**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;

Nossos parabéns pela sua classificação. Com este exame damos continuidade a Olimpíada Brasileira de Química de 2013. Esta é a 2ª etapa regional, que objetiva classificar alunos de nosso estado para as próximas fases em 2014.

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 – 2013 1ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO

Exame aplicado em 17 de Agosto de 2013.

Questões múltipla escolha

**01**

O Texto o “vôo das folhas” traz uma visão dos índios Ticunas para um fenômeno usualmente observado na natureza:

**O Vôo das Folhas**

Com o vento as folhas se movimentam. E quando caem no chão ficam paradas em silêncio. Assim se forma o ngaura.

O ngaura cobre o chão da floresta, enriquece a terra e alimenta as árvores.]

As folhas velhas morrem para ajudar o crescimento das folhas novas.]

Dentro do ngaura vivem aranhas, formigas, escorpiões, centopéias, minhocas, cogumelos e vários tipos de outros seres muito pequenos.]

A natureza segundo os Ticunas/Livro das Árvores

Organização geral dos Professores Bilíngues Ticunas,2000.

Na visão geral dos índios Ticunas, a descrição sobre o ngaura permite classificá-lo como produto diretamente relacionado ao ciclo:

a) da água.

b) do oxigênio

c) do fósforo.

d) do carbono.

e) do nitrogênio.

**02.**

Em visita a uma usina sucroalcooleira, um grupo de alunos pode observar a série de processos de beneficiamento da cana-de-açúcar, entre os quais se destacam:

**I.** A cana chega cortada da lavoura por meio de caminhões e é despejada em mesas alimentadoras que a conduzem para as moendas. Antes de ser esmagada para a retirada do caldo açucarado, toda a cana é transportada por um eletroímã para a retirada dos materiais metálicos.

**II.** Após ser esmagada a cana, o bagaço segue para as caldeiras que geram vapor e energia para a toda a usina.

**III.** O caldo primeiro, resultante do esmagamento é passado por filtros e sofre tratamento para transformar-se em açúcar refinado e etanol.

Com base nos itens I, II e III. Quais observações físicas de separação de materiais foram observadas pelos alunos nas etapas de beneficiamento?

a) Separação mecânica, extração e decantação.

b) Separação magnética, combustão e filtração.

c) Separação magnética, extração e filtração.

d) Imantação, combustão, peneiração.

e) Imantação, destilação, filtração.

**3.** Um dos principais constituintes da gasolina é o octano (C8H18). Por meio da combustão do octano é possível a liberação de energia, permitindo que o carro entre em movimento. A equação que representa a reação química desse processo demonstra que:

a) No processo a liberação de oxigênio, sob forma de O2

b) O coeficiente estequiométrico para a água é de 8 para 1 octano.

c) No processo há consumo de água, para que haja liberação de energia.

d) O coeficiente estequiométrico para o oxigênio é de 12,5 para 1 de octano.

e) O coeficiente estequiométrico para o gás carbônico é de 9 para 1 de octano.

**04**

Um aluno estava analisando a Tabela Periódica e encontrou vários conjuntos de três elementos químicos que apresentavam propriedades semelhantes.

****

Assinale a alternativa na qual os conjuntos de três elementos ou substâncias elementares estão corretamente associados às propriedades indicadas no quadro abaixo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N° Atômicos consecutivos** | **Reatividades**  **Semelhantes** | **Mesmo estado físico a temperatura ambiente** |
| a) | Pt, Au, Hg | H2, He, Li | Cl2, Br2, I2 |
| b) | Cl, Br,I | O2, F2, Ne | Ne, Ar, Kr |
| c) | Li, Na, K | O2, F2, Ne | Pt, Au, Hg |
| d) | Ne, Ar, Kr | Mg, Ca, Sr | Cl2, Br2, I2 |
| e) | Pt, Au, Hg | Li, Na, K | Ne, Ar, Kr |

**06**

Os compostos orgânicos possuem interações fracas e tendem a apresentar temperaturas de ebulição e fusão menores do que as dos compostos inorgânicos. A tabela apresenta dados sobre as temperaturas de ebulição e fusão de alguns hidrocarbonetos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Composto** | **TE (°C)** | **TF (°C)** |
| **Metano** | **- 162** | **- 182** |
| **Propano** | **- 42** | **- 188** |
| **Eteno** | **- 104** | **- 169** |
| **Propino** | **- 23** | **- 101** |

Na temperatura de –114°C é correto afirmar que os estados físicos em que se encontram os compostos, metano, propano, eteno e propino, são, respectivamente:

a) sólido, gasoso, gasoso e líquido.

b) líquido, sólido, líquido e sólido.

c) gasoso, líquido, líquido e sólido.

d) líquido, gasoso, sólido e líquido.

e) gasoso, líquido, sólido e gasoso.

**07**

Uma moeda antiga de cobre estava recoberta com uma camada de óxido de cobre (II). Para restaurar seu brilho original, a moeda foi aquecida ao mesmo tempo em que se passou sobre ela gás hidrogênio. Nesse processo, formou-se vapor de água e ocorreu a redução completa do cátion metálico. As massas da moeda, antes e depois do processo descrito, eram, respectivamente, 0,795 g e 0,779 g. Assim sendo, a porcentagem em massa do óxido de cobre (II) presente na moeda, antes do processo de restauração, era:

Dados: Massas Molares (g mol-1) para H= 1,0; O=16,0; Cu=63,5.

a) 2%

b) 4%

c) 8%

d) 10%

e) 16%

**08**

O nitrogênio forma vários óxidos binários apresentando diferentes números de oxidação: NO (gás tóxico), N2O (gás anestésico - hilariante), NO2 (gás avermelhado, irritante), N2O3 (sólido azul) etc. Esses óxidos são instáveis e se decompõem para formar os gases nitrogênio (N2) e oxigênio (O2). O óxido binário (NO2) é um dos principais poluentes ambientais, reagindo com o ozônio atmosférico (O3) – gás azul, instável - responsável pela filtração da radiação ultravioleta emitida pelo Sol.

Baseando-se nas estruturas desses óxidos, pode-se concluir que a fórmula molecular em que o átomo de nitrogênio apresenta o menor número de oxidação é:

a) N2O3

b) NO

c) N2O

d) NO2

e) N3O2

**09**

Nas operações de policiamento (blitze) em rodovias, o “bafômetro” – tubo contendo uma mistura de dicromato de potássio (K2Cr2O7) e sílica umedecida com ácido sulfúrico (H2SO4) – é usado para medir a quantidade de etanol (C2H5OH) presente no ar exalado por uma pessoa que ingeriu bebida alcoólica. A reação do álcool com os reagentes mencionados é expressa pela equação descrita abaixo:

2CH3CH2OH + K2Cr2O7 + 3H2SO4  2CH3COOH

+ 2CrSO4 + K2SO4 + 5H2O

De acordo com a equação, pode-se afirmar que o etanol sofre um processo de:

a) oxidação pelo K2Cr2O7.

b) oxidação pelo H2SO4.

c) redução pelo K2Cr2O7.

d) redução pelo H2SO4.

e) oxirredução pela água

**10**

Os ácidos são temidos por sua capacidade de causar graves queimaduras. Contudo, nem todos apresentam tal comportamento. O ácido bórico (H3BO3), por exemplo, é usado na formulação de soluções antissépticas, pomadas etc. Na realidade, ele não atua doando prótons pelo rompimento da ligação entre o oxigênio e hidrogênio (O – H). Sua acidez, em solução aquosa, pode ser explicada pelas seguintes reações:

B(OH)3 + H2O B(OH)3(H2O)

B(OH)3(H2O) + H2O B(OH)4- + H3O+

Baseado nas equações acima, podemos afirmar que o H3BO3 é ácido de:

a) Lewis, em que o átomo de boro atua como nucleófilo.

b) Lewis, em que o átomo de boro atua como eletrófilo.

c) Arrhenius, em que o átomo de boro atua como eletrófilo.

d) Arrhenius, em que o átomo de boro atua como nucleófilo.

e) Bronsted em que .

**11**

Um método de análise desenvolvido por Lavoisier (1743-1794) e aperfeiçoado por Liebig (1803-1873) permitiu determinar a composição percentual dos hidrocarbonetos. O procedimento baseia-se na combustão total – em excesso de oxigênio (O2) – da amostra analisada, em que todo carbono é convertido em gás carbônico (CO2) e todo hidrogênio transformado em água (H2O). A queima de 0,50 g de um hidrocarboneto, em presença de oxigênio em excesso, fornece 1,65 g de dióxido de carbono (CO2) e 0,45 g de água (H2O).

Considerando as informações acima, pode-se afirmar que as porcentagens em peso de carbono (C) e hidrogênio (H) no hidrocarboneto são respectivamente:

a) 85% e 15%.

b) 95% e 5%.

c) 90% e 10%.

d) 91% e 9%.

e) 93% e 12%

**12**

Óxido férrico (Fe2O3), que é popularmente conhecido como ferrugem, é o composto originado pela corrosão do ferro (reação química entre ferro metálico e oxigênio molecular). Assinale a alternativa que corretamente apresenta a reação química balanceada para este processo.

a) 2Fe(s) + O3(g) Fe2O3(s)

b) Fe2(s) + 3O(g)  Fe2O3(s)

c) 2Fe(s) + 3H2O(l)  Fe2O3(s)

d) 2Fe(s) +3/2 O2(g) Fe2O3(s)

e) FeO(s) +1/2 O2(g)  Fe2O3(s)

**13**

A reação de explosão da nitroglicerina acontece quando este composto é submetido a uma onda de choques provocada por um detonador, causando sua decomposição de acordo com a reação:

4C3H5(NO3)3(l) 6N2(g) + O2(g) + 12CO2(g) + 10H2O(g)

Considerando que esta reação ocorre a 1,0 atm e a 298,15 K e que os gases gerados apresentam comportamento ideal, assinale a alternativa que corretamente indica o volume total (em L) de gás produzido quando ocorre a explosão de quatro moles de nitroglicerina.

Dado: R = 0,082 atm L mol-1 K-1

a) 509

b) 609

c) 709

d) 809

e) 909

**14**

Sabendo-se que a temperatura de ebulição de uma substância depende da intensidade das forças intermoleculares presentes, assinale a alternativa que corretamente apresenta as substâncias em ordem crescente de temperatura de ebulição.

a) H2, N2, O2, Br2

b) N2, Br2, O2, Br2

c) Br2, O2, N2, H2

d) Br2, N2, H2, O2

e) O2, Br2, N2, H2

**15**

O principal componente da cal, importante produto industrial fabricado no Ceará, é o óxido de cálcio (CaO). A produção de CaO se processa de acordo com a seguinte reação química:

Δ

CaCO3(s) CaO(s) + CO2(g)

Considerando o comportamento ideal, assinale a alternativa que expressa corretamente o volume (em L) de CO2 gerado na produção de 561 kg de CaO a 300 K e 1 atm.

Dado: R = 0,082 atm.Lmol-1.K-1

a) 22,4.

b) 224.

c) 2.460.

d) 24.600.

e) 246.000.

)6.