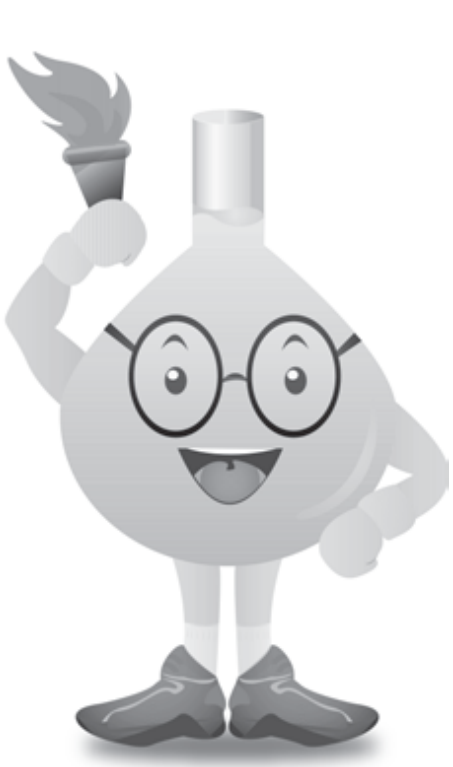
Processo Seletivo

Olimpíada Goiana de QUÍMICA 2014



Modalidade A - 1º e 2º Anos

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 - Considere o composto formado pelo elemento de maior raio atômico do 4º período da tabela periódica com o elemento que possui a 2ª maior energia de ionização deste mesmo período e assinale o que for correto:

A( ) O composto formado terá caráter iônico;

B( ) O composto formado é uma exceção à Regra do Octeto;

C( ) O composto formado possui massa molar igual a 79,9 $g.mol^{-1}$;

D( ) O sólido deste composto apresenta grande condutibilidade elétrica;

E( ) Não é possível a formação de tal composto.

QUESTÃO 02 - De acordo com a equação de oxi-redução:

$$PH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO + H_2O$$

é **CORRETO** afirmar que:

A( ) o fósforo do PH_3 sofre uma redução.

B( ) o ácido nítrico funciona como oxidante na reação.

C( ) o oxigênio sofre uma oxidação na reação.

D( ) após o balanceamento da equação, a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies envolvidas é igual a 22.

E( ) O ácido nítrico não é reativo nesta equação.

QUESTÃO 03 - Ao separar os componentes de uma mistura, realizou-se a seguinte sequência de operações:

aquecimento → adição de água e filtração → evaporação

Assinale a alternativa que representa a mistura a qual foi separada:

A( ) iodo, sal de cozinha e areia.
B( ) areia, açúcar e sal.
C( ) carvão, areia e açúcar.
D( ) ferro, enxofre e álcool.
E( ) enxofre, gasolina e ferro.

Questão 04 - Considere um composto com uma fórmula genérica AB no qual as ligações A-B são covalentes. Neste composto a hibridação de A poderá ser:

A( ) somente sp
B( ) somente sp^2
C( ) sp, sp^2 ou sp^3
D( ) somente sp ou sp^3
E( ) somente sp^3

QUESTÃO 05 - Um determinado gás A é formado apenas por nitrogênio e oxigênio. Para se determinar sua fórmula molecular, comparou-se esse gás com o metano (CH_4). Verificou-se que volumes iguais dos gases A e metano, nas mesmas condições de temperatura e pressão, pesaram, respectivamente, 0,88 g e 0,32 g. Qual a fórmula molecular do gás A?

A( ) NO
B( ) N_2O
C( ) NO_2
D( ) N_2O_3
E( ) N_2O_5

QUESTÃO 06 - A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Na Área da Química, os resíduos sólidos passam por análises quantitativas e/ou qualitativas e podem ser triturados. Entre as opções assinale a mais adequada para a trituração de um resíduo sólido:

A( ) béquer e bastão de vidro
B( ) centrífuga
C( ) almofariz e pistilo
D( ) erlenmeyer e bastão de vidro
E( ) funil de decantação

QUESTÃO 07 - Entre as opções de vidrarias e equipamentos, assinale a alternativa correta condizente com o método de filtração sob vácuo:

A( ) funil de vidro e kitassato
B( ) funil de buchner, kitassato e bomba de vácuo
C( ) funil de buchner e bureta
D( ) bureta, funil de vidro e bastão de vidro
E( ) funil de decantação e bomba de vácuo

QUESTÃO 08 - Um grupo de alunos do Curso de Química Industrial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia pretende preparar no laboratório 500 mL de uma solução aquosa 1 mol/L de H_2SO_4, utilizando o ácido concentrado contido em um frasco cujo rótulo indica:

H_2SO_4
Pureza 98%
d= 1.84 g/mL
M = 98 g/mol

Dentre os instrumentos apresentados, identifique o(s) mais indicado(s) à medição do H_2SO_4 e capaz(es) de assegurar a confiabilidade à medição de volume:

A( ) Balão volumétrico 1000 mL.
B( ) Bureta 25 mL e balão volumétrico de 500 mL.
C( ) Pipeta volumétrica de 5 mL ou pipeta graduada 10 mL.
D( ) Pipeta graduada e condensador.
E( ) Proveta.

QUESTÃO 09 – 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 10 – 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 11 - 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 há 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 $1{,}45\times10^{12}$ 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 $gmol^{-1}$

A resposta correta é:

A( ) (I) $0{,}2x10^{-3}$ $molL^{-1}$; (II) 0,04 kgL^{-1} ; e (III) $193{,}3x10^6$ moles de Hg

B( ) (I) 0,0002 $molL^{-1}$; (II) $0{,}04x10^{-3}$ kgL^{-1}; e (III) $3{,}9x10^{10}$ g de Hg

C( ) (I) 0,0002 $molL^{-1}$; (II) $0{,}04x10^{-3}$ gL^{-1}; e (III) $3{,}9x10^{10}$ moles de Hg

D( ) (I) $0{,}2x10^{-6}$ $molL^{-1}$; (II) $0{,}04x10^{-3}$ kgL^{-1}; e (III) $193{,}3\ x10^6$ g de Hg

E( ) (I) 0,2 $molL^{-1}$; (II) $0{,}04x10^{-3}$ kgL^{-1}; e (III) 193,3 moles de Hg

QUESTÃO 12 - O site *www.noticiasdelaciencia.com* no dia 05 de agosto de 2014 publicou a seguinte matéria: Un nuevo catalizador transforma el CO_2 en metanol (Um novo catalisador transforma o CO_2 em metanol).

"A principal dificuldade é ativar o CO_2 porque é uma molécula tremendamente estável, porém o novo catalisador é capaz de segurar esse gás na sua superfície desestabilizando as ligações químicas da molécula e promovendo a reação. O CO_2 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 13 - O Íon brometo é oxidado pelo íon bromato em solução aquosa ácida de acordo com a equação:

$$5Br^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3Br_2(aq) + 3H_2O(l)$$

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 14 – Prediga as geometrias moleculares para as seguintes moléculas:

SeH_2, BF_3, NO, PF_3, IF_5 e SF_6

A( ) Linear, trigonal plana, linear, piramidal, pirâmide tetragonal e octaédrica

B( ) Linear, pirâmide trigonal, angular, piramidal, bipiramide trigonal e gangorra;

C( ) Angular, trigonal plana, linear, piramidal, bipiramide trigonal, octaédrica;

D( ) Angular, piramidal, angular, piramidal, gangorra e bipiramidal trigonal;

E( ) Angular, trigonal plana, linear, trigonal plana, bipiramidal trigonal e octaédrica.

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

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

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 - O átomo é uma unidade básica da matéria que consiste num núcleo com carga elétrica positiva envolto por elétrons de carga negativa. Cada elétron ocupa um orbital ao redor desse núcleo. O átomo como o conhecemos hoje é resultado de inúmeras pesquisas de vários cientistas que se dedicaram na realização de experimentos para melhor compreender a estrutura da matéria. Dentre eles podemos citar John Dalton (1803), William Crookes (raios catódicos), Eugen Goldstein (raios canais), Ernest Rutherford (partículas alfa), Niel Bohr. Explique a contribuição de cada um deles no desenvolvimento do átomo moderno.

QUESTÃO 19 - Descreva a preparação de 100 mL de solução aquosa contendo Fe^{2+} a 1. 10^{-5} $mol.L^{-1}$ a partir do sulfato ferroso amoniacal, $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ sólido, especificando todos os passos, vidrarias e materiais utilizados nesta preparação.

QUESTÃO 20 - 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.