**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:**



**1ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO**

OLIMPÍADA MARANHENSE DE QUÍMICA – 2011 1ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

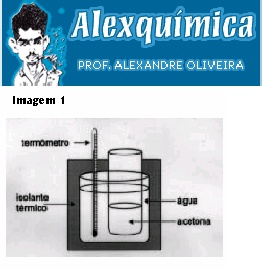
Exame aplicado em 06 de Agosto de 2011.

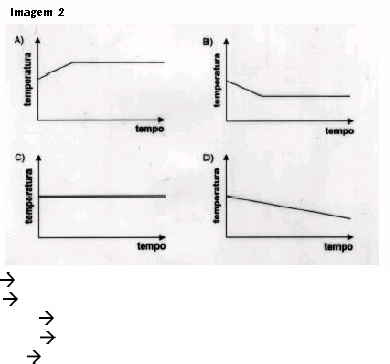
Questões múltipla escolha

**01**

Um béquer aberto, contendo acetona, é mergulhado em outro béquer maior, isolado termicamente, o qual contém água, conforme mostrado na figura (ver  
imagem 1).

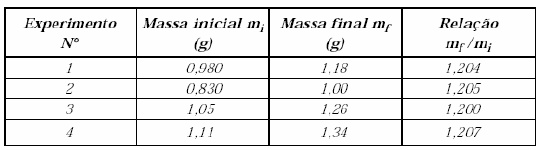
A temperatura da água é monitorada durante o processo de evaporação da acetona, até  
que o volume desta se reduz à metade do valor inicial.  
Assinale a alternativa cujo gráfico descreve qualitativamente a variação da temperatura  
registrada pelo termômetro mergulhado na água, durante esse experimento. (ver imagem 2).





**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.

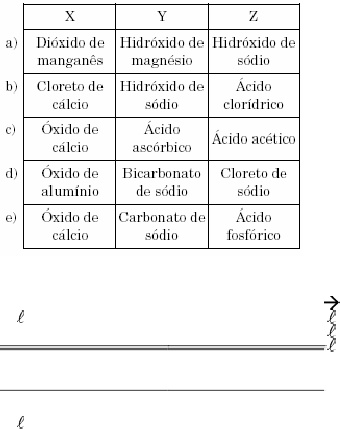
**03.**

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.

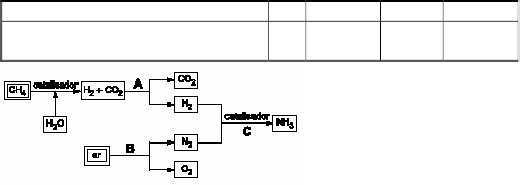
(III) Os refrigerantes são soluções que contêm grande quantidade de açúcar, tornando-se um meio propício para o desenvolvimento de fungos e bactérias. Para conservá-los, é necessário manter o seu pH baixo (em torno de 3) e, para isso, é geralmente utilizado Z.

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



**04.**

O esquema abaixo apresenta, de maneira simplificada, processos possíveis para a obtenção de importantes substâncias, a partir de gás natural e ar atmosférico.



Dados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gás | H2 | N2 | O2 | NH3 |
| Ebulição (k) a 1 Atm | 20 | 77 | 90 | 240 |

Considere as afirmações:

I. Na etapa A, a separação dos gases pode ser efetuada borbulhando-se a mistura gasosa numa solução aquosa alcalina.

II. Na etapa B, N2 e O2 podem ser separados pela liquefação do ar, seguida de destilação fracionada.  
III. A amônia, formada na etapa C, pode ser removida da mistura gasosa por resfriamento.

Está correto o que se afirma

a) em I apenas.  
b) em II apenas.  
c) em III apenas.  
d) em II e III apenas.

e) em I, II e III.

**05.**

Para se isolar a cafeína (sólido, em condições ambientais) de uma bebida que a contenha (exemplos: café, chá, refrigerante etc.) pode-se usar o procedimento simplificado seguinte.

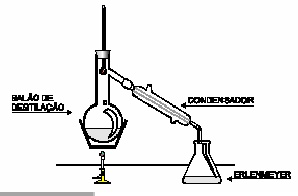
“Agita-se um certo volume da bebida com dicloroetano e deixa-se em repouso algum tempo. Separa-se, então, a parte orgânica, contendo a cafeína, da aquosa. Em seguida, destila-se o solvente e submete-se o resíduo da destilação a um aquecimento, recebendo-se os seus vapores em uma superfície fria, onde a cafeína deve cristalizar.”

Além da destilação e da decantação, quais operações são utilizadas no isolamento da cafeína?

a) Flotação e ebulição.  
b) Flotação e sublimação.  
c) Extração e ebulição.  
d) Extração e sublimação.  
e) Levigação e condensação

**06.**

Certas misturas podem ser separadas, usando-se uma destilação simples, realizável numa montagem, como a apresentada nesta figura:



Suponha que a mistura é constituída de água e cloreto de sódio dissolvido nela. Ao final da destilação simples dessa mistura, obtém-se, no erlenmeyer,

a) água.  
b) água + ácido clorídrico.  
c) água + cloreto de sódio.  
d) água + cloro.

e) água + sais minerais diversos

**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.

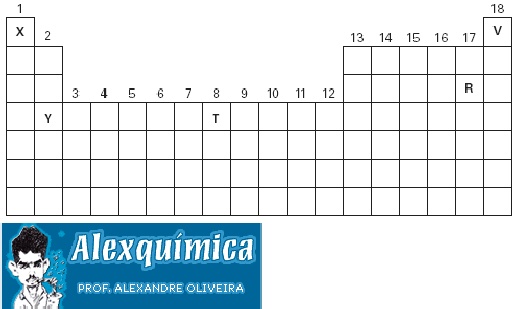
b) A extração de metais a partir de minérios envolve processos físicos e químicos.

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.**



Na tabela anterior,**X,Y,V,T e R** representam símbolos de elementos químicos. Sobre os átomos desses elementos, é correto afirmar que:

a)X é um metal-alcalino.  
b)V tem 8 elétrons na camada de valência.  
c)Y forma íon bivalente positivo.  
d)R é um sólido à temperatura ambiente.  
e)T é metal da série dos actinídeos

**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 metal mais abundante, em massa, no corpo humano, tem, no estado fundamental, a seguinte configuração eletrônica:

Nível 1: completo  
Nível 2: completo  
Nível 3: 8 elétrons  
Nível 4: 2 elétrons

A alternativa que indica corretamente esse elemento é:

a) Ferro (Z = 26)

b) Cálcio (Z = 20)

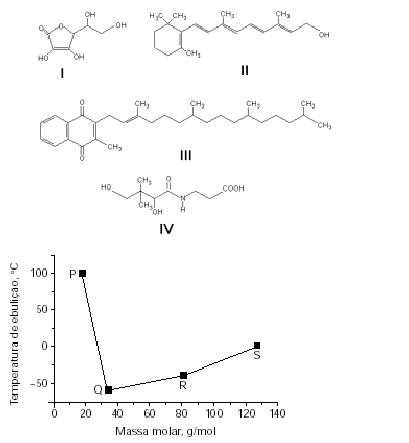
c) Potássio (Z = 19)

d) Magnésio (Z = 12)

e) Fósforo (Z = 15)

**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

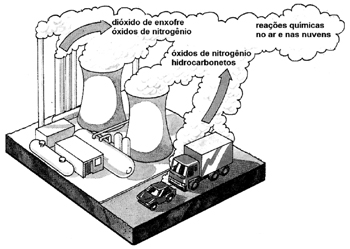
c) apenas II é verdadeira.

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.**

“Ácido é uma substância [capaz](http://www.coladaweb.com/) de receber 1 par de elétrons”.  
A definição acima corresponde à proposta de:  
   
a)  Arrhenius                    
b) Brönsted                                                       
c) Lavoisier  
d)  Lewis                          
e) Ostwald

**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