



07

Lista complementar

1) Vários minerais cristalinos são chamados popularmente de pedras preciosas. Um deles é a pedra esmeralda, cuja composição química é $Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$. A porcentagem total em massa de berílio e alumínio nesse mineral é de, aproximadamente,

Dados:

Massas molares (g/mol)

Be = 9,0

Al = 27,0

Si = 28

O = 16

- a) 15%.
- b) 28%.
- c) 32%.
- d) 40%.
- e) 53%.

2) Determinado óxido de urânio é a base para geração de energia através de reatores nucleares e sua amostra pura é composta por 24,64 g de Urânio e 3,36 g de Oxigênio. Considerando-se essas informações, a fórmula mínima desse composto deve ser

Dado:

MA(O) = 16 g/mol

MA(U) = 238 g/mol

- a) UO
- b) UO₂
- c) U₂O₃
- d) U₂O
- e) U₂O₅

3) A fosfoetanolamina é um composto químico orgânico presente naturalmente no organismo de diversos mamíferos. No Brasil, uma versão artificial da fosfoetanolamina começou a ser sintetizada. Após relatos de que essa fosfoetanolamina teria propriedades medicinais capazes de combater alguns tipos de tumores, pacientes acometidos pelo câncer obtiveram liminares na justiça para conseguir acesso às cápsulas desta substância, produzidas na Universidade de São Paulo. Calcule a fórmula molecular mínima da fosfoetanolamina, sabendo que ela possui 17,01% de Carbono, 5,67% de Hidrogênio, 9,92% de Nitrogênio, 45,40% de Oxigênio e 22,00% de Fósforo (Dados de massas atômicas: Carbono = 12 g.mol⁻¹, Hidrogênio: 1 g.mol⁻¹, Nitrogênio: 14 g.mol⁻¹, Oxigênio: 16 g.mol⁻¹ e Fósforo: 31 g.mol⁻¹).

- a) C₃H₉N₂O₄P
- b) C_{1,5}H₄N_{1,5}O₂P_{1,5}
- c) C₄H₁₆N₂O₈P₂
- d) C₆H₁₈N₄O₈P₂
- e) C₂H₈NO₄P

4) A análise de 37,0 g de uma substância desconhecida mostrou que, quando decomposta completamente, apresentava 18,0 g de carbono, 3,0 g de hidrogênio e 16,0 g de oxigênio. Sabendo que sua massa molecular é 148 u e que esses elementos são os únicos em sua constituição, qual a sua fórmula molecular?

- a) C₃H₆O
- b) C₆H₁₂O₄
- c) C₇H₁₆O₃
- d) C₅H₈O₅
- e) C₅H₁₀O₄

5) Ao longo de décadas a UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura, discutiu e estimulou pesquisas destinadas a sensibilizar governantes para uma previsível crise internacional de água potável. O ponto de partida dos especialistas da Unesco, a excelência internacional em hidrologia, considerava de um lado a oferta natural de água potável: os 11 mil km³/ano produzidos pelo ciclo hidrológico — algo como o regime da água em um planeta com as características da Terra, localizado a determinada distância de sua estrela-mãe. O ciclo hidrológico é o que, em exobiologia, define a “zona de habitabilidade”, região em órbita de uma estrela em que um planeta pode ter água líquida e vida.

Do lado oposto da oferta, assegurada pelo ciclo hidrológico, especialistas da Unesco colocaram a escala de demanda crescente pela sociedade humana e a conta, em um balanço elementar, simplesmente não batia. O crescimento demográfico e, paradoxalmente, a melhoria das condições de vida de maneira geral, estimulando o consumo, localizava a crise em 2015.

O Brasil se dependesse exclusivamente de seu potencial natural, estaria livre dessa situação, pois tem em torno de 14% dos estoques mundiais de água potável, o que significa dizer que, nesse caso, é o país mais beneficiado em todo o mundo.

A escassez se manifesta e caminha para uma situação imprevisível. A crise de abastecimento hídrico na megalópole São Paulo remete a um período de pré-urbanização, em completa contradição com a tecnologia da era espacial, que assegura, entre outras facilidades, comunicação real em escala global.

A Organização das Nações Unidas, ONU, que abriga a Unesco, insiste também, há décadas, na sensibilização para os efeitos do aquecimento global com mudanças climáticas. Uma análise da problemática do uso da água que poderá se estender além de 2015, para todos os continentes do Planeta, permite afirmar:

- a) A quantidade de água, no ciclo hidrológico no Planeta, vem diminuindo com os efeitos das alterações do clima.
- b) A demanda crescente de água pela sociedade humana assume proporções maiores que o ciclo hidrológico no Planeta tem condição de suprir.
- c) A sociedade humana deverá conviver com a crise de abastecimento de água porque é um problema causado pela instabilidade do clima.
- d) A crise de abastecimento hídrico, motivada pela escassez em São Paulo, não reflete os efeitos das alterações climáticas, pois são consequências de fenômenos naturais não previsíveis.
- e) O processo de semeadura de nuvens com objetivo de fazer chover é a solução para aumentar o nível de água do Sistema Cantareira e continuar atendendo à demanda de mais de seis milhões de pessoas da megalópole São Paulo.



6)



Disponível em <https://www.fne.org.br/index.php/todas-as-noticias/5260-metais-pesados-sobre-brumadinho>. Acesso em 06.mar.2019.

A figura representa os problemas causados ao ambiente no desastre que ocorreu em Brumadinho, em janeiro de 2019. Pela análise dessa representação, infere-se que

- o lixo tóxico, ao ser lançado no curso das águas, contamina os rios e deixa os lençóis freáticos imunes.
- as substâncias químicas, presentes na lama tóxica, causam danos maiores aos seres humanos que aos animais.
- os metais pesados, que são bioacumulativos, têm efeito potencializado ao longo da cadeia alimentar.
- a poeira tóxica, oriunda dos rejeitos, é proveniente da volatilidade dos metais pesados que contaminam o ar.

7) 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:

- floculação.
- desinfecção.
- filtração.
- decantação.
- aeração.

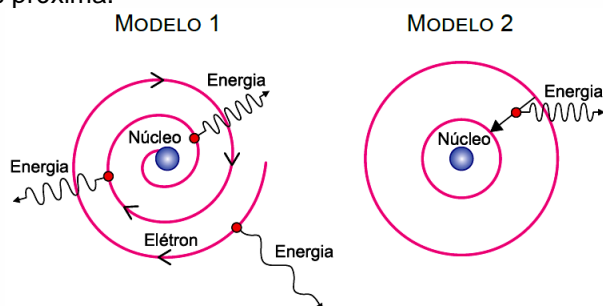
8) Um dos processos de separação de misturas empregados na reciclagem de plásticos é realizado em um tanque cheio de água onde são despejados os materiais que se quer separar. Nessa separação, materiais como o polipropileno e os polietilenos flutuam sobre a água e materiais como o ABS e as poliamidas afundam.

(www.tudosobreplasticos.com. Adaptado.)

Esse processo de separação é possível porque os materiais citados no texto apresentam, em relação à água, diferentes

- reatividades.
- porosidades.
- permeabilidades.
- densidades.
- solubilidades.

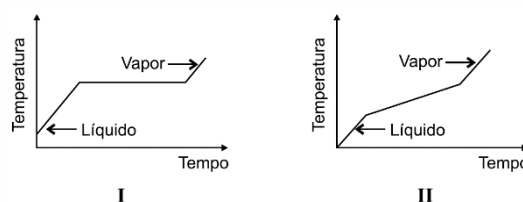
9) As figuras representam dois modelos, 1 e 2, para o átomo de hidrogênio. No modelo 1, o elétron move-se em trajetória espiral, aproximando-se do núcleo atômico e emitindo energia continuamente, com frequência cada vez maior, uma vez que cargas elétricas aceleradas irradiam energia. Esse processo só termina quando o elétron se choca com o núcleo. No modelo 2, o elétron move-se inicialmente em determinada órbita circular estável e em movimento uniforme em relação ao núcleo, sem emitir radiação eletromagnética, apesar de apresentar aceleração centrípeta. Nesse modelo a emissão só ocorre, de forma descontínua, quando o elétron sofre transição de uma órbita mais distante do núcleo para outra mais próxima.



A respeito desses modelos atômicos, pode-se afirmar que

- o modelo 1, proposto por Bohr em 1913, está de acordo com os trabalhos apresentados na época por Einstein, Planck e Rutherford.
- o modelo 2 descreve as ideias de Thomson, em que um núcleo massivo no centro mantém os elétrons em órbita circular na eletrosfera por forças de atração coulombianas.
- os dois estão em total desacordo com o modelo de Rutherford para o átomo, proposto em 1911, que não previa a existência do núcleo atômico.
- o modelo 1, proposto por Bohr, descreve a emissão de fótons de várias cores enquanto o elétron se dirige ao núcleo atômico.
- o modelo 2, proposto por Bohr, explica satisfatoriamente o fato de um átomo de hidrogênio não emitir radiação o tempo todo.

10)



As curvas de aquecimento I e II de duas amostras de líquidos incolores foram determinadas e analisadas em um laboratório de química. Uma delas é uma solução de fenol, a 10%(v/v), em hexano, e a outra é de hexano puro.

Considerando-se as propriedades da matéria e a partir da análise das curvas de aquecimento I e II, é correto afirmar:

- A solução de fenol a 10% apresenta temperatura de ebulição menor que a do hexano.
- A temperatura de vaporização durante o aquecimento, mostrada na curva II, é constante.
- A curva I representa o processo de aquecimento de uma mistura azeotrópica.
- A curva de aquecimento I representa o comportamento da amostra de hexano puro.
- O resultado na determinação da temperatura de ebulição dos líquidos depende das quantidades de amostra utilizada na análise.



11) Aproximações estatísticas apontam que sempre que um copo de vidro é levado à boca, a língua humana consegue retirar oito unidades básicas de silício. Considerando que esta unidade básica seja o SiO_2 e que por dia uma pessoa leve à boca um mesmo copo de vidro 100 vezes, calcule o tempo aproximado necessário para que todo o copo seja “desmontado”. Considere que o copo seja formado apenas por SiO_2 e sua massa seja de 180 g.

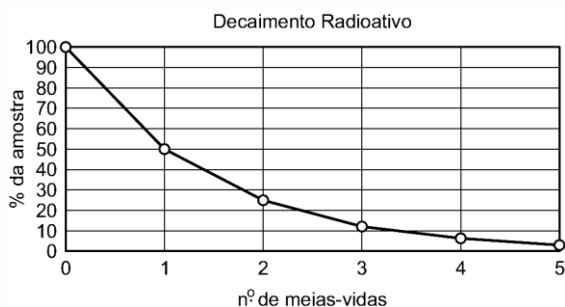
(Si=28 g/mol; O=16 g/mol)

- $6,02 \times 10^{23}$ dias
- $7,52 \times 10^{20}$ dias
- $2,25 \times 10^{23}$ dias
- $7,52 \times 10^{21}$ dias
- $2,25 \times 10^{21}$ dias

12) Algumas rochas vulcânicas, chamadas geiseritas, foram criadas por um gêiser vulcânico na superfície da Terra. Elas criaram bolhas quando o gás ficou preso em um filme pegajoso, provavelmente produzido por uma camada fina de micro-organismos bacterianos. As rochas de superfície e indicações de biofilmes dão suporte acerca de como e onde a vida começou. A evidência apontou para fontes termais e piscinas vulcânicas, em terra, a 3,5 bilhões de anos.

(Revista Scientific American Brasil, setembro de 2017)

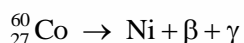
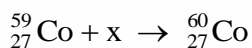
Considere o seguinte gráfico de decaimento radioativo.



Sabendo que a meia-vida do U 238 é 4,5 bilhões de anos e que esse isótopo é utilizado para datação da idade da Terra, a porcentagem de U 238 atual, considerando a época de formação das geiseritas, corresponde a, aproximadamente,

- 60,0%
- 75,0%
- 12,5%
- 30,0%
- 50,0%

13) A radioterapia é um tratamento oncológico que utiliza uma radiação ionizante no tratamento de tumores malignos. Uma fonte de radiação ionizante frequente é o cobalto-60 cujo decaimento emite partículas β e radiação γ . Como o cobalto-60 é um radioisótopo que não existe na natureza, ele precisa ser obtido artificialmente em reatores nucleares a partir do isótopo estável cobalto-59. As equações abaixo representam a síntese do cobalto-60 e o seu decaimento radioativo:



Considerando esse contexto, é **correto** afirmar que:

- x é uma partícula α e o Ni tem número atômico igual a 26.
- x é uma partícula β e o Ni tem número atômico igual a 28.
- x é uma partícula α e o Ni tem número atômico igual a 28.
- x é um nêutron e o Ni tem número atômico igual a 26.
- x é um nêutron e o Ni tem número atômico igual a 28.

14) Na tomografia computadorizada, o tubo de raios-X gira 360° ao redor da estrutura corporal examinada sendo possível construir uma imagem 3D. Os raios-X emissores de radiação saem da fonte com uma certa quantidade de energia que é diferente da energia dos fótons que chegam até o detector e, dessa forma, é possível construir a imagem de acordo com as diferentes intensidades fotônicas recebidas. A diferença energética entre a fonte emissora e a receptora se deve à interação com o meio material localizado entre as duas fontes.

Em relação aos fenômenos atômicos, relacionados à emissão de raios-X e fótons, pode-se considerar que

- são fenômenos nucleares iguais àqueles relacionados às emissões de radiação alfa e beta.
- são radiações não prejudiciais aos organismos vivos devido ao fato de serem usadas em tratamentos e exames.
- propiciam a mudança no tamanho do núcleo atômico, uma vez que, a movimentação eletrônica acarreta neutralização por prótons do núcleo.
- se trata de fenômenos identificados por Bohr, o qual indica que os elétrons absorvem e liberam energia para realizarem movimentos entre as camadas atômicas.
- na transição de um nível atômico de menor energia para um de maior energia, os elétrons estão se aproximando do núcleo.

15) Foi aprovado o projeto da Divisão de Radiofármacos do Instituto de Engenharia Nuclear do Rio de Janeiro para estudar a aplicação de um método alternativo e econômico de produção do radioisótopo iodo-124. O uso desse radioisótopo em medicina nuclear é pesquisado em vários países por ter a vantagem de apresentar meia-vida de 4,2 dias, ampliando seu alcance geográfico.

O projeto consiste em testar a produção do iodo-124 a partir do antimônio-123 bombardeado com partículas alfa.

A reação de produção do iodo-124 e a porcentagem restante na decomposição radioativa do iodo-124 no final de 21 dias são representadas por:

- ${}_{53}^{127}\text{I} + 2\alpha^4 \rightarrow {}_{51}^{123}\text{Sb} + 25\%$
- ${}_{53}^{127}\text{I} \rightarrow {}_{51}^{123}\text{Sb} + 2\alpha^4$ e 3,125%
- ${}_{53}^{127}\text{I} \rightarrow {}_{51}^{123}\text{Sb} + 2\alpha^4$ e 12,5%
- ${}_{51}^{123}\text{Sb} + 2\alpha^4 \rightarrow {}_{53}^{127}\text{I}$ e 3,125%
- ${}_{51}^{123}\text{Sb} \rightarrow {}_{53}^{127}\text{I} + 2\alpha^4$ e 12,5%

GABARITO

- 1) A 2) B 3) E 4) B 5) B
6) C 7) A 8) D 9) E 10) D
11) E 12) A 13) E 14) D 15) D