

OLIMPIÁDA ALAGOANA DE QUÍMICA 2012 – SELETIVA

1. Baterias e pilhas usadas, em geral são jogadas no lixo comum. Boa parte do lixo da cidade de Maceió era jogado no lixão de Cruz das Almas, que felizmente foi desativado. Esses materiais causam problemas ambientais principalmente por que:

- a) Contêm íons de metais pesados
- b) Aceleraram a decomposição do restante do lixo
- c) São fontes de gás metano
- d) Contribui para o aumento do buraco na camada de ozônio
- e) Contribui para o efeito estufa

2. Atividades de mergulho são muito comuns no litoral de Alagoas, onde se concentram belíssimas praias. Nestas atividades os mergulhadores podem sofrer uma séria conseqüência, chamada síndrome decompressiva, que é a formação de bolhas de gás nitrogênio no sangue e em outros fluidos corporais, provocando dores severas nas articulações e, eventualmente, morte por embolia gasosa, caso subam rapidamente de profundidades superiores a 15 metros. No processo de respiração, o gás nitrogênio (N_2) dissolve-se no sangue segundo a reação:



Em relação ao equilíbrio químico do sistema acima, pode-se afirmar que:

- a) Nos mergulhos profundos, há um grande aumento da pressão, e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.
- b) À medida que o mergulhador ascende, a pressão diminui, e o equilíbrio é deslocado para a direita. Se a queda de pressão for muito rápida, o mergulhador pode morrer.
- c) Nos mergulhos profundos, há um grande aumento da pressão, e o equilíbrio é deslocado para a direita.
- d) À medida que o mergulhador ascende, a pressão diminui, e o equilíbrio é deslocado para a esquerda. Se a queda de pressão for muito rápida, o mergulhador pode morrer.
- e) À medida que o mergulhador ascende, a pressão aumenta, para evitar o risco de morte, os mergulhadores retornam à superfície vagarosamente, fazendo paradas.

3. Segundo uma análise da água do mar, coletada na praia da Pajuçara, constatou-se a presença dos sais: cloreto de sódio, cloreto de potássio, cloreto de magnésio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio e sulfato de potássio. Sobre esses sais, é correto afirmar que:

- a) O sal cloreto de magnésio pode ser representado pela fórmula: $MgCl$
- b) O cloreto de sódio que é praticamente insolúvel é responsável pela formação dos arrecifes.
- c) O cloreto de potássio pode ser formado pela reação ácido de neutralização ácido entre o HCl e o $NaOH$

- d) O sulfato de potássio pode ser facilmente obtido pela reação de síntese entre os seguintes reagentes (KOH e H_2SO_4).
- e) O produto da combustão de magnésio metálico, dissolvido numa solução de HCl , gera um dos sais presentes na água do mar.

4. A Serra da Barriga é um dos pontos turísticos do estado de Alagoas, localiza-se a 80 Km de Maceió. Foi para as matas fechadas de Serra da Barriga, que alcança até 500 metros de altitude, que milhares de escravos negros rebelados fugiram durante o período de dominação holandesa, lá fundando a República Livre de Palmares – o maior, mais duradouro e mais organizado quilombo das Américas, onde viveram mais de 20 mil pessoas, entre 1597 a 1695.

- I) O transporte de água das raízes da plantas na Serra da Barriga até as folhas é realizado pelo fenômeno chamado osmose.
- II) A osmose também ocorre ao adicionar açúcar no morango; o açúcar recebe a água contida nesta fruta.
- III) A água, em um recipiente aberto, ferve mais rápido na Serra da Barriga do que em Maceió.
- IV) Quanto mais altitude a cidade estiver em relação ao nível do mar, maior é a pressão atmosférica.
- V) Devido à temperatura muito baixa na Serra da Barriga é necessário utilizar um aditivo especial nos radiadores dos automóveis para não congelar a água.

Das afirmações acima estão INCORRETAS:

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

5. A produção de vinhos é uma atividade que impulsiona o crescimento da economia da região do vale do São Francisco. Em relação à produção de vinhos podemos afirmar que:

- I) O etanol presente no vinho é obtido pelo método de destilação da uva.
- II) A polpa da uva pode ser separada da casca e sementes pelo processo de filtração.
- III) O etanol presente nos vinhos é produzido pela fermentação da uva.
- IV) O processo de seleção das uvas utilizadas na produção de vinhos pode ser chamado de decantação.
- V) O vinho produzido na região do Vale do São Francisco é uma substância pura de ótima qualidade.

São **VERDADEIRAS** as afirmações

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

- d) II e III
e) II e IV

6. Considerando a célula eletroquímica $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{+2}(\text{aq}) \mid \text{Fe(s)}$, pode-se afirmar que:

- a) O magnésio sofre redução.
b) O ferro é o ânodo.
c) Os elétrons fluem, pelo circuito externo, do magnésio para o ferro.
d) Há dissolução do eletrodo de ferro.
e) A concentração da solução de Mg^{2+} diminui com o tempo.

7. A eletrólise do cloreto de sódio fundido produz sódio metálico e gás cloro. Nesse processo, nesse processo pode-se afirmar que cada íon de:

- a) Sódio recebe dois elétrons.
b) Cloreto recebe dois elétrons.
c) Sódio recebe um elétron
d) Cloreto perde dois elétrons
e) Sódio perde um elétron

8. Relacionando as substâncias da coluna A com as informações da coluna B, a seqüência numérica correta encontrada em B, de baixo para cima, é:

- | A | B |
|---------------------------|--------------------------------------------|
| 1) HCl | () Substância presente no ácido muriático |
| 2) CaCO_3 | () Presentes em fermento químico |
| 3) NaHCO_3 | () Um dos componentes da água oxigenada |
| 4) H_2O_2 | () Substância presente na soda cáustica. |
| 5) NaOH | () Um dos constituintes da casca do ovo. |
- a) 5, 3, 4, 1, 2
b) 3, 5, 4, 1, 2
c) 2, 1, 4, 3, 5
d) 1, 2, 3, 5, 4
e) 1, 3, 4, 5, 2

9. Dos fenômenos a seguir:

- I- Queima de uma vela;
II- Cozimento de um ovo;
III- Formação da ferrugem;
IV- Fusão do alumínio metálico;

São exemplos de fenômenos químicos:

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

10. Infelizmente é uma prática muito em alguns postos de gasolina, a adulteração de combustíveis. A gasolina brasileira apresenta um teor de etanol anidro que pode variar entre 20% e 25% em volume. A gasolina é considerada adulterada quando possui um teor de álcool superior ao estabelecido pelas normas federais. Sobre a mistura gasolina-etanol, marque a alternativa correta.

a) A polaridade do álcool etílico se situa em uma fronteira que permite sua solubilidade em solventes apolares como a gasolina e polares como a água.

b) O fato do álcool etílico ser totalmente apolar permite sua solubilidade apenas em solventes apolares como a gasolina.

c) O fato de o álcool etílico ser totalmente polar permite sua solubilidade apenas em solventes polares como a água.

d) O fato do álcool etílico ser totalmente polar está relacionado com o grande tamanho da cadeia carbônica, o que permite sua solubilidade em água.

e) O fato do álcool etílico ser totalmente apolar está relacionado com o grande tamanho da cadeia carbônica, o que permite sua solubilidade em água.

11. O aumento da população que mora nas capitais, causa um grande desequilíbrio ecológico, pois a população acaba invadindo áreas de risco como morros e as áreas de mangue para construção de casas, esse desequilíbrio causa entre outras conseqüências o e maior produção de lixo tanto orgânico e inorgânico que não passam por nenhum tratamento e poluem o nosso ecossistema, em relação ao lixo marque V ou F as afirmações abaixo:

0-0 A queima do lixo orgânico pode gerar um aumento nas concentrações de CO_2 e por conseqüência um aumento no efeito estufa.

1-1 O descarte de pilhas e baterias de celular em local não específico contamina a solo com metais pesados.

2-2 Uma maneira eficiente de reaproveitamento do lixo orgânico como papel, restos de frutas e verduras é a produção de adubo.

3-3 O lixo proveniente dos derivados do petróleo é classificado com lixo inorgânico e por isso não pode ser reciclado.

4-4 A poluição das águas é única e exclusivamente conseqüência lixo inorgânico produzido pelas industrias e pela população.

12. Em relação à classificação dos sistemas, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as seguintes afirmações:

0-0 São exemplos de dispersões coloidais: a gelatina, o sangue e o leite.

1-1 Em um sistema constituído de areia, sal, açúcar, água (excesso) e sal de cozinha, o número de fases são quatro.

2-2 Água mineral é uma substância pura.

3-3 A água e o álcool etílico formam misturas homogêneas em quaisquer proporções.

4-4 Um sistema contendo água, sal e areia, é bifásico.

13. O cordel citado abaixo é do artista pernambucano Cristiano Costa Bastos, e destaca um dos modelos atômicos do final do século 19 (começo do século 20).

*Carga/massa calculada
Thompson assim codificou
Estado novo da matéria
A coisa ficou séria
Na natureza que achou*

*Como era a estrutura?
Thompson deu o palpite
Depois da carga/massa
Propôs o "pudim de passa"
Pra todo o átomo que existe*

Acerca deste e outros modelos atômicos, marque V ou F as afirmações abaixo:

0-0 O átomo segundo Thompson, era indivisível

1-1 A carga e massa do elétron foi calculada por Millikam.

2-2 Dalton sugeriu o modelo planetário para o átomo

3-3 Rutherford sugeriu o modelo nuclear para o átomo

4-4 Thompson observou que havia ali (no elétron) uma nova forma de matéria, desconhecida até então.

14. A respeito dos conceitos de substâncias e elementos químicos, marque V ou F as afirmações abaixo:

0-0 O diamante é uma substância composta.

1-1 A grafite é uma substância simples.

2-2 O ozônio é uma forma alotrópica do oxigênio, que também é utilizada na purificação da água.

3-3 A água destilada é uma substância simples.

4-4 Ferro metálico é uma substância simples

15. Sobre as funções inorgânicas, marque V ou F as afirmações:

0-0 Nos hidretos o hidrogênio é o elemento mais eletronegativo

1-1 O $\text{Mg}(\text{OH})_2$ é um ácido presente em muitos antiácidos estomacais;

2-2 O O_2 é o principal responsável pelo "efeito estufa";

3-3 O HCl é um ácido presente no suco gástrico

4-4 O CaCO_3 é um dos constituintes do mármore

16. O índigo, corante largamente utilizado nas indústrias de jeans, apresenta a fórmula molecular $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$. Para se determinar a pureza no índigo usado nessas indústrias, foi utilizado uma amostra de índigo com 0,2620 gramas, que por combustão completa produziu entre outros produtos 0,6336 gramas de CO_2 . O percentual de pureza do índigo é de: _____%.
Dado: H-1; C-12; N-14; O-16.

Leia atentamente o texto abaixo e responda as questões **17 e 18**.

A radioatividade é grandemente empregada no diagnóstico de doenças. Neste tipo de tratamento, o indivíduo recebe pequenas quantidades de um radioisótopo (isótopos radioativos), que, após certo tempo, atinge determinados locais do organismo. É o caso, por exemplo, do iodo – 131 que possui meia-vida de 8,0 dias, e em geral, ministrados na forma de sais de iodeto. Essa substância é responsável pelo diagnóstico de disfunções da tireóide; tratamento de hipertireoidismo e câncer de tireóide.

17. O tempo necessário para que a quantidade de iodo-131, que contaminou uma pessoa, se reduza a 12,5% da quantidade inicial é: _____ dias

18. O número de elétrons no isótopo 131 do iodeto $^{131}\text{I}_{53}^-$ é: _____

19. Pecuaristas, do estado de Alagoas perceberam o enorme potencial da utilização das fezes animais para produção de biogás (metano), gerado pela ação de bactérias metanogênicas presentes nas fezes. Dessa forma, construíram reatores tubulares (cilindros retos de bases circulares) para produção do combustível. Assumindo que o processo gere apenas metano, o volume gerado por 0,05 mmols desse gás, a 27°C e 1 atm será: _____ L. Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

20. Acumuladores de chumbo ou baterias são dispositivos que se caracterizam por converter energia química em elétrica. Considerando uma bateria de chumbo de 12 volts que contém 0,7 Kg de H_2SO_4 (l) puro dissolvido em água. Admitindo que o conteúdo da bateria fosse derramado, a massa de carbonato de sódio, sólido, Na_2CO_3 necessário para neutralizar este ácido é _____ g. Dado: H-1; Na-23; C-12; O-16; S-32.