

Questão 01 - (UECE/2017)

A água potável, bem precioso e escasso, apesar de ter um tratamento caro, é abusiva e inconsequentemente utilizada para lavar carros e calçadas, etc. Assinale a opção que apresenta corretamente fases do processo de tratamento da água.

- a) Desinfecção e destilação.
- b) Aeração e floculação.
- c) Filtração e cristalização.
- d) Decantação e tamisação.

Questão 02 - (UDESC SC/2017)

Um dos principais problemas de saúde pública enfrentado principalmente pelos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, refere-se à coleta e ao tratamento de esgoto sanitário. Aliado a isso, uma nova classe de contaminantes, chamados contaminantes emergentes, que incluem resíduos de fármacos, hormônios, produtos de higiene pessoal, aditivos industriais e de combustíveis, pesticidas e herbicidas, resíduos de metais tóxicos, etc., são gerados em grandes quantidades e bastante persistentes à degradação do ambiente. Quando coletados para tratamento, muitos não são removidos pelos processos geralmente utilizados, podendo retornar ao ambiente de maneira intacta.

Com relação à informação, considere as proposições.

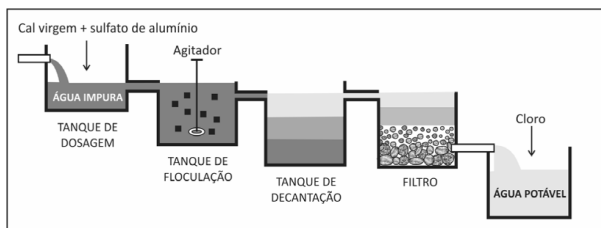
- I. Pode-se resolver completamente o problema da contaminação ambiental por efluentes líquidos pela coleta total do esgoto produzido pela população e pela indústria.
- II. O descarte correto de medicamentos vencidos, pilhas e pneus inservíveis, vasilhames de agroquímicos, etc., constituem práticas que maximizam a contaminação da água, do solo e do ar.
- III. A maximização da coleta e do tratamento do esgoto doméstico/industrial, o investimento em tecnologias, por parte das autoridades públicas, para degradação de compostos persistentes, assim como a minimização do uso de água potável pela população são ações positivas que resultariam em menor impacto ao ambiente.
- IV. O fato de alguns contaminantes emergentes serem resistentes à degradação está intimamente ligado à sua estrutura química relativamente inerte, necessitando de um meio enérgico para quebra da molécula, a qual pode envolver, por exemplo, o uso de oxidação com ozônio e/ou peróxido de hidrogênio, muitas vezes, em conjunto com a radiação ultravioleta.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.

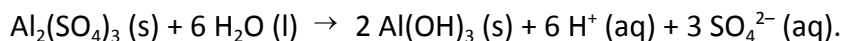
Questão 03 - (FUVEST SP/2016)

A figura abaixo ilustra as principais etapas do tratamento de água destinada ao consumo humano.



- a) Na etapa de floculação, ocorre a formação de flocúlos de hidróxido de alumínio, nos quais se aglutinam partículas de sujeira, que depois decantam. Esse processo ocorre pela adição de sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$ e cal virgem (CaO) à água impura.

Se apenas sulfato de alumínio fosse adicionado à água, ocorreria a transformação representada pela equação química:



Explique o que ocorre com o pH da água após a adição de cal virgem.

- b) A água não tratada está contaminada, entre outras substâncias, por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA). Esses hidrocarbonetos apresentam caráter lipofílico. Considerando a estrutura da membrana celular plasmática, o caráter lipofílico dos HPA facilita ou dificulta a entrada dos hidrocarbonetos nas células dos indivíduos que ingerem a água contaminada? Explique.

Questão 04 - (UFPR/2016)

Lagos, lagoas e tanques têm a qualidade da água comprometida pelo recebimento de água da chuva ou de afluentes carregados de detritos, principalmente quando esses afluentes alteram a aeração da água desses corpos. A fim de avaliar as condições de cinco lagos, foram monitoradas as espécies químicas presentes. Na tabela ao lado são mostradas informações das espécies químicas que apresentaram teores bastante elevados.

Lago	Espécies químicas com teor elevado
1	CH_3COO^- , HS^- , CH_4
2	NO_3^- , Hg^{2+} , O_2
3	Cl^- , Fe^{3+} , CO_2
4	PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , K^+
5	SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+}

Com base no exposto, é correto afirmar que o lago que possui condição anaeróbica é o de número:

- a) 1.

- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

Questão 05 - (IFSC/2016)

"O Brasil concentra em torno de 12% da água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas. Além disso, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas abundantes durante o ano e as condições climáticas e geológicas propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios, com exceção do Semi-Árido, onde os rios são pobres e temporários. Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais. A Amazônia, onde estão as mais baixas concentrações populacionais, possui 78% da água superficial. Enquanto isso, no Sudeste, essa relação se inverte: a maior concentração populacional do País tem disponível 6% do total da água."

Fonte: <http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>

Todos nós dependemos da água para nossa sobrevivência. Tudo o que consumimos necessita de água para sua produção, desde bebidas e alimentos até roupas, automóveis e aparelhos celulares.

Com base nas informações acima e nas propriedades da água, assinale a alternativa CORRETA.

- a) A água potável é uma substância pura.
- b) A água do mar pode ser utilizada para beber se for dessalinizada, podendo-se utilizar, para isso, a destilação.
- c) Na sua temperatura de fusão, a água passa do estado líquido para o estado gasoso.
- d) A água é um recurso natural renovável e, por isso, não é necessário economizar ou preservar as fontes de água doce.
- e) A água é uma mistura homogênea de duas substâncias: hidrogênio e oxigênio.

Questão 06 - (IFSC/2015)

A água disponível nas torneiras de nossas casas e escolas é um bem finito e que não chega até lá espontaneamente. Ela precisa ser coletada, tratada e distribuída de forma correta para garantir sua qualidade. O tratamento da água é feito a partir da água doce encontrada na natureza que contém resíduos orgânicos, sais dissolvidos, metais pesados, partículas em suspensão e microorganismos. Por essa razão a água é levada do manancial para a Estação de Tratamento de Água (ETA). Esse tratamento é dividido em várias etapas.

Sobre as etapas existentes no processo de tratamento de água, leia e analise as seguintes proposições e assinale no cartão-resposta a soma da(s) **CORRETA(S)**.

01. Uma das primeiras etapas é o peneiramento, que consiste na retirada dos poluentes maiores sem adição de reagentes químicos.
02. A decantação ocorre como consequência do aumento do tamanho dos flocos de poluentes obtidos através da filtração da água.
04. A coagulação é um fenômeno químico resultante da adição de coagulantes tais como o sulfato de alumínio, que reage com a alcalinidade natural da água formando uma base insolúvel que precipitará e carregará consigo outras impurezas.
08. As pequenas impurezas que não precipitam após a coagulação podem ser removidas por filtração, que consiste em um processo puramente físico.
16. O hipoclorito de sódio é utilizado para a desinfecção da água já tratada, visando remover os contaminantes biológicos.

Questão 07 - (UECE/2015)

No nosso cotidiano, há muitas reações químicas envolvidas, como por exemplo, no preparo de alimentos, na própria digestão destes alimentos por nosso organismo, na combustão nos automóveis, no aparecimento da ferrugem, na fabricação de remédios, etc. Com relação às reações químicas, assinale a afirmação correta.

- a) Nas reações químicas que ocorrem nas células, várias delas usam o fosfato, que é o ânion do ácido fosforoso.
- b) Quando uma folha de árvore é exposta à luz do sol, na presença de água e monóxido de carbono, é iniciado o processo da fotossíntese.
- c) Através de processos químicos, a água é transformada em água potável. O dióxido de cloro, por exemplo, é utilizado para oxidar detritos e destruir micro-organismos.
- d) Para combater a sensação de azia, geralmente toma-se um antiácido que produz uma reação química chamada de reação de oxidação.

Questão 08 - (UECE/2015)

Antes de chegar às nossas torneiras, a água que consumimos segue um longo trajeto e passa por várias etapas de tratamento. É um conjunto de processos químicos e físicos que evitam qualquer tipo de contaminação e transmissão de doenças. Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta dessas etapas no tratamento da água.

- a) Coagulação, decantação, filtração, floculação, desinfecção e fluoretação.
- b) Floculação, coagulação, filtração, decantação, fluoretação e desinfecção.
- c) Desinfecção, decantação, filtração, coagulação, floculação e fluoretação.
- d) Coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 9

Uma medida adotada pelo governo do estado para amenizar a crise hídrica que afeta a cidade de São Paulo envolve a utilização do chamado “volume morto” dos reservatórios do Sistema Cantareira. Em artigo publicado pelo jornal *O Estado de S.Paulo*, três especialistas alertam sobre os riscos trazidos por esse procedimento que pode trazer à tona poluentes depositados no fundo das represas, onde se

concentram contaminantes que não são tratados por sistemas convencionais. Entre os poluentes citados que contaminam os mananciais há compostos inorgânicos, orgânicos altamente reativos com os sistemas biológicos, microbiológicos e vírus. Segundo as pesquisadoras, “quanto mais baixo o nível dos reservatórios, maior é a concentração de poluentes, recomendando maiores cuidados”.

(<http://sao-paulo.estadao.com.br>. Adaptado.)

Questão 09 - (UNESP SP/2015)

A quantidade de oxigênio necessária para degradar biologicamente a matéria orgânica presente na água é expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Sabendo que um dos parâmetros analíticos de monitoramento da qualidade da água potável envolve a medida da quantidade de oxigênio nela dissolvida, a presença de grande quantidade de matéria orgânica de origem biológica em decomposição no fundo de determinado reservatório irá promover

- a) a diminuição da DBO e a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido.
- b) o aumento da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- c) a diminuição da DBO e a diminuição da qualidade da água.
- d) a diminuição da DBO e o aumento da qualidade da água.
- e) o aumento da DBO e o aumento da quantidade de oxigênio dissolvido.

Questão 10 - (UEFS BA/2015)

O tratamento de esgotos domiciliares, além de contribuir para a diminuição da poluição ambiental e da disseminação de doenças, pode fornecer materiais orgânicos utilizados na obtenção de adubos e de energia.

Considerando-se o tema abordado no texto e os conhecimentos sobre as reações químicas, é correto destacar:

- a) O uso de filtros nas saídas dos encanamentos de esgotos contribui para retirar os poluentes dissolvidos no material.
- b) A decantação e o tratamento do esgoto com sulfato de alumínio, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, são suficientes para eliminar a presença de bactérias patogênicas.
- c) A compostagem é o processo que transforma o material orgânico obtido no tratamento dos esgotos em adubos, que podem ser usados no solo.
- d) A liberação de dióxido de carbono, $\text{CO}_2(\text{g})$, e de monóxido de nitrogênio, $\text{NO}(\text{g})$, evidencia a decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente nos esgotos.
- e) O gás metano, $\text{CH}_4(\text{g})$, obtido no processo anaeróbico de degradação da biomassa, é um combustível de origem renovável que não interfere no aquecimento do Planeta.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 11

A água potável está ficando escassa e cara para as sociedades em todo o mundo. A água residual é um recurso valioso que deve ser reaproveitado. Em geral, cidades enviam os efluentes para uma estação de tratamento de esgoto, onde são tratados e lançados em um rio ou oceano, em lugar de ser purificada, até atingir padrões de

água potável e distribuída através de abastecimento municipal. Novos processos de purificação em múltiplas etapas poderiam converter águas residuais em água limpa. O maior obstáculo, entretanto, é persuadir a população a usar a água residual tratada, mesmo quando está provado que ela é mais limpa do que a que os habitantes bebem atualmente.

Questão 11 - (UEFS BA/2015)

Considerando-se as informações do texto associadas aos conhecimentos da Química, é correto inferir:

- a) A decantação é uma técnica eficiente para a retirada de substâncias químicas dissolvidas nas águas residuais.
- b) O ozônio, $O_3(g)$, é uma das substâncias químicas que podem ser utilizadas para desinfetar a água que será reaproveitada.
- c) A estação de tratamento remove todas as substâncias químicas e organismos biológicos presentes na água residual.
- d) A água oxigenada, $H_2O_2(aq)$, promove a decomposição de material orgânico presente nos esgotos por ser um eficiente agente redutor.
- e) O processo de osmose reversa, que retira todos os solutos presentes na água, produz um líquido quimicamente puro, ideal para o consumo humano.

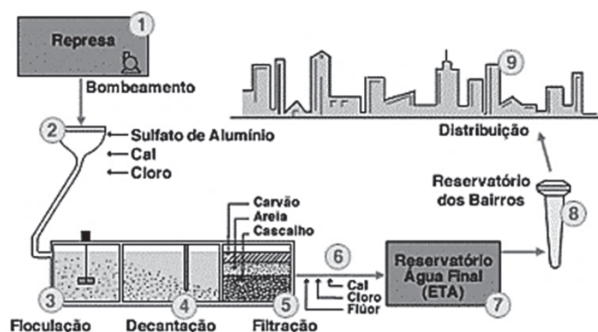
Questão 12 - (USF SP/2015)

O Estado de São Paulo passa por uma crise no abastecimento de água. O nível de armazenamento de água do Sistema Cantareira, principal fonte que abastece a região metropolitana da capital, não para de cair, mesmo com o uso do volume morto, e sofre a pior crise de sua história. Segundo a "Folha de São Paulo", a queda na produção de água do sistema Cantareira já é equivalente a uma situação de racionamento, com um rodízio de 3 dias sem água para cada 1,5 com água apontam dados da Sabesp.

Fonte: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/05/20/falta-agua-onde-voce-mora-em-sao-paulo-mande-seu-relato.htm>>

Acesso em: 04/09/2014, às 14h32min (fins pedagógicos).

Como é de conhecimento de todos, o Estado de São Paulo e boa parte do Brasil passam por uma crise de racionamento de água em virtude principalmente da redução das chuvas periódicas que deveriam ter ocorrido na região das nascentes dos rios. A utilização do volume morto não é apenas preocupante por se tratar da última reserva, mas também pelo fato de se tratar geralmente de uma água mais suja e que necessita de um tratamento mais acentuado para ser repassada para a população. A seguir é apresentada a organização de uma estação de saneamento básico. Quando se utiliza o volume morto, as etapas 3 e 4 são realizadas por um maior tempo para evitar o envio de barro e resíduos sólidos para a etapa 5 e, conseqüentemente, para o reservatório final.



Fonte: <<http://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/quim/estacao-de-tratamento-de-agua-eta-etapas/>>
Acesso em: 04/09/2014, às 16h (fins pedagógicos).

A respeito da escassez de chuvas e do processo de tratamento de água, julgue os itens a seguir.

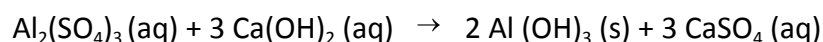
- I. O sulfato de alumínio, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, e o cal, CaO , utilizados na etapa 2 são substâncias classificadas como sais.
- II. A etapa 4 é caracterizada por reter no fundo as substâncias mais densas e não solúveis em água.
- III. A etapa 5 serve para impedir que partículas interferentes e pequenas não retidas nas etapas 3 e 4 prossigam para o reservatório final.
- IV. O desmatamento acelerado da Amazônia e de outras regiões do Brasil não influi no volume de precipitação da chuva, sendo a falta de água um problema relacionado apenas ao armazenamento nas represas.
- V. O cloro (${}_{17}\text{Cl}^{35,5}$) e o flúor (${}_{9}\text{F}^{19}$) utilizados na etapa 6 são elementos que apresentam propriedades físicas e químicas muito semelhantes e, por isso, pertencem a um mesmo período da tabela periódica.

Dentre as afirmações realizadas, são corretas

- a) apenas I e IV.
- b) apenas I, II e V.
- c) apenas II e III.
- d) apenas I, III e V.
- e) apenas II, III e V.

Questão 13 - (Fac. Cultura Inglesa SP/2014)

Em uma estação de tratamento, a água passa por diversos processos para tornar-se potável. Um deles consiste na retirada de colóides, substâncias muito dispersivas que precisam ser neutralizadas eletricamente para constituírem precipitados que são agrupados em flocos. Para tanto, em uma das etapas, adiciona-se óxido de cálcio e sulfato de alumínio à água, segundo a equação:



A etapa do tratamento da água em que ocorre essa reação é denominada

- a) coagulação.
- b) decantação.
- c) filtração.
- d) destilação.
- e) esterilização.

Questão 14 - (ENEM/2014)

Para impedir a contaminação microbiana do suprimento de água, deve-se eliminar as emissões de efluentes e, quando necessário, tratá-lo com desinfetante. O ácido hipocloroso (HClO), produzido pela reação entre cloro e água, é um dos compostos mais empregados como desinfetante. Contudo, ele não atua somente como oxidante, mas também como um ativo agente de cloração. A presença de matéria orgânica dissolvida no suprimento de água clorada pode levar à formação de clorofórmio (CHCl_3) e outras espécies orgânicas cloradas tóxicas.

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**.
São Paulo: Pearson, 2009 (adaptado).

Visando eliminar da água o clorofórmio e outras moléculas orgânicas, o tratamento adequado é a

- a) filtração, com o uso de filtros de carvão ativo.
- b) fluoretação, pela adição de fluoreto de sódio.
- c) coagulação, pela adição de sulfato de alumínio.
- d) correção do pH, pela adição de carbonato de sódio.
- e) floculação, em tanques de concreto com a água em movimento.

Questão 15 - (ENEM/2014)

Água dura é aquela que contém concentrações relativamente altas de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} dissolvidos. Apesar de esses íons não representarem risco para a saúde, eles podem tornar a água imprópria para alguns tipos de consumo doméstico ou industrial. Objetivando reduzir a concentração de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} de uma amostra de água dura ao mínimo possível, um técnico em química testou os seguintes procedimentos no laboratório:

- I. Decantação da amostra de água.
- II. Filtração da amostra de água.
- III. Aquecimento da amostra de água.
- IV. Adição do solvente orgânico CCl_4 à amostra de água.
- V. Adição de CaO e Na_2CO_3 à amostra de água.

BROWN, T. L. et al. **Química, a ciência central**.
São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

O método considerado viável para tratar a água dura e aumentar seu potencial de utilização é o(a)

- a) decantação, pois permite que esses íons se depositem no fundo do recipiente.

- b) filtração, pois assim os íons Ca^{2+} e Mg^{2+} são retidos no filtro e separados da água.
- c) aquecimento da amostra de água, para que esses íons sejam evaporados e separados.
- d) adição do solvente orgânico CCl_4 à amostra, para solubilizar esses íons e separá-los da água.
- e) reação química com CaO e Na_2CO_3 , para precipitar esses íons na forma de compostos insolúveis.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 16

Considere as informações sobre o abastecimento de água da cidade de Manaus, AM.

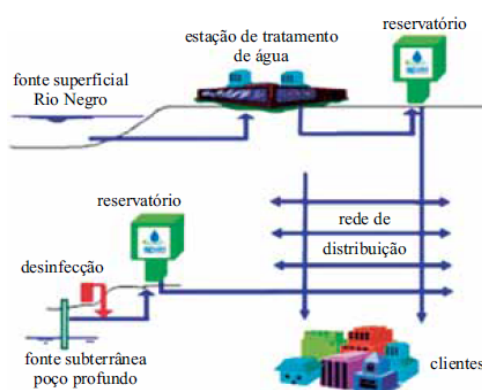
Mananciais de Abastecimento: A cidade de Manaus utiliza para a produção de água, o Rio Negro, manancial superficial, e o Alter do Chão, manancial subterrâneo.

Processo de Tratamento: A água captada nos mananciais é submetida a um processo de tratamento antes de ser liberada ao consumo.

No caso da água do rio Negro, além da sua cor escura, destaca-se a alta acidez. Esta condição obriga a realizar uma correção para aumentar a alcalinidade e corrigir a acidez (pré-alcalinização). Isto é necessário para ter as condições químicas ideais para as etapas seguintes do tratamento. Esta correção é feita na adutora de água bruta, antes da chegada à Estação de Tratamento de Água (ETA) Ponta do Ismael, onde passará pelas etapas de coagulação, floculação, clarificação, filtração, desinfecção e ajuste final de pH.

A água do manancial subterrâneo é captada por meio de poços profundos. Esta água passa por um processo em que recebe cloro antes de chegar às casas dos consumidores.

Esquema de abastecimento de água:



(www.aguasdoamazonas.com.br. Adaptado.)

Questão 16 - (UEA AM/2013)

Com base nas informações fornecidas, é possível concluir que, no momento da captação, a água da fonte superficial, quando comparada à captada de fonte subterrânea,

- a) tem menor turbidez.
- b) tem menor pH.
- c) é mais alcalina.
- d) tem menos micro-organismos.
- e) é mais pura.

Questão 17 - (ESCS DF/2011) O dióxido de cloro é um composto que pode ser utilizado como agente de desinfecção da água, embora de uso ainda restrito, apresenta como vantagem em relação aos outros compostos clorados o fato de que é mais estável em solução aquosa, é mais oxidante do que o gás cloro e é efetivo no controle de sabores e odores, além de não produzir quantidades significativas de subprodutos na sua utilização como desinfectante.

Um processo que pode ser utilizado nas estações de tratamento de água para produzir dióxido de cloro consiste na reação do clorito de sódio com cloro gasoso. A reação química que representa esse processo é a:

- a) $2\text{NaClO}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ClO}_2(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq});$
- b) $4\text{NaClO}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ClO}_2(\text{aq}) + 4\text{NaCl}(\text{aq});$
- c) $\text{NaClO}_4(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ClO}_2(\text{aq}) + \text{NaClO}_2(\text{aq});$
- d) $2\text{NaClO}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{aq}) + 2\text{NaCl}(\text{aq}) + 2\text{O}_2(\text{g});$
- e) $4\text{NaClO}(\text{aq}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ClO}_2(\text{aq}) + 4\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}).$

Questão 18 - (UFU MG/2011) Garantir a qualidade de vida

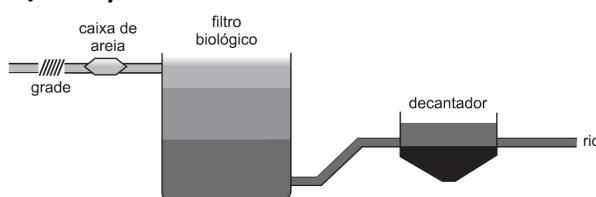
Um dos desafios de uma cidade em expansão é conciliar o desenvolvimento econômico e social com a preservação do ambiente. [...] O acesso universal aos serviços de água tratada, luz, saneamento básico e coleta de esgoto é imprescindível. A mineira Uberlândia exibe um histórico de missões cumpridas. A cidade tem o quarto melhor serviço de coleta e tratamento de esgoto do país, de acordo com um levantamento do Instituto Trata Brasil. Cerca de 99% da população urbana é atendida e 100% dos dejetos são tratados. A coleta e o tratamento de lixo são apontados como os melhores de Minas Gerais. Todas as casas do município são servidas de água tratada – nas Estações de Tratamento (ETA) – e energia elétrica. Apesar disso, as autoridades já planejam um novo sistema de captação de água capaz de atender uma população de 3 milhões de pessoas – cinco vezes a atual. A rede de saúde local, a melhor do próspero Triângulo Mineiro, conta com nove hospitais e, obviamente, atrai pacientes de toda a região. Para reduzir a pressão sobre o serviço de saúde, a cidade está investindo na construção de mais um hospital, com 258 leitos. Todos os 384 ônibus que circulam pelo município dispõem de elevadores para o acesso de deficientes físicos. Nenhuma capital brasileira atingiu padrão semelhante.

Revista Veja, 1º de setembro de 2010, p. 124-125. Reportagem “5 exemplos a serem seguidos” de Igor Paulin, Leonardo Coutinho e Marcelo Sperandio. (Texto modificado).

A partir do texto e de seus conhecimentos em Química, responda o que se pede:

- a) Explique um processo que ocorre no tratamento da água em Estações de Tratamento (ETA).
- b) Aponte um benefício do tratamento do lixo e justifique sua resposta.
- c) Destaque e explique uma vantagem ambiental para os rios e lagos do Triângulo Mineiro em decorrência do tratamento do esgoto da cidade de Uberlândia.

Questão 19 - (UEFS BA/2011)



NOBREGA, Olimpio Salgado. **Química ambiental**, v. único. São Paulo: Ática. 2008, p. 561.

O censo de 2010 revelou que a maior carência do país está na área de serviços públicos e de infraestrutura. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, apenas 55,4% dos 57,3 milhões de domicílios têm rede geral de esgoto, os demais 32,9% ou não tinham saneamento básico ou usavam soluções alternativas, como despejos em rios e em fossas rudimentares. No Brasil, os processos biológicos mais empregados para o tratamento de esgoto doméstico são geralmente aeróbios e anaeróbios. Nos processos anaeróbios, os filtros biológicos retêm lodo em um material de enchimento, normalmente pedras, plásticos, mantidos submersos no esgoto, o que garante a ausência de ar e o consequente desenvolvimento de micro-organismos responsáveis pela degradação de matéria orgânica, como mostra a figura.

A análise dessas informações, levando-se em consideração o tratamento de esgoto doméstico permite afirmar:

- a) A figura mostra etapas físicas e biológicas de parte do processo anaeróbio em que os sedimentos formados, principalmente por biomassa, são depositados no decantador.
- b) O despejo de esgoto em rios e em fossas rudimentares é uma alternativa viável, desde que o volume de líquido lançado seja controlado por 32,9% dos domicílios.
- c) O polietileno é desaconselhado como material de enchimento para retenção de lodo nos filtros anaeróbios porque está sujeito à rápida biodegradação.

- d) Os processos aeróbios independem do uso de energia, quando comparados aos anaeróbios, entretanto produzem bastante metano e sulfeto de hidrogênio.
- e) O processo biológico anaeróbio não requer reações químicas para que ocorra a degradação de matéria orgânica no tratamento.

Questão 20 - (UFG GO/2010) A análise química dos mananciais de água de três cidades resultou nos teores de cálcio apresentados na tabela a seguir.

CIDADE	Teor de Ca (g/L de H ₂ O)
A	0,16
B	0,20
C	0,39

Nessa análise, o resultado para água da cidade C avaliou sua maior

- a) alcalinidade
- b) acidez
- c) condutividade
- d) massa molar
- e) turbidez

Questão 21 - (UFRN/2010) Numa estação de tratamento de água para consumo humano, a água a ser tratada passa por tanques de cimento e recebe produtos como sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio. Essas substâncias fazem as partículas finas de impurezas presentes na água se juntarem, formando partículas maiores e mais pesadas, que vão se depositando, aos poucos, no fundo do tanque. Após algumas horas nesse tanque, a água que fica sobre as impurezas, e que está mais limpa, é passada para outro tanque.

Um processo de separação ao qual o texto faz referência é a

- a) levigação.
- b) filtração.
- c) decantação.
- d) dissolução fracionada.

Questão 22 - (UNESP SP/2010) Ao iniciar as atividades, um piscicultor mandou analisar a água dos criadouros e o resultado obtido para o teor de oxigênio dissolvido foi de 7 mg/L. Após algum tempo, num período de forte estiagem e muito calor, em um dos tanques ocorreu uma alta mortalidade de peixes, onde ele constatou que a concentração do oxigênio dissolvido havia diminuído para 0,8 mg/L e que a água estava contaminada por resíduos provenientes da fossa de uma casa próxima, o que favoreceu uma proliferação de micro-organismos.

Para sanar o problema, o piscicultor instalou nos tanques bombas de aeração e um sistema de circulação constituído por tubulações que permitiam que a água fosse submetida a radiação de alta energia (ultravioleta-UV). Com isso o piscicultor conseguiu equilibrar sua produção de peixes no tanque afetado, e verificou que o teor de oxigênio dissolvido na água havia voltado a níveis próximos aos anteriores.

Sobre o sucesso das medidas adotadas pode-se afirmar que

- a) a luz UV agiu sobre o N_2 do ar, levando à formação de N_2O , responsável pela destruição dos micro-organismos.
- b) a luz UV resfriou a água e favoreceu a solubilização do O_2 , responsável pela destruição dos micro-organismos.
- c) os micro-organismos anaeróbicos, causadores da queda do teor de O_2 dissolvido, foram destruídos quando da aeração.
- d) o processo de aeração provocou o crescimento exponencial dos micro-organismos aeróbicos que auxiliaram na reposição do O_2 no tanque.
- e) houve um aumento do O_2 dissolvido na água devido ao processo de aeração e houve redução dos micro-organismos aeróbicos por ação da luz UV.

Questão 23 - (UFSC/2010) A água potável proveniente de estações de tratamento resulta de um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água para que esta fique em condições adequadas para o consumo. Esta separação é necessária uma vez que a água de rios ou lagoas apresenta muitos resíduos sólidos, por isso tem que passar por uma série de etapas para que esses resíduos sejam removidos. Neste processo de tratamento a água fica livre também de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças.

Em uma ETA (estação de tratamento de água) típica, a água passa pelas seguintes etapas: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

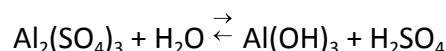
Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01. **Coagulação:** é a etapa em que a água, na sua forma bruta, entra na ETA. Ela recebe, nos tanques, uma determinada quantidade de cloreto de sódio. Esta substância serve para aglomerar partículas sólidas que se encontram na água como, por exemplo, a argila.
- 02. **Floculação:** ocorre em tanques de concreto, logo após a coagulação. Com a água em movimento, as partículas sólidas se aglutinam em flocos maiores.
- 04. **Decantação:** nesta etapa, que é posterior à coagulação e à floculação, por ação da gravidade, os flocos com as impurezas e partículas ficam depositados no fundo de outros tanques, separando-se da água. A etapa da decantação pode ser considerada um fenômeno físico.
- 08. **Filtração:** é a etapa em que a água passa por filtros formados por carvão, areia e pedras de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro. A etapa da filtração pode ser considerada como um fenômeno químico.

16. **Fluoretação:** é quando se adiciona flúor na água, cuja finalidade é prevenir a formação de cárie dentária em crianças.
32. **Desinfecção:** é a etapa em que cloro ou ozônio é aplicado na água para eliminar microorganismos causadores de doenças.
64. **Correção de pH:** esse procedimento serve para corrigir o pH da água e preservar a rede de encanamentos de distribuição. Se a água está básica, é aplicada certa quantidade de cal hidratada ou de carbonato de sódio.

Questão 24 - (Mackenzie SP/2010) A qualidade da água depende integralmente de suas características físicas, químicas e biológicas, que vão influenciar no grau de tratamento a ser dado à água natural. Diariamente, a Companhia de Saneamento Básico de São Paulo realiza o tratamento da água que recebemos em nossa casa. Esse tratamento é composto de diversas fases, sendo que, inicialmente, ocorre uma coagulação, que é quando a água recebe o sulfato de alumínio. Em seguida, vem a floculação, realizada em tanques de concreto, onde é feito um processo de aglutinação. A decantação ocorre logo depois e, em seguida, seguem as etapas de filtração, de desinfecção e de fluoretação. Somente depois é que a água pode ser consumida pelas pessoas. Trata-se de um processo lento, custoso, mas necessário para que todas as impurezas e microrganismos sejam destruídos, e a água se torne potável.

A adição de sulfato de alumínio é o primeiro passo desse processo e pode ser representado pela equação química NÃO BALANCEADA abaixo.



Assim, de acordo com a equação dada, de adição de sulfato de alumínio, é correto afirmar que

Dado: massa molar em (g/mol) H = 1, O = 16, Al = 27 e S = 32.

- a) o pH da água se torna básico, pois há a formação de $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- b) após o balanceamento, a soma dos menores coeficientes inteiros possíveis para a equação é 11.
- c) a adição de hidróxido de alumínio no sistema em equilíbrio aumenta a produção de ácido sulfúrico.
- d) o número de oxidação do enxofre no sulfato de alumínio é igual a -2.
- e) adicionando-se 68,4 g de sulfato de alumínio a 21,6 g de água, produz-se 58,8 g de ácido sulfúrico.

Questão 25 - (UEFS BA/2010)

A falta de manejo adequado no sistema de esgotamento sanitário de Correntina, no oeste baiano, está comprometendo a eficácia do processo de tratamento de efluentes. O esgoto é jogado no rio Correntina cerca de 2,0km acima de um balneário. O sistema de tratamento dispõe de uma lagoa de decantação e outra de estabilização, em que os raios ultravioleta matam a maior parte de bactérias. Após

esses estágios, a água, 70% livre de micro-organismos, é jogada ao rio, quando o sistema é bem manejado.

Uma análise dos aspectos de tratamento de água de esgotos de Correntina permite afirmar:

- a) A decantação é um processo químico empregado no tratamento de água para separar líquidos de ponto de ebulição diferente.
- b) A água da lagoa de estabilização livre de 70% de micro-organismos possui grande demanda por oxigênio.
- c) A eutrofização de lagoas de estabilização é consequência do aumento da concentração de amônia, $\text{NH}_3(\text{aq})$, na água produzida pela oxidação de íons nitrato, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$.
- d) Os raios ultravioleta da radiação solar oxidam átomos de oxigênio a íon oxido, $\text{O}^{2-}(\text{aq})$, responsáveis pela destruição de micro-organismos.
- e) O tratamento de efluentes pelo manejo adequado do sistema de esgotamento inclui processos físicos e bioquímicos.

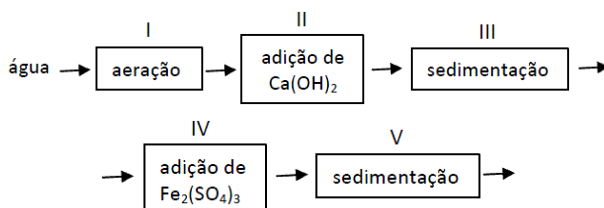
Questão 26 - (UFJF MG/2009) A água é chamada de solvente universal em razão da vasta gama de substâncias que podem se dissolver nela, sendo que as suas fontes de poluição são as mais diversas.

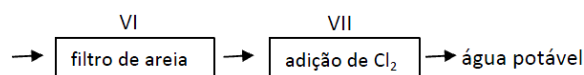
Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) O ponto de ebulição da água é maior do que o dos demais hidretos formados com os elementos do grupo 16, em função das interações intermoleculares presentes.
- b) A água da chuva, em contato com alguns óxidos poluentes da atmosfera, forma a chuva ácida.
- c) Sais de metais pesados dissolvidos na água podem ser removidos pelo processo de filtração.
- d) A água é uma substância polar e, por isso, dissolve melhor compostos iônicos e polares.
- e) A água é uma substância composta.

Questão 27 - (UFLA MG/2009)

Antes de a água chegar às nossas torneiras e ser chamada de água potável, ela passa por uma série de estágios de tratamento, os quais utilizam vários reagentes químicos e processos físicos. Um esquema simplificado para o tratamento de água é:





Assinale a alternativa que indica, **CORRETAMENTE**, o objetivo das etapas I, II, IV e VII, respectivamente.

- a) oxidar compostos orgânicos a CO_2 , diminuir o pH, promover a floculação do precipitado, corrigir o pH.
- b) remover gases de odores fortes, aumentar o pH, oxidar compostos orgânicos a CO_2 e desinfetar a água.
- c) oxidar compostos orgânicos a CO_2 , aumentar a acidez, desinfetar a água, corrigir o pH.
- d) remover gases de odores fortes, diminuir a acidez, promover a floculação de precipitado e desinfetar a água.

Questão 28 - (Unimontes MG/2009)

A tabela abaixo apresenta os valores de alguns parâmetros relativos à água, obtidos de diversas fontes, medidos por alunos durante um trabalho de pesquisa.

Amostras de água	Rio	Bebedouro de escola	Chuva	Poço
Oxigênio dissolvido (mg/L)	8,2	8,4	9,8	8,2
Odor	inodora	inodora	inodora	inodora
Transparência	transparente	transparente	transparente	transparente
Condutividade	17,0	0,66	21,0	9,0
Cor	incolor	incolor	incolor	incolor
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	21	23	22	22
pH	6,88	6,84	7,26	5,14

Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A água de poço tem maior concentração de íons H_3O^+ .
- b) A água do rio apresenta-se turva devido ao oxigênio.
- c) A água da chuva tem maior concentração de íons.
- d) A água do bebedouro aproxima-se da neutralidade.

Questão 29 - (ENEM/2009)

A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é isolada a 540 calorias por grama.

A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.

- b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

Questão 30 - (ENEM/2009)

A China comprometeu-se a indenizar a Rússia pelo derramamento de benzeno de uma indústria petroquímica chinesa no rio Songhua, um afluente do rio Amur, que faz parte da fronteira entre os dois países. O presidente da Agência Federal de Recursos de Água da Rússia garantiu que o benzeno não chegará aos dutos de água potável, mas pediu à população que fervesse a água corrente e evitasse a pesca no rio Amur e seus afluentes. As autoridades locais estão armazenando centenas de toneladas de carvão, já que o mineral é considerado eficaz adsorvente de benzeno.

Disponível em: <http://www.jbonline.terra.com.br>.

Acesso em: 25 jun. 2008 (adaptado).

Levando-se em conta as medidas adotadas para a minimização dos danos ao ambiente e à população, é correto afirmar que

- a) o carvão mineral, ao ser colocado na água, reage com o benzeno, eliminando-o.
- b) o benzeno é mais volátil que a água e, por isso, é necessário que esta seja fervida.
- c) a orientação para se evitar a pesca deve-se à necessidade de preservação dos peixes.
- d) o benzeno não contaminaria os dutos de água potável, porque seria decantado naturalmente no fundo do rio.
- e) a poluição causada pelo derramamento de benzeno da indústria chinesa ficará restrita ao rio Songhua.

Questão 31 - (UESC BA/2008)

A água, antes de ser distribuída para as populações urbanas, passa por estações de tratamento, onde é submetida aos processos de decantação, de filtração e de cloração, dentre outros.

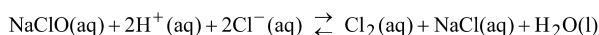
Considerando-se esses processos, que envolvem o tratamento de água, é correto afirmar:

- 01. A cloração tem a finalidade de eliminar microrganismos presentes nas águas captadas de mananciais.
- 02. O reservatório final da estação de tratamento estoca água pura destinada à população.
- 03. A decantação consiste na adição de cloro à água com o objetivo de acelerar a separação de materiais, em suspensão.
- 04. A filtração da água consiste na separação de substâncias dissolvidas, prejudiciais à saúde da população.
- 05. A água pura é considerada água potável de melhor qualidade para o consumo da população.

Questão 32 - (UFJF MG/2008)

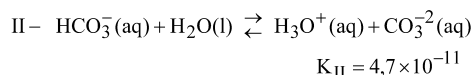
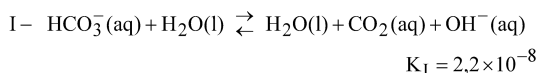
O tratamento feito para limpeza e manutenção de piscinas é, basicamente, um tratamento químico. A água, para esse fim, não deve ser turva, não deve conter bactérias e o **pH** deve ser ajustado entre **7,2** e **7,6**. Esse tratamento é feito em etapas.

- a) Primeiramente, a remoção de partículas em suspensão pode ser feita pela adição de uma mistura de sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio. O hidróxido de alumínio produzido forma “flocos” insolúveis em água, e esses “flocos” vão arrastando consigo as partículas para o fundo da piscina para posterior remoção. Como é chamado o processo no qual as partículas vão para o fundo da piscina e qual é a fórmula molecular do sulfato de alumínio?
- b) Eliminada a turbidez, faz-se, então, a cloração para eliminação das bactérias. Essa cloração, usualmente, pode ser feita pela adição de uma solução de hipoclorito de sódio, popularmente chamada de cloro líquido. Essa solução pode ser estabilizada pela adição de NaOH e NaCl. A reação que produz o agente bactericida é a seguinte:



Que tipo de reação produz o cloro a partir do hipoclorito?

- c) Por que o hidróxido de sódio é um dos reagentes que, quando adicionados à solução de hipoclorito, podem estabilizá-la?
- d) O ajuste de pH, em geral, é feito pela adição de bicarbonato de sódio que, em água, pode gerar íons OH^- ou íons H_3O^+ de acordo com as reações apresentadas a seguir:

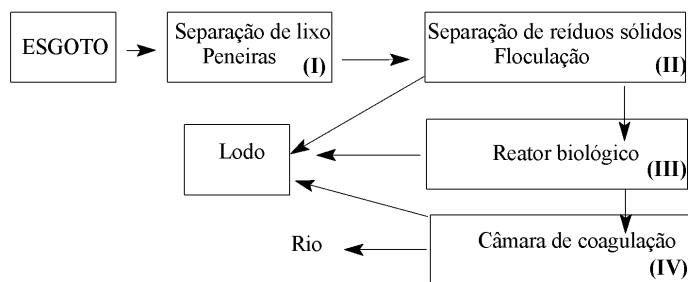


Avaliando os valores das constantes das reações, qual é o processo, I ou II, que irá ocorrer em maior extensão? Por quê?

- e) Qual é a função química do bicarbonato de sódio? Cite o nome do ácido do qual ele é derivado.

Questão 33 - (UFG GO/2007)

O esquema que segue refere-se às etapas de tratamento do esgoto doméstico:



Considerando-se as etapas I, II, III e IV, o processo de tratamento de esgoto envolve, respectivamente, as etapas de

- filtração, filtração, catação e decantação.
- decantação, filtração, fermentação e filtração.
- filtração, decantação, catação e filtração.
- decantação, decantação, fermentação e filtração.
- filtração, decantação, fermentação e decantação.

Questão 34 - (UNESP SP/2007)

Alguns insetos andam com facilidade sobre a água. Em rios poluídos com esgoto doméstico isso é mais difícil de acontecer, principalmente devido à presença de grandes quantidades de sabão e detergente provenientes de atividades como lavar louças e roupas e tomar banho. A água poluída dessa forma impede que os insetos caminhem sobre sua superfície devido

- ao mal odor exalado pelas águas poluídas.
- à redução da tensão superficial da água dos rios.
- à fragilidade das moléculas de sabão e de detergente.
- à mudança de pH observada na água poluída.
- à baixa concentração de oxigênio dissolvido nestas águas.

Questão 35 - (UFMT/2006)

Uma das conseqüências das inundações está no fato de que as águas das cheias não são limpas – invadem o sistema de esgoto, espalham detritos pelas casas e ruas, contaminando a água de consumo humano e aumentando o risco de doenças. Uma das indicações feitas, nesses casos, é que todas as pessoas tenham acesso à água potável. Sobre água potável, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- Uma solução saturada de cloreto de sódio é melhor condutora de corrente elétrica que a água potável.
- Toda água mineral é potável por não apresentar qualquer vestígio de poluição orgânica.
- O critério potabilidade é diferente do critério de pureza da espécie química água.
- No tratamento da água, não se pode perder de vista a potabilidade, ou seja, os bactericidas a serem usados deverão agir sem prejudicar a qualidade da água.
- Água potável é aquela que, sem necessidade de tratamento adicional, é apropriada ao consumo humano e inócua dos pontos de vista fisiológico e organolético.

Questão 36 - (Unimontes MG/2006)

Uma das etapas utilizadas para tratamento de água poluída consiste em misturar à água sais sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ou cloreto de ferro III (FeCl_3), tendo, como consequência, a decantação dos poluentes em suspensão na água.

A escolha de um dos sais para promover a decantação encontra-se justificada na alternativa

- a) Ambos os sais são iônicos, dissolvem-se em água, e as soluções básicas resultantes neutralizam os poluentes ácidos, decantando-os.
- b) Tanto os íons SO_4^{2-} como os íons Cl^- se hidrolisam, formando ácidos que oxidam os poluentes em suspensão, decantando-os.
- c) Tanto os íons Al^{3+} como os íons Fe^{3+} são provenientes de ácidos fortes e que, em presença de água, se precipitam ou se decantam como ácidos.
- d) Tanto os íons Al^{3+} como os íons Fe^{3+} se hidrolisam, formando flocos dos respectivos hidróxidos que se aderem aos poluentes, decantando-os.

Questão 37 - (UFTM MG/2004)

O tratamento da água é um processo custoso, envolvendo diversas etapas. O cloro e o sulfato de alumínio são usados, respectivamente, como agentes

- a) dispersante e espessante.
- b) redutor e espessante.
- c) tensoativo e dispersante.
- d) floculante e tensoativo.
- e) oxidante e floculante.

Questão 38 - (ENEM/2003)

Considerando os custos e a importância da preservação dos recursos hídricos, uma indústria decidiu purificar parte da água que consome para reutilizá-la no processo industrial.

De uma perspectiva econômica e ambiental, a iniciativa é importante porque esse processo

- a) permite que toda água seja devolvida limpa aos mananciais.
- b) diminui a quantidade de água adquirida e comprometida pelo uso industrial.
- c) reduz o prejuízo ambiental, aumentando o consumo de água.
- d) torna menor a evaporação da água e mantém o ciclo hidrológico inalterado.
- e) recupera o rio onde são lançadas as águas utilizadas.

Questão 39 - (ENEM/2003)

Visando adotar um sistema de reutilização de água, uma indústria testou cinco sistemas com diferentes fluxos de entrada de água suja e fluxos de saída de água purificada.

	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV	Sistema V
Fluxo de entrada (água suja)	45 L/h	40 L/h	40 L/h	20 L/h	20 L/h
Fluxo de saída (água purificada)	15 L/h	10 L/h	5 L/h	10 L/h	5 L/h

Supondo que o custo por litro de água purificada seja o mesmo, obtém-se maior eficiência na purificação por meio do sistema

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

Questão 40 - (ACAFE SC/2002)

O tratamento da água que a CASAN distribui consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro e flúor. A água, após tratamento, classifica-se como:

- a) sistema bifásico
- b) substância simples
- c) mistura heterogênea
- d) mistura homogênea
- e) mistura azeotrópica

Questão 41 - (ENEM/2002)

Segundo uma organização mundial de estudos ambientais, em 2025, “duas de cada três pessoas viverão situações de carência de água, caso não haja mudanças no padrão atual de consumo do produto”.

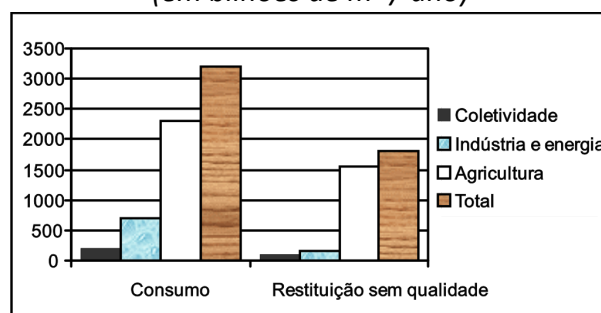
Uma alternativa adequada e viável para prevenir a escassez, considerando-se a disponibilidade global, seria

- a) desenvolver processos de reutilização da água.
- b) explorar leitos de água subterrânea.
- c) ampliar a oferta de água, captando-a em outros rios.
- d) captar águas pluviais.
- e) importar água doce de outros estados.

Questão 42 - (ENEM/2001)

Boa parte da água utilizada nas mais diversas atividades humanas não retorna ao ambiente com qualidade para ser novamente consumida. O gráfico mostra alguns dados sobre esse fato, em termos dos setores de consumo.

Consumo e restituição de água no mundo
(em bilhões de m³ / ano)



Fonte: Adaptado de MARGAT, Jean-François.
A água ameaçada pelas atividades humanas.
In WIKOWSKI, N. (Coord).
Ciência e tecnologia hoje. São
Paulo: Ensaio, 1994.

Com base nesses dados, é possível afirmar que

- a) mais da metade da água usada não é devolvida ao ciclo hidrológico.
- b) as atividades industriais são as maiores poluidoras de água.
- c) mais da metade da água restituída sem qualidade para o consumo contém algum teor de agrotóxico ou adubo.
- d) cerca de um terço do total da água restituída sem qualidade é proveniente das atividades energéticas.
- e) o consumo doméstico, dentre as atividades humanas, é o que mais consome e repõe água com qualidade.

Questão 43 - (ACAFE SC/1997)

Na nova estação de águas de Florianópolis, à beira do Rio Cubatão, serão produzidos cerca de 4.300 L/seg de água tratada. Reações de dupla troca, que produzem substâncias gelatinosas, auxiliam na retirada dos materiais em suspensão. Este processo denomina-se:

- a) floculação.
- b) desinfecção.
- c) filtração.
- d) decantação.
- e) aeração.

Questão 44 - (UNIFICADO RJ/1992)

Numa das etapas do tratamento da água que abastece uma cidade, a água é mantida durante um certo tempo em tanques para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo. A essa operação denominamos:

- a) filtração
- b) sedimentação
- c) sifonação
- d) centrifugação
- e) cristalização

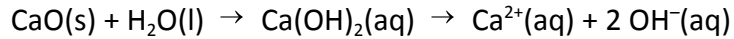
GABARITO:

1) Gab: B

2) Gab: D

3) Gab:

- a) Cal virgem é formada pelo óxido de cálcio, CaO, um composto de caráter básico. Ao ser adicionado em água, ocorre uma reação representada pela equação:



A liberação de íons hidroxila irá aumentar o pH da solução.

- b) Como a membrana celular possui caráter predominantemente apolar devido aos lipídios presentes, o caráter lipofílico dos HPA facilita a entrada dos hidrocarbonetos nas células dos indivíduos que ingerem essa água contaminada. Dependendo da concentração dos HPA, poderá até ocorrer ruptura da membrana celular, num processo chamado de citólise.

4) Gab: A

5) Gab: B

6) Gab: 29

7) Gab: C

8) Gab: D

9) Gab: B

10) Gab: C

11) Gab: B

12) Gab: C

13) Gab: A

14) Gab: A

15) Gab: E

16) Gab: B

17) Gab: A

18) Gab:

- a) Decantação: consiste na sedimentação de partículas sólidas presentes na água, quando deixada em repouso nos tanques de decantação.
- b) Diminuição de resíduos de difícil de degradação pelo meio natural, como, por exemplo, os plásticos.
- c) Aumento da oxigenação da água do esgoto antes de ser lançada nos rios e lagos do Triângulo Mineiro, favorecendo a manutenção da vida nesses ambientes aquáticos.

19) Gab: A

20) Gab: C

21) Gab: C

22) Gab: E

23) Gab: 54

24) Gab: E

25) Gab: E

26) Gab: C

27) Gab: D

28) Gab: B

29) Gab: B

30) Gab: B

31) Gab: 01

32) Gab:

- a) Decantação ou Sedimentação; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- b) Reação de Oxi-redução.
- c) A adição de base (NaOH) consome os íons H^+ , deslocando o equilíbrio da reação para a esquerda, no sentido de minimizar a liberação do cloro.
- d) Processo I. Porque este é o processo que possui o maior valor da constante de equilíbrio (K).
- e) Função química: Sal; Ácido: ácido carbônico

33) Gab:E

34) Gab: B

35) Gab: B

36) Gab: D

37) Gab: E

38) Gab: B

39) Gab: D

40) Gab: D

41) Gab: A

42) Gab: C

43) Gab: A

44) Gab: B