

**Questão 01)** Associe a Coluna A, que apresenta tipos de materiais e seu tempo de degradação no ambiente, com a Coluna B, que apresenta possíveis destinações do lixo, numerando os parênteses.

**Coluna A**

1. vidro – mais de 10000 anos
2. lata de alumínio – mais de 1000 anos
3. matéria orgânica doméstica – 2 a 12 meses
4. material orgânico em lixo hospitalar – 2 a 12 meses

**Coluna B**

- ( ) aterro sanitário
- ( ) incineração
- ( ) reciclagem
- ( ) reutilização

Efetuando a correta associação entre os materiais e o melhor tratamento a ser dado a eles, obtém-se, de cima para baixo, a sequência

- a) 1 – 2 – 3 – 4
- b) 2 – 4 – 3 – 1
- c) 3 – 4 – 2 – 1
- d) 4 – 3 – 1 – 2
- e) 4 – 2 – 3 – 1

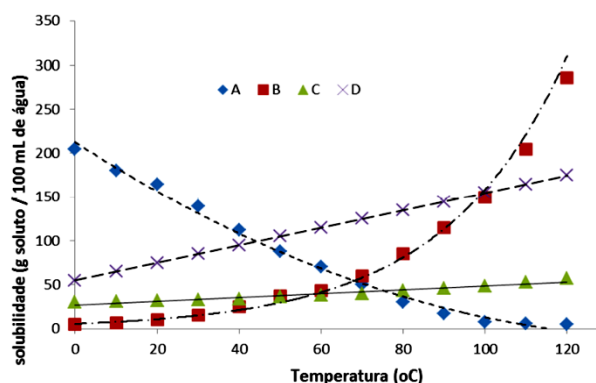
**Questão 02)** Ao iniciar as atividades, um piscicultor mandou analisar a água dos criadouros e o resultado obtido para o teor de oxigênio dissolvido foi de 7 mg/L. Após algum tempo, num período de forte estiagem e muito calor, em um dos tanques ocorreu uma alta mortalidade de peixes, onde ele constatou 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<sub>2</sub> do ar, levando à formação de N<sub>2</sub>O, responsável pela destruição dos micro-organismos.
- b) a luz UV resfriou a água e favoreceu a solubilização do O<sub>2</sub>, responsável pela destruição dos micro-organismos.
- c) os micro-organismos anaeróbicos, causadores da queda do teor de O<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> no tanque.
- e) houve um aumento do O<sub>2</sub> dissolvido na água devido ao processo de aeração e houve redução dos micro-organismos aeróbicos por ação da luz UV.

**Questão 03)** A recristalização é uma técnica de purificação de sólidos. Ela consiste na solubilização à quente do produto em um solvente adequado, filtração da solução para retirada dos contaminantes insolúveis e permite que a solução atinja a temperatura ambiente (20 °C) para formação dos cristais purificados. Um produto X deve ser recristalizado. Estão disponíveis quatro solventes, A, B, C e D, e a curva de solubilidade de X nesses quatro solventes (em g soluto/ 100 mL de solvente) é mostrada abaixo. De acordo com as informações, assinale a opção que apresenta o solvente mais adequado para a recristalização de X, na temperatura de 100 °C, de forma a otimizar o rendimento deste procedimento.



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) Nenhum solvente é adequado

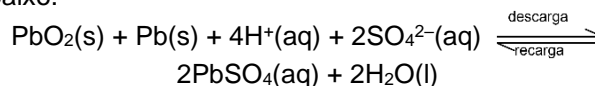
**Questão 04)**

O brometo de hidrogênio é um gás tóxico, causador de queimaduras, pneumonia química e edema pulmonar, mas é matéria prima para a fabricação de outros brometos de larga aplicação na indústria farmacêutica. Ele é obtido industrialmente através de uma reação de brometo de sódio com ácido fosfórico. Se em uma reação forem utilizados 1.750 g de ácido, cujo grau de pureza é 30% e a massa específica é 1,20 g/ml, o volume de ácido fosfórico a ser empregado será, aproximadamente,

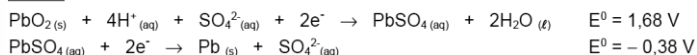
- a) 0,44 L.
- b) 1,32 L.
- c) 2,64 L.
- d) 4,86 L.

**Questão 05)**

A bateria de armazenamento de chumbo usada em automóveis consiste de placas de chumbo metálico e óxido de chumbo IV, imersas em uma solução aquosa de ácido sulfúrico. O funcionamento de cada placa pode ser descrito pela equação da reação global representada abaixo.



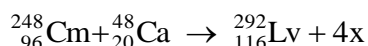
**Dados**



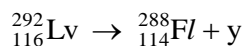
Com base nessas informações, é correto afirmar que, na bateria automotiva,

- ocorre a oxidação do  $\text{PbO}_2$  durante o processo de descarga.
- são produzidos aproximadamente 2 V em cada placa, durante o processo de descarga.
- ocorre a redução do chumbo metálico durante o processo de recarga.
- durante o processo de recarga, em cada placa, estão envolvidos 4 elétrons.
- ocorre a redução do íon  $\text{H}^+$  durante o processo de descarga.

**Questão 06)** 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.



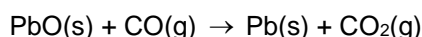
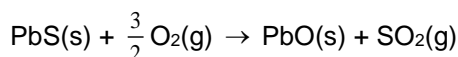
Por sua vez, o livermório sofre decaimento. Em 47 milissegundos, forma o fleróvio, como mostra a equação de decaimento abaixo.



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 07)** A partir de um minério denominado galena, rico em sulfeto de chumbo II ( $\text{PbS}$ ), pode-se obter o metal chumbo em escala industrial, por meio das reações representadas pelas equações de oxirredução a seguir, cujos coeficientes estequiométricos encontram-se já ajustados:



Considerando-se uma amostra de 717 kg desse minério que possua 90 % de sulfeto de chumbo II, sendo submetida a um processo que apresente 80 % de rendimento global, a massa a ser obtida de chumbo será de, aproximadamente,

**Dados:** massas molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) S = 32 e Pb = 207

- 621 kg.
- 559 kg.
- 447 kg.
- 425 kg.
- 382 kg.

**Questão 08)** A água é um dos melhores solventes, capaz de dissolver grande parte das substâncias conhecidas como sais, gases, açúcares, proteínas, etc. Em muitas reações, apresenta um comportamento ambíguo ora atuando como ácido, ora como base. Observe as equações abaixo:

- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{OH}^-$
- $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
- $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{O}^-$
- $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$

A água apresenta comportamento ácido de Bronsted-Lowry somente nas reações:

- I, II e IV.
- II, III e IV.
- II IV e V.
- I, III e V.
- I, III e IV.

**Questão 09)**

O texto faz referência às conclusões de Bohr ao explicar as dificuldades teóricas do modelo atômico rutherfordiano.

### A história do Modelo de Bohr

- Que a energia radiada não é emitida (ou absorvida) da maneira contínua admitida pela eletrodinâmica clássica, mas apenas durante a passagem dos sistemas de um estado "estacionário" para outro diferente.
- Que o equilíbrio dinâmico dos sistemas nos estados estacionários é governado pelas leis da mecânica clássica, não se verificando estas leis nas transições dos sistemas entre diferentes estados estacionários.
- Que é homogênea a radiação emitida durante a transição de um sistema de um estado estacionário para outro, e que a relação entre a frequência n e a quantidade total de energia emitida é dada por  $E = hn$ , sendo h a constante de Planck.
- Que os diferentes estados estacionários de um sistema simples constituído por um elétron que gira em volta de um núcleo positivo são determinados pela condição de ser igual a um múltiplo inteiro de  $h/2$  a razão entre a energia total emitida durante a formação da configuração e a frequência de revolução do elétron. Admitindo que a órbita do elétron é circular, esta hipótese equivale a supor que o momento angular do elétron em torno do núcleo é igual a um múltiplo inteiro de  $h/2p$ .
- Que o estado "permanente" de um sistema atômico - isto é, o estado no qual a energia emitida é máxima - é determinado pela condição de ser igual a  $h/2p$  o momento angular de cada elétron em torno do centro da sua órbita.

Disponível em:

<[https://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m\\_s04.html](https://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s04.html)>

Acesso em: 15 abr. 2017.

O problema que motivou Bohr a propor suas explicações e, conseqüentemente, seu modelo, baseou-se em qual das seguintes considerações?

- O elétron acelerado irradia energia, estando sujeito a forças centrípetas que o levariam a desenvolver órbitas espiraladas no sentido do núcleo.
- A massa do átomo estava concentrada no núcleo e os elétrons girariam em torno dele em órbitas distintas com a mesma energia.
- As órbitas possuíam quantidade de energia fixa e os elétrons, ao passar de uma órbita menos energética para uma órbita mais energética, emitiriam energia.
- Os experimentos desenvolvidos no laboratório de Rutherford estavam incorretos e os elétrons ficariam retidos na folha de ouro, sem atravessá-la.

**Questão 10)** Óxidos são compostos binários que apresentam o oxigênio como elemento mais eletronegativo. Os óxidos podem ser classificados a partir das suas reações com água, ácidos e bases.

Um óxido sólido pode ser utilizado para neutralizar um derramamento de ácido clorídrico ocorrido em um acidente rodoviário.

Um óxido gasoso reage prontamente com hidróxido de sódio, formando um composto iônico solúvel em água.

O sólido e o gás citados no texto podem ser, respectivamente,

- SO<sub>3</sub> e CO<sub>2</sub>.
- K<sub>2</sub>O e CaO.
- SiO<sub>2</sub> e CO.
- CaO e SO<sub>3</sub>.

**Questão 11)** Neste ano, cientistas da Universidade de Harvard anunciaram a produção de hidrogênio metálico, submetendo hidrogênio molecular a altas pressões.

Dentre as propriedades características de compostos metálicos, encontra-se a

- baixa condutividade elétrica.
- utilização como isolantes térmicos.
- tendência a formar ânions devido a sua baixa energia de ionização.
- estabilização por ligações de hidrogênio fortemente orientadas no espaço.
- liberdade de seus elétrons de valência de se locomoverem através do sólido.

**Questão 12)**

Desde os primórdios da humanidade, há uma busca por entender questões acerca da origem, do funcionamento e da organização do Universo. Na tentativa de propor explicações, os cientistas elaboram modelos.

Considerando que as propriedades físico-químicas da matéria, os tipos de ligações e as geometrias moleculares podem ser explicados por meio de modelos atômicos, modelos de ligações e modelos de moléculas, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

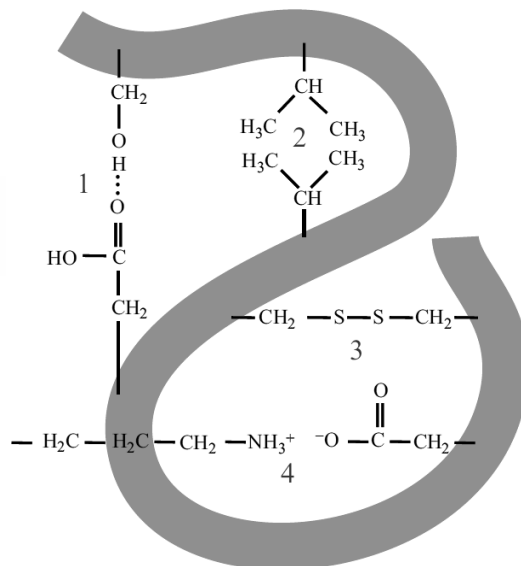
- O NaCl é um sólido em temperatura ambiente.
- A água é uma substância molecular, polar e considerada solvente universal.
- O benzeno é uma substância apolar e líquida em temperatura ambiente.
- O HCl é um gás em temperatura ambiente.
- O CO<sub>2</sub> é um gás em temperatura ambiente.

- Geometria linear, ligação covalente e forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo.
- Geometria linear, molécula apolar e forças intermoleculares do tipo dipolo-induzido dipolo-induzido.
- Composto aromático e forças do tipo dipolo-induzido dipolo-induzido.
- Alto ponto de fusão e ebulição, composto formado por ligação iônica.
- Ligações de hidrogênio e geometria angular.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- I-B, II-A, III-C, IV-E, V-D.
- I-B, II-A, III-E, IV-D, V-C.
- I-D, II-C, III-E, IV-B, V-A.
- I-D, II-E, III-C, IV-A, V-B.
- I-C, II-E, III-B, IV-A, V-D.

**Questão 13)** A figura representa os tipos de interações que sustentam a estrutura tridimensional formada pelo dobramento das cadeias polipeptídicas que constituem uma enzima.



De acordo com a figura, as interações 1, 2, 3 e 4 são realizadas, respectivamente, à custa de

- forças de van der Waals, atração eletrostática, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- ligação de hidrogênio, ligação covalente, forças de van der Waals e atração eletrostática.
- atração eletrostática, ligação covalente, forças de van der Waals e ligação de hidrogênio.
- atração eletrostática, forças de van der Waals, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- ligação de hidrogênio, forças de van der Waals, ligação covalente e atração eletrostática.

