**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;

Com este exame iniciamos a Olimpíada Brasileira de Química de 2013. 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 – 2013 2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 01 de Junho de 2013.

Questões múltipla escolha

**01**

Considerando os dados a seguir, e que A e M são isóbaros, e M e Z são isótopos, determine os números atômicos e de massa de cada um dos átomos.

X+1**A**3y+5 x**M**2x+2 y+3**Z**4y

a) 7A14; 6M14; 6Z12.

b) 6A12; 5M12; 5Z10.

c) 7A14; 7M15; 6Z15.

d) 6A13; 6M12; 7Z12.

e) 5A11; 6M11; 6Z12.

**02**

No estudo do átomo, geralmente causa admiração a descoberta de Rutherford e colaboradores a respeito da dimensão do núcleo atômico em relação ao tamanho do próprio átomo. É comum, em textos de química, o uso de uma analogia em que um objeto redondo é colocado no centro do campo de futebol, do estádio do Maracanã, para ajudar na visualização de quão pequeno é o núcleo atômico. Na tabela 1, abaixo, encontram-se os diâmetros de alguns “objetos” redondos e o diâmetro interno aproximado do estádio do Maracanã.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabela 1: Diâmetros de objetos Redondos** | |
| **Objeto** | **Diâmetro** |
| **Grão de areia** | **0,5 mm** |
| **Bola de ping pong** | **40 mm** |
| **Bola de futebol** | **22 cm** |
| **Estádio do Maracanã** | **200 m** |

Considerando-se a razão de diâmetros núcleo/átomo, encontrada na experiência de Rutherford, é correto afirmar:

a) A analogia que usa a bola de ping-pong apresenta a melhor aproximação para a razão de diâmetros núcleo/átomo.

b) A analogia que usa o grão de areia apresenta a melhor aproximação para a razão de diâmetros núcleo/átomo.

c) A analogia que usa a bola de futebol subestima a razão de diâmetros núcleo/átomo em duas ordens de magnitude.

d) A analogia que usa a bola de ping-pong superestima a razão de diâmetros núcleo/átomo em 10–4 ordens de magnitude.

e) A analogia que usa a bola de futebol apresenta a melhor aproximação para a razão de diâmetros núcleo/átomo.

**03**

No texto: “Um escultor recebe um bloco retangular de mármore e, habilmente, o transforma na estátua de uma celebridade do cinema”, podemos identificar matéria, corpo e objeto e, a partir daí, definir esses três conceitos.

I. Matéria (mármore): tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço.

II. Corpo (bloco retangular de mármore): porção limitada de matéria que, por sua forma especial, se presta a um determinado uso.

III. Objeto (estátua de mármore): porção limitada de matéria.

Assinale a alternativa correta:

a) se somente a afirmativa I é correta.

b) se somente a afirmativa II é correta.

c) se somente a afirmativa III é correta.

d) se somente as afirmativas I e II são corretas.

e) se as afirmativas I, II e III são corretas

.

**04**

As propriedades de um material utilizadas para distinguir-se um material do outro são divididas em Organolépticas, Físicas e Químicas. Associe a primeira coluna com a segunda coluna e assinale a alternativa que apresenta a ordem correta das respostas.

**PRIMEIRA COLUNA**

(A) Propriedade Organoléptica

(B) Propriedade Física

(C) Propriedade Química

**SEGUNDA COLUNA**

( ) Sabor

( ) Ponto de Fusão

( ) Combustibilidade

( ) Reatividade

( ) Densidade

( ) Odor

( ) Estados da Matéria

a) C, B, A, C, B, A, B

b) A, B, C, A, B, C, B

c) A, C, B, C, B, C, B

d) A, B, C, B, B, A, B

e) A, B, C, C, B, A, B

**05**

Em uma noite de inverno rigoroso uma dona de casa estendeu as roupas recém-lavadas no varal, expostas ao tempo. Pela manhã as roupas congelaram, em função do frio intenso. Com a elevação da temperatura no decorrer da manhã, começou a pingar água das roupas, em seguida elas ficaram apenas úmidas, e elas logo estavam secas.

Ocorreram nestas roupas, respectivamente, as seguintes passagens de estados físicos:

a) solidificação, evaporação e fusão.

b) solidificação, fusão e evaporação.

c) fusão, solidificação e evaporação.

d) fusão, evaporação e solidificação.

e) evaporação, solidificação e fusão..

**06**

Analise as afirmativas e verifique se são verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a alternativa que indica a seqüência correta de cima para baixo.

( ) O íon 8O2– é isoeletrônico com o íon 16S1–.

( ) O íon F2– possui o mesmo número de prótons que o íon F1–.

( ) a distribuição eletrônica do íon 12Mg2+ é igual à distribuição eletrônica do íon 11Na1+.

( ) comparando o átomo de com o , pode-se afirmar que são isótonos. 56Ba137 55Cs137

( ) A distribuição eletrônica no nível de valência do 18Ar é 3s2 3p6.

( ) Os números quânticos do elétron mais energético dos íons 9F1– e do íon 8O1– são iguais.

a) F – F – F – V – V – F

b) V –F – F – V – V – F

c) V – F – V – V – F – V

d) F – V – V – F – V – F

e) F – V – F – V – V – F

**07**

A maior parte dos mergulhos recreativos é realizada no mar, utilizando cilindros de ar comprimido para a respiração. Sabe-se que:

I. O ar comprimido é composto por aproximadamente 20% de O2 e 80% de N2 em volume.

II. A cada 10 metros de profundidade, a pressão aumenta de 1 atm.

III. A pressão total a que o mergulhador está submetido é igual à soma da pressão atmosférica mais a da coluna de água.

IV. Para que seja possível a respiração debaixo d’água, o ar deve ser fornecido à mesma pressão a que o mergulhador está submetido.

V. Em pressões parciais de O2 acima de 1,2 atm, o O2 tem efeito tóxico, podendo levar à convulsão e morte.

A profundidade máxima em que o mergulho pode ser realizado empregando ar comprimido, sem que seja ultrapassada a pressão parcial máxima de O2, é igual a:

a) 12 metros.

b) 20 metros.

c) 30 metros.

d) 40 metros.

e) 50 metros.

**08**

**Holanda quer deixar de ser um País Baixo.**

(Da Reuter.)

Cientistas estão pesquisando a viabilidade de se elevar o litoral holandês - que é muito baixo e há séculos vem sendo ameaçado por enchentes - através da injeção de substâncias químicas na terra.

Os pesquisadores acreditam poder elevar o litoral injetando ácido sulfúrico numa camada de rocha calcária 1,5km abaixo da superfície. A reação química resultante produziria gipsita, que ocupa o dobro do espaço do calcário e que empurra a superfície terrestre para cima.

(Notícia publicada na "Folha de São Paulo", outubro de 1992.)

Sabendo que a gipsita é CaSO hidratado e que o calcário é CaCOƒ, a reação citada produz também

a) H2S.

b) CO2‚.

c) CH4.

d) SO3.

e) NH3.

**09**

Dois elementos, X e T, apresentam somente covalências normais (não coordenadas) nos compostos oxigenados de fórmulas X2O e TO2. Assinale a opção correta:

a) X pode formar hidróxidos de fórmulas XOH e X(OH)2.

b) T pode formar ácidos de fórmulas HT e H2T.

c) X pode formar oxiácidos de fórmulas HXO e HXO4.

d) X pode formar hidróxidos de fórmulas TOH e T(OH)3.

e) X e T podem ser calcogênios.

**10**

**Por que bebedores de champanhe se embriagam mais depressa?**

O dióxido de carbono (CO2) acelera a passagem do álcool para a corrente sanguínea.

A liberação do gás da bebida no estômago faz com que a válvula entre o estômago e o intestino delgado abra. A absorção pelo intestino é maior que pelo estômago e o efeito do álcool é sentido mais rapidamente do que com uma bebida não borbulhante.

O dióxido de carbono é:

a) um gás presente no champanhe e em bebidas não gaseificadas.

b) absorvido pelo sangue, embriagando o bebedor de champanhe.

c) o gás que acelera a passagem do álcool para a corrente sanguínea, abrindo a válvula entre o estômago e o intestino delgado.

d) o gás que fecha a válvula entre o estômago e o intestino delgado.

e) a substância que acelera o processo de absorção de álcool no sangue, pois o estômago absorve mais álcool.

**11**

Antes de um funileiro soldar pecas de zinco galvanizadas, ele as limpa com uma solucao de acido muriatico ( acido cloridrico). Assinale a equacao que melhor representa a reacao que ocorre, bem como sua classificacao.

a) Zn + 2HCl ZnCl2 + H2; reacao de dupla troca

b) ZnO + 2HCl ZnCl2 + H2O; reacao de decomposicao

c) ZnO + 2HCl ZnCl2 + H2O; reacao de dupla troca

d) Zn + 2HCl ZnCl2 + H2; reacao de decomposicao

e) ZnO + 2HCl ZnCl2 + H2O; reacao de oxidacao

**12**

O No motor de um carro a álcool, o vapor do combustível é misturado com ar e se queima à custa de faísca elétrica produzida pela vela interior do cilindro. A queima do álcool pode ser representada pela equação:

**C2H6O(g) + 3 O2(g)** **2 CO2(g) + 3 H2O(g) + ENERGIA**

A quantidade, em mols, de água formada na combustão completa de 138g de etanol (C2H6O) é igual a:

Dado: C2H6O = 46g/mol.

a) 1.

b) 3.

c) 6.

d) 9.

e) 10..

**13**

Acompanhando a evolução dos transportes aéreos, as modernas caixas-pretas registram centenas de parâmetros a cada segundo, construindo recurso fundamental na determinação das causas de acidentes aeronáuticos. Esses equipamentos devem suportar ações destrutivas, e o titânio, metal duro e resistente, pode ser usado para revesti-los externamente. O titânio é um elemento possível de ser obtido a partir do tetracloreto de titânio por meio da reação não balanceada:

TiCl4(g) Mg(s) MgCl2( \_ ) + Ti(s)

Considere que essa reação foi iniciada com 9,5g de TiCl4(g). Supondo que tal reação seja total, a massa de titânio a ser obtida é, aproximadamente:

Dados: Ti = 48 u; Cl= 35,5 u; Mg = 24 u.

a) 1,2g.

b) 2,4g.

c) 3,6g.

d) 4,8g.

e) 7,2g.

**14**

Considere a figura abaixo:



e as seguintes possibilidades para o líquido existente no interior do copo:

**(I) H2O**

**(II) H2O + glicose**

**(III) H2O + sal de cozinha**

Qual alternativa que melhor descreve a condição da lâmpada?

a) Acesa em **II** e apagada nas demais.

b) Apagada em **I** e acesa nas demais.

c) Apagada em **I** e **II.**

d) Acesa em **I**, **II** e **III.**

e) Acesa em **I** e apagada nas demais

**15**

O ácido cianídrico é o gás de ação venenosa mais rápida que se conhece; uma concentração de 0,3 mg/L de ar é imediatamente mortal. É o gás usado nos estados americanos do norte que adotam a pena de morte por câmara de gás. A primeira vítima foi seu descobridor, Carl Withelm Scheele, que morreu ao deixar cair um vidro contendo solução de ácido cianídrico, cuja fórmula molecular é:

a) HCOOH.

b) HCN.

c) HCNS

d) HCNO.

e) H4Fe(CN)6.