**OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2013**



**APOIO:**

**PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA**





**REALIZAÇÃO:**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA UNIVERSIDADE FEDERAL**

**REGIONAL MARANHÃO DO MARANHÃO**

**INSTRUÇÕES**

Caro Estudante;

Nossos parabéns pela sua classificação. Com este exame damos continuidade a Olimpíada Brasileira de Química de 2013. Esta é a 2ª etapa regional, que objetiva classificar alunos de nosso estado para as próximas fases em 2014.

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 – Muito cuidado ao marcar a sua prova, pois **cada questão marcada errada anulará uma questão correta**.

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:**



**2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO**

OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2013 2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 17 de Agosto de 2013.

Questões múltipla escolha

**01**

A dissolução de uma quantidade fixa de um composto inorgânico depende de fatores tais como temperatura e tipo de solvente.

Analisando a tabela de solubilidade do sulfato de potássio (K2SO4) em 100 g de água (H2O) abaixo, indique a massa de K2SO4 que precipitará quando a solução for devidamente resfriada de 80 °C até atingir a temperatura de 20 °C.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T (°C) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| K2SO4 (g) | 7,1 | 10,0 | 13,0 | 15,5 | 18,0 | 19,3 |

a) 28 g

b) 18 g

c) 10 g

d) 8 g

e) 38 g

**02**

Gabriel deveria efetuar experimentos e analisar as variações que ocorrem nas propriedades de um líquido, quando solutos não voláteis são adicionados. Para isso, selecionou as amostras abaixo indicadas.

|  |  |
| --- | --- |
| Amostra I | água (H2O) pura |
| Amostra II | solução aquosa 0,5 molar de glicose (C6H12O6) |
| Amostra III | solução aquosa 1,0 molar de glicose (C6H12O6) |
| Amostra IV | solução aquosa 1,0 molar de cloreto de cálcio (CaCl2) |

Com base na tabela podemos dizer que a amostra com maior pressão de vapor e a com o mais baixo ponto de congelamento são respectivamente:

a) Amostra I e II

b) Amostra I e III

c) Amostra II e IV

d) Amostra III e IV

e) Amostra I e IV

**03.**

A Metano (CH4) é o gás produzido a partir da biomassa, e a sua queima na indústria, para obtenção de energia térmica, corresponde à seguinte reação:

CH4(g) + 2O2(g)  CO2(g) + 2H2O(l)

Se a velocidade de consumo do metano é 0,01 mol min–1, assinale a alternativa que corretamente expressa o número de mol de CO2 produzido durante uma hora de reação.

a) 0,3

b) 0,4

c) 0,5

d) 0,6

e) 0,7

**04.**

As pilhas recarregáveis, principalmente as íon-Lítio, O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:

5 H2O (aq) + 2 KMnO4 (aq) + 3 H2SO4 (aq) 5 O2 (g) +

2 MnSO4 (aq) + K2SO4 (aq) + 8 H2O (aq)

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a:

**a) 8,0 x 10-1.**

**b) 2,0 x 10-3**

**c) 8,0 x 10-4**

**d) 5,0 x 10-3**

**e) 2,0 x 100**

**05**

A partir de considerações teóricas, foi feita uma estimativa do poder calorífico (isto é, da quantidade de calor liberada na combustão completa de 1 kg de combustível) de grande número de hidrocarbonetos. Dessa maneira, foi obtido o seguinte gráfico de valores teóricos:



Com base no gráfico, um hidrocarboneto que libera 10.700 kcal/kg em sua combustão completa pode ser representado pela fórmula:

Dados: Massas Molares (g mol-1) para C= 12,0; H=1,0.

a) CH4

b) C2H4

c) C4H10

d) C5H8

e) C6H6

**06**

Quando se mistura 200 mL de uma solução a 5,85% (m/v) de cloreto de sódio com 200 mL de uma solução de cloreto de cálcio que contém 22,2 g do soluto e adiciona-se 200 mL de água, obtém-se uma nova solução cuja concentração de íons cloreto é de:

a) 0,1 mol/L

b) 0,2 mol/L

c) 1,0 mol/L

d) 2,0 mol/L

e) 3,0 mol/L

**07**

Quando o café é aquecido em banho-maria, observa-se que:

I. O café e a água do banho-maria fervem ao mesmo tempo.

II. A água do banho-maria e o café ferverão acima da temperatura de ebulição da água pura.

III. Somente a água do banho-maria ferve.

IV. Somente o café ferve.

a) somente II é correta.

b) todas estão corretas.

c) I, II e III são corretas.

d) somente III é correta.

e) somente IV é correta.

**08**

O Ferro-59 é um isótopo radiativo, utilizado em diagnósticos de anemia. A equação nuclear para o decaimento do 59Fe, como um emissor beta é:

**a) 26Fe59 24Cr55 + -1e0**

**b) 26Fe59 25Mn59 + -1e0**

**c) 26Fe59 25Mn60 + -1e0**

**d) 26Fe59 27Co60 + -1e0**

**e) 26Fe59 27Co59 + -1e0**

# 09

Num laboratório, foram efetuadas diversas experiências para a reação:

2H2 (g) + 2NO (g) N2 (g) + 2H2O (g)

Com os resultados das velocidades iniciais obtidos, montou-se a seguinte tabela:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Experiência | [ H2 ] | [ NO ] | V (mol.L-1 . s-1 ) |
| 1 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| 2 | 0,20 | 0,10 | 0,20 |
| 3 | 0,10 | 0,20 | 0,40 |
| 4 | 0,30 | 0,10 | 0,30 |
| 5 | 0,10 | 0,30 | 0,90 |

Baseando-se na tabela acima,podemos afirmar que a lei da velocidade para a reação é:

1. v = K . [ H2 ]
2. v = K . [ NO ]
3. v = K . [ H2 ] . [ NO ]
4. v = K . [ H2 ]2 . [ NO ]
5. v = K . [ H2 ] . [ NO ]2

**10**

Nos estados Unidos, em 1947, a explosão de um navio cargueiro carregado do fertilizante nitrato de amônio causou a morte de cerca de 500 pessoas. A reação ocorrida pode ser representada pela equação:

2NH4NO3 (s) 2N2 (g) + O2 (g) + 4H2O(L) ΔH = -411,2 KJ

Nesse processo, quando há decomposição de 1,0 mol do sal, ocorre :

1. liberação de 411,2 KJ
2. Liberação de 205,6 KJ
3. Absorção de 411,2 KJ
4. Liberação de 305,6 KJ
5. Absorção de 205,6 KJ

**11**

Uma sugestão para evitar contaminações em frutas e legumes pelo bacilo do cólera é deixá-los de molho em uma solução de 1 L de água com uma colher de sopa de água sanitária. O rótulo das embalagens de uma determinada água sanitária traz informações sobre a concentração de hipoclorito de sódio (NaClO). Considerando:

• uma concentração da NaClO de 37,25 g/L;

• a capacidade da colher de sopa (10 mL); e

• um volume da solução do molho igual a 1 L;

A alternativa que apresenta, em valores arredondados, a molaridade do molho, para evitar a cólera é:

a) 0,037

b) 0,005

c) 0,37

d) 3,7

e) 5

**12**

Uma mineradora de ouro, na Romênia, lançou 100.000 m3 de água e lama contaminadas com cianeto, CN-, nas águas de um afluente do segundo maior rio da Hungria. A concentração de cianeto na água atingiu, então, o valor de 0,0012 mol/L. Essa concentração é muito mais alta que a concentração máxima de cianeto que ainda permite o consumo doméstico da água, igual a 0,01 mg/L. Considerando-se essas informações, para que essa água pudesse servir ao consumo doméstico, ela deveria ser diluída, aproximadamente,

a) 32000 vezes

b) 3200 vezes

c) 320 vezes

d) 32 vezes

e) 3,2 vezes

Na dissociação térmica do trióxido de enxofre o equilíbrio é alcançado quando se acham presentes 15 mols de , 10 mols  e 10 mols de , encerrados num recipientes de 5 de volume. Qual é o valor da constante de equilíbrio da dissociação?

Dados:

22+

(a) 4,5 mols/.

b) 4,4 mol/.

(c) 22,5 mols/.

(d) 2,2 mol/.

(e) 3,0 mols/.

**14**

Os compostos cianeto de sódio (NaCN), cloreto de zinco (ZnC*l*2), sulfato de sódio (Na2SO4) e cloreto de amônio (NH4C*l*), quando dissolvidos em água, tornam o meio respectivamente:

a) ácido, básico, neutro, ácido.

b) básico, neutro, ácido, ácido.

c) básico, ácido, neutro, ácido.

d) ácido, neutro, básico, básico.

e) básico, ácido, ácido, neutro.

**15**

O pH de uma solução que contém 2,7g de ácido cianídrico (Ka = 7,0.10-10) e 0,65g de cianeto de potássio por litro é:

Dado: log 7 = 0,85

a) 9,15

b) 4,85

c) 8,15

d) 3,85.

e) 10,15