajoso por sua eficiência e simplicidade, e que não requer qualquer adição de substância química ou aditivos, embora não garanta qualquer residual desinfetante.
- Ⓔ O ozônio é gerado no local da aplicação pela passagem de massa de ar com alto teor de oxigênio e tem potencialidade desinfetante que se aplica a qualquer tipo de sólidos em suspensão no efluente.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A redução de organismos patogênicos e seus indicadores é desprezível nos processos secundários de tratamento de esgotos, principalmente por lodos ativados.* /

||B|| - Incorreta. A cloração possui, sim, efeitos sobre a matéria orgânica ainda presente nos esgotos tratados, com efeitos secundários preocupantes, formando compostos organoclorados e trihalometanos, com potencial carcinogênico.* /

||C|| - Incorreta. As condições que afetam a cloração são a natureza dos organismos a serem destruídos, a natureza do desinfetante a ser usado, a concentração aplicada, a natureza do esgoto a ser tratado e o tempo de contato.* /

||D|| - Correta. A radiação ultravioleta é um método físico, vantajoso por sua eficiência e simplicidade, não requerendo qualquer adição de substância química ou aditivos, embora não garanta qualquer residual desinfetante, como o cloro.* /

||E|| - Incorreta. Ozônio possui limitação em efluentes com elevada concentração de sólidos em suspensão, pois os organismos podem estar adsorvidos na parcela de sólidos ainda presentes no esgoto.* /

Questão 40

No que se refere ao dimensionamento e à execução de tanques sépticos ou fossas sépticas, assinale a opção correta.

- Ⓐ O encaminhamento ao tanque séptico de águas pluviais é permitido, desde que não exista sistema de drenagem urbana na localidade.
- Ⓑ O tanque séptico de câmara única representa uma unidade de apenas um compartimento, que inclui zona inferior destinada ao acúmulo e à digestão de lodo sedimentado.
- Ⓒ O sistema de depuração do tanque séptico deve incluir, em determinados casos, de acordo com a estrutura do tanque, a disposição final do efluente líquido diretamente para o solo, por meio de orifícios em sua própria estrutura.
- Ⓓ O emprego de sistema de tanque séptico para o tratamento de despejos de hospitais e demais unidades de saúde é vedado, independentemente de procedimentos específicos relativos a pré e pós-tratamento.
- Ⓔ O tanque séptico deve ser projetado para um período mínimo de retenção dos despejos de esgotos de 30 dias, a fim de facilitar a sua manutenção.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. É vedado o encaminhamento de águas pluviais ao tanque séptico. */

||B|| - Correta. O tanque séptico de câmara única representa uma unidade de apenas um compartimento, que inclui zona inferior destinada ao acúmulo e digestão de lodo sedimentado. */

||C|| - Incorreta. O projeto do tanque séptico deve incluir outra unidade para disposição final do efluente e lodo, independentemente de sua estrutura própria. Caso contrário, poderá ser denominado fossa negra. */

||D|| - Incorreta. É permitido o emprego de sistema de tanque séptico para unidades de saúde, desde que previamente submetido à apreciação das autoridades sanitárias e ambiental competentes para a fixação de eventuais exigências a pré e pós-tratamento. */

||E|| - Incorreta. O período mínimo de retenção dos despejos é de 24 horas ou 01 dia. */

Questão 41

Acerca dos componentes das redes coletoras de esgotos sanitários, julgue os próximos itens.

- I O sifão invertido caracteriza-se como trecho elevado, com escoamento sob pressão, cuja finalidade é transpor obstáculos, depressões do terreno ou cursos d'água.
- II O recobrimento corresponde à diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.
- III O coeficiente de retorno representa a relação média entre os volumes de esgoto produzido e volume de água efetivamente consumida.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os itens II e III estão certos.*/

||B|| - Incorreta. Os itens II e III estão certos.*/

||C|| - Incorreta. Os itens II e III estão certos.*/

||D|| - Correta. Os itens II e III estão certos.

O item I está errado, pois sifão invertido é um trecho rebaixado, e não elevado.

O item II está certo, pois o recobrimento corresponde à diferença de nível entre a superfície do terreno e a geratriz superior externa do coletor.

O item III está certo, pois o coeficiente de retorno representa a relação média entre os volumes de esgoto produzido e volume de água efetivamente consumida.*/

||E|| - Incorreta. Os itens II e III estão certos.*/

Questão 42

Considerando que o reúso da água em ambientes urbanos é uma prática sustentável e que diversos tipos de água, como a água cinza e a água da chuva, podem ser reaproveitadas, assinale a opção correta.

- A** O reúso de águas servidas inclui processos de tratamento para eliminar impurezas, tornando-a adequada para uso potável para consumo da população.
- B** As iniciativas autônomas de reúso da água, quando implementadas de forma isolada, não apresentam impacto significativo na promoção da otimização dos recursos hídricos em contexto urbano.
- C** A água cinza, proveniente de pias, chuveiros e lavanderias, pode ser usada para fins menos nobres, sem tratamento prévio.
- D** O uso de dispositivos de infiltração da água de reúso no solo pode gerar sobrecarga artificial de aquíferos e causar alagamentos e inundações em áreas urbanas.
- E** A implementação de infraestruturas coletivas voltadas para o reúso da água inseridas em condomínios e bairros contribuem para a redução dos encargos financeiros decorrentes do consumo de água potável.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O reúso de águas servidas inclui processos de tratamento para eliminar impurezas, tornando-a adequada para usos não potáveis, como irrigação.*/

||B|| - Incorreta. Embora cada ação individual possa parecer pequena, a soma de diversas iniciativas individuais gera um impacto considerável na conservação dos recursos hídricos, contribuindo para a sustentabilidade em nível urbano. Outro fator importante, mesmo com as iniciativas autônomas, é a consolidação e expansão da educação ambiental no meio urbano.*/

||C|| - Incorreta. A água cinza, proveniente de pias, chuveiros e lavanderias, pode ser usada para fins menos nobres, desde que precedida de depuração adequada.*/

||D|| - Incorreta. Os dispositivos de infiltração no solo e recarga artificial de aquífero podem aumentar a disponibilidade de água em áreas urbanas, contribuindo para a redução dos efeitos das secas, em períodos de estiagem, e promover o uso consciente dos recursos hídricos.*/

||E|| - Correta. A implementação de infraestruturas coletivas voltadas para o reúso da água, inseridas em condomínios e bairros, pode efetivar a mitigação dos encargos financeiros decorrentes do consumo hídrico, ao mesmo tempo em que contribui para a diminuição da pressão sobre os recursos hídricos.*/

Questão 43

No que diz respeito ao golpe de aríete, fenômeno físico que ocorre em sistemas de abastecimento de água, julgue os itens a seguir.

- I O golpe de aríete pode se manifestar como ondas de pressão de alta magnitude, capazes de comprometer a integridade estrutural dos tubos e conexões.
- II Dispositivos como válvulas de alívio e tanques de expansão, aliados a manobras operacionais que diminuam gradualmente a velocidade do fluxo, são empregados para reduzir os efeitos prejudiciais do golpe de aríete.
- III Para evitar o golpe de aríete, é recomendado realizar manobras operacionais como abertura e fechamento rápido das válvulas, pois essa ação impede a formação de ondas de choque dentro das tubulações.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item III está certo.
- C** Apenas os itens I e II estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os itens I e II estão certos.*/

||B|| - Incorreta. Os itens I e II estão certos.*/

||C|| - Correta. Os itens I e II estão certos.

O item I está certo, pois o golpe de aríete pode se manifestar como ondas de pressão de alta magnitude, capazes de comprometer a integridade estrutural dos tubos e conexões.

O item II está certo, pois dispositivos como válvulas de alívio e tanques de expansão, aliados a manobras operacionais que diminuam gradualmente a velocidade do fluxo, são empregados para reduzir os efeitos prejudiciais do golpe de aríete.

O item III está errado, pois a abertura e o fechamento rápido das válvulas causam alterações súbitas no fluxo, o que favorece a formação de ondas de choque e, conseqüentemente, o golpe de aríete, ao invés de evitá-lo.*/

||D|| - Incorreta. Os itens I e II estão certos.*/

||E|| - Incorreta. Os itens I e II estão certos.*/

Questão 44

Considerando a Resolução CONAMA n.º 430/2011, que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes de lançamento de efluentes em corpos de água receptores, julgue os itens a seguir.

- I Excepcionalmente e em caráter temporário, o órgão ambiental competente poderá, mediante análise técnica fundamentada, autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos na resolução.
- II No controle das condições de lançamento, é permitida a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade para fins de diluição do lançamento, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente.
- III Nas águas de classe especial, é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados.

Assinale a opção correta.

- A) Apenas o item I está certo.
- B) Apenas o item II está certo.
- C) Apenas os itens II e III estão certos.
- D) Apenas os itens I e III estão certos.
- E) Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Os itens I e III estão certos.*

||B|| - Incorreta. Os itens I e III estão certos.*

||C|| - Incorreta. Os itens I e III estão certos.*

||D|| - Correta. Os itens I e III estão certos.

O item I está certo, conforme Resolução CONAMA n.º 430/2011, art. 6.º:

Art. 6.º Excepcionalmente e em caráter temporário, o órgão ambiental competente poderá, mediante análise técnica fundamentada, autorizar o lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos nesta Resolução [...].”

O item II está errado, pois, conforme Resolução CONAMA n.º 430/2011, art. 9.º, é vedada a mistura do efluente com águas de melhor qualidade para fins de diluição.

“Art. 9º No controle das condições de lançamento, é vedada, para fins de diluição antes do seu lançamento, a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade, tais como as águas de abastecimento, do mar e de sistemas abertos de refrigeração sem recirculação.”

O item III está certo, pois, conforme Resolução CONAMA n.º 430/2011, art. 11:

“Art. 11 Nas águas de classe especial é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados.”*

||E|| - Incorreta. Os itens I e III estão certos.*

Questão 45

No que se refere ao ciclo da água e aos eventos hidrológicos provocados pelas mudanças no clima, julgue os itens que se seguem.

- I Cobertura vegetal, altitude, temperatura e tipo de solo afetam diretamente a quantidade de água envolvida nos eventos hidrológicos, bem como a velocidade do ciclo.
- II A legionelose é uma das doenças transmitidas pelo consumo de água contaminada proveniente de inundações.
- III O consumo de água fora dos padrões de potabilidade pode aumentar o risco de contração de doenças como esquistossomose, cólera, hepatite A e giardíase.

Assinale a opção correta.

- A) Apenas o item II está certo.
- B) Apenas o item III está certo.
- C) Apenas os itens I e II estão certos.
- D) Apenas os itens I e III estão certos.
- E) Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão corretos.*

||B|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão corretos.*

||C|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão corretos.*

||D|| - Correta. Apenas os itens I e III estão corretos.

O item I está certo. O ciclo da água varia de acordo com o local em que ele ocorre e fatores como cobertura vegetal, altitude, temperatura e tipo de solo afetam diretamente a quantidade de água envolvida no processo e a velocidade do ciclo.

O item II está errado. A legionelose, também conhecida como doença dos legionários, é uma infecção provocada por uma bactéria chamada *Legionella pneumophila*. A legionelose é uma infecção pulmonar que é adquirida por meio da inalação de partículas água contaminadas pela bactéria *Legionella*.

O item III está certo. O consumo de água contaminada pode aumentar o risco de algumas doenças, como esquistossomose, cólera, hepatite A e giardíase.*

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e III estão corretos.*

Questão 46

Considerando a coleta de amostras em água bruta e os fatores que envolvem uma amostra representativa, julgue os itens a seguir.

- I Entre os fatores responsáveis pela heterogeneidade de um corpo d'água está a estratificação térmica vertical, decorrente da variação de temperatura ao longo da coluna d'água e do encontro de massa de água.
- II Um rio logo a jusante da descarga de um efluente tributário caracteriza uma zona de mistura, devendo a amostra ser coletada após a completa mistura.
- III A distribuição heterogênea de determinadas substâncias ou organismos em um sistema hídrico homogêneo ocorre quando os materiais não dissolvidos e com densidade diferente da água tendem a ficar heterogeneamente distribuídos.

Assinale a opção correta.

- A) Apenas o item I está certo.
- B) Apenas o item II está certo.
- C) Apenas os itens I e III estão certos.
- D) Apenas os itens II e III estão certos.
- E) Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos.

O item I está certo. É preciso considerar que todo corpo d'água é heterogêneo e que, seja qual for o local de amostragem, este não é representativo de todo o sistema em estudo. Por esse motivo, devem ser selecionados locais adequados às necessidades de informação de cada programa. Entre os fatores responsáveis pela heterogeneidade de um corpo d'água pode-se citar a estratificação térmica vertical, decorrente de variação de temperatura ao longo da coluna d'água e do encontro de massa de água.

O item II está certo. A zona de mistura é formada por dois ou mais tipos de águas que estão em processo de mistura (rio logo a jusante da descarga de um efluente tributário, sendo que a coleta deve ser realizada após a completa mistura).

O item III está certo. A distribuição heterogênea de determinadas substâncias ou organismos em um sistema hídrico homogêneo ocorre quando os materiais não dissolvidos, com densidade diferente da água, tendem a ficar heterogeneamente distribuídos (óleo, por exemplo) ou quando ocorrem reações químicas ou biológicas na coluna como o crescimento de algas nas camadas superiores em função da penetração de luz, com as consequentes mudanças no pH e concentração de oxigênio dissolvido.*

Questão 47

Tendo em vista que as amostras podem ser classificadas como simples, compostas ou integradas, assinale a opção correta.

- A** As amostras simples são obrigatórias para sulfetos, solventes halogenados, óleos e graxas.
- B** As amostras compostas são obrigatórias para oxigênio dissolvido e sulfetos.
- C** As amostras integradas são obrigatórias para as análises microbiológicas.
- D** A amostragem integrada é constituída por uma série de amostras compostas.
- E** O aumento no quantitativo de amostras a serem analisadas é uma desvantagem da amostragem composta.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. A amostra simples (pontual ou instantânea) é aquela coletada em uma única toma da de amostra, num determinado instante, para a realização das determinações e ensaios. O volume total da amostra irá depender dos parâmetros escolhidos. É indicada para os casos em que a vazão e a composição do líquido (água ou efluente) não apresentam variações significativas. É obrigatória para os parâmetros cujas características alteram-se rapidamente ou não admitem transferência de frasco (sulfetos, oxigênio dissolvido, solventes halogenados, óleos e graxas, microbiológicos).*/

B - Incorreta. A determinação de oxigênio dissolvido e sulfetos deve ser realizada por amostragem simples devido às características das substâncias.*/

C - Incorreta. A determinação de análises microbiológicas deve ser realizada por amostragem simples devido às características das substâncias.*/

D - Incorreta. Amostragem integrada é aquela realizada com amostradores que permitem a coleta simultânea ou, em intervalos de tempo o mais próximo possível, de alíquotas que serão reunidas em uma única amostra.*/

E - Incorreta. A amostra composta é constituída por uma série de amostras simples, coletadas durante um determinado período e misturadas para constituir uma única amostra homogeneizada. Esse procedimento é adotado para possibilitar a redução da quantidade de amostras a serem analisadas, especialmente quando ocorre uma grande variação de vazão e/ou da composição do líquido. A amostragem pode ser realizada em função (a) do tempo (temporal); (b) da vazão; (c) da profundidade do local a ser amostrado; (d) da margem ou distância entre um ponto de amostragem e outro (espacial). A composição de amostra é realizada de acordo com o objetivo de cada trabalho e é definida pelo coordenador técnico no momento da elaboração do projeto.*/

Questão 48

Considerando que os sólidos presentes em uma amostra podem ser classificados de acordo com características químicas, tamanho e decantabilidade, julgue os itens que se seguem.

- I Os sólidos sedimentáveis são capazes de sedimentar no período de 50 minutos em cone Imhoff.
- II Os sólidos voláteis representam uma estimativa da matéria orgânica presente nos sólidos, enquanto os sólidos não voláteis representam a matéria inorgânica.
- III Ao se submeter os sólidos a uma temperatura de 400°C, a fração orgânica é oxidada.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/

B - Correta. Apenas o item II está certo.

O item I está errado, pois os sólidos sedimentáveis são aqueles capazes de sedimentar no período de 60 minutos em cone Imhoff. Dessa forma, o tempo de 50 minutos subestimaria a quantidade de sólidos sedimentáveis.

O item II está certo, pois os sólidos voláteis representam uma estimativa da matéria orgânica nos sólidos e os sólidos não voláteis representam a matéria inorgânica.

O item III está errado, pois, ao se submeter os sólidos a uma temperatura de 550°C, a fração orgânica é oxidada. Dessa forma, uma temperatura mais baixa, como 400°C não seria suficiente para determinar corretamente o quantitativo da fração orgânica presente na amostra.*/

C - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/

D - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/

E - Incorreta. Apenas o item II está certo.*/

**Questão 49**

Acerca da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), julgue os seguintes itens.

- I A DBO retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, por meio de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea.
- II A DBO pode ser estimada por meio de cálculos estequiométricos.
- III Análises de DBO para esgotos devem ser diluídas com o objetivo de reduzir a concentração de matéria orgânica.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

B - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

C - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

D - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

E - Correta. Todos os itens estão certos.

O item I está certo, pois a DBO retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, por meio de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea. É, portanto, uma indicação indireta do carbono orgânico biodegradável.

O item II está certo, pois a DBO é uma quantificação indireta da potencialidade da geração de um impacto e não uma medida direta do impacto em si, e essa quantificação poderia ser obtida por meio de cálculos estequiométricos baseados nas reações de oxidação da matéria orgânica e no denominado princípio da demanda teórica de oxigênio (DTeO).

O item III está certo, pois, no caso dos esgotos, alguns aspectos de ordem prática fazem com que o teste sofra algumas adaptações. Os esgotos, possuindo uma grande concentração de matéria orgânica, consomem rapidamente (bem antes de 5 dias) todo o oxigênio dissolvido no meio líquido. Assim, é necessário efetuar diluições para reduzir a concentração de matéria orgânica, possibilitando que o consumo de oxigênio a 5 dias seja numericamente inferior ao oxigênio disponível na amostra.*/

Questão 50

No que diz respeito aos dosadores de produtos químicos, julgue os itens que se seguem.

- I Bombas peristálticas podem ser utilizadas para o transporte de fluidos que desprendem gases.
- II Bombas de transferência são usadas para transferir químicos de um tanque para o outro.
- III Bombas dosadoras helicoidais podem ser utilizadas para o transporte de produtos líquidos.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e II estão certos.
- D** Apenas os itens I e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos.

O item I está certo, pois bombas peristálticas são usadas para transportar fluidos que desprendem gases, com alta densidade, viscosos, abrasivos e/ou pastosos.

O item II está certo, pois bombas de transferências são usadas para transferir químicos de um tanque para o outro e, assim, agilizar seu processo produtivo.

O item III está certo, pois bombas dosadoras helicoidais, ou bomba de diafragma de ar comprimido, são utilizadas para o transporte de produtos líquidos.* /

Questão 51

Ao realizar a compra de uma bomba dosadora de diafragmas, é preciso observar

- A** a vazão, a pressão máxima, a faixa de Strokes, o comprimento do Stroke, o diâmetro do diafragma, a temperatura máxima e o tipo do material.
- B** a vazão, a pressão máxima, o comprimento do Stroke e a temperatura mínima.
- C** a vazão, a pressão mínima, o diâmetro do diafragma e o comprimento do Stroke.
- D** a pressão máxima, o comprimento do diafragma, o diâmetro do Strokes e a temperatura máxima.
- E** a pressão mínima, o comprimento do diafragma, o diâmetro do Strokes e a temperatura mínima.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Correta. As características consideradas essenciais, em função do tipo de substância que se deseja dosar, vazão, entre outros, são: vazão, pressão máxima, faixa de Strokes e comprimento do Stroke, diâmetro do diafragma, temperatura máxima e tipo do material.* /

||B|| - Incorreta. As características consideradas essenciais, em função do tipo de substância que se deseja dosar, vazão, entre outros, são: vazão, pressão máxima, faixa de Strokes e comprimento do Stroke, diâmetro do diafragma, temperatura máxima e tipo do material.* /

||C|| - Incorreta. As características consideradas essenciais, em função do tipo de substância que se deseja dosar, vazão, entre outros, são: vazão, pressão máxima, faixa de Strokes e comprimento do Stroke, diâmetro do diafragma, temperatura máxima e tipo do material.* /

||D|| - Incorreta. As características consideradas essenciais, em função do tipo de substância que se deseja dosar, vazão, entre outros, são: vazão, pressão máxima, faixa de Strokes e comprimento do Stroke, diâmetro do diafragma, temperatura máxima e tipo do material.* /

||E|| - Incorreta. As características consideradas essenciais, em função do tipo de substância que se deseja dosar, vazão, entre outros, são: vazão, pressão máxima, faixa de Strokes e comprimento do Stroke, diâmetro do diafragma, temperatura máxima e tipo do material.* /

Questão 52

Nos ensaios para determinação da cor da água, deve-se

- A** diluir a amostra.
- B** ajustar o pH para 10.
- C** remover a turbidez.
- D** adicionar marcadores de cor.
- E** realizar leitura em cromatógrafo de absorção atômica.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Nem sempre há a necessidade de fazer diluição da amostra e, por vezes não é aconselhável, pois quando é necessária a diluição da amostra, dependendo se ela precede ou segue a remoção de turbidez, esta pode alterar a cor medida se corpos coloridos maiores estão presentes.* /

||B|| - Incorreta. O pH da amostra interfere nos resultados das medidas, mas deve ser mantido em torno de 7,6.* /

||C|| - Correta. A turbidez presente na amostra interfere na medição de cor e deve ser eliminada.* /

||D|| - Incorreta. Não existe recomendação para adicionar marcadores de cor.* /

||E|| - Incorreta. O método espectrofotométrico não é a única opção. Existem dois métodos utilizados, sendo um de comparação visual e o outro o espectrofotométrico. Na falta de um espectrofotômetro, podem ser utilizados discos de vidros coloridos calibrados adequadamente. A cromatografia não é utilizada para determinar cor da água.* /

Questão 53

No que se refere à técnica analítica para medição da turbidez, julgue os itens que se seguem.

- I Turbidez é uma expressão da propriedade óptica que provoca dispersão e absorção de luz em vez de propagação em linha reta por meio de uma amostra.
- II A intensidade da radiação dispersa depende do comprimento de onda da radiação incidente, do ângulo de medição e da forma, características ópticas e distribuição por tamanho das partículas suspensas na água, em que os valores de turbidez são medidos por meio do método nefelométrico.
- III Para águas com altos valores de turbidez, em faixas tipicamente entre 40 e 1000 UT, é feita a medição da atenuação da luz incidente.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item II está certo.
- B** Apenas o item III está certo.
- C** Apenas os itens I e II estão certos.
- D** Apenas os itens I e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I e II estão certos. */

||B|| - Incorreta. Apenas os itens I e II estão certos. */

||C|| - Correta. Apenas os itens I e II estão certos.

O item I está certo, pois turbidez é uma expressão da propriedade óptica que provoca a dispersão e absorção de luz em vez de propagação em linha reta por meio de uma amostra. É expressa em UT (unidade de turbidez).

O item II está certo, pois a intensidade da radiação dispersa depende do comprimento de onda da radiação incidente, do ângulo de medição e da forma, características ópticas e distribuição por tamanho das partículas suspensas na água. Em medições da atenuação da radiação incidente, o valor medido depende do ângulo de abertura Ω_0 da radiação efetiva que chega ao receptor. Quando medindo a radiação dispersa, o valor medido depende do ângulo θ e do ângulo de abertura $\Omega\theta$. O ângulo θ é aquele formado pela direção da radiação incidente e pela direção da radiação dispersa medida. A intensidade da radiação dispersa depende do comprimento de onda da radiação incidente, do ângulo de medição, e da forma, características ópticas e distribuição por tamanho das partículas suspensas na água. Em medições da atenuação da radiação incidente, o valor medido depende do ângulo de abertura Ω_0 da radiação efetiva que chega ao receptor. Quando medindo a radiação dispersa, o valor medido depende do ângulo θ e do ângulo de abertura $\Omega\theta$. O ângulo θ é aquele formado pela direção da radiação incidente e pela direção da radiação dispersa medida. O método atualmente utilizado para medição de turbidez é o método nefelométrico.

O item III está errado, pois a maioria dos turbidímetros comerciais disponíveis para medir baixos valores de turbidez (em faixas tipicamente entre 0 e 40 UT) dá comparativamente boas indicações da intensidade de luz dispersa em uma direção particular, predominantemente em ângulo reto com a luz incidente. Esses nefelômetros, apesar de serem influenciados por pequenas mudanças nos parâmetros de projeto, são especificados como o instrumento padrão para medição de baixos valores de turbidez. O Standard Methods estabelece os critérios de projeto a serem utilizados pelos fabricantes destes instrumentos. Para águas com altos valores de turbidez (em faixas tipicamente entre 40 e 4000 UT), é feita a medição da atenuação da luz incidente.*/

||D|| - Incorreta. Apenas os itens I e II estão certos. */

||E|| - Incorreta. Apenas os itens I e II estão certos. */

Questão 54

No que se refere à frequência de realização das análises de pH, cor aparente, cloro, temperatura e turbidez na saída do tratamento de ETAs com captação superficial, assinale a opção correta.

- ☐ A A turbidez e o residual de cloro devem ser monitorados a cada hora.
- ☐ B A cor aparente deve ser monitorada a cada duas horas.
- ☐ C O pH deve ser monitorado a cada duas horas.
- ☐ D O pH e a cor aparente devem ser monitorados semanalmente.
- ☐ E A temperatura deve ser monitorada semanalmente.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A turbidez e o residual de cloro devem ser monitorados a cada duas horas.*/

||B|| - Incorreta. A cor aparente deve ser monitorada semanalmente.*/

||C|| - Incorreta. O pH deve ser monitorado semanalmente.*/

||D|| - Correta. O pH e a cor devem ser monitorados semanalmente. */

||E|| - Incorreta. A temperatura é importante para o processo de desinfecção, não sendo exigido um monitoramento contínuo após a saída do tratamento.*/

Questão 55

No que diz respeito à aplicação do Jar Test, julgue os itens a seguir.

- I O Jar Test simula a dispersão rápida do coagulante e a separação dos sólidos.
- II Os ensaios em Jar Test funcionam, comumente, por meio de motores elétricos que permitem a variação da velocidade de rotação dos agitadores, os quais possuem entre si o mesmo número de rotação.
- III Ensaios em Jar Test possibilitam conhecer o pH ótimo de coagulação e a dosagem ótima de coagulante.

Assinale a resposta correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item II está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e III estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.*/

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos.

O Item I está certo, pois a fase de clarificação é composta pela coagulação, floculação e decantação/flotação e tem por finalidade a remoção dos sólidos suspensos e parcela dos sólidos dissolvidos.

O item II está certo. O ensaio de jarros, ou Jar Test, funcionam, comumente, por meio de motores elétricos que permitem a variação da velocidade de rotação dos agitadores, no qual possuem entre si o mesmo número de rotação. A agitação pode ocorrer através de hastes ou palhetas ou por meio magnético. Normalmente, são empregados equipamentos com 3 ou 6 jarros com volume útil de 2,0 L.

O item III está certo. Os métodos utilizados para a otimização da operação, aprimoramento da qualidade da água tratada, redução dos custos do coagulante e a obtenção dos parâmetros de projeto mais eficazes em estações de tratamento de água (ETAs) são os ensaios de tratabilidade em equipamentos Jar Test. A otimização das etapas de coagulação, floculação e sedimentação ocasionam uma maior eficiência global da ETA, determinando a dosagem ótima do coagulante.*/

Questão 56

Uma estação de tratamento de água (ETA) é definida por um conjunto de unidades destinado a adequar as características da água aos padrões de potabilidade. Acerca da vazão nessas unidades, é correto afirmar que

- I a vazão máxima relacionada com o dimensionamento hidráulico da instalação, independentemente das condições sanitárias, é definida como capacidade máxima da ETA.
- II a relação entre o volume útil, referido a determinada unidade da ETA, e sua vazão é conhecida como período de detenção.
- III a relação entre a vazão, referida a determinada unidade da ETA, e a área de superfície útil é denominada taxa de aplicação superficial.

Assinale a opção correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item II está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e II estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos.* /

||B|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos.* /

||C|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos.* /

||D|| - Correta. Apenas os itens II e III estão certos.

O item I está errado.

Capacidade hidráulica: vazão máxima relacionada com o dimensionamento hidráulico da instalação, independentemente das condições sanitárias.

Capacidade máxima: vazão máxima que a ETA pode produzir, mantido o efluente dentro dos padrões de potabilidade.

O item II está certo.

Período de detenção: relação entre o volume útil, referido a determinada unidade da ETA, e sua vazão.

O item III está certo.

Taxa de aplicação superficial: relação entre a vazão, referida a determinada unidade da ETA, e a área de sua superfície útil.* /

||E|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos.* /

Questão 57

Considerando o controle de qualidade e quantidade do lodo para a gestão técnica e econômica dos processos de uma estação de tratamento de esgoto, julgue os seguintes itens.

- I O volume de uma determinada massa úmida de lodo pode ser calculado se o valor da densidade dessa massa for conhecido.
- II É possível determinar a massa do lodo se o volume e a densidade forem conhecidos.
- III Se o lodo tiver um teor de sólidos totais conhecido, é possível relacionar o volume do lodo com a massa seca e com a densidade aparente.

Assinale a opção correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item II está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e II estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

JUSTIFICATIVAS

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.* /

||E|| - Correta. Todos os itens estão certos.

O item I está certo, pois, para a quantificação de lodo numa ETE, parte-se do princípio de que o volume de uma determinada massa úmida de lodo pode ser calculada se o valor da densidade desta massa é conhecido.

O item II está certo, pois é possível determinar a massa do lodo se o seu volume e densidade são conhecidos.

O item III está certo, pois, supondo que o lodo tenha um teor de sólidos total conhecido, é possível também relacionar o volume do lodo com sua massa seca ou sólida e com a densidade aparente do lodo para esse teor de sólidos.* /

**Questão 58**

Acerca do ensaio de coagulação, procedimento de rotina realizado em estações de tratamento de água para determinar a dosagem dos produtos químicos utilizados, julgue os próximos itens.

- I Teoricamente, cada mg/L de sulfato de alumínio requer 0,50 mg/L de alcalinidade natural ou 0,50 mg/L de cal como $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- II Para dosagens de sulfato de alumínio de 10 – 15 – 20 – 25 – 30 e 35 mg/L de uma solução a 1%, são necessários os seguintes volumes: 1,0 mL, 1,5 mL, 2,0 mL, 2,5 mL, 3,0 mL e 3,5 mL, respectivamente.
- III Para dosagens de cal 10 – 15 – 20 – 25 – 30 e 35 mg/L de uma solução a 0,5% são necessários os seguintes volumes: 0,5 mL, 0,75 mL, 1,0 mL, 1,25 mL, 1,5 mL e 2,0 mL, respectivamente.

Assinale a opção correta.

- ☐ A Apenas o item I está certo.
- ☐ B Apenas o item II está certo.
- ☐ C Apenas os itens I e III estão certos.
- ☐ D Apenas os itens II e III estão certos.
- ☐ E Todos os itens estão certos.

||A|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.* /

||B|| - Correta. Apenas o item II está certo.

O item I está errado, pois, teoricamente, cada mg/L de sulfato de alumínio requer: 0,45 mg/L de alcalinidade natural; 0,25 mg/L de cal (CaO); 0,33 mg/L de cal como $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 0,48 mg/L de carbonato de sódio – Na_2CO_3 (barrilha).

O item II está certo, pois, para dosagens de sulfato de alumínio de 10 – 15 – 20 – 25 – 30 e 35 mg/L de uma solução a 1% são necessários os seguintes volumes: 1,0 mL, 1,5 mL, 2,0 mL, 2,5 mL, 3,0 mL e 3,5 mL, respectivamente.

O item III está errado, pois, para dosagem de cal, utiliza-se metade dos volumes de sulfato de alumínio em mL. Ou seja, 0,5 mL, 0,75 mL, 1,0 mL, 1,25 mL, 1,5 mL e 1,75 mL.* /

||C|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.* /

||D|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.* /

||E|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.* /

Questão 59

Sabendo que o pH é um parâmetro importante no controle operacional das estações de tratamento de esgoto, assinale a opção correta.

- Ⓐ O pH do esgoto pode ser facilmente medido por meio de fitas de pH, cuja cor, em contato com a amostra, é alterada para uma coloração correspondente ao seu pH.
- Ⓑ O pH é um indicador pouco relevante na análise das condições que afetam a ação biológica responsável pela digestão do lodo nas estações de tratamento de esgoto.
- Ⓒ A medição do pH é realizada apenas uma vez durante o processo de tratamento do esgoto, visto que pH não sofre alterações significativas ao longo do tempo.
- Ⓓ O pH do esgoto tipicamente varia entre 9 e 10.
- Ⓔ Os valores de pH fora da faixa ideal, embora possam causar certos prejuízos ao tratamento de esgoto, não interferem na eficácia dos processos de coagulação e floculação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. As tiras de pH podem ser usadas em campo para medições rápidas. */

||B|| - Incorreta. O pH é um indicador valioso no tratamento de esgoto, inclusive na análise das condições que afetam a ação biológica responsável pela digestão do lodo nas estações de tratamento de esgoto. */

||C|| - Incorreta. O pH do esgoto pode variar ao longo do tempo, de acordo com fatores como a quantidade de produtos químicos descartados. */

||D|| - Incorreta. O pH do esgoto tipicamente varia entre 6,5 a 7,5. */

||E|| - Incorreta. O pH fora da faixa ideal pode comprometer a coagulação e floculação. */

Questão 60

Assinale a opção que descreve corretamente o impacto de baixas concentrações de oxigênio dissolvido no tratamento aeróbio do esgoto.

- Ⓐ favorecimento do crescimento de bactérias aeróbias e aumento da eficiência do tratamento
- Ⓑ inibição da atividade das bactérias aeróbias e redução da eficiência do tratamento
- Ⓒ aumento da eficiência da etapa química do tratamento do esgoto
- Ⓓ promoção do equilíbrio da população microbiana anaeróbia e aeróbia
- Ⓔ favorecimento do crescimento de bactérias anaeróbias e aumento da eficiência do tratamento

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Baixas concentrações de oxigênio dissolvido favorecem o crescimento de bactérias anaeróbias. */

||B|| - Correta. Baixas concentrações de oxigênio dissolvido inibe a atividade das bactérias aeróbias e reduz a eficiência do tratamento. */

||C|| - Incorreta. Baixas concentrações de oxigênio dissolvido no tratamento biológico não influenciam o tratamento químico do efluente, que é uma etapa anterior (se houver). */

||D|| - Incorreta. Baixas concentrações de oxigênio dissolvido em um tratamento aeróbio favorece o desequilíbrio microbiano. */

||E|| - Incorreta. Favorece o crescimento das bactérias anaeróbias, porém reduz a eficiência do tratamento. */

Questão 61

Em estações de tratamento aeróbio de esgoto, a concentração adequada de oxigênio dissolvido é fundamental para

- Ⓐ a redução do pH.
- Ⓑ a biodegradação de matéria orgânica.
- Ⓒ o aumento da produção de metano.
- Ⓓ a absorção de nutrientes pelas plantas.
- Ⓔ a proliferação excessiva de algas.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A concentração adequada de oxigênio no tratamento não é fundamental para a redução do pH do esgoto. */

||B|| - Correta. Conforme a bibliografia da área, o oxigênio dissolvido é fundamental, nos processos aeróbios, para a respiração dos microrganismos aeróbios que realizam a degradação da matéria orgânica. */

||C|| - Incorreta. O oxigênio dissolvido favorece processos aeróbios, e não a produção de metano, que ocorre em condições anaeróbias. */

||D|| - Incorreta. O oxigênio dissolvido atua justamente na promoção da remoção eficiente de nutrientes. Além disso, o termo “plantas” é utilizado de forma indevida. */

||E|| - Incorreta. A concentração adequada de oxigênio dissolvido não é fundamental para proliferação de algas. */

Questão 62

No que diz respeito ao controle da concentração de oxigênio dissolvido no tratamento de esgoto, assinale a opção correta.

- Ⓐ As sondas específicas para medição da concentração de oxigênio dispensam calibração periódica e manutenção, pois os eletrodos são fabricados para resistir às características do esgoto.
- Ⓑ Os métodos eletroquímicos, a exemplo do uso de sondas específicas para medição da concentração de oxigênio, estão, cada vez mais, em desuso.
- Ⓒ A concentração de oxigênio dissolvido deve ser controlada de maneira rigorosa em sistema de lodos ativados, pois a presença de oxigênio pode levar à formação de lodo excessivo e reduzir a eficiência do tratamento.
- Ⓓ O método de Winkler para medição da concentração de oxigênio é utilizado apenas em sistemas anaeróbios e com alta concentração de matéria orgânica.
- Ⓔ A medição da concentração de oxigênio é tradicionalmente feita em laboratório por meio do método de Winkler.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. As sondas devem passar, rotineiramente, por calibração e manutenção. */

||B|| - Incorreta. As sondas têm sido cada vez mais utilizadas nas ETES. */

||C|| - Incorreta. É a ausência de oxigênio que causa a redução na eficiência do tratamento. */

||D|| - Incorreta. O método de Winkler é utilizado para medir a concentração de oxigênio dissolvido independente da concentração de matéria orgânica, sendo muito utilizado em sistema aeróbio de tratamento. */

||E|| - Correta. Conforme afirma a referência, a medição da concentração de oxigênio é tradicionalmente feita em laboratório pelo método de Winkler. */

Questão 63

A adição de reagentes químicos ao esgoto e ao lodo é uma prática crescente nas estações de tratamento de esgoto. Acerca dessa prática, assinale a opção correta.

- A** No tratamento primário de esgoto, podem ser utilizados polieletrólitos e coagulantes químicos, como sais de ferro e sulfato de alumínio.
- B** A geração de lodo no tratamento primário quimicamente assistido é menor que no tratamento primário convencional.
- C** A adição de reagentes químicos no esgoto promove a coagulação química e a floculação, reduzindo a sedimentação.
- D** Não pode ser realizada a aplicação de coagulantes na entrada da estação de tratamento de esgoto para remoção de odores típicos do esgoto velho.
- E** Embora reduza a geração de lodo, a adição de cal no lodo para inativação dos microrganismos aumenta os custos operacionais do tratamento de esgoto.

JUSTIFICATIVAS

A - Correta. Os coagulantes químicos, como sais de ferro e sulfato de alumínio, e os polieletrólitos podem ser utilizados no tratamento primário de esgoto.*/

B - Incorreta. A geração de lodo no tratamento primário quimicamente assistido é maior em comparação ao tratamento convencional.*/

C - Incorreta. O uso de produtos químicos acelera a sedimentação.*/

D - Incorreta. Para remoção de odores na entrada da ETE, há indicação de utilização de coagulantes.*/

E - Incorreta. O uso de cal aumenta a geração de lodo (lodo mais massa de cal).*/

Questão 64

Entre os compostos mais comumente utilizados no processo de desinfecção do esgoto para inativação de organismos patogênicos, está o

- A** sulfato de alumínio.
- B** sulfato ferroso.
- C** carbonato de cálcio.
- D** hipoclorito de cálcio.
- E** permanganato de potássio.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. De acordo com a literatura da área, o hipoclorito de cálcio tem sido um dos compostos mais comumente utilizados na cloração de esgoto. O sulfato de alumínio não está entre esses compostos.*/

B - Incorreta. De acordo com a literatura da área, o hipoclorito de cálcio tem sido um dos compostos mais comumente utilizados na cloração de esgoto. O sulfato ferroso não está entre esses compostos.*/

C - Incorreta. De acordo com a literatura da área, o hipoclorito de cálcio tem sido um dos compostos mais comumente utilizados na cloração de esgoto. O carbonato de cálcio não está entre esses compostos.*/

D - Correta. De acordo com a literatura da área, o hipoclorito de cálcio tem sido um dos compostos mais comumente utilizados na cloração de esgoto.*/

E - Incorreta. De acordo com a literatura da área, o hipoclorito de cálcio tem sido um dos compostos mais comumente utilizados na cloração de esgoto. O permanganato de potássio não está entre esses compostos.*/

Questão 65

Entre todos os métodos utilizados para o tratamento do lodo removido da estação de tratamento de esgoto, a secagem natural é o mais antigo e barato. Acerca dos leitos de secagem e do processo de limpeza e remoção do lodo, assinale a opção correta.

- A** O acúmulo de lodo e a ausência de limpeza da camada de suporte mantêm a eficiência da evaporação da água do lodo recém-descarregado.
- B** Para que se garanta a alta eficiência da operação de secagem, o lodo deve estar cru, ou seja, não estabilizado.
- C** É necessária mão de obra altamente qualificada para a operação e a limpeza dos leitos de secagem.
- D** A operação dos leitos de secagem depende de condições climáticas, principalmente no que concerne às taxas de evaporação e de precipitação.
- E** O crescimento de vegetação nos leitos de secagem auxilia na digestão do lodo e indica o momento ideal para a limpeza dos leitos.

JUSTIFICATIVAS

A - Incorreta. Deve haver limpeza da camada de suporte e remoção de lodo para garantir o funcionamento dos leitos.*/

B - Incorreta. Lodos crus não secam com facilidade e tendem a gerar problemas, reduzindo a eficiência da operação de secagem.*/

C - Incorreta. Embora o processo de secagem exija muita mão de obra, trata-se de um processo simples, sem necessidade de mão de obra altamente qualificada.*/

D - Correta. A operação dos leitos depende das condições climáticas, principalmente das taxas de evaporação e precipitação.*/

E - Incorreta. O crescimento de vegetação indica problemas no planejamento e na operação da estação, e não auxilia na digestão do lodo.*/

Questão 66

Nos leitos de secagem do lodo gerado na estação de tratamento de esgoto, a camada de suporte de tijolos deve ser adequadamente limpa. A respeito dessa limpeza, assinale a opção correta.

- A** Embora seja relevante para outros fins, a limpeza da camada de suporte pouco afeta a eficiência da drenagem durante o processo de desidratação do lodo.
- B** O material filtrante presente na camada de suporte é permanente e, portanto, não sofre obstruções durante o processo de secagem do lodo.
- C** O processo de secagem depende totalmente da taxa de evaporação natural da água do lodo, de modo que a obstrução da camada de suporte não influencia na taxa de desidratação do lodo.
- D** Deve-se evitar recompor e nivelar, com tijolos ou areia, as falhas provocadas nas operações de remoção de lodo e limpeza da camada de suporte.
- E** Na limpeza da camada de suporte, é necessário limpar as juntas entre os tijolos e remover qualquer fragmento de lodo seco penetrado entre elas.

