

1) O modelo de desenvolvimento em que a extração de recursos do ambiente e a devolução de resíduos em quantidade e velocidade maiores do que a natureza consegue processar ocasiona diversos problemas ambientais. Uma das alternativas propostas para minimizar esses problemas é a coleta e devolução de resíduos, a exemplo de embalagens, lâmpadas, pilhas, pneus, óleos lubrificantes, dentre outros, à indústria para reutilização ou destinação adequada.

Considerando-se o tema abordado no texto associado aos conhecimentos das propriedades dos materiais, é correto afirmar:

- a) A incineração de pneus usados é o processo adequado para reduzir o volume de resíduos sólidos sem afetar o meio ambiente.
- b) O descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes preenchidas com argônio, Ar(g), polui o ar atmosférico porque esse gás é tóxico e inflamável.
- c) A contaminação do ambiente por óleos lubrificantes derivados do petróleo está associada à presença de ésteres de ácidos graxos nesses materiais.
- d) O vazamento do conteúdo de pilhas alcalinas, cujo eletrólito é o hidróxido de potássio, KOH(aq), em represas ou rios, reduz o pH do sistema aquático.
- e) A reciclagem de embalagens de polietileno diminui a utilização de hidrocarbonetos insaturados obtidos a partir de matéria-prima de origem fóssil.

2) Diariamente, milhões de toneladas de lixo são lançados no ambiente. Aos poucos, após a década de 1950, o lixo passou a ser sinônimo de energia, matéria-prima e solução. Processos alternativos, como a reciclagem, por exemplo, reduzem o lixo e atuam nos processos produtivos, economizam energia, água e matéria-prima. A coleta seletiva é a maior aliada no reaproveitamento dos resíduos.

Com base nos conhecimentos sobre reciclagem, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () O alumínio e o vidro mantêm suas características praticamente inalteradas ao serem reciclados.
- () O vidro é o único material que permite uma junção de cores recicláveis, tendo uma reciclagem finita ao longo do tempo.
- () A reciclagem busca a redução dos custos de fabricação de alguns produtos, sobretudo em função do menor desperdício de energia.
- () O volume de matéria-prima recuperado atualmente pela reciclagem encontra-se acima das necessidades da indústria.
- () A reciclagem é uma forma de reintroduzir o lixo no processo industrial, retirando os resíduos do fluxo terminal.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F.
- b) V, F, V, F, V.
- c) V, F, F, F, V.
- d) F, V, F, V, F.
- e) F, F, V, V, V.

3) Chamamos de lixo a grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, como os gerados em residências. O aumento na produção de resíduos sólidos leva à necessidade de se pensar em maneiras adequadas de tratamento. No Brasil, 76% do lixo é disposto em lixões e somente 24% tem como destino um tratamento adequado, considerando os aterros sanitários, as usinas de compostagem ou a incineração.

Comparando os tratamentos descritos, as usinas de compostagem apresentam como vantagem serem o destino

- a) que gera um produto passível de utilização na agricultura.
- b) onde ocorre a eliminação da matéria orgânica presente no lixo.
- c) mais barato, pois não implica custos de tratamento nem controle.
- d) que possibilita o acesso de catadores, pela disposição do lixo a céu aberto.
- e) em que se podem utilizar áreas contaminadas com resíduos de atividades de mineração.

4) O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral dessa região ficarão ameaçados.

A água do mar em Abrolhos se tornaria turva, se a lama atingisse o arquipélago.

A turbidez da água interfere diretamente no seguinte processo biológico realizado nos recifes de coral:

- a) fotossíntese
- b) eutrofização
- c) bioacumulação
- d) tamponamento

5) No processo de reciclagem, os catadores não fazem distinção entre as latas de alumínio e as de aço (composto por carbono, fósforo, silício, ferro, cromo, alumínio, níquel, titânio). Sendo assim, essa mistura passa por um processo de separação antes da reciclagem do alumínio. Inicia-se o processo passando-se a sucata por uma esteira magnética, sendo em seguida o alumínio prensado e fundido em um forno aberto, a uma temperatura de 660°C. O alumínio derretido é então transformado em lingotes.

Com relação ao texto acima, é correto afirmar que:

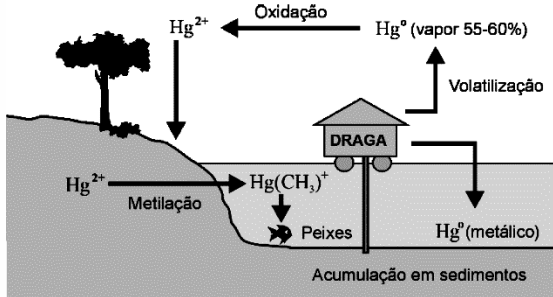
- a) durante a separação na esteira magnética, o alumínio é atraído pelo ímã e daí separado do restante da sucata metálica.
- b) o aço é composto unicamente por metais; por isso é atraído pelo ímã.
- c) os metais que compõem o aço são elementos do bloco d (de transição).
- d) o processo de reciclagem do alumínio consiste de um processo químico e três processos físicos.
- e) o alumínio é prensado antes de ser levado ao forno para diminuir a superfície de contato e evitar a formação do óxido de alumínio.

6) A erva-mate é fundamental para o chimarrão, bebida típica do gaúcho. Análises e estudos sobre a erva-mate têm revelado uma composição que identifica diversas propriedades benéficas ao ser humano, pois estão contidos nas folhas da erva-mate alcaloides (cafeína, teofilina, teobromina, etc.), ácidos fólicos e cafeico (taninos), vitaminas (A, B1, B2, C e E), sais minerais que contêm alumínio, ferro, fósforo, cálcio, magnésio, manganês e potássio, proteínas (aminoácidos essenciais), glicídios, lipídios (óleos essenciais e substâncias ceráceas), além de celulose, dextrina, sacarina e gomas. Porém, recentemente, em algumas amostras de erva-mate foram encontrados resíduos de chumbo e cádmio, metais pesados que podem causar sérios problemas de saúde. Baseado no texto, assinale a alternativa que **NÃO** contém os metais que podem ser danosos à saúde dos aficionados por chimarrão.

- a) Al – Pb – Ca – K
- b) P – Cd – Fe – Mn
- c) P – Cd – Mg – Fe
- d) Al – Fe – P – Ca
- e) K – Mn – Pb – P

7) Na extração do ouro, os garimpeiros costumam utilizar mercúrio. Nesse caso, boa parte desse metal é lançada no ambiente, o que se constitui em risco ambiental.

Alguns dos processos físicos, químicos e bioquímicos que ocorrem com o mercúrio, após seu lançamento no ambiente, estão representados nesta figura:



Considerando-se as informações fornecidas por essa figura e outros conhecimentos sobre o assunto, é **CORRETO** afirmar que

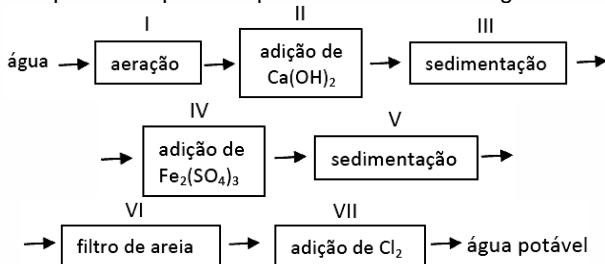
- a maior parte do mercúrio metálico é lançado na atmosfera.
- a redução do mercúrio metálico leva à formação de Hg^{2+} .
- o mercúrio metálico é menos denso que a água.
- o mercúrio metálico se acumula no organismo dos peixes.

8) 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:

- O uso de filtros nas saídas dos encanamentos de esgotos contribui para retirar os poluentes dissolvidos no material.
- A decantação e o tratamento do esgoto com sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$, são suficientes para eliminar a presença de bactérias patogênicas.
- A compostagem é o processo que transforma o material orgânico obtido no tratamento dos esgotos em adubos, que podem ser usados no solo.
- A liberação de dióxido de carbono, $CO_2(g)$, e de monóxido de nitrogênio, $NO(g)$, evidencia a decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente nos esgotos.
- O gás metano, $CH_4(g)$, obtido no processo anaeróbico de degradação da biomassa, é um combustível de origem renovável que não interfere no aquecimento do Planeta.

9) 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.

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

10) A matriz energética brasileira tem se diversificado bastante nos últimos anos, em razão do aumento da demanda de energia, da grande extensão do território brasileiro e das exigências ambientais. Considerando-se as diferentes fontes para obtenção de energia, pode-se afirmar que é vantajoso utilizar

- resíduos orgânicos, pois o processo aproveita matéria disponível e sem destino apropriado.
- carvão mineral, pois é um recurso natural e renovável.
- energia hidrelétrica, pois é uma energia limpa e sua geração não causa dano ambiental.
- energia nuclear, pois ela usa uma fonte renovável e não gera resíduo químico.

11) Alguns trabalhos científicos correlacionam as mudanças nas concentrações dos sais dissolvidos na água do mar com as mudanças climáticas. Entre os fatores que poderiam alterar a concentração de sais na água do mar podemos citar: evaporação e congelamento da água do mar, chuva e neve, além do derretimento das geleiras. De acordo com o conhecimento químico, podemos afirmar corretamente que a concentração de sais na água do mar

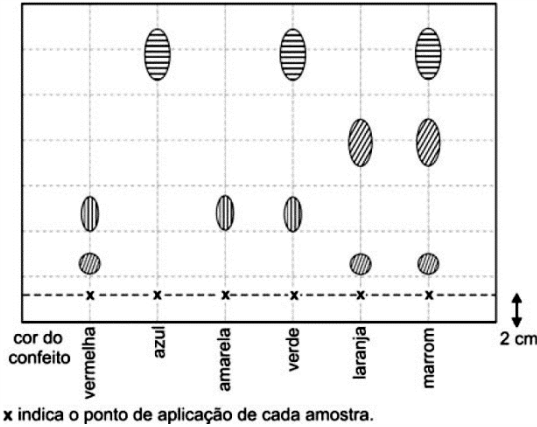
- aumenta com o derretimento das geleiras e diminui com o congelamento da água do mar.
- diminui com o congelamento e com a evaporação da água do mar.
- aumenta com a evaporação e o congelamento da água do mar e diminui com a chuva ou neve.
- diminui com a evaporação da água do mar e aumenta com o derretimento das geleiras.

12) Uma das principais operações realizadas em um laboratório de química é a separação de substâncias químicas envolvidas em misturas. Considere uma mistura formada pelo sistema $(H_2O(l) + Areia(s) + NaCl(l))$. A sequência recomendada de operações que um químico deverá realizar a fim de separar totalmente os componentes desta mistura é?

- Destilação; peneiração; filtração.
- Decantação; filtração; sublimação.
- Centrifugação; filtração; destilação simples.
- Centrifugação; destilação; evaporação.
- Filtração; centrifugação; sublimação.

13) Os confeitos de chocolate de determinada marca são apresentados em seis cores. Com eles, foi feito o seguinte experimento, destinado a separar os corantes utilizados em sua fabricação: Confeitos de cada uma das seis diferentes cores foram umedecidos com água e pressionados contra uma folha de papel especial, de modo a deixar amostras dos corantes em pontos igualmente espaçados, sempre a 2 cm da base da folha.

A seguir, a folha foi colocada em um recipiente com água, de forma a mergulhar somente a base da folha de papel na água, sem que o líquido tocasse os pontos coloridos. Após algum tempo, quando a água havia atingido o topo da folha, observou-se a formação de manchas de diferentes cores, aqui simbolizadas por diferentes formas e tamanhos:



Os confeitos em cuja fabricação é empregado um corante amarelo são os de cor

- vermelha, amarela e marrom.
- amarela, verde e laranja.
- verde, azul e marrom.
- vermelha, amarela e verde.
- vermelha, laranja e marrom.

14) Considere um churrasco de fim de semana, numa turma de amigos e amigas, na beira de uma piscina. Dois entusiasmados convivas estão conversando sobre:

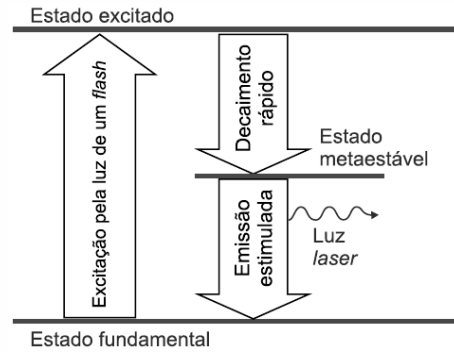
- A melhor técnica para operar a chopeira, de modo a encher um copo de vidro com chope e formar uma boa camada de espuma (colarinho).
 - O gelo derretendo em um copo de uísque "on the rocks", já devidamente esvaziado.
 - A melhor maneira de acender o carvão na churrasqueira.
 - O "ponto ideal" para assar a picanha.
- Dos assuntos gastronômicos acima, pode-se afirmar que são exemplos de reações químicas:

- I e II.
- II e III.
- III e IV.
- I e IV.

15) O Ciclo da Água na natureza inclui transformações físicas, a exemplo da evaporação, condensação e fusão, influenciadas pelas condições ambientais do Planeta. Entretanto, a quantidade total de água, que é essencial à vida, dissolve e transporta muitas substâncias químicas, permanece constante. Considerando-se essas informações, é correto inferir:

- O granizo, formado por água no estado sólido, é proveniente da condensação do vapor de água que compõe a atmosfera.
- O solo arenoso permite a infiltração de água da chuva porque é constituído por substâncias químicas solúveis em água.
- O oxigênio utilizado pelos peixes na sua respiração é originário da decomposição de moléculas de água que formam lagos, rios e oceanos.
- A fusão das geleiras, com o aumento da temperatura do Planeta, implica a ruptura de ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
- A quantidade total de água no Planeta permanece constante porque a água que evapora da superfície retorna constantemente ao solo, sob a forma de chuva.

16)



Um laser, utilizado contra rugas, vem se mostrando eficaz para amenizar marcas de queimaduras e atenuar a dor por elas produzidas. O tratamento está sendo aplicado por uma dermatologista de Miami, Estados Unidos. Durante o tratamento, os tecidos das cicatrizes são praticamente retirados pela ação do calor emitido, regenerando a pele. O alívio da dor ocorre após dias ou semanas depois de cada sessão. O novo recurso disponível é um dos procedimentos do esforço para encontrar saídas contra dores crônicas, condição que, segundo o Instituto Americano de Medicina, é o maior problema de saúde pública do mundo.

A análise das informações do texto, sobre a aplicação do laser no tratamento da dor crônica e da figura, permite corretamente inferir:

- O laser é um emissor de radiação gama, γ , de alta energia eletromagnética.
- A ação do calor é de vaporizar as células do tecido da cicatriz e promover a regeneração.
- Ao passar do estado excitado para o metaestável, os elétrons absorvem energia no processo de emissão de luz.
- A luz de um flash sobre um íon de cromo, Cr^{3+} , de um determinado laser constitui processo de absorção de energia eletromagnética.
- A energia de excitação do elétron é completamente transferida em emissão de luz durante o retorno de elétrons ao estado fundamental.

17) A química pode ser considerada como o estudo da natureza da matéria e de suas interações. A matéria é constituída por partículas extremamente pequenas (átomos, moléculas ou íons) que se encontram em constante movimento. Sobre a estrutura da matéria, analise as seguintes afirmações.

- Uma propriedade facilmente observada na matéria é o seu estado físico, isto é, se a substância é sólido, líquido ou gás.
- Em um dia seco, se friccionarmos uma bexiga nos cabelos, estes serão atraídos pela bexiga, ou seja, uma carga estática se acumulará na superfície do balão. Objetos com cargas opostas se repelem, enquanto objetos com cargas elétricas iguais se atraem.
- J. J. Thomson supôs que um átomo era uma esfera uniforme de matéria positivamente carregada, dentro da qual os elétrons circulavam em anéis coplanares. Já o modelo para o átomo proposto por E. Rutherford supõe um núcleo, onde se concentravam as cargas positivas e a maior parte da massa; os elétrons ocupavam o resto do espaço do átomo.
- Os elementos essenciais são nutrientes inorgânicos importantes para a vida. Deficiência de qualquer um deles pode resultar em anormalidades severas de desenvolvimento, em doenças crônicas ou até mesmo na morte.

Estão corretas:

- 1, 2, 3 e 4.
- 1, 2 e 3, apenas.
- 1, 3 e 4, apenas.
- 2 e 3, apenas.
- 2 e 4, apenas.

18)

O acendedor de lampiões

Lá vem o acendedor de lampiões da rua!
Este mesmo que vem infatigavelmente,
Parodiar o sol e associar-se à lua
Quando a sombra da noite enegrece o poente!

Um, dois, três lampiões, acende e continua
Outros mais a acender imperturbavelmente,
À medida que a noite aos poucos se acentua
E a palidez da lua apenas se pressente.

Triste ironia atroz que o senso humano irrita: —
Ele que doura a noite e ilumina a cidade,
Talvez não tenha luz na choupana em que habita.

Tanta gente também nos outros insinua
Crenças, religiões, amor, felicidade,
Como este acendedor de lampiões da rua!
(LIMA, Jorge de. Melhores poemas.
3. ed. São Paulo: Global, 2006. p. 25)

O texto faz referência à iluminação, elemento fundamental na vida das pessoas. Dos lampiões a querosene ao LED, tem-se uma ideia de como a evolução da iluminação contribuiu para a transformação das cidades e dos hábitos das pessoas. Essa evolução vai da utilização do óleo ao querosene, deste ao gás, chegando finalmente à energia elétrica. Foi apenas no século XX que a eletricidade passou a ser popularmente usada na iluminação das ruas. Vários tipos de lâmpadas foram utilizadas em iluminação pública: incandescente, halógena, fluorescente linear, lâmpada mista, lâmpada a vapor de mercúrio, lâmpada a vapor de sódio de alta pressão. A tecnologia é desenvolvida, aplicada e melhorada. Atualmente, além da eficiência e economia, o light emitter diode ou LED é a tecnologia que permite melhor relação com o meio ambiente, porque não utiliza mercúrio, que é tóxico. (Adaptado de CODI - Comitê de Distribuição - Substituição de lâmpadas incandescentes no sistema de iluminação pública - Relatório SCPE.33.01 de 13 out. 1988. Comitê de Distribuição (CODI), Abradee, Rio de Janeiro, 1988.)

O LED é um componente eletrônico semicondutor que transforma energia elétrica em luz. Essa transformação é diferente daquela encontrada nas lâmpadas convencionais, que utilizam filamentos metálicos, radiação ultravioleta e descarga de gases. No arsenieto de gálio ou no fosfeto de gálio, por exemplo, ocorre a eletroluminescência, que é a emissão de luz com aplicação de uma fonte elétrica. Com relação ao LED, a átomos de gálio, fósforo e arsênio, e a aspectos relacionados com estrutura atômica, são feitas algumas afirmações:

- I. No estado fundamental, o átomo de arsênio apresenta um orbital completo na camada de valência.
- II. Fósforo e arsênio apresentam cinco camadas de energia em sua distribuição eletrônica, no estado fundamental, pois estão localizados no mesmo período da tabela periódica.
- III. Apenas os elétrons da camada de valência do gálio em seu estado fundamental apresentam valores idênticos para todos os números quânticos – principal, secundário, magnético e spin.
- IV. No LED, a maior parte da energia absorvida é dissipada na forma de calor.

É(são) correto(s) apenas o(s) item(ns):

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

19) O cobalto é um metal de coloração prata acinzentado, usado principalmente em ligas com o ferro. O aço *alnico*, uma liga de ferro, alumínio, níquel e cobalto, é utilizado para construir magnetos permanentes, como os usados em alto-falantes. Precisamos de cobalto em nossa dieta, pois ele é um componente da vitamina B₁₂. Sabendo que o número atômico do cobalto é 27, sua configuração eletrônica será:

- a) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁹
- b) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s⁹
- c) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²4p⁶3d¹
- d) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d⁷
- e) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²4p⁷

20) O oxigênio (O₂) e o ozônio (O₃) protegem a Terra da radiação ultravioleta, que, em excesso, é prejudicial aos seres vivos. As reações responsáveis por essa proteção são as seguintes:

- (1) O₂ + fótons → 2O
- (2) O₃ + fótons → O₂ + O

O buraco na camada de ozônio vem aumentando devido, principalmente, ao alto nível de clorofluorcarbonos (CFCs) lançados na atmosfera pela ação do homem. Usando-se o Freon 12 (CCl₂F₂) como exemplo, o processo de consumo do O₃ é mostrado abaixo:

- (3) CCl₂F₂ + fótons → CClF₂ + Cl
- (4) Cl + O₃ → ClO + O₂
- (5) ClO + O → Cl + O₂

A configuração eletrônica completa do elemento oxigênio e o número de elétrons presentes na sua camada de valência são, respectivamente,

- a) 1s² 2s² 2p⁴ e 8 elétrons.
- b) 1s² 2s² 2p⁴ e 6 elétrons.
- c) 2s² 2p⁴ e 6 elétrons.
- d) 2s² 2p⁴ e 8 elétrons.

Gabarito

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 1) Gab: E | 2) Gab: B | 3) Gab: A | 4) Gab: A |
| 5) Gab: E | 6) Gab: D | 7) Gab: A | 8) Gab: C |
| 9) Gab: D | 10) Gab: A | 11) Gab: C | 12) Gab: C |
| 13) Gab: D | 14) Gab: C | 15) Gab: E | 16) Gab: D |
| 17) Gab: C | 18) Gab: A | 19) Gab: D | 20) Gab: B |