**OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2011**



**APOIO:**

**PROGRAMA NACIONAL OLIMPÍADAS DE QUÍMICA**





**REALIZAÇÃO:**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA UNIVERSIDADE FEDERAL**

 **REGIONAL MARANHÃO DO MARANHÃO**

**INTRUÇÕES**

Caro Estudante;

Com este exame iniciamos a Olimpíada Brasileira de Química de 2011. 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 – 2011 3ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 07 de Maio de 2011.

Questões múltipla escolha

**01**

Uma solução aquosa de ácido nítrico, com uma concentração de 10-8 mol L -1, foi preparada a partir de uma solução estoque mais concentrada. O pH da solução diluída, e a concentração total de íons hidrogênio resultante da dissociação do ácido e da ionização da água foram calculados. Os resultados CORRETOS desses cálculos são:

1. A solução tem pH = 6,00 e a [H3O+] é igual a 1,0 X 10-8 mol L -1
2. A solução tem pH = 6,96 e a [H3O+] é igual a 1,1 X 10-7 mol L -1
3. A solução tem pH = 6,96 e a [H3O+] é igual a 9,5 X 10-8 mol L -1
4. A solução tem pH = 8,00 e a [H3O+] é igual a 1,0 X 10-8 mol L -1

**02**

Considere os três béqueres idênticos, à temperatura ambiente, representados a seguir. Cada um deles contém a mesma massa dos líquidos descritos abaixo, em ordem aleatória:



Os líquidos são: **acetona** (densidade = 0,80 g/cm3), **água** (densidade = 1,00 g/cm3), e **glicerina** (densidade = 1,30 g/cm3).

Com base nos dados acima, assinale a alternativa **CORRETA**.

1. Uma bolinha de cortiça (d = 0,32 g/cm3) só afundaria no líquido contido no frasco III.
2. Os frascos contêm, respectivamente: I – glicerina; II – água; III – acetona.
3. O frasco III contém a substância com maior densidade, por ocupar o maior volume.
4. Ao juntar os conteúdos dos frascos II e III teremos uma mistura com fases distintas

**03.**

A decomposição do ácido carbônico, H2CO3, em certas condições, libera gases. Entre as opções abaixo, marque aquela que apresenta **APENAS** gases que **NÃO** podem ser formados a partir dessa

decomposição.

1. N2, CO, H2O e O3
2. Cℓ2, SO2, N2 e NO2
3. NO2, CO2, O2 e SO2
4. CO2, CO, H2O e O3

**04.**

Para a equação abaixo, está faltando o balanceamento. Faça-o usando o método que julgar mais adequado ou mais simples.



Após feito o balanceamento, escolha a opção que corresponde aos coeficientes de cada uma das substâncias, na ordem em que aparecem na equação:

1. 6 - 1 - 3 - 4
2. 24 - 2 - 8 – 6
3. 12 - 1 - 4 - 6
4. 8 - 1 - 8 - 3

**05.**

Após ter rodado apenas 1 Km a velocidade reduzida, os pneus de um veículo foram calibrados em exatos 28 psi. O psi é uma unidade de pressão utilizado no sistema de medidas Inglês/Americano e corresponde a 0,06805 atm. Em seguida, o veículo rodou mais 118 Km em uma rodovia asfaltada à velocidade média de 80 Km/h. Isto causou, devido ao atrito com o chão, um aquecimento de 15oC na banda de rodagem dos pneus; nenhuma variação do volume ou vazamento de ar nos pneus foram, entretanto, verificados. Neste momento, a pressão dos pneus foi conferida e apresentou um valor:

1. Igual a 28 psi, pois, mesmo variando a temperatura, não houve alterações no volume dos pneus e na quantidade do ar neles presente.
2. Igual a 28 psi, pois, mesmo variando a temperatura, há um aumento da pressão do gás presente na parte inferior dos pneus, que é integralmente compensado por uma igual diminuição de pressão do gás presente na sua parte superior.
3. Menor que 28 psi, pois, com o volume e a quantidade de ar constantes, a pressão do gás presente nos pneus diminui com o aumento da temperatura.
4. Maior que 28 psi, pois, com o volume e a quantidade de ar constantes, a pressão do gás presente nos pneus aumenta com o aumento da temperatura.

**06.**

Associe corretamente a coluna da esquerda com a da direita e marque a opção correta:



1. 1-f; 2-b; 3-a; 4-d; 5-c; 6-e.
2. 1-a; 2-e; 3-c; 4-d; 5-f; 6-b.
3. 1-d; 2-e; 3-a; 4-c; 5-f; 6-b.
4. 1-e; 2-c; 3-a; 4-b; 5-f; 6-d.

**07.**

Uma solução estoque **S1** de hidróxido de sódio, NaOH, foi preparada pela adição de 0,098 g desta base em 1 L de água. Em seguida, 100 mL desta solução foram separados e misturados à 100 mL de água; esta nova solução recebeu o rótulo **S2**. Finalmente, 50 mL da solução **S2** foram diluídos em 50 mL de água, obtendo-se a solução **S3**.

As concentrações das soluções **S1**, **S2** e **S3** são, respectivamente:

1. 9,8x10-2 g L-1, 4,9x10-2 g L-1, 2,45x10-2 g L-1
2. 9,8x10-2 g L-1, 0,196 g L-1, 0,392 g L-1
3. 9,8 g L-1, 4,9 g L-1, 2,45 g L-1
4. 9,8 g L-1, 1,96 g L-1, 3,92 g L-1

**08.**

Para as reações que ocorrem com troca de calor, a variação de entalpia ( H) é dada pela diferença entre a entalpia dos produtos (HP) e a entalpia dos reagentes (HR). Um esquema mostrando as entalpias de reagentes e de produtos de uma reação química genérica está indicado nas figuras abaixo.

**a) b) **

Observando o comportamento das reações químicas esquematizadas nos gráficos acima apresentados, assinale a alternativa **CORRETA**:

1. Os dois gráficos representam reações endotérmicas.
2. No gráfico (b) a diminuição da barreira de energia de ativação pode ser atribuída à presença de um catalisador.
3. Do ponto de vista cinético, quanto maior for a energia de ativação, mais rápida será a reação.
4. O aumento da concentração dos reagentes não altera a velocidade das reações químicas.

**09.**

Íons permanganato, MnO4-, são reduzidos na presença de íons oxalato, C2O42-, produzindo íons manganês, Mn2+, dióxido de carbono, CO2, e água, H2O. A equação química, não balanceada, que descreve esta reação é:

**a**MnO4- + ***5***C2O4 2-+ ***b***H+ ⇌ ***c***Mn2+ + **10**CO2 + ***d***H2O

A oxidação de 5 mol de íons C2O42-, :

1. Consome 8 mol de íons H+ e produz 1 mol de íons Mn2+.
2. Consome 10 mol de íons H+ e produz 5 mol de H2O.
3. Consome 5 mol de íons MnO4- e produz 5 mol de íons Mn2+.
4. Consome 2 mol de íons MnO4- e produz 8 mol de H2O.

**10.**

À temperatura de 25ºC, as reações de combustão do etanol e do hexano podem ser representadas por estas equações:



Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que a massa de etanol, C2H5OH, necessária para gerar a mesma quantidade de calor liberada na queima de 1 mol de hexano, C6H14, é

de, **aproximadamente**:

1. 138 g .
2. 46 g .
3. 86 g .
4. 258 g .

**11.**

Qual é a massa de carbonato de prata formada ao misturarmos 100 mL de uma solução 0,1 mol/L de nitrato de prata com 100 mL de uma solução 0,1 mol/L de carbonato de sódio? Faça o balanceamento da reação e calcule a massa do carbonato de prata.



1. 0,69 g
2. 1,38 g
3. 2,76 g
4. 1,72 g

**12.**

O carbono é um elemento químico versátil e de grande importância para os seres vivos. O carbono é encontrado em várias substâncias inorgânicas. O ciclo biogeoquímico do carbono está apresentado no esquema a seguir:



Esquema representativo do ciclo do carbono (Adaptado de REZENDE, M. (Coord.). *Importância da compreensão dos ciclos biogeoquímicos para o desenvolvimento sustentável.* Disponível em:http://www.iqsc.usp.br/iqsc/servidores/docentes/pessoal/mrezende /arquivos / EDUC-AMB-Ciclos-Biogeoquimicos.pdf (Acesso em: 6 ago. 2010).

No esquema apresentado, a devolução do carbono ao meio ambiente ocorre mediante a respiração (animal ou vegetal) ou mediante a combustão de gás natural ou de gasolina. Tais processos (fenômenos) estão representados, respectivamente, nas etapas:

1. II e IX.
2. VI e II.
3. III e I.
4. IV e VII.

**13.**

As reações apresentadas abaixo se processam sob condições específicas de pressão e temperatura. A respeito destas reações, assinale a alternativa correta.



1. A primeira reação deve ser mais rápida que a segunda reação, nas mesmas condições de pressão.
2. As duas reações devem possuir a mesma velocidade, nas mesmas condições de pressão.
3. O iodo não tem influência alguma na velocidade da segunda reação.
4. O aumento de pressão, nas duas reações, fará com que estas ocorram mais rapidamente.

**14.**

A pirita (FeS2) é um minério de ferro conhecido como ouro de tolo em face de sua aparência. Quando queimada na presença de oxigênio do ar, a pirita é convertida nos óxidos Fe2O3 e SO2. O ferro é então obtido a partir do óxido de ferro em um alto-forno. A massa de ferro (em kg) que pode ser obtida a partir de 1 tonelada de pirita de pureza igual a 95% está entre:

a) 200 e 300 kg

b) 300 e 350 kg

c) 350 e 400 kg

d) 400 e 450 kg

**15.**

Quando se passa a mesma corrente elétrica, durante o mesmo tempo, através de soluções de sais de alumínio, ferro II, prata, zinco e níquel, observa-se a eletrodeposição de uma maior massa de:

1. Alumínio
2. Ferro
3. Níquel
4. Prata