

Questão 01)

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 incineração de pneus usados é o processo adequado para reduzir o volume de resíduos sólidos sem afetar o meio ambiente.
- O descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes preenchidas com argônio, Ar(g), polui o ar atmosférico porque esse gás é tóxico e inflamável.
- A contaminação do ambiente por óleos lubrificantes derivados do petróleo está associada à presença de ésteres de ácidos graxos nesses materiais.
- 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.
- A reciclagem de embalagens de polietileno diminui a utilização de hidrocarbonetos insaturados obtidos a partir de matéria-prima de origem fóssil.

Questão 02)

Cerca de 7% do total de resíduos sólidos coletados em Florianópolis são encaminhados à reciclagem, colocando o município entre as quatro capitais brasileiras com maior volume de recuperação de materiais. O índice, divulgado pelo presidente da Companhia de Melhoramentos da Capital (Comcap), Marius Bagnati, oferece boas perspectivas ao município, às vésperas do fim do prazo para a implantação do plano de gestão local, conforme o estipulado pelo governo federal.

Aprovado em 2011, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que após o dia 2 de agosto (2014) o país não poderá ter mais lixões, que serão substituídos pelos aterros sanitários. Os aterros vão receber apenas rejeitos, ou seja, aquilo que não é possível reciclar ou reutilizar. Os municípios ficam também obrigados a elaborar seus próprios planos de resíduos sólidos, conscientizando os cidadãos sobre a forma correta a descartar o lixo."

Fonte: <http://al-sc.jusbrasil.com.br/noticias/100017460/florianopolis-e-destaque-em-coleta-seletiva-no-brasil>

Com relação à coleta seletiva de lixo e ao descarte de resíduos sólidos, é CORRETO afirmar:

- Os metais não podem ser reciclados e são destinados exclusivamente aos aterros sanitários.
- Os plásticos se decompõem em poucos dias e podem ser coletados juntamente com lenços de papel e guardanapos usados.
- Entre os materiais que podem ser destinados à coleta seletiva estão: plásticos, metais, vidro e papel.
- O lixo denominado "orgânico" é composto por restos de comida, pontas de cigarro e embalagens de alimentos usadas.
- Pilhas e lâmpadas fluorescentes podem ser descartadas no lixo comum.

Questão 03)

Para se determinar a idade de um fóssil, costuma-se usar carbono-14, com meia-vida de 5.730 anos, que emite radiação perdendo dois nêutrons. O C-14, assim como o C-12, é absorvido pelas plantas por meio da fotossíntese, e os animais, ao se alimentarem das plantas, fazem com que o C-14 entre na cadeia alimentar.

A proporção entre o carbono-12 e o carbono-14 nos seres vivos permanece constante durante toda sua vida, porém com a morte, não ocorre mais absorção do ^{14}C , diminuindo sua concentração no organismo devido ao seu decaimento radioativo.

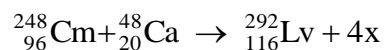
O aparelho que detecta a massa atômica exata de cada elemento químico encontrado no fóssil é o espectrômetro de massa. Considere que, a partir de um caixote de fragmentos de arqueologia fóssil, foram utilizados, no início do experimento, 320 g do carbono-14. Ao final do experimento, verificou-se que foram reduzidos de 310 g.

A idade estimada desse fóssil e a reação de decaimento radioativo do ^{14}C correspondem, respectivamente, a:

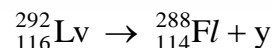
- 28.650 anos; ${}^6_6\text{C}^{14} \rightarrow 2\text{n}^1 + {}^6_6\text{C}^{12}$
- 28.650 anos; ${}^6_6\text{C}^{14} + 2\text{n}^1 \rightarrow {}^6_6\text{C}^{16}$
- 5.730 anos; ${}^6_6\text{C}^{14} \rightarrow 2\text{n}^0 + {}^8_8\text{O}^{14}$
- 5.730 anos; ${}^6_6\text{C}^{14} \rightarrow 2\text{n}^0 + {}^8_8\text{O}^{14}$
- 5.730 anos; ${}^6_6\text{C}^{14} + 2\text{n}^0 \rightarrow {}^8_8\text{O}^{14}$

Questão 04)

Recentemente, a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) nomeou dois novos elementos químicos: o fleróvio (Fl) e o livermório (Lv). O livermório foi obtido a partir de uma reação de fusão nuclear do elemento cúrio com o cálcio, de acordo com a equação abaixo.



Por sua vez, o livermório sofre decaimento. Em 47 milissegundos, forma o fleróvio, como mostra a equação de decaimento abaixo.

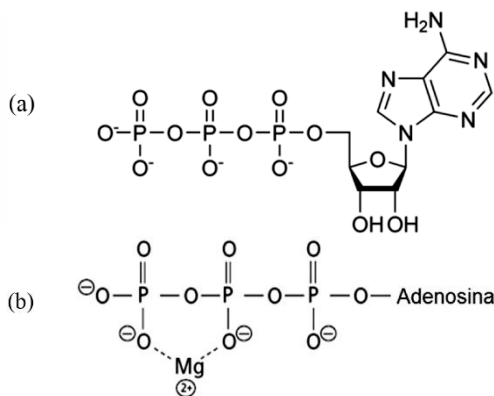


Assim, x e y, presentes nas equações acima, representam, respectivamente,

- pósitrons e o elemento hélio.
- elétrons e partícula beta.
- prótons e radiação gama.
- deutério e nêutron.
- nêutrons e partícula alfa.

Questão 05)

A molécula de ATP contém a base adenina ligada à pentose, que está ligada a 3 grupos fosfatos, como apresentado na figura (a), em pH 7,4. A ligação entre os fosfatos é chamada de ligação fosfoanidrido. O ATP dentro das células pode se ligar com Mg^{2+} , tal como apresentado na figura (b).



Nesse caso, o íon Mg^{2+} comporta-se

- como ácido de Lewis.
- como base de Lewis.
- como ácido de Brönsted-Lowry.
- como base de Brönsted-Lowry.
- nem como ácido nem como base.

Questão 06)

Pesquisadores conseguiram estimular a absorção de energia luminosa em plantas graças ao uso de nanotubos de carbono. Para isso, nanotubos de carbono “se inseriram” no interior dos cloroplastos por uma montagem espontânea, através das membranas dos cloroplastos. Pigmentos da planta absorvem as radiações luminosas, os elétrons são “excitados” e se deslocam no interior de membranas dos cloroplastos, e a planta utiliza em seguida essa energia elétrica para a fabricação de açúcares. Os nanotubos de carbono podem absorver comprimentos de onda habitualmente não utilizados pelos cloroplastos, e os pesquisadores tiveram a ideia de utilizá-los como “antenas”, estimulando a conversão de energia solar pelos cloroplastos, com o aumento do transporte de elétrons.

Nanotubos de carbono incrementam a fotossíntese de plantas. Disponível em: <http://lqes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 14 nov. 2014 (adaptado).

O aumento da eficiência fotossintética ocorreu pelo fato de os nanotubos de carbono promoverem diretamente a

- utilização de água.
- absorção de fótons.
- formação de gás oxigênio.
- proliferação dos cloroplastos.
- captação de dióxido de carbono.

Questão 07)

O fenômeno central de interesse da química é o processo de transformação da matéria, comumente denominado reação química. Em relação às evidências macroscópicas e microscópicas das transformações químicas, assinale a alternativa correta.

- A ebulição de substâncias é um exemplo clássico de reação química.
- A fermentação não é um processo químico.
- O enferrujamento é um processo de oxirredução, portanto um fenômeno químico.
- Os processos químicos não estão atrelados com a liberação ou absorção de energia.
- Todas as reações químicas são processos rápidos e reversíveis.

Questão 08)

O quadro a seguir contém as cores das soluções aquosas de alguns sais.

NOME	FÓRMULA	COR
Sulfato de cobre (II)	$CuSO_4$	azul
Sulfato de sódio	Na_2SO_4	incolor
Cromato de potássio	K_2CrO_4	amarela
Nitrato de potássio	KNO_3	incolor

Os íons responsáveis pelas cores amarela e azul são respectivamente

- CrO_4^{2-} e SO_4^{2-} .
- K^+ e Cu^{2+} .
- CrO_4^{2-} e Cu^{2+} .
- K^+ e SO_4^{2-} .

Questão 09)

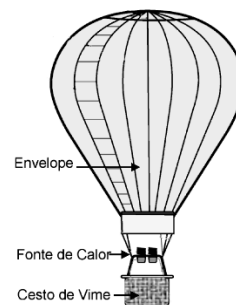
Fertilizantes são substâncias ou misturas que repõem, no solo, os nutrientes removidos pelas plantas ou adicionam nutrientes indispensáveis ao solo para que ele se torne produtivo ou aumente sua capacidade de produção. Atualmente, são utilizadas centenas de substâncias químicas fundamentais, a partir de matérias-primas obtidas de várias fontes. Entre os compostos encontrados nos fertilizantes destacamos o cloreto de potássio, fosfato de cálcio e o nitrato de sódio.

Assinale a alternativa com as substâncias mencionadas, respectivamente, com as suas formulações corretas.

- $KClO$; $Ca_3(PO_3)_2$; $NaNO_2$
- KCl ; $Ca_2(PO_4)_3$; $NaNO_2$
- KCl ; $Ca_3(PO_4)_2$; $NaNO_3$
- $KClO$; $Ca(PO_4)_2$; $NaNO_3$
- KCl ; $Ca_3(PO_3)_2$; $NaNO_2$

Questão 10)

Um balão de ar quente é constituído por um saco de tecido sintético, chamado envelope, o qual é capaz de conter ar aquecido. Embaixo do envelope, há um cesto de vime, para o transporte de passageiros, e uma fonte de calor, conforme ilustra a figura a seguir.



Para que o balão suba, aquece-se o ar no interior do envelope e, com isso, inicia-se a flutuação do balão. Essa flutuação ocorre porque, com o aquecimento do ar no interior do envelope,

- a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão menor que o empuxo.
- a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso menor que o empuxo.
- a densidade do ar diminui, tornando o peso do balão maior que o empuxo.
- a pressão externa do ar sobre o balão aumenta, tornando seu peso maior que o empuxo.

Questão 11)

Gases apresentam a propriedade de dissolver uma quantidade máxima de vapor de água, de acordo com a temperatura em que se encontram. Ao atingir esse limite máximo, o gás fica saturado de vapor de água; a partir desse ponto, a água passará a se condensar formando pequenas gotículas de líquido. O ar atmosférico, por exemplo, pode dissolver uma quantidade máxima de vapor de água, expressa a cada temperatura e em unidades de pressão, conforme está apresentado no quadro abaixo.

Temperatura (°C)	Pressão máxima de vapor de água no ar atmosférico (mm Hg)
10	9,2
20	17,5
30	31,8
40	55,3

A umidade relativa (UR) é um termo utilizado com frequência pelos meteorologistas para indicar a quantidade de vapor de água presente no ar atmosférico. Em uma mesma temperatura, a UR pode ser obtida pela razão entre a pressão parcial de vapor de água presente no ar e a pressão máxima de vapor de água. Assim, um local onde a temperatura encontra-se a 20 °C e a pressão parcial de vapor de água é igual a 10,5 mm Hg, terá uma UR, em termos percentuais, de

- a) 50. b) 60. c) 75. d) 80. e) 95.

Questão 12)

A geometria molecular é o arranjo tridimensional dos átomos em uma molécula e influencia muitas de suas propriedades físicas e químicas, como pontos de fusão e de ebulição, densidade e tipos de reação em que a molécula participa. Uma das abordagens que explica a geometria molecular de diversas espécies é a *Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (RPECV)* que procura elucidar as geometrias moleculares em termos da repulsão eletrostática entre os pares de elétrons em torno do átomo central. Com base na Teoria RPECV, analise as espécies: SO₂, NH₄⁺, BeCl₂, BF₃ e SF₆, e assinale a alternativa correta:

- a) A geometria do SO₂ é linear e o átomo de enxofre apresenta um par de elétrons não ligante.
 b) A molécula de BF₃ possui geometria piramidal e ângulos de ligação de 120°.
 c) O NH₄⁺ apresenta ao redor do átomo central, três pares de elétrons ligantes e um par de elétrons não ligante.
 d) O BeCl₂ apresenta geometria angular e o átomo central possui quatro elétrons na camada de valência.
 e) O SF₆ apresenta uma geometria octaédrica, onde o átomo central apresenta apenas pares de elétrons ligantes.

Questão 13)

O modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência ou VSEPR (sigla de origem inglesa, valenceshell electron-pair repulsion) é utilizado com frequência para prever a geometria de moléculas. Tal modelo, baseia-se no princípio de que os pares de elétrons ao redor de um átomo tendem a se posicionar o mais afastado possível uns dos outros de modo a minimizar as repulsões eletrônicas. Sabendo que, a polaridade das moléculas está relacionada também a sua geometria, assinale a opção que contém, respectivamente, a polaridade das moléculas: CH₂Cl₂, BF₃, H₂S e BeCl₂.

- a) todas são polares;
 b) polar, apolar, polar e apolar;
 c) todas são apolares;
 d) apolar, polar, apolar e polar;
 e) apolar, polar, apolar e apolar.

Questão 14)

As propriedades dos materiais, tais como estado físico (sólido, líquido ou gasoso), os pontos de fusão e ebulição, condutividade elétrica, entre outras, devem-se em grande parte ao tipo de ligação química formada. Considere os seguintes materiais abaixo:

- I. Cloro
 II. Ferro
 III. Cloreto de sódio
 IV. Diamante
 V. Platina

A opção que contém a correlação correta entre o material e o tipo de ligação envolvido é :

- a) iônica – covalente – iônica – metálica e metálica.
 b) metálica – iônica – covalente – iônica e iônica.
 c) covalente – iônica – metálica – iônica e covalente.
 d) iônica – iônica – covalente – covalente – metálica e metálica
 e) covalente – metálica – iônica – covalente – metálica.

Questão 15)

Dados: solubilidade do sulfato de cobre(II): 20 g a cada 100 g de água a 20 °C
 solubilidade do sulfato de bário: insolúvel em água.

Para separar uma mistura contendo 10 g de sulfato de cobre(II) e 10 g de sulfato de bário, um estudante executou o seguinte procedimento.

Em um béquer, adicionou a mistura a 100 mL de água e agitou vigorosamente o sistema. Em seguida, efetuou o procedimento X para isolar o sulfato de bário. A solução resultante passou pelo procedimento Y, a fim de recuperar o sulfato de cobre(II).

Sabendo que aluno teve êxito na separação da mistura, os procedimentos X e Y foram, respectivamente,

- a) decantação e filtração.
 b) destilação simples e decantação fracionada.
 c) filtração e decantação fracionada.
 d) filtração e destilação simples.

Questão 16)

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.

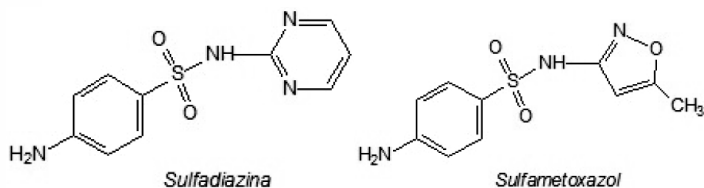
IV. O fato de alguns contaminantes emergentes serem resistentes à degradação está intimamente ligado à sua estrutura química relativamente inerte, necessitando de um meio enérgico para quebra da molécula, a qual pode envolver, por exemplo, o uso de oxidação com ozônio e/ou peróxido de hidrogênio, muitas 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.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 17

A sulfacrisoidina (uma sulfa) foi o primeiro agente antimicrobiano utilizado clinicamente, em 1935, marcando o início da moderna era da quimioterapia antimicrobiana. As sulfas são uma classe de agentes bacteriostáticos derivados da sulfanilamida, que têm estrutura similar à do ácido p-amino benzoico. O grupo das sulfonamidas compreende seis drogas principais: sulfanilamida, sulfisoxazol, sulfacetamida, ácido p-amino benzoico, sulfadiazina e sulfametoxazol, sendo as duas últimas de maior importância clínica. A seguir, estão representadas as estruturas químicas da sulfadiazina e do sulfametoxazol.



Questão 17)

A sulfadiazina é um agente bacteriostático derivado da sulfanilamida, eficiente no tratamento das infecções gonocócicas, estafilocócicas, estreptocócicas e meningocócicas.

Para adultos, a dose diária prescrita no combate à infecção é de 4 x 750 mg do medicamento, de 6 em 6 h. Analisando a estrutura química do fármaco, o número aproximado de mols do medicamento ingerido diariamente por um adulto no combate à infecção, considerando a dose diária recomendada, é de:

- a) 0,042 mol
- b) 0,083 mol
- c) 0,012 mol
- d) 0,066 mol
- e) 0,050 mol

Questão 18)

O oxigênio possui uma alta reatividade, podendo formar compostos com uma grande variedade de elementos da Tabela Periódica. Dependendo do elemento, o óxido poderá ter diferentes propriedades químicas.

Sobre os óxidos e as suas propriedades químicas, assinale a alternativa **correta**.

- a) O MgO reage com ácido e é considerado óxido ácido.
- b) Os óxidos dos ametais apresentam caráter iônico.
- c) A reação de um óxido básico com a água irá diminuir o pH da solução.
- d) O nitrogênio forma muitos óxidos. A partir do NO, pode ocorrer processo de redução, formando NO₂.
- e) O Al₂O₃ tem caráter anfótero porque reage com ácido ou base.

Questão 19)

Na antiguidade, as propriedades organolépticas, eram importantes na caracterização das substâncias. A palavra ácido, por exemplo, vem do latim *acere*, que significa azedo, e produtos que tinham esse sabor, como o vinagre, o leite coalhado e o suco de limão, eram considerados ácidos. Atualmente, sabemos que o sabor azedo característico destes produtos é devido à presença de ácidos carboxílicos em sua composição, como o ácido acético (vinagre), o ácido D-lático (leite coalhado) e o ácido cítrico (suco de limão). A força dos ácidos varia em função de uma série de propriedades, tais como: constituintes químicos, geometria da molécula, estado de oxidação das espécies envolvidas, etc.

Considerando os ácidos HClO, HBrO e HIO, é correto afirmar que:

- a) O HClO é um ácido mais fraco do que o HIO.
- b) A ordem crescente de acidez é HIO, HBrO, HClO.
- c) O HBrO é um ácido mais forte do que o HClO.
- d) A ordem decrescente de acidez é HIO, HClO, HBrO.
- e) Os estados de oxidação do Cl, Br e I são -1, -2 e -3, respectivamente.

Questão 20)

O Ferro (Fe) é um elemento que faz parte da constituição de algumas ligas metálicas encontradas nas edificações e no nosso cotidiano. Na natureza, pode ser encontrado em minérios nas suas formas catiônicas, Fe²⁺ e Fe³⁺. Com relação as espécies destacadas, analise as afirmativas abaixo.

I. As espécies Fe²⁺ e Fe³⁺ apresentam diferentes quantidades de partículas positivas em seu núcleo.

II. A espécie Fe²⁺ apresenta na sua configuração eletrônica do estado fundamental, dois elétrons em sua camada de valência.

III. O raio iônico do Fe²⁺ é maior que o raio iônico do Fe³⁺.

É(são) correta(s) a(s) afirmativa(s)

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

GABARITO:

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