**OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2011**



**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 2011. Esta é a 2ª etapa regional, que objetiva classificar alunos de nosso estado para as próximas fases em 2012.

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 – 2011 2ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 06 de Agosto de 2011.

Questões múltipla escolha

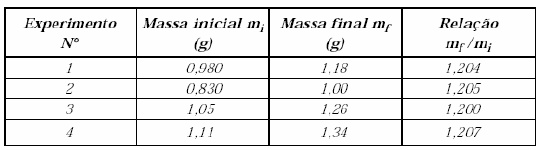
**01**

A concentração de uma solução em ppm pode ser expressa na forma de miligramas de soluto em 1 litro de solução. Numa atmosfera, para se chegar ao nível de concentração ideal de exposição ao benzeno, desejado pelos ambientalistas (0,1 ppm), a quantidade máxima desse composto cancerígeno, em gramas, que pode estar presente em um ambiente de 10.000L é igual a:

a) 0,10  
b) 0,81  
c) 1,0  
d) 1,67  
e) 10

**02**

Durante uma aula de laboratório, um estudante queimou ao ar diferentes massas iniciais (mi) de esponja de ferro. Ao final de cada experimento, determinou também a massa final resultante (mf). Os resultados obtidos estão reunidos na tabela a seguir.



Admitindo que em todos os experimentos a queima foi completa, o estudante fez as três afirmações seguintes. I. A Lei da Conservação da Massa não foi obedecida, pois a massa final encontrada para o sistema em cada experimento é sempre maior que sua massa inicial.

II. O aumento de massa ocorrido em cada experimento se deve à transformação de energia em massa, tendo se verificado a conservação da soma (massa + energia) do sistema.

III. A relação constante obtida entre a massa final e a massa inicial do sistema (mf/mi ), em cada experimento realizado, permite afirmar que, dentro do erro experimental, os dados obtidos estão de acordo com a Lei das Proporções Definidas.

Dentre as afirmações apresentadas, o estudante acertou:

a) I, apenas.

b) II, apenas.

c) III, apenas.

d) I e II, apenas.

e) I, II e III.

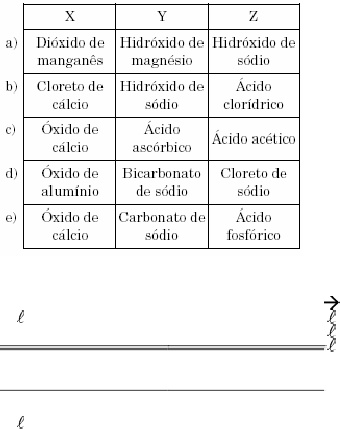
**03.**

I) A chuva ácida é um problema ambiental que atinge os grandes centros industriais. A liberação de óxidos de enxofre na queima de combustível em larga escala é uma das principais causas desse problema. Para evitar que esses gases sejam despejados na atmosfera, as fábricas devem utilizar filtros contendo X.

(II) O suco gástrico é o responsável pela etapa de digestão que ocorre no estômago. Esse suco contém uma solução aquosa de ácido clorídrico e as enzimas responsáveis pela hidrólise das proteínas. Uma disfunção comum no estômago é o excesso de acidez, causando azia e gastrite. Para combater o excesso de acidez no estômago, pode-se tomar Y como medicamento.

(III) Os refrigerantes são soluções que contêm grande quantidade de açúcar, tornando-se um meio propício para o desenvolvimento de fungos e bactérias. Para conservá-los, é necessário manter o seu pH baixo (em torno de 3) e, para isso, é geralmente utilizado Z.

A alternativa que apresenta as substâncias adequadas para as situações descritas é:



**04.**

Um medicamento polivitamínico e polimineral traz a seguinte informação técnica em sua bula: "Este  
medicamento consiste na associação do acetato de tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C) e os oligoelementos zinco, selênio, cobre e magnésio. Estas substâncias encontram-se numa formulação adequada para atuar sobre os radicais livres. O efeito antioxidante do medicamento fortalece o sistema imunológico e combate o processo de envelhecimento."

Cada comprimido desse medicamento possui 600 mg de ácido ascórbico. Um indivíduo dissolveu um  
comprimido em 200 mL de água. Considerando que, após a dissolução do comprimido, não ocorreu mudança de volume e que o ácido ascórbico foi totalmente dissolvido neste volume de água, assinale a alternativa que indica, corretamente, a concentração do ácido ascórbico nessa solução.

Dado:  
Fórmula molecular do ácido ascórbico = C6H8O6  
Massas Molares (g/mol):  
C = 12,0; O = 16,0; H = 1,01

a) 10,0 mmol/L.

b) 13,0 mmol/L.

c) 15,0 mmol/L.

d) 17,0 mmol/L.

e) 21,0 mmol/L.

**05.**

O botulismo, intoxicação alimentar que pode levar à morte, é causado por toxinas produzidas por certas  
bactérias, cuja reprodução ocorre nas seguintes condições: é inibida por pH inferior a 4,5 (meio ácido), temperaturas próximas a 100°C, concentrações de sal superiores a 10% e presença de nitritos e nitratos como aditivos.

Levando-se em conta os fatores que favorecem a reprodução das bactérias responsáveis pelo botulismo, conclui-se que as toxinas que o causam têm maior chance de ser encontradas

a) em conservas com concentração de 2g de sal em 100 g de água.  
b) nas lingüiças fabricadas com nitrito e nitrato de sódio.  
c) nos alimentos logo após terem sido fervidos.  
d) no suco de limão, cujo pH varia de 2,5 a 3,6.  
e) no charque (carne salgada e seca ao sol).

**06.**

Um botijão de gás, contendo unicamente butano, foi utilizado em um fogão durante certo tempo, apresentando uma diminuição de massa de 5,8 kg.

Sabendo-se que:

C4H10(g)+ O2(g) CO2(g)+ 5 H2O(g) H = - 2900 kJ/mol

a quantidade de calor produzido no fogão, em kJ, devido à combustão do butano, foi de aproxima damente

a) 5,0 x 104  
b) 1,0 x 105  
c) 1,5 x 105  
d) 2,0 x 105  
e) 2,9 x 105

**07.**

Não há uma origem bem definida para o surgimento da Metalurgia, ciência de extrair os metais dos minerais e transformá-los em utensílios e ferramentas. Um dos primeiros registros refere-se aos sumérios, que, em 4000 a.C., já conheciam e  
trabalhavam o ouro. Considerando essas informações, julgue os itens a seguir, acerca  
dos processos físicos e químicos envolvidos na metalurgia e indique qual alternativa não valida o exposto acima.

a) O metal mencionado acima, utilizado pelos sumérios, é encontrado na forma de substância simples na natureza.

b) A extração de metais a partir de minérios envolve processos físicos e químicos.

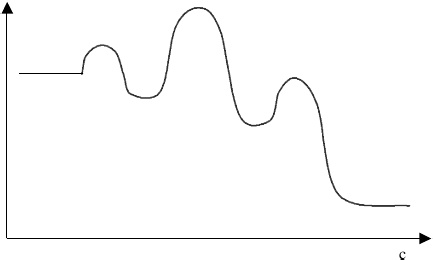
c) Na metalurgia, a fusão de metais de transição exige temperaturas elevadas.

d) Ligas metálicas diferentes que apresentam em sua composição um mesmo metal possuem propriedades físicas idênticas.

e) A moldagem de moedas de ouro a partir de barras desse metal é um processo físico.

**08.**

A fabricação industrial do ácido sulfúrico, H2SO4, é realizada a partir de enxofre, oxigênio e água, em 3 etapas, representadas pelo diagrama energético abaixo:



S + O2

A indústria usa um catalisador para aumentar a velocidade da fabricação do ácido sulfúrico. É CORRETO afirmar que o catalisador aumenta a velocidade:

a) da primeira etapa.  
b) da segunda etapa.  
c) da terceira etapa.  
d) das três etapas.

e) das duas primeiras etapas

**09.**

Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr propôs um novo modelo atômico, fundamentado na teoria dos quanta de Max Planck, estabelecendo alguns  
postulados, entre os quais é correto citar o seguinte:

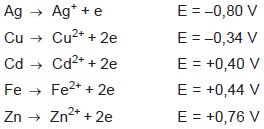
a) Os elétrons estão distribuídos em orbitais.

b) Quando os elétrons efetuam um salto quântico do nível 1 para o nível 3, liberam energia sob forma de luz.  
c) Aos elétrons dentro do átomo são permitidas somente determinadas energias que constituem os níveis de energia do átomo.

d) O átomo é uma partícula maciça e indivisível.  
e) O átomo é uma esfera positiva com partículas negativas incrustadas em sua superfície.

**10.**

O trabalho produzido por uma pilha é proporcional à diferença de potencial (ddp) nela desenvolvida quando se une uma meia-pilha onde a reação eletrolítica de redução ocorre espontaneamente (catodo) com outra meia pilha onde a reação eletrolítica de oxidação, ocorre espontaneamente (anodo).

[](http://www.infoescola.com/files/2010/05/exec29qmc.jpg)

Com base nas semi-reações eletrolíticas acima, colocadas no sentido da oxidação, e seus respectivos potenciais, assinale a opção que indica os metais que produzirão maior valor de ddp quando combinados para formar uma pilha.

a) Cobre como catodo e prata como anodo

b) Prata como catodo e zinco como anodo.

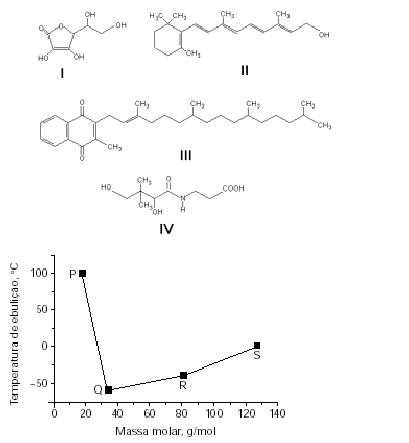
c) Zinco como catodo e cádmio como anodo.

d) Cádmio como catodo e cobre como anodo.

e) Ferro como catodo e zinco como anodo.

**11.**

O gráfico a seguir foi construído com dados dos hidretos dos elementos do grupo 16.



Com base neste gráfico, são feitas as afirmações seguintes.

I — Os pontos P, Q, R e S no gráfico correspondem aos compostos H2Te, H2S, H2Se e H2O, respectivamente.  
II — Todos estes hidretos são gases a temperatura ambiente, exceto a água, que é líquida.  
III — Quando a água ferve, as ligações covalentes se rompem antes das intermoleculares.

Das três afirmações apresentadas,

a) apenas I é verdadeira.  
b) apenas I e II são verdadeiras

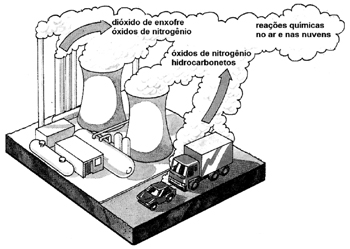
c) apenas II é verdadeira.

d) apenas I e III são verdadeiras.

e) apenas III é verdadeira.

**12.**

Assinale a alternativa abaixo considerando a seguinte figura:



O principal problema ambiental causado pelas reações químicas no ar e nas nuvens envolvendo os gases representados é conhecido como:

a) chuva ácida

b) efeito estufa

c) buraco na camada de ozônio

d) derretimento das calotas polares

e) aquecimento global

**13.**

Certo informe publicitário alerta para o fato de que, se o indivíduo tem azia ou pirose com grande freqüência, deve procurar um médico, pois pode estar ocorrendo refluxo gastroesofágico, isto é, o retorno do conteúdo ácido do estômago. A fórmula e o nome do ácido que, nesse caso, provoca a queimação, no estômago, a rouquidão e mesmo dor toráxica são:

a) HCl e ácido clórico.

b) HClO2 e ácido cloroso.

c) HClO3 e ácido clorídrico

d) HClO3 e ácido clórico.

e) HCl e ácido clorídrico.

.

**14.**

Uma das formas de monitoramento da água de caldeiras de indústrias, responsável pelo  
fornecimento de energia, é a medição do teor de íons cloreto (CL-). Um método de análise de cloreto é a adição  
à água de caldeira de uma solução de nitrato de prata (AgNO3), segundo a equação:

CL−(aq) + AgNO3(aq) AgCL(s) + NO3−(aq)

A análise de 10,0ml de água de caldeira, contendo CL−, com solução aquosa de AgNO3, formou um precipitado de 0,287g de AgCL. A concentração molar de CL− presente na amostra de água de caldeira é igual a:

(CL=35,5; Ag=108)

a) 2  
b) 0,2  
c) 0,02  
d) 0,002  
e) 0,0002

**15.**

Na siderurgia, nos altos fornos, ocorre a reação do

óxido de ferro (Fe2O3) com monóxido de carbono (CO),

segundo a equação:

Fe2O3(S) + 3 CO(g)→ 2 Fe(S) + 3 CO2(g)

É incorreto afirmar que:

a) Fe2O3 é o agente oxidante.  
b) CO é o agente redutor.  
c) o ferro sofre redução.  
d) o carbono sofre oxidação.  
e) cada átomo de ferro perde 3 elétrons no processo