**OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2012**



**APOIO:**

**PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA**





**REALIZAÇÃO:**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA UNIVERSIDADE FEDERAL**

 **REGIONAL MARANHÃO DO MARANHÃO**

**INSTRUÇÕES**

Caro Estudante;

Com este exame iniciamos a Olimpíada Brasileira de Química de 2012. Esta é a etapa regional, que objetiva classificar alunos de nosso estado para as próximas fases.

 1 - Você recebeu uma prova que contém 15 questões de múltipla escolha. Há somente uma alternativa correta para estas questões. Ao receber o seu caderno, verifique se não há falhas ou imperfeições. **Quaisquer reclamações somente serão permitidas até os 30 minutos iniciais da prova.**

2 - Há somente uma alternativa para cada questão. A marcação de mais de uma alternativa implicará na anulação daquela questão.

 3 - A duração total da prova é de **3:00 hs (três horas)** e ao final você poderá ficar com o caderno das questões. Entregue somente o gabarito oficial que deverá conter os dados solicitados na inscrição. Tenha cuidado nas suas marcações pois não há cartões reserva.

 4 - É vedado o uso de calculadoras programáveis e telefones celulares como calculadoras. O seu uso implicará na sua eliminação dos exames

**PATROCINADORES:**



**3ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO**

OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2012 3ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 01 de Junho de 2012.

Questões múltipla escolha

**01**

Uma determinada solução contém apenas concentrações apreciáveis das seguintes espécies iônicas:

0,10 mol/L de H+(aq); 0,15 mol/L de Mg+2(aq); 0,20mol/L de Fe+3(aq);0,20 mol/L de SO4-2(aq) e **x** mol/L de  Cl-(aq). Com base nessas informações, é possível afirmar que o valor de **x** é igual a:

a) 0,15 mol / L

b) 0,20 mol / L

c) 0,30 mol / L

d) 0,40 mol / L

e) 0,60 mol / L

**02**

Considere o diagrama de fases do gás carbônico, apresentado a seguir.



Sobre o diagrama apresentado e, considerando os conhecimentos acerca de equilíbrios de fases, são apresentadas as seguintes assertivas.

I - É possível encontrarmos gás carbônico no estado líquido em temperaturas superiores a 298K.

II - O gás carbônico pode fundir-se em pressão de 1,0 atm.

III - É possível liquefazer gás carbônico em condições ambiente (25°C e 1,0 atm).

IV - O “gelo seco”, gás carbônico em estado sólido, sofre sublimação em condições ambientes (25°C e 1,0 atm).

Com base nos estudos de físico-química, a opção que corresponde apenas a assertivas corretas é

A) I e IV.

B) I e II.

C) III.

D) II, III e IV.

**03.**

Através do processo industrial de eletrólise, é possível recobrir determinado objeto com um metal menos reativo e aumentar, por exemplo, a resistência desse objeto à corrosão. Numa cuba eletrolítica, contendo solução de íons ouro III, 0,02mol.L-1, tem, no seu anodo, uma barra de ouro e, no catodo, um brinco de latão, usa-se uma fonte de corrente contínua de 6V, com intensidade de corrente de 0,20 ampère, durante 25 minutos, a 25°C. A massa de ouro que pode ser depositada na superfície do brinco, considerando-se um rendimento de 100%, está apresentada na opção:

A) 0,20g

B) 0,25g

C) 2,00g

D) 2,50g

**04.**

As pilhas recarregáveis, principalmente as íon-Lítio, são as preferidas por razões óbvias: reduzem custos, uma vez que é possível usar várias vezes e, por terem uma vida útil mais longa, contribuem para a preservação ambiental.



Durante a descarga, os íons Lítio migram do anodo para o catodo, a fim de manter a eletroneutralidade do sistema. A equação global da pilha pode ser representada como



Sobres essas pilhas, o esquema e a equação apresentadas, marque a afirmação correta.

A) O lítio se oxida no anodo e se reduz no catodo.

B) Durante a descarga, ocorre a oxidação do carbono e a redução do cobalto.

C) O cobre sofre redução no catodo.

D) O alumínio sofre oxidação no anodo

**05**

A combustão completa do álcool comum está representada pela seguinte equação química:

C2H6O(L) + 3O2(g) 2CO2(g) + 3H2O(v)

Considerando que a massa molar do C2H6O é igual a 46 g./ mol, a massa de álcool que possivelmente foi queimada para produzir 448 L de gás carbônico a 0 °C e 1 atm, equivale a:

A) 460 g

B) 690 g

C) 1560 g

D) 1810 g

**06**

Galinhas não transpiram e, no verão, a freqüência de sua respiração aumenta para resfriar seu corpo. A maior eliminação de gás carbônico, através da respiração, faz com que as cascas de seus ovos, constituídas principalmente de carbonato de cálcio, se tornem mais finas. Para entender tal fenômeno, considere os seguintes equilíbrios químicos:



Para que as cascas dos ovos das galinhas não diminuam de espessura no verão, as galinhas devem ser alimentadas:

A) com água que contenha sal de cozinha.

B) com ração de baixo teor de cálcio.

C) com água enriquecida de gás carbônico.

D) com água que contenha vinagre.

E) em atmosfera que contenha apenas CO2

**07**

Em solução aquosa, íons de tálio podem ser precipitados com íons cromato. Forma-se o sal pouco solúvel, cromato de tálio, Tlx(CrO4)y. Tomaram-se 8 tubos de ensaio. Ao primeiro, adicionaram-se 1 mL de solução de íons tálio (incolor) na concentração de 0,1 mol/L e 8 mL de solução de íons cromato (amarela), também na concentração de 0,1 mol/L. Ao segundo tubo, adicionaram-se 2 mL da solução de íons tálio e 7 mL da solução de íons cromato. Continuou-se assim até o oitavo tubo, no qual os volumes foram 8 mL da solução de íons tálio e 1 ml da solução de íons cromato. Em cada tubo, obteve-se um precipitado de cromato de tálio. Os resultados foram os da figura.



Os valores de x e y, na fórmula Tlx(CrO4)y, são, respectivamente:

a) 1 e 1

b) 1 e 2

c) 2 e 1

d) 2 e 3

e) 3 e 2

**08**

Quando o composto LiOH é dissolvido em água, forma-se uma solução aquosa que contém os íons Li+ (aq) e OH− (aq). Em um experimento, certo volume de solução aquosa de LiOH, à temperatura ambiente, foi adicionado a um béquer de massa 30,0 g, resultando na massa total de 50,0 g. Evaporando a solução até a secura, a massa final (béquer + resíduo) resultou igual a 31,0 g. Nessa temperatura, a solubilidade do LiOH em água é cerca de 11 g por 100 g de solução.Assim sendo, pode-se afirmar que, na solução da experiência descrita, a porcentagem, em massa, de LiOH era de

a) 5,0 %, sendo a solução insaturada.

b) 5,0 %, sendo a solução saturada.

c) 11%, sendo a solução insaturada.

d) 11%, sendo a solução saturada.

e) 20%, sendo a solução supersaturada.

# 09

O estômago de um paciente humano, que sofre de úlcera duodenal, pode receber, através do suco gástrico, 0,24 mol de HCl por dia. Suponha que ele use um antiácido que contenha 26g de Al(OH)3 por 1000 mL de medicamento. O antiácido neutraliza o ácido clorídrico de acordo com a reação.

Al(OH)3 + 3HCl AlCl3 + 3H2O

O volume apropriado de antiácido que o paciente deve consumir por dia, para que a neutralização do ácido clorídrico seja completa é

1. 960 mL
2. 720 mL
3. 240 mL
4. 80 mL
5. 440 mL

**10**

No acidente nuclear de Chernobyl ocorreu um vazamento para a atmosfera de vários radioisótopos, sendo que um dos nocivos ao ser humano e ao ambiente é o estrôncio-90 ( 38Sr90 ). Sabendo que a meia vida deste radioisótopo é de aproximadamente 28 anos, determine a porcentagem do mesmo que ainda estará presente na atmosfera daqui a 112 anos.

1. 50 %
2. 25 %
3. 12,5 %
4. 6,25 %
5. 3,125 %

**11**

A água sanitária, utilizada no branqueamento de roupas, como bactericida e em muitas outras aplicações, é uma solução aquosa de hipoclorito de sódio. Essa solução deve:

Dados: HClO é ácido fraco, Ka = 3,5 x 10-8

1. Ser má condutora de eletricidade, pois a maior parte do composto se encontra como moléculas não dissolvidas.
2. Apresentar pH = 7,0, pois trata-se de um sal derivado do HClO e NaOH.
3. Apresentar pH < 7,0, porque há formação de HClO que, sendo ácido fraco, ioniza parcialmente na água, formando H+.
4. Apresentar pH > 7,0, porque o ânion sofre hidrólise em água.

**12**

Para medir com precisão a acidez ou a basicidade de meio, um técnico em química está utilizando um aparelho que determina o pH. Os resultados obtidos para algumas soluções estudadas foram:

|  |  |
| --- | --- |
| **Solução** | **pH** |
| **Amoníaco** | **9,0** |
| **Soda cáustica** | **13,0** |
| **Coca-cola** | **2,8** |
| **Água destilada** | **6,5** |

Considere as afirmações seguintes sobre essas substâncias:

I. A coca-cola é a mais ácida.

II. A água destilada é neutra.

III. A concentração de íons OH- na soda caustica é 0,1 mol.L-1.

IV. A concentração de íons H+ na água destilada é 6,5 mol.L-1.

São afirmações **CORRETAS**:

1. I e II, apenas.
2. III e IV, apenas.
3. I e III, apenas.
4. II e III, apenas.
5. I, II e III.

**13**

Em 09/02/96 foi detectado um átomo do elemento químico 112, num laboratório da Alemanha. Provisoriamente denominado de unumbio (112Uub), e muito instável, teve tempo de duração medido em microssegundos. Numa cadeia de decaimento, por sucessivas emissões de partículas alfa, transformou-se num átomo de férmio, elemento químico de número atômico 100. Quantas partículas alfa foram emitidas na transformação 112Uub 100Fm ?

1. 7
2. 6
3. 5
4. 4
5. 3

**14**

Na determinação da idade de objetos que fizeram parte de organismos vivos, utiliza-se o radioisótopo 14C, cuja meia vida é de aproximadamente 5.700 anos. Alguns fragmentos de ossos encontrados em uma escavação possuíam 14C radioativo em quantidade 6,25% daquela dos animais vivos. Estes fragmentos devem ter idade aproximada de:

1. 5.700 anos
2. 11.400 anos
3. 17.100 anos
4. 22.800 anos
5. 28.500 anos

**15**

Num recipiente fechado, de volume constante, hidrogênio gasoso reagiu com excesso de carbono sólido, finamente dividido, formando gás metano, como descrito na equação.

**C(s) + 2 H2(g)  CH4(g)**

Essa reação foi realizada em duas temperaturas, 800 e 900 K, e, em ambos os casos, a concentração de metano foi monitorada, desde o inicio do processo, até um certo tempo após o equilíbrio ter sido atingido. O gráfico apresenta os resultados desse experimento.



Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que:

1. A reação de formação do metano é exotérmica.
2. O resfriamento do sistema em equilíbrio de 900 K para 800 K provoca uma diminuição da concentração de metano.
3. O número de moléculas de metano formadas é igual ao número de moléculas de hidrogênio consumidas na reação.
4. A adição de mais carbono, após o sistema atingir o equilíbrio, favorece a formação de mais gás metano.