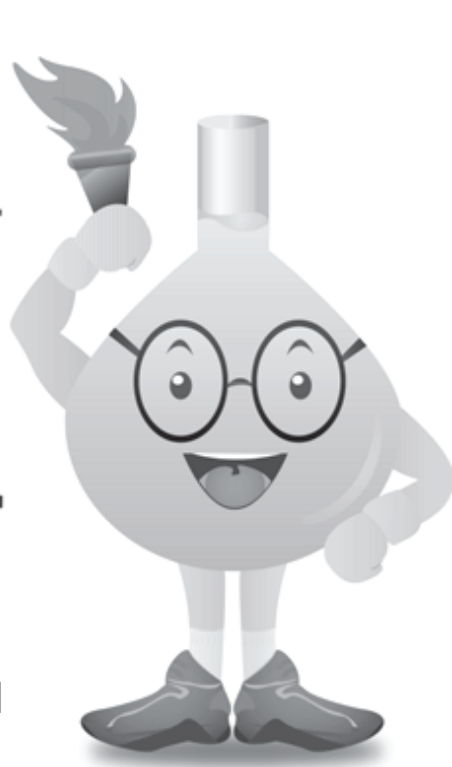


Olimpíada Goiana de **QUÍMICA** **2014**



Modalidade B - 3º Ano

ABRA APENAS QUANDO FOR AUTORIZADO

Leia atentamente as instruções:

- 1 - Verifique se seu caderno de provas possui 20 questões;
- 2 - Cada questão de múltipla-escolha apresenta e apenas uma alternativa correta;
- 3 - A prova terá duração de 3 horas;
- 4 - Ao terminar devolva o cartão-resposta e o caderno de provas ao aplicador.

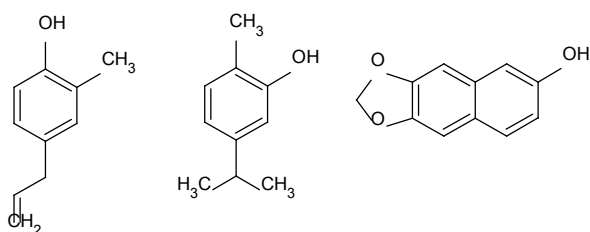
QUESTÕES OBJETIVAS

QUESTÃO 01 - Certo hidrocarboneto contém 90% em massa de carbono. O composto pode ser o:

- A() propino
 B() propano
 C() acetileno
 D() eteno
 E() metano

Dado: massas molares em g mol^{-1} C: 12; H: 1

QUESTÃO 02 - O 3-cloro-1,2-propanodiol existe na forma de dois compostos. Um deles é tóxico e o outro tem atividade anticoncepcional. As moléculas de um desses compostos:



- A() têm um grupo hidroxila e as do outro têm dois grupos hidroxila.
 B() têm um átomo de carbono assimétrico e as do outro têm dois átomos de carbono assimétricos.
 C() têm três átomos de cloro ligados ao mesmo átomo de carbono e as do outro têm três átomos de cloro ligados a átomos de carbono diferentes.
 D() são imagens especulares não-sobreponíveis das moléculas do outro.
 E() têm a estrutura cis e as do outro têm a estrutura trans.

QUESTÃO 03 - Os três compostos abaixo estão presentes nas formulações de medicamentos e alimentos, atuando como anti-oxidantes. Assinale a função orgânica comum a estes três compostos:

- A() éter
 B() cresol
 C() enol
 D() fenol
 E() álcool secundário

QUESTÃO 04 - Em água, considere os seguintes compostos: ácido benzóico, ácido p-nitrobenzóico, fenol, anilina, metilamina, e dimetilamina; e julgue os itens:

- (1) Fenol é um ácido mais fraco que ácido benzóico e ácido p-nitrobenzóico.
 (2) O grupo nitro contribui para a estabilização da base conjugada do ácido p-nitrobenzóico
 (3) O p-nitrofenol deve ser um ácido mais fraco que o fenol.
 (4) O par de elétrons do nitrogênio da anilina é mais disponível que o da metilamina
 (5) Amônia deve ser uma base mais forte que metilamina
 (6) Uma solução aquosa de dimetilamina terá $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$.

São verdadeiros os itens:

- A() 1, 3, 5
 B() 1, 2, 6
 C() 2, 5, 6
 D() 3, 4, 6
 E() 1, 3, 5

QUESTÃO 05 - Entre os materiais, qual pode ser considerado substância pura:

- A() querosene
 B() água do mar
 C() óleo diesel
 D() tiner
 E() carbono diamante

QUESTÃO 06 - De Broglie propôs que a matéria, como o elétron, deve exibir propriedades ondulatórias; essa hipótese de ondas de matéria foi provada experimentalmente pela observação da difração de elétrons. Um objeto tem comprimento de onda característico que depende de sua cinética (m.v) se relacionando pela equação:

Onde: λ é o comprimento de onda em metros, m é a massa da partícula em kilogramas, v é a velocidade da partícula em metros por segundo e h é a constante de Planck ($6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s).

Considerando que um elétron com velocidade igual a $5,97 \cdot 10^6$ m/s tem um comprimento de onda de $1,22 \cdot 10^{-10}$ m pode-se calcular a massa do elétron como sendo igual a:

- A() $9,11 \cdot 10^{-28}$ g
 B() $1,67 \cdot 10^{-24}$ g
 C() Zero
 D() $9,11 \cdot 10^{-31}$ g
 E() $1,67 \cdot 10^{-27}$ g

QUESTÃO 07 - Dentre as configurações eletrônicas condensadas listadas abaixo, a única que não representa a real distribuição dos elétrons nos átomos dos elementos químicos relacionados é:

A () Co (cobalto) = [Ar] 4s²3d⁷

B () Na (sódio) = [Ne] 3s¹

C () Cu (cobre) = [Ar] 4s¹3d¹⁰

D () Te (telúrio) = [Kr] 5s²4d¹⁰5p⁴

E () Cl (cloro) = [Ne]4s²4p⁵

QUESTÃO 08 - No dia 06 de agosto foi publicada a seguinte reportagem:

“Londres, 6 ago (EFE).- O nível de mercúrio em algumas zonas dos oceanos triplicou como consequência da atividade humana nos últimos séculos, segundo um estudo publicado nesta quarta-feira pela revista “Nature”.

A partir de medições recentes nos oceanos Atlântico, Pacífico, Ártico e Antártico, os cientistas estimam que a quantidade total de mercúrio procedente de atividade humana dissolvido nos mares da Terra é de 290 milhões de moles, com uma margem de erro de 80 milhões.

As conclusões indicam que a intervenção humana no ciclo natural do mercúrio ocasionou um aumento de cerca de 150% do elemento na camada de água termoclina, aquela que marca a fronteira do oceano profundo, e a um aumento de mais de três vezes em águas superficiais.

Segundo os pesquisadores, dois terços do mercúrio se concentram a menos de mil metros de profundidade.”**Fonte: Site de notícias do yahoo.**

Sabendo que nos oceanos há cerca de $1,45 \times 10^{12}$ L de água, calcule: (I) a molaridade de mercúrio nos oceanos; (II) a concentração comum de mercúrio nos oceanos; e (III) a quantidade mássica de mercúrio até mil metros de profundidade.

Dados: Hg = 200 g mol⁻¹

A resposta correta é:

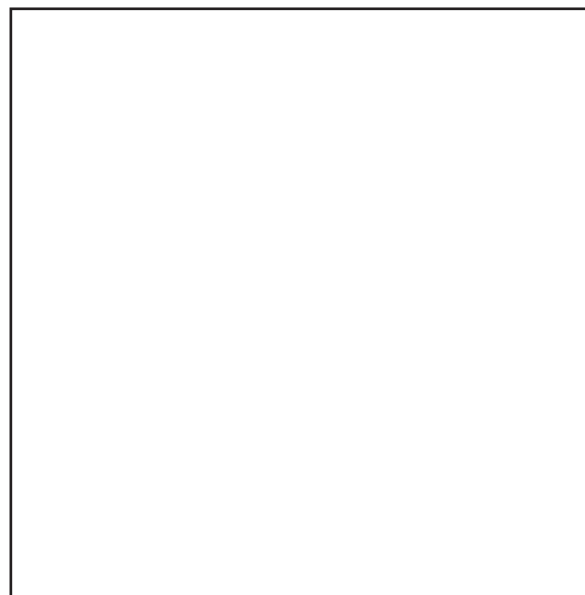
A () (I) $0,2 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹; (II) 0,04 kg L⁻¹ ; e (III) $193,3 \times 10^6$ moles de Hg

B () (I) 0,0002 mol L⁻¹; (II) $0,04 \times 10^{-3}$ kg L⁻¹; e (III) $3,9 \times 10^{10}$ g de Hg

C () (I) 0,0002 mol L⁻¹; (II) $0,04 \times 10^{-3}$ g L⁻¹; e (III) $3,9 \times 10^{10}$ moles de Hg

D () (I) $0,2 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹; (II) $0,04 \times 10^{-3}$ kg L⁻¹; e (III) $193,3 \times 10^6$ g de Hg

E () (I) 0,2 mol L⁻¹; (II) $0,04 \times 10^{-3}$ kg L⁻¹; e (III) 193,3 moles de Hg



QUESTÃO 09 - O site www.noticiasdelaciencia.com no dia 05 de agosto de 2014 publicou a seguinte matéria: Un nuevo catalizador transforma el CO₂ en metanol (Um novo catalisador transforma o CO₂ em metanol).

“A principal dificuldade é ativar o CO₂ porque é uma molécula tremendamente estável, porem o novo catalisador é capaz de segurar esse gás na sua superfície desestabilizando as ligações químicas da molécula e promovendo a reação. O CO₂ então reage com o hidrogênio para formar metanol” Explica o autor do estudo, o professor Jesús Graciani.

Assinale a alternativa verdadeira:

A () O catalisador tem um papel fundamental em uma reação química permitindo que ela ocorra, no entanto gera subprodutos de sua decomposição.

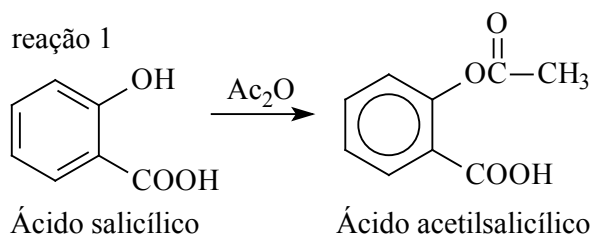
B () Os catalisadores ao adsorver(em) a(s) molécula(s) do(s) reagente(s) permite uma mudança no estado de transição e levando a uma maior velocidade de reação.

C () O catalisador é sempre um sólido, que acelera a velocidade de uma reação sem ser consumido.

D () A adsorção não é uma etapa obrigatória em todas as reações que envolvem catalisadores sólidos.

E () Um mesmo tipo de sólido pode ser utilizado como catalisador em qualquer reação química.

QUESTÃO 10 - Alguns produtos químicos de interesse medicinal são isolados de fontes naturais. Em certos casos estas drogas são modificadas quimicamente de modo a produzir um material com a atividade específica desejada. Outros produtos são entretanto, obtidos de sínteses, como é o caso do analgésico ácido acetilsalicílico e do anestésico local salicilato de metila.



O ácido acetilsalicílico (AAS) não ocorre livre na natureza, e tem uma enorme importância como analgésico, sendo conhecido como aspirina, ele pode ser obtido a partir do *o*-hidroxi-benzóico, mais conhecido como ácido salicílico (reação 1) que pode ser obtido das árvores do salgueiro (gênero *Salix*). A reação ácido-catalisada de obtenção do ácido acetilsalicílico é, promovida pelo anidrido acético e o ácido salicílico.

Sobre a reação de obtenção do ácido acetilsalicílico pode-se afirmar que:

- A () trata-se de uma reação de substituição eletrofílica aromática;
- B () o anidrido acético (Ac_2O) é o catalisador da reação;
- C () o metanol é subproduto da reação;
- D () nesta reação ocorre a esterificação de uma hidroxila fenólica;
- E () o salicilato de metila é um produto da reação do AAS com ácido metanóico.

QUESTÃO 11 - O íon brometo é oxidado pelo íon bromato em solução aquosa ácida de acordo com a equação:

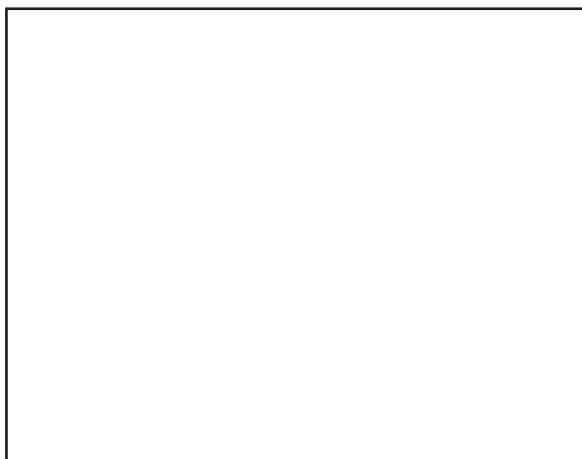


A tabela abaixo contém dados experimentais do estudo da influência da velocidade da reação com relação as concentrações dos reagentes:

Experimento	[Br] (mol/L)	[BrO ₃] (mol/L)	[H ⁺] (mol/L)	Velocidade (mol/L.s)
1	0,010	0,010	0,010	$1,15 \cdot 10^{-6}$
2	0,020	0,010	0,010	$2,30 \cdot 10^{-6}$
3	0,010	0,010	0,020	$4,60 \cdot 10^{-6}$
4	0,010	0,005	0,010	$5,75 \cdot 10^{-7}$

A partir destes dados pode-se afirmar que:

- A () trata-se de uma reação de ordem 12;
- B () é uma reação de ordem 4;
- C () o H^+ não afeta na velocidade da reação;
- D () é uma reação de 2ª ordem em relação ao íon bromato;
- E () trata-se de uma reação elementar.



QUESTÃO 12 - Prediga as geometrias moleculares para as seguintes moléculas:



- A () Linear, trigonal plana, linear, piramidal, pirâmide tetragonal e octaédrica;
- B () Linear, pirâmide trigonal, angular, piramidal, bipirâmide trigonal e gangorra;
- C () Angular, trigonal plana, linear, piramidal, bipirâmide trigonal, octaédrica;
- D () Angular, piramidal, angular, piramidal, gangorra e bipiramidal trigonal;
- E () Angular, trigonal plana, linear, trigonal plana, bipiramidal trigonal e octaédrica.

QUESTÃO 13 - Amostras separadas de uma solução de um sal desconhecido são tratadas com soluções diluídas de HBr, H_2SO_4 e NaOH. Forma-se precipitado apenas com H_2SO_4 . Qual dos seguintes cátions a solução poderia conter.

- A() K^+
 B() Pb^{2+}
 C() Ba^{2+}
 D() NH_4^+
 E() Mg^{2+}

QUESTÃO 14 - Um volume 10 mL de ácido sulfúrico de concentração desconhecida foi diluído até o volume final de 100 mL. Uma alíquota de 20 mL da solução diluída foi então titulada com solução padrão de NaOH a 0,1 mol/L, sendo necessários 25 mL da solução alcalina para atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína presente no meio. A concentração do H_2SO_4 na amostra original é de:

- A() 0,25 mol/L
 B() 0,0625 mol/L
 C() 2,5 mol/L
 D() 0,625 mol/L
 E() 1,25 mol/L

QUESTÃO 15 - As estruturas de ressonância são usadas para representar a ligação em uma molécula ou em um íon quando uma única estrutura de Lewis não descreve precisamente a estrutura eletrônica verdadeira. A carga formal para um átomo em uma molécula ou em um íon é a carga calculada para esse átomo com base na estrutura de Lewis da molécula ou íon. Qual o somatório da carga formal de todos os átomos e quantas estruturas de ressonância são possível para a molécula de SO_4^{2-} , respectivamente.

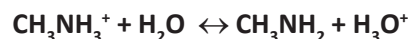
- A() 0, 3.
 B() -2, 4
 C() +2, 4
 D() 1, 3
 E() +1, 3



QUESTÃO 16 - Em uma empresa há um tanque de cobre que recebe um fluido aquoso de forma contínua de uma tubulação de aço carbono. Entre os dois metais não há contato físico. Apenas a solução aquosa faz o contato entre os dois metais. Diante desta situação encontre a afirmativa verdadeira. Dados: Considere que o potencial padrão de redução do cobre e do aço seja de 0,34V e -0,44V, respectivamente.

- A() Não haverá corrosão pois não há contato físico entre os metais e portanto não há transferência de elétrons.
 B() Haverá corrosão pois a água permite a troca de elétrons entre os metais porem a diferença de potencial será nula.
 C() Haverá corrosão pois a água permite a troca de elétrons entre os metais porem a diferença de potencial será de -0,78V.
 D() Haverá corrosão pois a água permite a troca de elétrons entre os metais porem a diferença de potencial será de +0,78V.
 E() Mesmo havendo uma diferença de potencial entre os dois metais não haverá corrosão pois não há contato físico entre eles.

QUESTÃO 17 - Para o equilíbrio:



Ambos são ácidos:

- A() H_2O e H_3O^+
 B() $CH_3NH_3^+$ e H_2O
 C() $CH_3NH_3^+$ e CH_3NH_2
 D() $CH_3NH_3^+$ e H_3O^+
 E() CH_3NH_2 e H_2O



QUESTÕES DISCURSIVAS

As Questões 18, 19 e 20 são questões discursivas e deverão ser respondidas nas folhas de respostas fornecidas pelos fiscais de prova durante a aplicação das mesmas. Só serão corrigidas as questões discursivas dos 20 alunos mais bem classificados nas questões objetivas. O desempenho do aluno nas questões discursivas será somado ao seu desempenho nas questões objetivas gerando assim a classificação final para a próxima fase da OBQ.

QUESTÃO 18 - Descreva como se prepara o propionato de metila em laboratório, indicando a equação da reação química, matérias-primas e aparelhagem necessárias. Mencione também como a reação pode ser acelerada e como seu rendimento pode ser aumentado.

QUESTÃO 19 - Neste ano Nagasaki realizou uma cerimônia para recordar os 69 anos do lançamento da bomba atômica sobre a cidade. A radiação liberada na explosão resultou na morte de 70.000 pessoas.

A radioatividade é um fenômeno natural ou artificial, pelo qual algumas substâncias ou elementos químicos são capazes de emitir radiações. Esses elementos são chamados radioativos e podem ser utilizados na medicina, na produção de fluorescência, para-raios, indústria bélica, esterilização, produção de energia, etc. As radiações emitidas pelas substâncias radioativas são principalmente partículas alfa, beta e raios gama. Explique a diferença entre cada uma destas partículas e como cada uma é formada.

QUESTÃO 20 - Liste os alcenos que podem ser formados quando o 2-bromo-3-metilbutano é submetido a reação de eliminação com etóxido de potássio em etanol.