**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:**



**2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO**

OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2011 2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 07 de Maio de 2011.

Questões múltipla escolha

**01**

Iodeto, na forma de iodeto de sódio ou iodeto de potássio, é adicionado ao sal de cozinha, visto que a falta de iodo no organismo pode acarretar a doença chamada bócio (“papo”). No tratamento desse distúrbio é utilizado o isótopo de iodo 131, 53I131. Por outro lado, o isótopo de iodo 127, 53I127 é encontrado em xaropes contra tosse.

Considerando os núcleos dos átomos de 53I131 e 53I127 é **CORRETO** afirmar que:

1. Possuem o mesmo número de massa e diferente número de nêutrons.
2. Possuem o mesmo número de nêutrons e diferente número de prótons.
3. Possuem o mesmo número de prótons e diferente número de massa.
4. Possuem o mesmo número de elétrons e mesmo número de neutrons.

**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.**

Observe, abaixo, algumas vidrarias e materiais comuns em laboratórios de química. Alguns deles têm nomes bastante comuns, outros nomes que parecem estranhos nas primeiras vezes em que os ouvimos.



Para estes materiais que selecionamos, os nomes **CORRETOS** são, respectivamente:

1. balão volumétrico, béquer, funil, condensador reto, funil de separação
2. erlenmeyer, béquer, funil, condensador reto, funil de separação
3. balão volumétrico, béquer, funil, funil de separação, condensador reto
4. erlenmeyer, funil, balão volumétrico, funil de separação, condensador reto

**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.**

A densidade atômica é uma propriedade periódica observada para os elementos químicos. A densidade atômica (*d* = *m*/V) é definida como a massa *m* de uma amostra de um elemento dividida por seu volume V. Na tabela periódica, a densidade atômica aumenta para os elementos de cima para baixo ao longo de uma coluna e das extremidades para o centro, ao longo de um período. O ósmio (MA = 190,2 g mol-1) é o elemento mais denso conhecido à temperatura ambiente, com uma densidade igual a 22,61 g cm-3 Baseado nas informações acima, está **ERRADO** afirmar que:

1. A densidade ósmio é 22,61 ×103 kg m-3.
2. O ósmio tem um volume molar de 8,41 cm3 mol-1 .
3. O volume atômico é também uma propriedade periódica dos elementos químicos e é esperado aumentar do centro para as extremidades, ao longo de um período da tabela periódica.
4. O raio atômico é uma propriedade periódica dos elementos químicos e é esperado aumentar das extremidades para o centro, ao longo de um período da tabela periódica

**08.**

A molécula de água (H2O) possui duas ligações químicas O-H eletricamente polarizadas. Também no dióxido de carbono (CO2) há duas ligações químicas C=O eletricamente polarizadas. A molécula de água apresenta um momento de dipolo elétrico permanente diferente de zero enquanto que o dióxido de carbono é uma molécula apolar. Estes dois resultados experimentais podem ser explicados pelo fato de:

1. A molécula de água ter uma geometria linear e simétrica enquanto que a geometria do dióxido de carbono é angular e simétrica.
2. A molécula de água ter uma geometria linear e assimétrica enquanto que a geometria do dióxido de carbono é angular e assimétrica.
3. A molécula de água ter uma geometria angular e simétrica enquanto que a geometria do dióxido de carbono é linear e simétrica.
4. A molécula de água ter uma geometria angular e simétrica enquanto que a geometria do dióxido de carbono é linear e assimétrica.

**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.**

Um resumo da solubilidade do cloreto de prata, AgCl, cloreto de sódio, NaCl, cloreto de potássio, KCl, e cloreto de chumbo, PbCl2 em água e em solução aquosa de amônia é apresentado no quadro abaixo:



O procedimento correto para separar um desses compostos de uma mistura contendo todos esses sais é:

1. Adicionar água fria para separar o AgCl dos outros sais.
2. Adicionar água quente para separar o PbCl2 dos outros sais.
3. Adicionar água quente para separar o AgCl dos outros sais.
4. Adicionar solução de amônia para separar o NaCl dos outros sais.

**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.**

Observe as estruturas dos compostos moleculares listados a seguir:



Entre as quatro substâncias representadas, a mais polar e a que possui a ligação mais polar são, respectivamente:

a) 3 e 1

b) 2 e 4

c) 3 e 4

d) 4 e 3

**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.**

Dentre as opções abaixo, assinale aquela que apresenta o nome do óxido, no qual, o nitrogênio apresenta o maior estado de oxidação:

1. Óxido nítrico
2. Dióxido de nitrogênio
3. Trióxido de dinitrogênio
4. Pentóxido de dinitrogênio