

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

No que se refere às técnicas analíticas clássicas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Essas técnicas utilizam métodos que envolvem gravimetria, mas não volumetria.
- Ⓑ Na gravimetria por precipitação, gera-se um precipitado que, por tratamento térmico, será transformado em um composto de composição conhecida.
- Ⓒ A titulação coulométrica se baseia em mudanças de cor do analito.
- Ⓓ Na titulação por complexação, o ligante geralmente recebe elétrons de cátions metálicos.
- Ⓔ As titulações ácido-base são realizadas exclusivamente usando-se a água como solvente.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Envolvem gravimetrias e volumetrias. */

||B|| - Correta. No precipitado produzido, após tratamento térmico, será obtido um composto de composição conhecida a ser pesado*/

||C|| - Incorreta. Os métodos coulométricos se baseiam na ação da corrente elétrica.*/

||D|| - Incorreta. É o cátion metálico quem recebe os elétrons doados pelo ligante.*/

||E|| - Incorreta. Podem ser usados solventes que ajudem, por exemplo, a incrementar a solubilidade de um analito pouco solúvel ou modificar a fortaleza de um ácido ou uma base.*/

Questão 32

Na titulação da base fraca NH_4OH com o ácido forte HCl , o pH no ponto de equivalência será

- Ⓐ neutro.
- Ⓑ ácido, pela hidrólise do NH_4Cl .
- Ⓒ ácido, pela adição do titulante de HCl .
- Ⓓ alcalino, pela hidrólise do NH_4Cl .
- Ⓔ alcalino, pela hidrólise do cloreto na dissociação do cloreto de amônio formado.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. No ponto de equivalência, a espécie existente será apenas NH_4Cl , que se dissociará para formar NH_4^+ , ácido conjugado da base fraca hidróxido de amônio, e Cl^- , base conjugada do ácido forte HCl . A hidrólise do amônio ocorre segundo a seguinte reação, conduzindo a um pH final no ponto de equivalência levemente ácido pela hidrólise do NH_4Cl :



||B|| - Correta. No ponto de equivalência, a espécie existente será apenas NH_4Cl , que se dissociará para formar NH_4^+ , ácido conjugado da base fraca hidróxido de amônio, e Cl^- , base conjugada do ácido forte HCl . A hidrólise do amônio ocorre segundo a seguinte reação, conduzindo a um pH final no ponto de equivalência levemente ácido pela hidrólise do NH_4Cl :

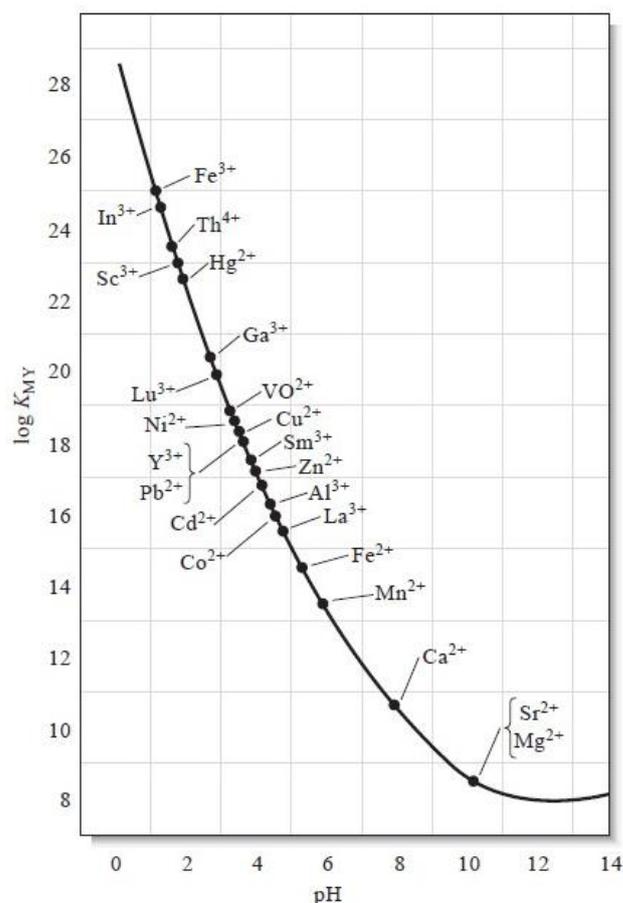


||C|| - Incorreta. No ponto de equivalência, a espécie existente será apenas NH_4Cl , já que todo o NH_4OH haverá reagido com o HCl , de forma que a acidez é atribuída à hidrólise do cátion amônio e não do HCl .*/

||D|| - Incorreta. No ponto de equivalência, a espécie existente será apenas NH_4Cl , que se dissociará para formar NH_4^+ , ácido conjugado da base fraca hidróxido de amônio, e Cl^- , base conjugada do ácido forte HCl . A hidrólise do amônio ocorre segundo a seguinte reação, conduzindo a um pH final no ponto de equivalência levemente ácido pela hidrólise do NH_4Cl :



||E|| - Incorreta. O cloreto, por proceder do ácido forte HCl , não hidrolisa e, portanto, não contribui a variação alguma de pH.*/

Questão 33

A figura precedente representa as constantes de formação dos complexos MY (K_{MY}), onde M é um cátion genérico, M e Y representa o EDTA, segundo a equação $\text{M}^{n+} + \text{Y}^{4-} \rightleftharpoons \text{MY}^{(n-4)+}$, em função do pH. O EDTA também apresenta as dissociações derivadas de seu comportamento ácido-base, $\text{H}_4\text{Y} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{Y}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons \text{HY}^{3-} \rightleftharpoons \text{Y}^{4-}$, assim como os próprios cátions apresentam características ácido-base.

Considerando a figura e as informações apresentadas, assinale a opção correta.

- Ⓐ O pH representa o valor máximo necessário para a titulação desses cátions com EDTA.
- Ⓑ O valor mais elevado da constante de formação do complexo FeY^- favorece a obtenção de pontos finais mais nítidos.
- Ⓒ Uma titulação de Fe^{2+} com EDTA a pH 2 proporciona um ponto final mais nítido.
- Ⓓ A dureza da água pode ser determinada com EDTA em pH ácidos.
- Ⓔ O gráfico permite concluir que é possível aplicar, na titulação por deslocamento de Mn^{2+} a pH 10, o seguinte princípio da titulometria por deslocamento: adiciona-se um excesso de um complexo de EDTA com um cátion metálico, por exemplo, Zn (ZnY^{2-}), que reagirá com o analito (M^{n+}), formando o complexo $\text{MY}^{(n-4)+}$ e titulando-se o Zn liberado.

||JUSTIFICATIVAS||

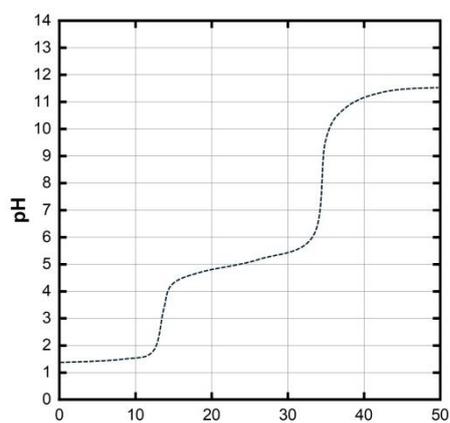
||A|| - Incorreta. O pH neste caso representa o valor mínimo. Em pH mais ácido, desfavorece-se a formação dos complexos metálicos, levando-se a pontos finais menos definidos e dificultando-se a quantificação da quantidade de metal.* /

||B|| - Correta. Os pontos finais mais nítidos são apresentados para os complexos mais estáveis, observando-se uma mais brusca variação na concentração de metal livre *versus* volume de agente ligante.* /

||C|| - Incorreta. Em pH 2, a constante de formação de complexo é drasticamente reduzida, levando-se a uma variação mínima de pFe^{2+} no ponto de equivalência e dificultando-se, portanto, sua determinação.* /

||D|| - Incorreta. A pH ácidos, as constantes de formação dos dois complexos MgY^{2-} e CaY^{2-} são reduzidas. de forma a não definir claramente os pontos de equivalência.* /

||E|| - Incorreta. O ZnY^{2-} é mais estável que o MnY^{2-} pelos valores K_{MY} , o que impede aplicar esse princípio ao Mn^{2+} com o ZnY^{2-} .* /

▼ Questão 34

Volume (unidades arbitrárias)

curva de titulação

indicador	ponto de viragem	mudança de cor
azul de timol	viragem 1: 1,2-2,8 viragem 2: 8,0-9,6	viragem 1: vermelho- amarelo viragem 2: amarelo-azul
amarelo de metila	2,9-4,4	vermelho-amarelo
fenolftaleína	8,3-10	incolor-vermelho
vermelho de metila	4,2-6,3	vermelho-amarelo
púrpura de bromocresol	5,2-6,8	amarelo-púrpura

Com base na figura e na tabela precedentes, assinale a opção que apresenta o indicador adequado para verificar os dois pontos de equivalência das curvas de pH.

- A vermelho de metila
 B fenolftaleína
 C azul de timol
 D amarelo de metila
 E púrpura de bromocresol

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Os pontos de equivalências das curvas de pH apresentadas se situam, aproximadamente, próximas a 3 e 8,5, pelo que são adequados indicadores que virem próximos a esses valores. Nesse caso, o vermelho de metila vira entre 4,2 e 6,3.* /

||B|| - Incorreta. Os pontos de equivalências das curvas de pH apresentadas se situam, aproximadamente, próximas a 3 e 8,5, pelo que são adequados indicadores que virem próximos a esses valores. Nesse caso, a fenolftaleína vira entre 8,3 e 10, permitindo observar apenas o segundo ponto de viragem.* /

||C|| - Correta. Nesse caso, os pontos de viragem do azul de timol ficam próximos aos pontos de equivalência, de forma que o indicador seria adequado para monitorar as duas viragens.* /

||D|| - Incorreta. O amarelo de metila, pelo ponto de viragem, permitiria observar o primeiro ponto de equivalência. Porém, o segundo ponto de equivalência não seria visto.* /

||E|| - Incorreta. O púrpura de bromocresol vira entre 5,2 e 6,8, valores intermédios aos pontos de equivalência, o que o inabilita este indicador como adequado.* /

▼ Questão 35

No que se refere a gravimetria, assinale a opção correta.

- A As características do precipitado dependem da supersaturação relativa.
 B As suspensões coloidais são facilmente filtráveis.
 C A precipitação por solução homogênea depende de um agente precipitante gerado de forma rápida pela decomposição de uma molécula solúvel.
 D A coprecipitação não induz erros nas determinações gravimétricas.
 E Se o contaminante na precipitação não for composto do analito, comete-se um erro negativo.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. As características do precipitado dependem da supersaturação relativa, de forma a obterem-se precipitados gelatinosos para supersaturações elevadas, mais dificilmente filtráveis, e precipitados cristalinos para supersaturações menores.* /

||B|| - Incorreta. As suspensões coloidais apresentam partículas com tamanhos entre 10^{-7} e 10^{-4} cm de diâmetro, pelo que são dificilmente decantáveis filtráveis.* /

||C|| - Incorreta. A precipitação por solução homogênea depende de um agente precipitante gerado de forma lenta pela decomposição de uma molécula solúvel. Afirmação errada.* /

||D|| - Incorreta. A co-precipitação leva à oclusão de espécies alheias às de interesse, pelo que se comente um erro na determinação.* /

||E|| - Incorreta. Observa-se um erro positivo se o contaminante não pertencer ao íon a ser determinado, como na determinação de cloreto com Ag^+ com contaminação por nitrato ocluído.* /

▼ Questão 36

No que se refere a métodos óticos de análise, assinale a opção correta.

- A A absorvância (A) é definida como a razão entre a potência radiante de um feixe de luz antes de incidir na amostra (P_0) e a potência depois da incidência (P), $A = P/P_0$.
 B Na espectroscopia por absorção atômica, a amostra, em estado líquido, é submetida à passagem de uma radiação ultravioleta ou visível.
 C A lei de Beer é inadequada para concentrações baixas de espécies absorventes e eletrólitos.
 D Nos nebulizadores tipicamente utilizados nos ICP, a amostra é introduzida com ajuda do efeito Bernoulli.
 E Os espectrofotômetros de feixe único não são adequados para medidas quantitativas em um comprimento de onda único.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - ERRADO. Na espectroscopia eletrônica UV-Vis, a amostra, em estado líquido, é submetida à passagem de uma radiação ultravioleta ou visível*/

||B|| - ERRADO. Na espectroscopia eletrônica UV-Vis, a amostra, em estado líquido, é submetida à passagem de uma radiação ultravioleta ou visível. O item A também está errado, pois a absorvância é calculada com base no $\log P/P_0$.*/

||C|| - ERRADO. O item D é correto, pois se usa o efeito Bernoulli para introduzir a amostra no nebulizador, porém, o item E é errado, já que uma aplicação fundamental dos espectrofotômetros de feixe único é a absorção quantitativa em um comprimento de onda único.*/

||D|| - CERTO. A lei de Beer é adequada em baixas concentrações de absorvente e eletrólito. Em concentrações mais elevadas, uma partícula pode interagir na distribuição de carga das outras, levando a desvios da lei de Beer. Por outro lado, o efeito Bernoulli é usado para nebulizar a amostra.*/

||E|| - ERRADO. Na espectroscopia eletrônica UV-Vis, a amostra, em estado líquido, é submetida à passagem de uma radiação ultravioleta ou visível. O item A também está errado, pois a absorvância é calculada com base no $\log P/P_0$. Por este motivo, este item está errado.*/

▼ Questão 37

O erro alcalino na medida de pH deve-se

- Ⓐ à interferência pela resposta do eletrodo a prótons e cátions alcalinos.
- Ⓑ à desidratação do eletrodo.
- Ⓒ ao entupimento da fibra porosa que é empregada para restringir o fluxo de líquido da ponte salina.
- Ⓓ à densidade da amostra em solução aquosa.
- Ⓔ a variações no eletrodo de referência presente no eletrodo de pH.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Em soluções fortemente alcalinas, o eletrodo responde tanto aos prótons quanto aos cátions alcalino, induzindo a um erro na resposta.*/

||B|| - Incorreta. A desidratação pode alterar o equilíbrio que se alcança na interface entre o vidro e a solução. Porém, não se associa ao erro alcalino.*/

||C|| - Incorreta. Esse entupimento está relacionado com medidas em meios com baixa força iônica, como por exemplo, lagos ou rios, resultando em medidas erradas, porém, não ao erro alcalino.*/

||D|| - Incorreta. A densidade da amostra não é um parâmetro que influencia no erro alcalino.*/

||E|| - Incorreta. Embora um erro no eletrodo de referência possa levar a medidas errôneas do pH, sua origem não se relaciona com o erro alcalino, associado à interferência dos cátions alcalinos que são mensurados junto com os prótons.*/

▼ Questão 38

Um eletrodo de referência deve ser muito pouco polarizável para

- Ⓐ garantir uma queda ôhmica mínima.
- Ⓑ garantir a estabilidade da conexão elétrica nele utilizada.
- Ⓒ minimizar as perdas de energia por efeito Joule.
- Ⓓ reduzir as limitações difusionais.
- Ⓔ garantir uma variação desprezível do valor do potencial mesmo que passe uma corrente muito reduzida através dele.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A queda ôhmica não se relaciona com o conceito da polarizabilidade do eletrodo.*/

||B|| - Incorreta. A estabilidade da conexão elétrica não se relaciona com o conceito da polarizabilidade do eletrodo.*/

||C|| - Incorreta. As perdas de energia por efeito Joule são associadas à passagem de corrente, situação que não ocorre nos eletrodos de referência, por não haver passagem de corrente. O efeito Joule não se associa com o conceito de polarização do eletrodo.*/

||D|| - Incorreta. Por não se desenvolver um processo Faradaico no eletrodo de referência, não existem limitações difusionais.*/

||E|| - Correta. O eletrodo deve ser pouco polarizável para manter um potencial constante mesmo que passe uma corrente muito baixa através dele.*/

▼ Questão 39

O efeito eletroforético

- Ⓐ está presente em qualquer eletrólito em solução, independentemente de sua concentração.
- Ⓑ aumenta a condutância equivalente de um eletrólito forte com o aumento da concentração.
- Ⓒ ocorre na ausência de um campo elétrico.
- Ⓓ vincula-se ao movimento de íons solvatados frente às esferas de solvatação de contraíons que se deslocam em sentido contrário, desacelerando o movimento íons solvatados.
- Ⓔ é associado à simetria da nuvem iônica que rodeia o íon central na aplicação de um campo elétrico.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Não é um efeito relevante em soluções diluídas, onde apenas as forças elétricas e de atrito são relevantes.*/

||B|| - Incorreta. O efeito eletroforético provoca, em altas concentrações, pela desaceleração da migração iônica, um decaimento da condutância equivalente.*/

||C|| - Incorreta. O efeito eletroforético, relacionado à migração de íons, é um efeito cinético de movimento de íons na presença de um campo elétrico.*/

||D|| - Correta. O efeito eletroforético é associado à redução de mobilidade iônica dos íons solvatados ao enfrentar os contraíons solvatados que se deslocam no sentido contrário. Isso resulta em uma diminuição da mobilidade iônica, mais intensa nas concentrações mais elevadas.*/

||E|| - Incorreta. A simetria da nuvem de solvatação não é relacionada ao efeito eletroforético, já que este é relacionado ao deslocamento dos íons frente aos contraíons. Além disso, na presença do campo elétrico, a nuvem perde a simetria.*/

▼ Questão 40

A alta mobilidade do íon hidrônio decorre

- Ⓐ da carga positiva.
- Ⓑ das ligações de hidrogênio.
- Ⓒ das forças de Van der Waals.
- Ⓓ da hibridação sp que apresenta em sua estrutura.
- Ⓔ do contraíon presente em solução.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A alta mobilidade do íon hidrônio é associado às ligações de hidrogênio, o que facilita seu transporte por migração iônica. Se a carga explicasse tal fenômeno, os outros cátions monovalentes também deveriam apresentar altas mobilidades.*/

||B|| - Correta. A mobilidade iônica alta é associada com a formação de ligações de hidrogênio resultante da combinação do próton com a molécula para formar o cátion hidrônio, o que incrementa notoriamente a velocidade de deslocamento em solução.*/

||C|| - Incorreta. As forças de Van de Waals, apesar de existentes, são notoriamente menos intensas que as ligações de hidrogênio, não sendo responsáveis pela alta mobilidade do cátion hidrônio.*/

||D|| - Incorreta. A hibridação não afeta à mobilidade iônica. */

||E|| - Incorreta. O contraíon não desempenha papel algum na mobilidade do cátion hidrônio.*/

Questão 41

O detector de captura de elétrons (ECD) usado em cromatografia gasosa é empregado na detecção de grupos halogenados pela

- Ⓐ afinidade com a radiação alfa emitida pela fonte, o que altera a corrente detectada entre dois eletrodos.
- Ⓑ capacidade desses compostos de reagir com o gás de arraste.
- Ⓒ elevada massa molar desses compostos.
- Ⓓ capacidade desses compostos de capturar a radiação beta emitida pela fonte.
- Ⓔ linearidade na resposta do detector para esse tipo de composto, independentemente da concentração.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A medida se baseia fundamentalmente na radiação beta emitida pela fonte.*/

||B|| - Incorreta. A quantificação do ECD não se baseia na interação entre a analito e o gás de arraste. O fenômeno se sustenta na interação entre a radiação beta, o gás de arraste e grupos eletronegativos.*/

||C|| - Incorreta. A massa molar não influencia na sensibilidade do detector, não sendo o motivo de seu uso.*/

||D|| - Correta. Os grupos halogênios, eletronegativos, possuem alta tendência a capturar os elétrons emitidos pela fonte de radiação, resultando em uma alteração da corrente medida entre dois eletrodos, o que os torna adequados.*/

||E|| - Incorreta. Os detectores ECD apresentam linearidade limitada, geralmente de duas ordens de grandeza, apesar de sua alta sensibilidade. */

Questão 42

Assinale a opção que apresenta o motivo de se operar a alto vácuo nos espectrômetros de massa.

- Ⓐ evitar a ionização do analito
- Ⓑ permitir que os íons cheguem ao detector sem que sofram colisões com outras moléculas interferentes
- Ⓒ estabilizar o cromatógrafo gasoso que pode ser colocado antes do espectrômetro
- Ⓓ reduzir o consumo de eletricidade do equipamento
- Ⓔ evitar um superaquecimento do equipamento

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. É necessário que o analito resulte ionizado para conseguir analisá-lo mediante espectrometria de massa. */

||B|| - Correta. Após a ionização, o alto vácuo evita perda de sinal por colisões com moléculas estranhas, o atenuaria o sinal e aumentaria a razão ruído/sinal, sendo desejável um valor próximo a zero em operação normal.*/

||C|| - Incorreta. A presença do cromatógrafo gasoso colocado antes do espectrômetro e sua estabilização não são afetadas pela operação a alto vácuo do espectrômetro de massa, pois esse modo de operação é uma característica exclusiva do MS.*/

||D|| - Incorreta. Intrinsecamente, a operação a alto vácuo incorre em um consumo de energia elevado pelo uso de bombas de vácuo de alta potência. */

||E|| - Incorreta. Os fenômenos de superaquecimento não apresentam relação alguma com a operação de alto vácuo. Os MS são aquecidos para evitar a potencial condensação de vapor de água em seu interior, porém, a aplicação do vácuo não responde a um potencial aquecimento.*/

Questão 43

Do ponto de vista operacional, a vantagem da eluição por gradiente na cromatografia líquida de alta eficiência consiste em

- Ⓐ reduzir a vazão de fase móvel.
- Ⓑ garantir uma pressão constante ao longo da separação.
- Ⓒ eliminar a necessidade de pré-coluna.
- Ⓓ melhorar a eficiência da separação.
- Ⓔ evitar o uso dos sistemas de desgaseificação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A eluição por gradiente não influencia na vazão.*/

||B|| - Incorreta. Dada a modificação da composição da fase móvel, varia-se também a viscosidade, resultando em alterações na pressão, por consequência da variação das forças de atrito. */

||C|| - Incorreta. A pré-coluna, independentemente da eluição em gradiente ou isocrática, é fortemente recomendável para aumentar o tempo de vida útil da coluna. A forma de operação não possui influência na presença/ausência de pré-coluna.*/

||D|| - Correta. A eluição em gradiente ajuda a melhorar a eficiência na separação devido à alteração na polaridade durante a separação, pela variação da composição, o que altera o equilíbrio entre o analito-fase móvel-fase estacionária, permitindo uma separação mais eficiente. */

||E|| - Incorreta. O sistema de desgaseificação é usado para remover os gases dissolvidos no eluente, evitando-se assim a formação de bolha. Sua aplicação, fortemente recomendada, independe do tipo de eluição escolhida, de forma que não se trata de um fator determinante para escolher eluição isocrática ou em gradiente.*/

Questão 44

Na cromatografia iônica, usa-se a coluna supressora do eluente, principalmente, para

- Ⓐ permitir a detecção por condutividade.
- Ⓑ reduzir o volume de amostra a injetar.
- Ⓒ garantir a operação a pressões próximas à atmosférica.
- Ⓓ permitir quantificar ânions e cátions com uma única coluna cromatográfica.
- Ⓔ evitar a formação de bolhas de gás.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A detecção na cromatografia iônica é comumente realizada por condutividade. Em geral, os eluentes usados na IC são de alta condutividade, o que faz com que, na ausência do supressor, as condutividades dos analitos se sobreponham à do eluente, comprometendo a sensibilidade do detector. A coluna supressora permite converter os íons do eluente em espécies moleculares de ionização limitada sem afetar a condutividade do analito, resultando em um incremento da capacidade de detecção.*/

||B|| - Incorreta. O volume de amostra a injetar independe da presença da coluna supressora; influencia na sensibilidade do detector por condutividade.*/

||C|| - Incorreta. A pressão de operação da coluna não depende da presença da coluna supressora, pois esta é fixada pelas características da coluna de cromatografia (comprimento, diâmetro, grau de empacotamento), assim como do eluente.*/

||D|| - Incorreta. A quantificação de ânions e cátions depende do tipo de coluna a ser utilizada, pois existem colunas para cada tipo de íon, assim como eluentes diferentes, de forma que a presença da coluna de supressão independe do tipo de íon a identificar/quantificar.*/

||E|| - Incorreta. A formação de bolhas não é um fator que depende da presença da coluna de supressão, mas sim da remoção dos gases dissolvidos no eluente.*/

▼ Questão 45

Assinale a opção que apresenta corretamente o efeito Tyndall de relevância na turbidimetria.

- Ⓐ absorção da radiação incidente pelos coloides
- Ⓑ invisibilidade das partículas coloidais na incidência de um feixe de luz
- Ⓒ variação na densidade da amostra na presença de coloides
- Ⓓ precipitação dos coloides após a adição de um agente coagulante
- Ⓔ espalhamento de radiação por partículas de dimensões coloidais presentes em uma solução

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. No efeito Tyndall, ocorre um espalhamento da luz pelos coloides, convertendo-se em fontes secundárias de emissão de luz sem que haja absorção da luz.*/

||B|| - Incorreta. No efeito Tyndall, ocorre um espalhamento da luz pelos coloides, convertendo-se em fontes secundárias de emissão de luz. Por esse efeito, as partículas coloidais se tornam fontes de emissão secundária, tornando-se visíveis na passagem do feixe de luz primário.*/

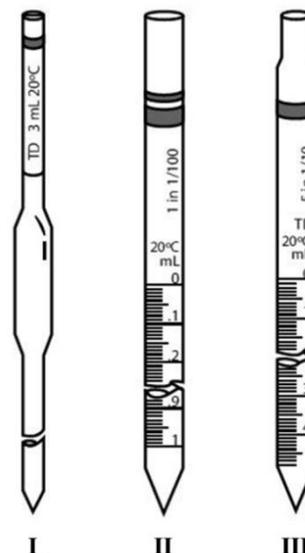
||C|| - Incorreta. No efeito Tyndall, ocorre um espalhamento da luz pelos coloides, convertendo-se em fontes secundárias de emissão de luz. Não se trata de um efeito relacionado à densidade da suspensão coloidal, mas ao espalhamento de um feixe de luz pela presença dos coloides.*/

||D|| - Incorreta. O fenômeno de precipitação dos coloides é o mecanismo dos processos de coagulação/floculação, em que as cargas negativas do coloide são neutralizadas pela adição do coagulante. O efeito Tyndall, associado ao espalhamento da luz, não possui influência alguma no processo de precipitação dos coloides após adição do coagulante.*/

||E|| - Correta. No efeito Tyndall, ocorre um espalhamento da luz pelos coloides, convertendo-se em fontes secundárias de emissão de luz. Essa dispersão da luz é o fundamento do equipamento de medição de turbidez, o turbidímetro, crucial na caracterização das águas.*/

▼ Questão 46

As pipetas são tubos cilíndricos que permitem a transferência de volumes preestabelecidos de um recipiente para outro. As figuras a seguir apresentam três tipos de pipetas.



A partir das figuras precedentes, considerando-se o funcionamento e o uso correto desses instrumentos de medição laboratorial, é correto afirmar que

- Ⓐ I representa uma pipeta que permite a medição de diferentes volumes com igual exatidão.
- Ⓑ II representa uma pipeta graduada de esgotamento total.
- Ⓒ as pipetas I e III foram calibradas para que a quantidade de líquido vertido do instrumento corresponda ao volume impresso no instrumento.
- Ⓓ III representa uma pipeta com volume total de 5 mL, cuja escala é de 0,5 mL.
- Ⓔ pipetas classe A apresentam maior precisão que pipetas classe B.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O instrumento I é uma pipeta volumétrica, que só permite a medição exata de 3 mL.*/

||B|| - Incorreta. O instrumento II é uma pipeta graduada de esgotamento parcial, como está indicado pelas duas linhas impressas no topo da pipeta.*/

||C|| - Correta. As pipetas I e III apresentam impressão do termo TD, o que significa que elas foram calibradas para que a quantidade de líquido vertido do instrumento corresponda ao volume impresso no instrumento.*/

||D|| - Incorreta. A impressão 1/10 indica que a escala da pipeta é de 0,1 mL.*/

||E|| - Incorreta. A separação das pipetas entre classe A e classe B não diz respeito à precisão das medidas, mas sim à exatidão da medida.*/

▼ Questão 47

Para um ensaio colorimétrico de determinação de alumínio, um engenheiro químico preparou 1 L de uma solução aquosa estoque de ácido sulfúrico com concentração 0,10 mol/L, a partir de H₂SO₄ 98% (m/m) com densidade de 1,84 g/cm³.

Nessa situação hipotética, o volume utilizado de H₂SO₄ 98% foi de

- Ⓐ 3,7 mL.
- Ⓑ 5,4 mL.
- Ⓒ 7,2 mL.
- Ⓓ 10,8 mL.
- Ⓔ 18,4 mL.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. H_2SO_4 98% 1,84 g/cm³ tem concentração 18,4 mol.L-1

A concentração desejada é 0,10 mol.L-1

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,10 \times 1L = 18,4 V_2$$

$$V_2 = 5,4 \times 10^{-3} L = 5,4 \text{ mL}^*/$$

||B|| - Correta. H_2SO_4 98% 1,84 g/cm³ tem concentração 18,4 mol.L-1

concentração desejada é 0,10 mol.L-1

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,10 \times 1L = 18,4 V_2$$

$$V_2 = 5,4 \times 10^{-3} L = 5,4 \text{ mL}^*/$$

||C|| - Incorreta. H_2SO_4 98% 1,84 g/cm³ tem concentração 18,4 mol.L-1

A concentração desejada é 0,10 mol.L-1

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,10 \times 1L = 18,4 V_2$$

$$V_2 = 5,4 \times 10^{-3} L = 5,4 \text{ mL}^*/$$

||D|| - Incorreta. H_2SO_4 98% 1,84 g/cm³ tem concentração 18,4 mol.L-1

A concentração desejada é 0,10 mol.L-1

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,10 \times 1L = 18,4 V_2$$

$$V_2 = 5,4 \times 10^{-3} L = 5,4 \text{ mL}^*/$$

||E|| - Incorreta. H_2SO_4 98% 1,84 g/cm³ tem concentração 18,4 mol.L-1

A concentração desejada é 0,10 mol.L-1

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0,10 \times 1L = 18,4 V_2$$

$$V_2 = 5,4 \times 10^{-3} L = 5,4 \text{ mL}^*/$$

▼ Questão 48

Uma das características de desempenho comumente avaliada durante a validação de um método analítico é a precisão, que é definida como uma medida

- Ⓐ da proximidade entre os valores medidos e um valor padrão ou conhecido.
- Ⓑ da extensão em que o método analítico pode ser usado para determinar analitos específicos em misturas ou matrizes sem interferências de outros componentes de comportamento semelhante.
- Ⓒ da capacidade que um método analítico tem de permanecer inalterado por pequenas — mas deliberadas — variações nos parâmetros do método.
- Ⓓ da proximidade que os valores medidos têm entre si.
- Ⓔ da menor concentração do analito que pode ser detectada pelo método em um nível de confiança especificado.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A opção traz a definição de exatidão.*/

||B|| - Incorreta. A opção traz a definição de seletividade.*/

||C|| - Incorreta. A opção traz a definição de robustez.*/

||D|| - Correta. A opção traz a definição de precisão.*/

||E|| - Incorreta. A opção traz a definição de detecção.*/

▼ Questão 49

Assinale a opção que indica, respectivamente, duas figuras de mérito que permitem individualmente avaliar a precisão de um método analítico, a primeira por meio da medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios e a segunda por meio da medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo.

- Ⓐ reprodutibilidade e recuperação
- Ⓑ repetitividade e robustez
- Ⓒ recuperação e robustez
- Ⓓ robustez e recuperação
- Ⓔ reprodutibilidade e repetitividade

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios é definida como reprodutibilidade. A medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo é a repetitividade.*/

||B|| - Incorreta. A medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios é definida como reprodutibilidade. A medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo é a repetitividade.*/

||C|| - Incorreta. A medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios é definida como reprodutibilidade. A medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo é a repetitividade.*/

||D|| - Incorreta. A medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios é definida como reprodutibilidade. A medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo é a repetitividade.*/

||E|| - Correta. A medida da variabilidade nos resultados medidos entre laboratórios é definida como reprodutibilidade. A medida da variabilidade nos resultados medidos por um único analista usando o mesmo equipamento em um curto período de tempo é a repetitividade.*/

▼ Questão 50

Erro aleatório é o componente do erro de medição que

- Ⓐ pode ser minimizado pelo uso de instrumentos calibrados.
- Ⓑ resulta em um conjunto de medidas com baixa precisão, apesar de acuradas.
- Ⓒ resulta em um conjunto de medidas com baixa acurácia, apesar de precisas.
- Ⓓ pode ser minimizado pelo uso de material de referência certificado.
- Ⓔ permanece constante ou varia de maneira previsível em medições repetidas.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Instrumentos não calibrados são um exemplo de erro sistemático.*/

||B|| - Correta. Erro aleatório é o componente do erro de medição que, em medições repetidas, varia de maneira imprevisível, o que afeta diretamente a precisão das medidas, mas não impede que elas estejam dispersas na proximidade do valor exato.*/

||C|| - Incorreta. O componente do erro de medição que faz com que o valor médio medido para qualquer série de medições seja deslocado em uma direção específica por uma quantidade específica do valor médio verdadeiro é uma definição de erro sistemático, e não de erro aleatório.*/

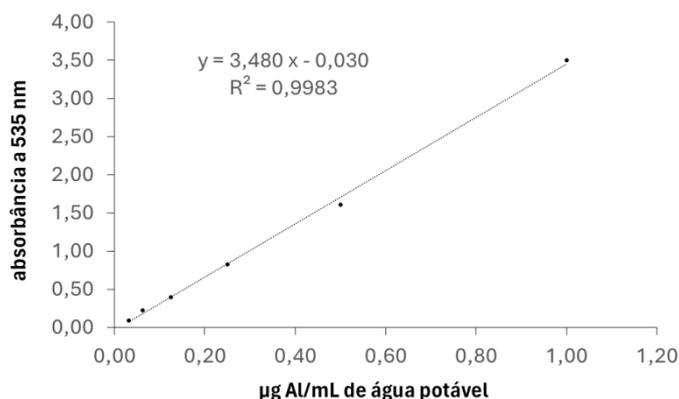
||D|| - Incorreta. O material de referência certificado aumenta a exatidão das medidas, o que reduz o erro sistemático, não o erro aleatório.*/

||E|| - Incorreta. Erro aleatório é o componente do erro de medição que, em medições repetidas, varia de maneira imprevisível.*/

Questão 51

A quantificação de alumínio em água é um dos testes físico-químicos realizados para análise de água. Portaria do Ministério da Saúde estabelece que o padrão organoléptico de alumínio em água para consumo humano é de 0,2 mg/L.

Essa quantificação pode ser feita por um método espectrofotométrico no UV/visível baseado na complexação do alumínio com eriocromo cianina — R (ECR). A curva de calibração apresentada a seguir foi obtida por sucessivas diluições de uma solução estoque com concentração conhecida de alumínio, acrescidas do ECR.



A partir das informações precedentes, é correto afirmar que

- Ⓐ uma amostra que apresentou absorbância igual a 0,318 contém 0,10 mg de alumínio por litro de água potável.
- Ⓑ a curva de calibração não apresentou linearidade aceitável na faixa de concentração testada.
- Ⓒ a análise é baseada em um método de absorção atômica.
- Ⓓ o complexo entre alumínio e ECR tem absorção no ultravioleta.
- Ⓔ o eixo imaginário que conecta a amostra e o detector de UV-visível está posicionado a 90° em relação ao eixo imaginário que une a amostra e a fonte de luz UV-visível.

JUSTIFICATIVAS

Ⓐ - Correta.

$$y = 3,480x - 0,030$$

Sendo que y = absorbância e x = concentração de alumínio.

$$\text{Se } y = 0,318$$

$$0,318 = 3,480x - 0,030$$

$$0,318 + 0,030 = 3,48x$$

$$0,348 = 3,480x$$

$$X = 0,100*/$$

Ⓑ - Incorreta. O $R^2 = 0,9983$ indica que a linearidade é aceitável.*

Ⓒ - Incorreta. A análise baseia-se em um método de espectrofotométrico molecular no UV/visível.*

Ⓓ - Incorreta. Os dados de absorbância são coletados a 535 nm, que se encontra na região espectral denominada visível, que vai de 380 nm a 700 nm.*

Ⓔ - Incorreta. O experimento mede absorbância e, para tal, a fonte de luz UV-vis, a amostra e o detector UV-vis devem estar no mesmo eixo imaginário (experimento de absorção).*

Questão 52

No que se refere à classificação das águas doces de acordo com as disposições da Resolução CONAMA n.º 357/2005, assinale a opção correta.

- Ⓐ Águas de classe especial são puras e podem ser destinadas ao consumo humano sem necessidade de tratamento.
- Ⓑ Águas de classe 1 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após passarem por processo de desinfecção.
- Ⓒ Águas de classe 2 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após passarem por tratamento convencional ou avançado.
- Ⓓ Águas de classe 3 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após passarem por tratamento convencional ou avançado.
- Ⓔ Águas de classe 4 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano após passarem por tratamento avançado.

JUSTIFICATIVAS

Ⓐ - Incorreta. Classe especial: águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção.*

Ⓑ - Incorreta. Classe 1: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado.*

Ⓒ - Incorreta. Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional.*

Ⓓ - Correta. Classe 3: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado.*

Ⓔ - Incorreta. águas de classe 4 são destinadas para à navegação; e b) à harmonia paisagística.*

Questão 53

Sabendo que são aplicados às águas doces de classe 2 as condições e os padrões aplicados às águas doces de classe 1, salvo algumas exceções, julgue os seguintes itens, considerando o que dispõe a Resolução CONAMA n.º 357/2005.

- I O valor máximo para o arsênio total em águas de classe 2 é equivalente a 0,01 mg/L e, nos corpos hídricos em que ocorre pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo, esse valor corresponde a 0,14 µg/L.
- II A DBO 5 dias a 20 °C até 3 mg/L O₂ é adequada para águas de classe 1, enquanto valores de DBO 5 dias a 20 °C até 5 mg/L O₂ são permitidos na classe 2.
- III O valor máximo para os parâmetros clorofila *a*, densidade de cianobactérias e sólidos dissolvidos totais deve ser de 15 µg/L, 2 mm³/L e 500 mg/L, respectivamente.

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 II e III estão certos.
- Ⓔ 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. O valor máximo para arsênio total é mais restrito em corpos hídricos em que ocorre pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo. O item II está certo. Em águas de classe 2, é permitido o valor de até 5 mg/L O₂ para DBO 5 dias. O item III está errado. Classe 2. clorofila a: até 30 µg/L; densidade de cianobactérias: até 50.000 cel/mL ou 5 mm³/L; e 500 mg/L de sólidos dissolvidos totais.*/

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

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

Questão 54

De acordo com as disposições da Resolução CONAMA n.º 430/2011, julgue os itens que se seguem.

- I Em áreas estuarinas e lagos, a concentração do efluente no corpo receptor (CECR) é estabelecida com base no estudo da dispersão física do efluente no corpo hídrico receptor, sendo a CECR limitada pela zona de mistura definida pelo órgão ambiental.
- II O órgão ambiental deverá estabelecer a carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas nos processos produtivos.
- III O órgão ambiental competente poderá definir padrões específicos para o parâmetro fósforo no caso de lançamento de efluentes em corpos receptores com registro histórico de floração de cianobactérias, em trechos em que ocorra captação para abastecimento público.

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. Art. 4.º da Res. n.º 430: Para efeito desta Resolução adotam-se as seguintes definições, em complementação àquelas contidas no art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 357, de 2005. III - Concentração do Efluente no Corpo Receptor – CECR, expressa em porcentagem: b) para áreas marinhas, estuarinas e lagos a CECR é estabelecida com base em estudo da dispersão física do efluente no corpo hídrico receptor, sendo a CECR limitada pela zona de mistura definida pelo órgão ambiental. O item II está certo. Art. 7.º O órgão ambiental competente deverá, por meio de norma específica ou no licenciamento da atividade ou empreendimento, estabelecer a carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas nos processos produtivos, listadas ou não no art. 16 desta Resolução, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final, estabelecidas para enquadramento do corpo receptor. O item III está certo. Art. 17. O órgão ambiental competente poderá definir padrões específicos para o parâmetro fósforo no caso de lançamento de efluentes em corpos receptores com registro histórico de floração de cianobactérias, em trechos onde ocorra a captação para abastecimento público.*/

Questão 55

Com relação a parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente (APP), julgue os itens a seguir, conforme as disposições da Resolução CONAMA n.º 303/2002.

- I Ao redor de lagos, a APP deve ter faixa com metragem mínima de 30 metros, se situada em áreas urbanas.
- II Ao redor de lagoas naturais, a APP deve ter faixa com metragem mínima de 50 metros, se situada em áreas rurais de até 50 hectares.
- III A área de preservação em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, deve ter largura mínima de 30 metros, para o curso d'água com menos de 10 metros de largura.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas o item II 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. Apenas os itens I e III estão certos.*/

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

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

||D|| - Correta. Apenas os itens I e III estão certos. O item I está certo. Ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: a) 30 metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas. O item II está errado. Ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: b) 100 metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros. O item III está certo. Em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) 30 metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura.*/

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

Questão 56

Com base no que dispõe a Resolução CONAMA n.º 303/2002, assinale a opção correta.

- Ⓐ Por definição, o nível mais alto é aquele alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente.
- Ⓑ Todo espaço brejoso com nascentes ou cabeceiras de cursos d'água é conhecido como vereda.
- Ⓒ Escarpa é a unidade geomorfológica de constituição predominantemente arenosa, com aparência de cômoro ou colina, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.
- Ⓓ O depósito arenoso produzido por processos de sedimentação, paralelo à linha da costa, é conhecido como manguezal.
- Ⓔ A restinga é uma unidade geomorfológica de constituição predominantemente arenosa, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 303/2002. I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente.* /

||B|| - Incorreta. Art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 303/2002. III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica.* /

||C|| - Incorreta. Art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 303/2002. XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que se localizam próximo ao sopé da escarpa.* /

||D|| - Incorreta. Art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 303/2002. VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima.* /

||E|| - Incorreta. Art. 2.º da Resolução CONAMA n.º 303/2002. X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.* /

Questão 57

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, julgue os itens que se seguem.

- I Por meio dos planos de recursos hídricos, é possível estipular prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos, além de realizar propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso.
- II Planos de recursos hídricos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país.
- III O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

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. De acordo com a Lei n.º 9.433/2007, art. 7.º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo: (...) VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos. O item II está certo. De acordo com a Lei n.º 9.433/2007, art. 8.º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país. O item III está certo. De acordo com a Lei n.º 9.433/2007, art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.* /

Questão 58

Acerca do sistema de esgotamento sanitário coletivo ou dinâmico, julgue os itens subsequentes.

- I Há duas principais variantes de sistema coletivo: o sistema unitário e o sistema separador.
- II Custos elevados e riscos de refluxo do esgoto sanitário para dentro de residências, por ocasião das cheias, são exemplos de desvantagens de um sistema coletivo unitário.
- III Maus cheiros provenientes de bocas de lobo e a necessidade de grandes dimensões das canalizações são algumas das desvantagens do sistema coletivo separador.

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 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. Há duas principais variantes: os sistemas unitários ou combinados, em que o esgoto e a água da chuva seguem em uma mesma canalização; e o sistema separador, conduzidos em canalizações separadas. O item II está certo. São desvantagens dessa variante: custos iniciais elevados, grandes dimensões das canalizações, riscos de refluxo do esgoto sanitário para dentro das residências, por ocasião das cheias, mau cheiro de bocas de lobo etc. O item III está errado. Não há relatos sobre mau cheiro nessa variante de sistema.* /

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

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

Questão 59

No que diz respeito ao grau de tratamento aplicado a esgotos domésticos, assinale a opção correta.

- Ⓐ O tratamento preliminar visa à remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis.
- Ⓑ O tratamento primário objetiva a retirada de matéria orgânica e sólidos sedimentáveis.
- Ⓒ O principal objetivo do tratamento secundário é a remoção de nutrientes, como fósforo e nitrogênio.
- Ⓓ O tratamento terciário pode ser utilizado para a remoção de poluentes específicos.
- Ⓔ O tratamento preliminar do esgoto pode garantir a redução da carga orgânica em até 60%.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Nesta fase, o foco é a remoção de resíduos sólidos grandes, como lixo, pedras, galhos e areia.* /

||B|| - Incorreta. O tratamento primário baseia-se na decantação, um processo pelo qual sólidos sedimentáveis e substâncias flutuantes são separados da água residual.* /

||C|| - Incorreta. Na etapa de tratamento secundário, ocorre a remoção de matéria orgânica dissolvida, por meio de processos biológicos. Utiliza-se a aeração para fornecer oxigênio aos microrganismos que consomem a matéria orgânica, transformando-a em biomassa, dióxido de carbono e água.* /

||D|| - Correta. O tratamento terciário é a fase final de polimento, quando se utilizam métodos físicos, químicos e biológicos adicionais para remover contaminantes específicos que persistem após o tratamento secundário.* /

||E|| - Incorreta. O tratamento primário é eficaz na remoção de aproximadamente 50-60% dos sólidos em suspensão, mas apenas uma parte significativa de matéria orgânica.* /

Questão 60

Em relação à amônia contida no esgoto, que se apresenta em solução tanto na forma de íon (NH_4^+) quanto na forma livre, não ionizada (NH_3), julgue os seguintes itens.

- I Ao processo de conversão de amônia em nitrito e deste em nitrato, dá-se o nome de nitrificação, sendo característicos desse processo o consumo de oxigênio e a geração de alcalinidade.
- II Em valores de pH acima de 8, praticamente toda a amônia se encontra na forma de NH_3 .
- III Em valores de pH acima de 11, praticamente toda a amônia se encontra na forma de NH_4^+ .

Assinale a opção correta.

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Apenas o item I está certo. O nitrogênio, nos processos de conversão de amônia em nitrito e deste em nitrato (nitrificação) implica o consumo de oxigênio e alcalinidade. O item II está errado. Em valores de pH abaixo de 8, praticamente toda a amônia está na forma NH_4^+ . O item III está errado. Em valores de pH acima de 11, praticamente toda a amônia está na forma de NH_3 . * /

||B|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.* /

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

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

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

Questão 61

O processo de lodos ativados é bastante utilizado em situações em que se deseja elevada qualidade do efluente, com baixos requisitos de área. Acerca desse sistema de tratamento, julgue os itens que se seguem.

- I O princípio básico do processo de lodos ativados convencionais é o retorno das bactérias presentes no decantador para o tanque de aeração.
- II Devido à recirculação dos sólidos, estes permanecem no sistema por tempo superior ao do líquido.
- III Os sistemas de aeração prolongada usualmente não possuem decantadores primários.

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.

Lodos ativados – convencional: o princípio básico do processo de lodos ativados é o retorno das bactérias presentes no decantador para o tanque de aeração, aumentando, assim, a concentração de bactérias nesta unidade. Quanto mais bactérias houver em suspensão, maior será o consumo de alimento, ou seja, maior será a assimilação da matéria orgânica presente no esgoto bruto. O item II está certo. Devido à recirculação dos sólidos, estes permanecem no sistema por um tempo superior ao do líquido, o que garante a elevada eficiência do processo de lodos ativados, já que a biomassa tem tempo suficiente para estabilizar praticamente toda a matéria orgânica dos esgotos. O item III está certo. Sistemas de aeração prolongada usualmente não possuem decantadores primários, para evitar a necessidade de estabilizar o lodo primário. Com isso, obtém-se grande simplificação no fluxograma do processo.* /

Questão 62

A respeito dos três principais tipos de lagoas de estabilização — anaeróbias, facultativas e de maturação —, julgue os itens seguintes.

- I As lagoas anaeróbias e de maturação são designadas para remoção de DBO.
- II O processo de lagoas facultativas é essencialmente natural.
- III Uma forma de reduzir ainda mais o volume da lagoa aerada é aumentar o nível de aeração.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas o item III está certo.
- Ⓒ Apenas os itens I e II estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II e III estão certos.
- Ⓔ 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. As lagoas anaeróbias e as facultativas são designadas para remoção de DBO, e as lagoas de maturação são designadas para remoção de bactérias. O item II está certo. O processo de lagoas facultativas é o mais simples, dependendo apenas de fenômenos naturais. O item III está certo. Uma forma de reduzir ainda mais o volume da lagoa aerada é aumentar o nível de aeração, fazendo com que o turbilhonamento permita que todos os sólidos sejam mantidos em suspensão no meio líquido.*/
 ||E|| - Incorreta. Apenas os itens II e III estão certos.*/
Questão 63
 Nos reatores aeróbios com biofilmes, entre os quais o filtro de baixa carga, o filtro de alta carga, o biofiltro aerado submerso e o biodisco, a biomassa cresce aderida a um meio suporte. No que se refere a esses arranjos, assinale a opção correta.
 A Nos filtros biológicos percoladores de baixa carga, a disponibilidade de alimentos é maior, o que resulta em estabilização parcial do lodo e maior eficiência na remoção de DBO.
 B A redução na eficiência de remoção de matéria orgânica e a exigência de áreas maiores são as principais desvantagens de filtros biológicos percoladores de alta carga.
 C Em quase todos os processos existentes em biofiltros aerados submersos, o meio poroso é mantido sob total imersão no fluxo hidráulico.
 D Biodisco é um conjunto de discos, geralmente de plástico de baixo peso, que gira em torno de um eixo horizontal imerso no esgoto a ser tratado.
 E O uso de biofiltro, se comparado ao uso de filtros biológicos de baixa e alta carga, resulta em maior eficiência média de remoção (%) de sólidos em suspensão (SS), de nitrogênio total (N_{total}) e de fósforo total (P_{total}).
||JUSTIFICATIVAS||
 ||A|| - Incorreta. Nesse tipo de processo, a disponibilidade de alimentos é menor, o que resulta em estabilização parcial do lodo e em maior eficiência na remoção de DBO.*/
 ||B|| - Incorreta. Os requisitos de área são menores.*/
 ||C|| - Correta. Os biofiltros aerados submersos são basicamente formados por um tanque preenchido com material poroso, através do qual fluem permanentemente esgoto e ar. Em quase todos os processos existentes, o meio poroso é mantido sob total imersão no fluxo hidráulico.*/
 ||D|| - Incorreta. Biodisco é um conjunto de discos, geralmente de plástico de baixo peso, que gira em torno de um eixo horizontal com metade do disco imerso no esgoto a ser tratado, enquanto a outra metade fica exposta ao ar.*/
 ||E|| - Incorreta. Os filtros biológicos de alta e baixa carga e os biodiscos apresentam o mesmo desempenho quando se trata de remoção de sólidos em suspensão (SS), nitrogênio total (N_{total}) e fósforo total (P_{total}).*/

Questão 64

No que diz respeito ao sistema de abastecimento de água e seus componentes, julgue os itens a seguir.

- I As adutoras interligam a captação à estação de tratamento de água e são classificadas quanto à natureza da água transportada e quanto à energia para a movimentação da água.
 II O sistema de distribuição desempenha o papel de garantir os valores mínimo e máximo de pressão no sistema de distribuição.
 III A rede de distribuição de água para consumo humano deve sempre operar com pressão positiva em toda sua extensão.

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 adução representa a etapa em que a água é transportada por meio de tubulações ou canais entre unidades do abastecimento anteriores à rede de distribuição.

Assim, as adutoras interligam a captação à estação de tratamento de água, e desta aos reservatórios, e são componentes fundamentais para o abastecimento, uma vez que qualquer paralização poderá acarretar a interrupção do serviço.

O item II está certo, pois as unidades de reservação são tradicionalmente construídas com os objetivos de regularizar as vazões ao longo do sistema de abastecimento e garantir os valores mínimo e máximo de pressões no sistema de distribuição, bem como o volume reserva para combate a incêndios e outras situações emergenciais.

O item III está certo, pois a norma de potabilidade determina que a rede de distribuição de água para consumo humano deve ser operada sempre com pressão positiva em toda sua extensão. Essa determinação parte do princípio de que a pressão negativa (inferior à pressão atmosférica) no interior da tubulação pode ocasionar a entrada de ar e águas externas à rede através dos dispositivos controladores (válvulas, registros ou até mesmo reservatórios), dos pontos de consumo abertos (torneira de jardim, por exemplo), ou mesmo por falhas ou rupturas na tubulação. Essas infiltrações de águas externas na rede são bastante preocupantes, pois podem contaminar a água já tratada justamente durante a sua distribuição à população.*/
Questão 64
 No que diz respeito ao sistema de abastecimento de água e seus componentes, julgue os itens a seguir.
 I As adutoras interligam a captação à estação de tratamento de água e são classificadas quanto à natureza da água transportada e quanto à energia para a movimentação da água.
 II O sistema de distribuição desempenha o papel de garantir os valores mínimo e máximo de pressão no sistema de distribuição.
 III A rede de distribuição de água para consumo humano deve sempre operar com pressão positiva em toda sua extensão.
 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 adução representa a etapa em que a água é transportada por meio de tubulações ou canais entre unidades do abastecimento anteriores à rede de distribuição. Assim, as adutoras interligam a captação à estação de tratamento de água, e desta aos reservatórios, e são componentes fundamentais para o abastecimento, uma vez que qualquer paralização poderá acarretar a interrupção do serviço. O item II está certo, pois as unidades de reservação são tradicionalmente construídas com os objetivos de regularizar as vazões ao longo do sistema de abastecimento e garantir os valores mínimo e máximo de pressões no sistema de distribuição, bem como o volume reserva para combate a incêndios e outras situações emergenciais. O item III está certo, pois a norma de potabilidade determina que a rede de distribuição de água para consumo humano deve ser operada sempre com pressão positiva em toda sua extensão. Essa determinação parte do princípio de que a pressão negativa (inferior à pressão atmosférica) no interior da tubulação pode ocasionar a entrada de ar e águas externas à rede através dos dispositivos controladores (válvulas, registros ou até mesmo reservatórios), dos pontos de consumo abertos (torneira de jardim, por exemplo), ou mesmo por falhas ou rupturas na tubulação. Essas infiltrações de águas externas na rede são bastante preocupantes, pois podem contaminar a água já tratada justamente durante a sua distribuição à população.*/
Questão 64
 No que diz respeito ao sistema de abastecimento de água e seus componentes, julgue os itens a seguir.
 I As adutoras interligam a captação à estação de tratamento de água e são classificadas quanto à natureza da água transportada e quanto à energia para a movimentação da água.
 II O sistema de distribuição desempenha o papel de garantir os valores mínimo e máximo de pressão no sistema de distribuição.
 III A rede de distribuição de água para consumo humano deve sempre operar com pressão positiva em toda sua extensão.
 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.

Questão 65

Acerca dos critérios de dimensionamento de unidades de tratamento de floculadores, decantadores e filtros, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os tanques de floculação devem ser providos de descarga com diâmetro mínimo de 250 mm e fundo com declividade mínima de 1%.
- Ⓑ Em decantadores de elementos tubulares verticais e de pequena inclinação (até 10°), o fator de área é $f = L/S$, devendo-se tomar, para o cálculo de L, a distância vertical entre dois elementos consecutivos.
- Ⓒ Nas estações com capacidade de até 1.000 m³/dia, a velocidade de sedimentação, determinada por meio de ensaios de laboratório, deve ser multiplicada pelo fator $K = 0,80$.
- Ⓓ Estações com capacidade de até 10.000 m³/dia, com período de funcionamento inferior a 18 h/dia, podem dispor de apenas uma unidade de decantação, desde que não mecanizada.
- Ⓔ Nos filtros lentos, a camada filtrante deve ser constituída de areia com espessura mínima de 0,90 m, tamanho efetivo de 0,25 a 0,35 mm e coeficiente de uniformidade entre 3 e 5.

JUSTIFICATIVAS

Ⓐ - Incorreta. Os tanques de floculação devem ser providos de descarga com diâmetro mínimo de 150 mm e fundo com declividade mínima de 1%, na direção desta. */

Ⓑ - Incorreta. Em decantadores de elementos tubulares horizontais ou de pequena inclinação (até 8°), o fator de área é $f = L/S$, devendo-se tomar para cálculo de L a distância vertical entre dois elementos consecutivos.*/

Ⓒ - Incorreta. A velocidade de sedimentação, determinada por meio de ensaios de laboratório, deve ser multiplicada por um fator K, conforme segue: estações com capacidade de até 1.000 m³/dia, $K = 0,50$. */

Ⓓ - Correta. Estações com capacidade de até 10.000 m³/dia, com período de funcionamento inferior a 18 h/dia, podem dispor de apenas uma unidade de decantação, desde que não mecanizada.*/

Ⓔ - Incorreta. A camada filtrante deve ser constituída de areia, com as seguintes características: a) espessura mínima de 0,90 m; b) tamanho efetivo de 0,25 a 0,35 mm; c) coeficiente de uniformidade menor que 3.*/

Questão 66

O teste de jarro é realizado para se conhecer as quantidades de solução a serem aplicadas na água para se obter uma floculação ideal. A dosagem ótima de solução será a usada no jarro que produzir os melhores flocos e fornecer o melhor sobrenadante. Acerca dos ensaios de floculação no teste de jarro, julgue os itens a seguir.

- I A análise de turbidez permite verificar a faixa de dosagem a partir da qual se deve iniciar a execução do teste de jarro.
- II Para águas ácidas, deve-se corrigir o pH antes do ensaio para a faixa de 6,0 a 8,0 ou fazer uso de um coagulante que atue em uma ampla faixa de pH.
- III A aplicação do resultado do teste de jarro pode se dar por meio da multiplicação da dosagem ótima encontrada no teste de jarro pela vazão da estação de tratamento de água (ETA), devendo esse resultado ser dividido pela percentagem da solução em peso multiplicada pela densidade da solução e pelo fator 100.

Assinale a opção correta.

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

JUSTIFICATIVAS

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

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

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

O item I está certo, pois, para realizar o ensaio no teste de jarro, os primeiros passos são coletar água bruta e determinar o pH, cor turbidez e alcalinidade inicial e, com o dado da turbidez, consultar a tabela para verificar a faixa de dosagem que se deve iniciar a execução do teste de jarro.

O item II está errado, pois, para águas ácidas, deve-se corrigir o pH antes do ensaio para a faixa de 6,0 a 7,0 ou coagulante que atue numa ampla faixa de pH.

O item III está certo, conforme imagem a seguir.

Aplicação de resultado do Jar-test

Aplicação do resultado do teste de jarro pode ser através da forma:

Vazão da Solução no dosador - $Q_{solução}$
É o processo com menor margem de erro, o cálculo da $Q_{solução}$ e efetuada pela fórmula:

$$Q_{solução} = \frac{D_{ótima} \times Q_{ETA}}{T \times d \times 100}$$

$Q_{solução}$ = Vazão do dosador ou da dosadora em l/h
 $D_{ótima}$ = Dosagem ótima encontrada no jar-test em g/m³
 T = Percentagem da solução em peso/peso
 d = Densidade da solução em g/cm³
 Q_{ETA} = Vazão da ETA m³/h

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

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

Questão 67

Considerando a aplicação, a armazenagem, o manuseio e a dosagem de produtos químicos no processo de tratamento de água, assinale a opção correta.

- Ⓐ Para segregar os produtos químicos, deve-se realizar uma análise de risco prévia e alocar esses produtos de acordo com suas classificações, além de considerar as incompatibilidades entre as classes de armazenamento.
- Ⓑ O carvão ativado e o peróxido de hidrogênio são substâncias incompatíveis e devem ser armazenadas em local afastado.
- Ⓒ A dosagem de produtos químicos para a desinfecção e correção de pH corresponde aos processos iniciais do tratamento de água.
- Ⓓ A aplicação de uma dosagem errada de sulfato de alumínio resulta na geração de espumas no floculador.
- Ⓔ O ponto de aplicação de produtos químicos na calha Parshall é logo após o ressalto hidráulico.

JUSTIFICATIVAS

Ⓐ - Correta. De acordo com a ABNT NBR 17160 (2024), para segregar os produtos químicos, deve-se realizar uma análise de risco prévia e alocar os produtos de acordo com suas classificações. Além disso, para a correta segregação, deve-se também considerar as incompatibilidades entre as classes de armazenamento. A melhor forma de se organizar e separar os produtos é utilizar uma matriz de incompatibilidade.*/

Ⓑ - Incorreta. O carvão ativado é incompatível com o hipoclorito de cálcio e todos os agentes oxidantes, de modo que não podem ser misturados. O peróxido de hidrogênio é incompatível com a maioria dos metais e seus sais, álcoois, substâncias orgânicas e quaisquer substâncias inflamáveis. */

Ⓒ - Incorreta. A dosagem de produtos químicos para desinfecção e correção de pH correspondem aos processos finais do tratamento de água.*/

||D|| - Incorreta. A espuma no floculador ocorre, normalmente, com a dosagem correta, pela agitação da dosagem do sulfato de alumínio ou outros coagulantes. Essa espuma deverá ser retirada diariamente com peneira de nylon.*/

||E|| - Incorreta. O ponto de aplicação dos produtos químicos é exatamente no ressalto hidráulico.*/

Questão 68

No que se refere aos diferentes processos de tratamento de água, julgue os itens a seguir.

- I A maior parte dos coagulantes metálicos utilizados no tratamento convencional produz hidrogênio livre quando reagem com a água, o que reduz a alcalinidade natural desta.
- II Recomendam-se os filtros lentos em filtragens com taxas inferiores a 12 m³/m². dia, com turbidez menor que 50 UNT e cor inferior a 20 UC.
- III Os parâmetros de qualidade da água bruta sugeridos para as técnicas de filtração direta ascendente e filtração direta descendente são os mesmos, com diferença apenas nas taxas de filtração (m³/dia).

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas o item II está certo.
- Ⓒ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II 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, pois a maior parte dos coagulantes metálicos produzem hidrogênio livre devido à sua reação com a água, então esses íons hidrogênio reduzem a alcalinidade natural da água. Se a alcalinidade da água for naturalmente baixa, com o emprego do coagulante pode-se ter um pH em uma faixa abaixo da eficaz para esse coagulante, prejudicando o processo ou mesmo não acontecendo a coagulação.

O item II está certo. A denominação de lento é designada em filtragens com taxas inferiores a 12 m³/m². dia, e é composto por um tanque com leito de areia como elemento filtrante, dispositivos de controle e medição de vazão, recolhimento da água filtrada, drenagem e carregamento após a raspagem da camada superficial. São eficientes quando a água bruta apresenta as seguintes características: turbidez menor que 50 UNT (unidades nefelométricas de turbidez), cor inferior a 20 UC (unidade de cor) e coliformes NMP/100 ml < 2000.

O item III está certo. Na tabela abaixo, é possível fazer a comparação das tecnologias nas duas primeiras colunas, na qual a última linha há valores diferentes das taxas de aplicação dos filtros.

Tabela 2 - Parâmetros de qualidade da água bruta sugeridos para técnicas de filtração rápida

CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA BRUTA	TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO				CICLO COMPLETO
	FILTRAÇÃO DIRETA DESCENDENTE	FILTRAÇÃO DIRETA ASCENDENTE	DUPLA FILTRAÇÃO PEDREG. + AREIA	DUPLA FILTRAÇÃO AREIA G + AREIA	
Turbidez (uT)	90% ≤ 10 95% ≤ 25 100% ≤ 100	90% ≤ 10 95% ≤ 25 100% ≤ 100	90% ≤ 100 95% ≤ 150 100% ≤ 200	90% ≤ 50 95% ≤ 100 100% ≤ 150	90% ≤ 1500
Cor verdadeira (uC)	90% ≤ 20 95% ≤ 25 100% ≤ 50	90% ≤ 20 95% ≤ 25 100% ≤ 50	90% ≤ 75 95% ≤ 100 100% ≤ 150	90% ≤ 50 95% ≤ 75 100% ≤ 100	90% ≤ 150
Sólidos em suspensão (mg/L)	95% ≤ 25 100% ≤ 100	95% ≤ 25 100% ≤ 100	95% ≤ 150 100% ≤ 200	95% ≤ 100 100% ≤ 150	
Coliformes totais (NMP/100 mL)	1000'	1000'	5000'	5000'	
E. coli (NMP/100 ml)	500'	500'	1000'	1000'	
Taxa de filtração (m ³ /dia)	200-600'	160-240	FAP: 80-180 FRD: 180-600'	FAAG: 80-180 FRD: 180-600'	200-600'

Fonte: BRASIL (2006)

*/

Questão 69

Considerando os processos de tratamento de efluentes gerados em estações de tratamento de esgotos (ETAs), julgue os itens que se seguem.

- I A automação de processos e operações nas ETAs e o reúso da água recuperada no sistema de tratamento influenciam na quantidade e na qualidade dos resíduos produzidos.
- II A escolha do adensamento por gravidade seguido do desaguamento por centrifugação apresenta como vantagem a não utilização de produtos químicos.
- III As propriedades mecânicas do lodo influenciam no tipo de manuseio e de disposição final do lodo.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item I está certo.
- Ⓑ Apenas o item II está certo.
- Ⓒ Apenas os itens I e III estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II e III estão certos.
- Ⓔ 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 qualidade da água bruta, tecnologia de tratamento, mecanismos da coagulação, uso de auxiliar de coagulação, de oxidante, carvão ativado, método de limpeza dos decantadores (ou flotadores), método de lavagem dos filtros, habilidade dos operadores, automação de processos e operações na ETA e reúso da água recuperada no sistema de tratamento influenciam na quantidade e na qualidade dos resíduos produzidos em uma ETA.

O item II está errado, pois, atualmente, existem diversas tecnologias de tratamento dos resíduos de ETAs envolvendo adensamento e posterior desaguamento, e cada uma delas possui suas características. Entre as tecnologias utilizadas para o tratamento desses resíduos, podem ser destacadas o adensamento por gravidade seguido do desaguamento por centrifugação, ambas com a aplicação de condicionantes químicos, como os polímeros, para aumentar a concentração dos resíduos sólidos.

O item III está certo. A umidade influi nas propriedades mecânicas do lodo, sendo que estas influenciam no tipo de manuseio e de disposição final do lodo.*/

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

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

Questão 70

No que se refere ao processo de desinfecção da água, assinale a opção correta.

- Ⓐ A reatividade do cloro aumenta quando há também o aumento do pH, e a velocidade de reação aumenta com a elevação da temperatura.
- Ⓑ A maioria dos ácidos fúlvicos contém radicais cetona, que podem causar a formação de halofórmios após a reação com o cloro.

- C A ação desinfetante e oxidante do cloro é controlada pelo íon hipoclorito.
- D O cloro existente na água sob as formas de ácido hipocloroso e de íon hipoclorito é definido como cloro residual combinado.
- E A reação do halofórmio envolve uma série de reações ácidas catalíticas de substituição de um grupo a-carbonil, seguida, eventualmente, pela síntese por desidratação para produzir o trihalometano.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Em geral, a reatividade do cloro diminui com o aumento do pH, e sua velocidade de reação aumenta com a elevação da temperatura. */

||B|| - Correta. A maioria desses ácidos contém radicais cetona, que podem causar a formação de halofórmios após a reação com o cloro. */

||C|| - Incorreta. A ação desinfetante e oxidante do cloro é controlada pelo ácido hipocloroso, um ácido fraco. Em solução aquosa e valores de pH inferiores a 6, a dissociação do ácido hipocloroso é fraca, sendo predominante a forma não dissociada (HOCl). */

||D|| - Incorreta. O cloro existente na água sob as formas de ácido hipocloroso e de íon hipoclorito é definido como cloro residual livre. */

||E|| - Incorreta. A reação do halofórmio envolve uma série de reações básicas catalíticas de substituição de um grupo a-carbonil, seguida, eventualmente, pela hidrólise para produzir o trihalometano. Para os compostos simples que contêm acetil, o patamar de determinação de baixa velocidade é a desagregação do próton, que é independente da concentração de halogênios, mas altamente dependente do pH. */