**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:**



**3ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO**

OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2011 3ª 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**

"(...) Plásticos foram descobertos no século passado, mas o primeiro completamente sintético a ser comercializado foi o baquelite, inventado em 1910. (...) Foi em 1922 que o alemão Hermann Staudinger descobriu que substâncias como a borracha eram formadas por cadeias de moléculas, chamadas por ele de macromoléculas. Estava descoberto o polímero (...)"(Texto extraído do [jornal](http://www.coladaweb.com/) O Estado de S. Paulo)

Assinale a alternativa que relaciona polímeros que contenham halogênios em sua estrutura:

a) polietileno e polipropileno  
b) nylon e dácron  
c) baquelite e borracha  
d) PVC e teflon  
e) amido e proteínas

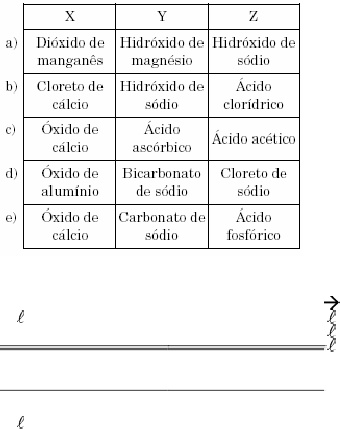
**03.**

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

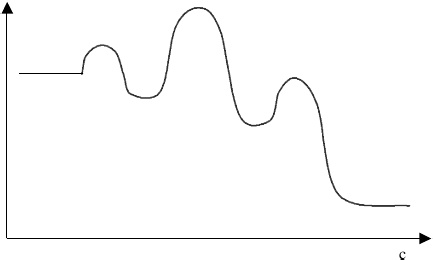
**07.**

No total, quantas estruturas isômeras (isômeros geométricos contados separadamente) podem ser escritas para uma molécula constituída de três átomos de carbono, cinco átomos de hidrogênio e um átomo de cloro?

a) 3  
b) 4  
c) 5  
d) 6  
e) 7

**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

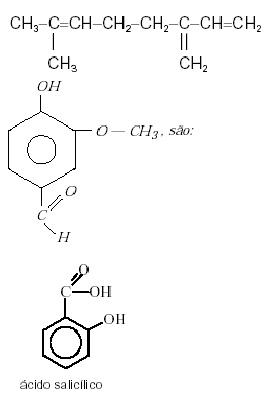
A indústria usa um catalisador para aumentar a velocidade da fabricação do ácido sulfúrico. É CORRETO afirmar que o catalisador aumenta a velocidade:

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

e) das duas primeiras etapas

**09.**

A cerveja é fabricada a partir dos grãos de cevada. Seu sabor amargo deve-se à adição das folhas de lúpulo, que contêm uma substância chamada mirceno, defórmula



Essa substância pode ser classificada como

a) álcool.

b) ácido carboxílico

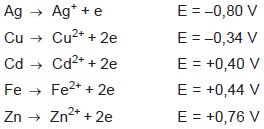
c) aminoácido.

d) hidrocarboneto.

e) aldeído.

**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.

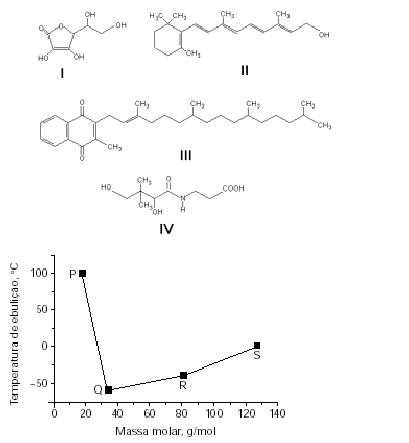
c) Zinco como catodo e cádmio como anodo.

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

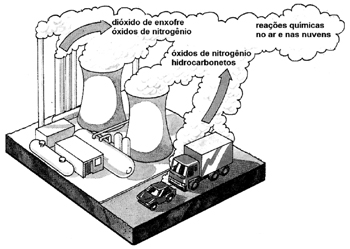
c) apenas II é verdadeira.

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.**

A Mecânica Quântica explica ou permite previsões de todas, exceto de uma das seguintes características dos átomos. Identifique a exceção:

   
a) a probabilidade de um elétron estar em uma dada região em certo instante.

b) os níveis de energia que o elétron pode ocupar.  
c) a simetria geral dos orbitais eletrônicos.  
d) as freqüências de luz absorvidas ou emitidas por átomos gasosos.

e) o caminho ou trajetória dos elétrons.  
 .

**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)

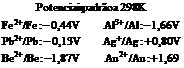
A análise de 10,0ml de água de caldeira, contendo CL−, com solução aquosa de AgNO3, formou um precipitado de 0,287g de AgCL. A concentração molar de CL− presente na amostra de água de caldeira é igual a:

(CL=35,5; Ag=108)

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

**15.**

A corrosão de dutos é um sério problema na exploração do petróleo no mar. Uma alternativa simples para evitá-la é ligar os dutos a um metal de sacrifício. Considerando que os dutos utilizados em uma plataforma de exploração sejam de ferro, qual deve ser o metal adequado para evitar a corrosão?

[](http://1.bp.blogspot.com/_UUQBey0aYFM/SrZWFZtPuRI/AAAAAAAAAZ0/rsi58FLxIwo/s1600-h/quest%C3%A3o-pilhas-1.jpg)

a) Alumínio

b) Berílio

c) Chumbo

d) Ouro

e) Prata