

Torneio Virtual de Química 2012

1ª fase

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova contém vinte questões.
- 02) Deve-se escolher dez questões para responder.
- 03) Cada questão contém quatro assertivas, às quais se deve atribuir V, para verdadeiras, ou F, para falsas.
- 04) As respostas das assertivas e os dados dos alunos do grupo devem ser preenchidos na página do TVQ, na área da 1ª fase.
- 05) A prova deve ser feita com pesquisa a materiais bibliográficos.
- 06) O grupo receberá uma mensagem confirmando a inscrição num prazo de até 3 dias após a Inscrição.
- 07) A primeira fase terá duração de quatro semanas, iniciando no dia 29 de julho de 2012 e encerrando no dia 18 de agosto de 2012.
- 08) O fórum oficial do TVQ 2012 estará no disponível no endereço eletrônico:

z13.invisionfree.com/T_V_Q/index.php

Nele constarão informações úteis para a realização das três fases do torneio.

Apoio:



Problema 1- A cor do céu intriga o homem desde tempos imemoriais. O entendimento completo da coloração do domo celestial se confunde com a própria história da ciência enquanto eram desvendados os mistérios acerca da luz. O espectro visível, a estreita faixa de comprimentos de onda que pode ser captada pelo olho humano, é o principal aspecto que deve ser analisado



quando estudada a coloração do céu. Fatores como hora do dia, estação do ano e composição atmosférica interferem, porém o principal fator está mais distante: a esfera flamejante de fusão nuclear a 150 milhões de quilômetros da Terra, o Sol.

Acerca do comportamento da luz nos fenômenos a seguir, julgue :

- a) Considerando que a fotosfera solar pode ser considerada como um corpo negro a 5780 K seu pico de emissão máximo corresponde à radiação verde.
- b) Espalhamento Rayleigh trata-se do fenômeno físico pelo qual a radiação eletromagnética sofre dispersão quando interage com partículas muito menores que seu comprimento de onda (λ). Na faixa do espectro visível, a radiação azul é a que sofre maior efeito do fenômeno, o que justifica a coloração apresentada pelo céu.
- c) A coloração do crepúsculo apresenta uma tonalidade avermelhada a qual se deve a um maior caminho que deve ser percorrido pela luz neste período. Este efeito permite uma visualização mais expressiva da região do espectro visível que sofre este espalhamento com menor intensidade, ou seja, as radiações de menores comprimentos de onda.
- d) A aurora boreal é um fenômeno natural resultante da emissão de radiação eletromagnética decorrente da interação de partículas, como elétrons e prótons acelerados, oriundas de ventos solares com os componentes atmosféricos majoritários, N_2 e O_2 .

Algumas substâncias químicas marcaram profundamente as páginas da história da humanidade, muitas vezes de forma construtiva, e outras, devastadora. Sua participação na história, se deve tanto ao próprio contexto histórico, quanto a suas propriedades químicas. O primeiro depende da estrutura da própria sociedade, o segundo, apenas da estrutura química.

Julgue as assertivas dos problemas 2 e 3:

Problema 2- Considere X é um metal e Y um ametal:

- a) Um composto do tipo XY_6 foi crucial no projeto Manhattan, para o desenvolvimento de armas nucleares.
- b) Um composto do tipo XY_2 , por lei, deve ser adicionado ao sal de cozinha no intuito de evitar carência nutricional de iodo, especialmente em populações distantes do mar.
- c) Ligações covalentes do tipo X-X são mais comuns do que Y-Y.
- d) Para compostos do tipo XY_n em que X possa ter vários estados de oxidação, quanto maior for o estado de oxidação de X, maiores serão os pontos de fusão e ebulição do composto referido.

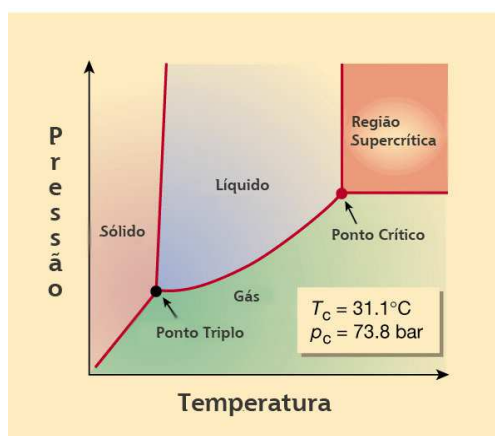
Problema 3- Considerando X um halogênio ou um calcogênio:

- a) HXO_4 pode ser um ácido mais forte que o H_2SO_4 .
- b) SX_6 , SX_4 e SX_2 podem apresentar a geometria de pares de elétrons igual à geometria molecular.
- c) $X_{2(g)}$ puro, se existir, é tóxico.
- d) Compostos do tipo Na_2X e Na_2X_2 só são possíveis se X for calcogênio, enquanto que do tipo NaX são possíveis se X for halogênio.

Problema 4- A primeira aplicação em escala industrial de fluidos supercríticos foi realizada na década de 70, quando foi utilizada para a descafeinação do café. Desde então, inúmeros trabalhos vêm aumentando vertiginosamente seu leque de aplicações.

As propriedades físico-químicas dos fluidos supercríticos como densidade, difusividade, constante dielétrica e viscosidade podem ser facilmente controladas por variações de pressão e temperatura sem que ocorra mudança de fases. Estas características são a razão de seu grande número de aplicações, e podem ser melhor compreendidas com o auxílio de diagramas de fases.

Sobre o diagrama de fases do CO_2 , temos:



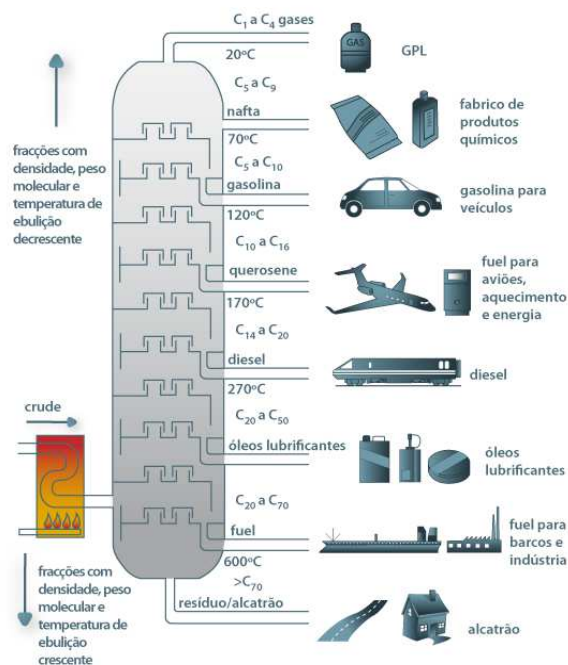
- a) Considere que o CO_2 está inicialmente a $T = 273 \text{ K}$ e $P = 75 \text{ bar}$. Se a temperatura do CO_2 for reduzida isobaricamente em 15%, ele mudará do estado gasoso para o líquido.
- b) No ponto triplo, há o equilíbrio físico entre os estados sólido, líquido e gás. O ponto triplo do CO_2 é aproximadamente $T = 217 \text{ K}$ e $P = 5,1 \text{ bar}$.
- c) O estado supercrítico é atingido quando a temperatura e a pressão a que uma substância é submetida são elevadas ao seu ponto crítico. A partir deste ponto não existe mais distinção entre a fase gasosa e a líquida, o fluido não é liquefeito com o aumento da pressão, nem tampouco transformado em gás pelo aumento da temperatura.
- d) Além da sua utilização como solvente de extração, os fluidos supercríticos, especialmente o CO_2 supercrítico, têm sido empregados como meio para reações enzimáticas e químicas e como técnica cromatográfica alternativa à cromatografia de fase líquida e gasosa.

Problema 5- A definição formal da função inorgânica *hidreto* diz: “Qualquer composto, no qual um ou mais átomos de hidrogênio possuam propriedades nucleofílicas, redutoras ou básicas”. Porém, segundo a aceção clássica do termo, hidreto pode se referir a qualquer composto binário formado entre hidrogênio e um elemento situado entre os grupos 1 e 16.

Analise as assertivas a seguir acerca de hidretos:

- a) Todos os hidretos de elementos do grupo 2 (IIA) são iônicos.
- b) O ponto de ebulição dos hidretos dos elementos do grupo 16 segue a seguinte ordem: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S}$.
- c) A acidez dos hidretos dos elementos do grupo 16 também segue a seguinte ordem: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S}$.
- d) Uma solução aquosa formada pela dissolução do hidreto de potássio tornar-se-á amarelada com a aplicação do indicador *m*-nitrofenol.

Problema 6- A relevância do petróleo no sistema econômico mundial justifica a grande quantidade de inovações no setor e a necessidade de proteção do conhecimento desenvolvido, como chave para a competitividade. Além de ser o principal combustível, representa também importante insumo para a produção de plásticos, tecidos, tintas, entre outros. O Petróleo é composto majoritariamente de hidrocarbonetos saturados,



mas também pode conter hidrocarbonetos insaturados ou aromáticos, compostos nitrogenados e compostos sulfurados.

O passo inicial na separação do petróleo é a destilação fracionada, a qual o separa em frações de diferentes pontos de ebulição. Analise a figura que esquematiza uma torre de fracionamento acima e julgue os itens referentes:

- a) O processo de destilação simples também poderia ser utilizado para separar os componentes do petróleo, pois os pontos de ebulição dos componentes não diferem tanto.
- b) Na torre de fracionamento, o isobutano deve ser obtido em um prato teórico superior ao do butano.
- c) O CH_4 e o C_2H_6 obtidos no topo da coluna são comercializados na fase gasosa, enquanto que C_3H_8 e C_4H_{10} são vendidos em uma forma parcialmente liquefeita.
- d) Os hidrocarbonetos de cadeias longas podem ser convertidos em hidrocarbonetos mais leves pelo processo de craqueamento, enquanto que hidrocarbonetos mais pesados podem ser produzidos pelo processo Fischer-Tropsch.

Problema 7- Os trabalhos pioneiros sobre estudos de gases desenvolvidos entre os séculos XVII e XIX culminaram na equação semiempírica, conhecida como Equação dos gases ideais ou Equação de Clapeyron. Esta equação é aplicável para um grande número de gases em um intervalo razoável de condições.

A fim de obter equações que descrevam mais fielmente o comportamento dos gases, foram desenvolvidas várias outras equações mais sofisticadas, por exemplo, a equação de van der Waals. Esta faz uso de dois parâmetros (a e b), determinadas experimentalmente para cada gás.

Equação de Clapeyron

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Equação de van de Waals

$$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2} \right) \cdot (V - bn) = n \cdot R \cdot T$$

Julgue:

- a) O termo “ a ” da equação de van der Waals é um fator de correção relacionado à pressão, pois na equação de Clapeyron são desconsideradas as forças intermoleculares atrativas e repulsivas. O termo “ b ” é um fator de correção para o volume, pois na equação dos gases ideais não é considerado o volume ocupado pelo gás.
- b) Nas mesmas condições de temperatura e pressão, o HCl está mais próximo da idealidade do que o He .

c) Suponha que um astronauta solte um balão preenchido com F_2 . Se este estiver em Marte, o balão flutuará. Se estiver em Netuno, irá de encontro ao solo.

d) Considere o gás Argônio a $T = 300\text{ K}$, $V = 10\text{ L}$, $n = 2\text{ mol}$. A pressão obtida utilizando as leis de Clapeyron e van der Waals diferem de aproximadamente 0,45%.

Dados do Argônio

$$a = 1,337\text{ atm dm}^6\text{ mol}^{-2}$$

$$b = 3,20 \cdot 10^{-2}\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}$$

Problema 8- O planeta Terra, situado na Via Láctea, é um dos inúmeros produtos da formação do Universo, iniciada pelo Big Bang, cujas partículas resultantes originaram a matéria cósmica e os sistemas estelares, dentre eles, o Sistema Solar. O que hoje se designa por litosfera é resultante do resfriamento do material extremamente quente que existia nessas condições iniciais.

Acredita-se que a água na Terra primitiva surgiu de duas formas: liberação como vapor do manto terrestre decorrente da intensa atividade vulcânica e chegada na forma de cristais de gelo junto aos meteoritos que bombardeavam a Terra há 4 bilhões de anos.

Já a atmosfera terrestre primitiva também foi liberada pelos sulcos vulcânicos sendo composta por gases, como S_2 , SO_2 , CO_2 e Cl_2 . Sobre a formação e composição da litosfera, hidrosfera e atmosfera terrestres, julgue:

a) O silício é um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre e é encontrado predominantemente sob a forma de silanos, cuja cadeia principal possui de um a cinco átomos devido à forte ligação que é formada entre silício e hidrogênio.

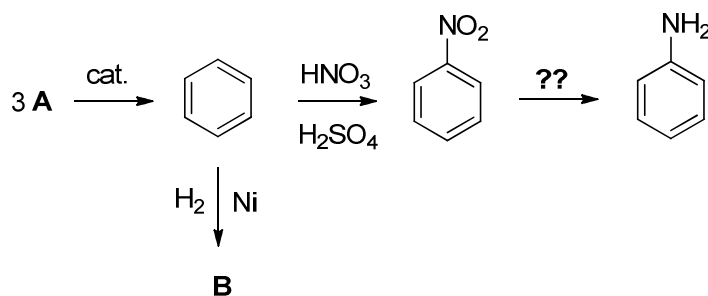
b) A quase inexistência de gases de baixa massa molar na atmosfera atual, como H_2 e He , é devida à alta energia cinética média das partículas desses gases frente a gases mais pesados, como O_2 e N_2 . A velocidade dessas partículas superou a velocidade de escape da Terra, permitindo que esses gases tenham escapado da Terra em um passado remoto.

c) Algumas das espécies mais abundantes na água do mar são os íons cloreto, brometo e iodeto. A presença de quantidades relativamente grandes dos íons Ca^{2+} e Mg^{2+} dissolvidos pode estar relacionada às baixas concentrações de fluoreto, F^- .

d) A coloração dos oceanos terrestres apresentava inicialmente, à época de sua formação, uma coloração esverdeada característica dos íons Fe^{2+} , porém, devido ao aparecimento de organismos fotossintéticos, esses cátions precipitaram sob a forma de óxidos, por exemplo, hematita, Fe_2O_3 .

Problema 9- Idealmente cada passo de uma síntese envolve reações químicas, reagentes apropriados e condições adequadas para a obtenção de um produto reacional com a mínima quantidade possível de impurezas, subprodutos e resíduos.

Um dos compostos vastamente utilizados na síntese orgânica é o benzeno. Componente abundante do petróleo, esse composto que se apresenta como um líquido transparente e altamente inflamável à temperatura ambiente está envolvido em diversos processos químicos industriais, dos quais algumas de suas reações são representadas abaixo:

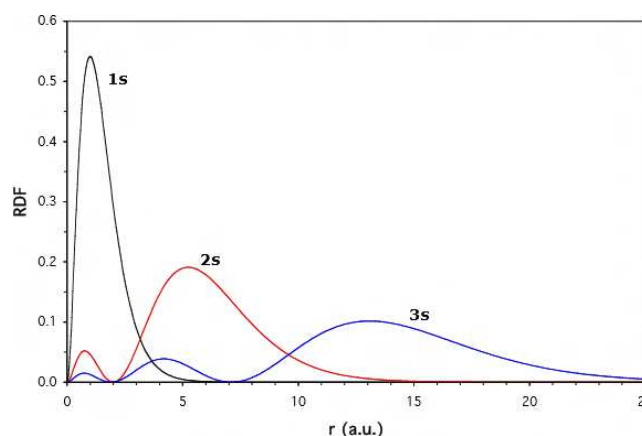


Sabendo que o produto A passa por um processo de ciclização para ocorrer a formação de benzeno, analise os itens a seguir:

- A substância A é a mesma obtida pela hidrólise do carbeto de cálcio.
- À temperatura ambiente, a substância B pode existir sob a forma de duas conformações: barco e cadeira, porém, tal como no benzeno, a conformação cadeira é preferida termodinamicamente.
- Para promover a conversão de nitrobenzeno em anilina, é necessária a adição de um forte agente oxidante, tal como $K_2Cr_2O_7$ ou $KMnO_4$.
- No processo de nitração do benzeno, o nitrobenzeno não é o produto principal, pois este ativa o anel aromático para uma segunda reação de nitração, formando 1,3-dinitrobenzeno como produto principal devido ao caráter meta dirigente do grupo nitro.

Problema 10- O modelo atômico atual, também chamado de modelo Mecânico Quântico, teve durante seu desenvolvimento contribuições de inúmeros cientistas como de Broglie, Heisenberg, Schrödinger e Dirac.

Diferentemente dos modelos de Dalton, Thomson ou Rutherford, que não faziam uso de modelos matemáticos, ou dos modelos de Bohr e Sommerfeld que se utilizavam de



mecânica determinística, o modelo Mecânico Quântico descreve os elétrons de acordo com suas densidades de probabilidade.

A função de onda ψ é utilizada para descrever a densidade de probabilidade de um elétron “num átomo”. Esta pode ser escrita como um produto de uma Função de Distribuição Radial (RDF), e uma Função Angular.

Acerca destes, julgue :

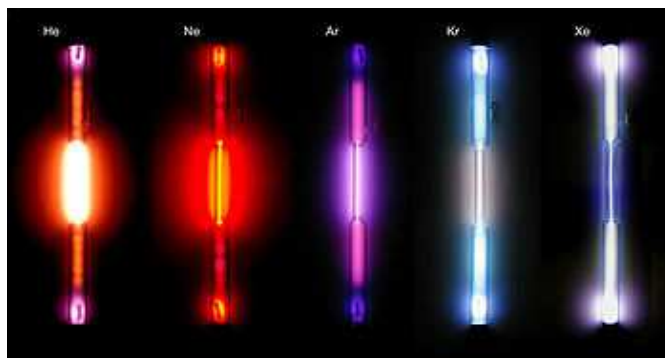
- a) Uma superfície nodal é uma região onde a função de distribuição radial é nula.
- b) Os cinco orbitais d possuem dois planos nodais perpendiculares entre si.
- c) O átomo de hidrogênio possui infinitos orbitais atômicos.
- d) De acordo com o gráfico representado acima, temos que o máximo da Função de Distribuição Radial do orbital 1s do hidrogênio ocorre à distância de 1 raio de Bohr (a_0).

Problema 11- A eletrólise se utiliza de uma corrente elétrica para fazer ocorrer uma reação de oxirredução que, sob condições normais, não seria espontânea. O primeiro relato histórico da utilização da eletrólise data de 1800 quando William Nicholson e Johann Ritter a utilizaram para decompor água nos gases H_2 e O_2 . Desde então, o processo é utilizado em inúmeras áreas, tal como a eletrometalurgia, a anodização de superfícies ou obtenção de gases de interesse comercial. Para que a eletrólise ocorra, são necessários três componentes: 1) Eletrólito, o qual será responsável pela mobilidade iônica; 2) Uma diferença de potencial (d.d.p) que possibilite o fluxo de elétrons; 3) Dois eletrodos – catodo e anodo – os quais serão a interface física da reação química.

Analise as assertivas a seguir:

- a) Para obter prata metálica, Ag^0 , a partir de seus haletos, é necessário realizar eletrólise ígnea, já que, por todos esses sais serem insolúveis, não geram o meio eletrolítico necessário.
- b) Água deuterada pode ser obtida após longos processos de eletrólise em solução aquosa.
- c) Alumínio metálico pode ser obtido eletroliticamente a partir do mineral bauxita. Sob condições normais, o procedimento deve ser realizado acima de $2000^\circ C$, contudo, com a adição de criolita, o procedimento pode ser realizado a cerca de $1000^\circ C$.
- d) A obtenção de F_2 somente pode ser efetuada por eletrólise ígnea, já que, caso íon F^- seja adicionado à água destilada, a prioridade de descarga será a oxidação da H_2O a O_2 , e não a oxidação de F^- a F_2 .

Problema 12- Os gases nobres representam uma classe interessante de elementos. Todos são encontrados como gases monoatômicos e perfazem 1% da massa atmosférica terrestre. As descobertas desses gases foram efetuadas no final do século



XIX, porém métodos para fazê-los reagirem com outros elementos somente foram propostos na década de 1960. O primeiro composto a ser sintetizado foi o hexafluoroplatinato de xenônio, $\text{Xe}[\text{PtF}_6]$, contudo o primeiro composto realmente estável de gás nobre foi o XeF_4 , o qual permanecia várias semanas sem sofrer nenhum processo de decomposição.

Sobre os gases nobres e seus compostos, analise as seguintes proposições:

- O aumento do ponto de ebulição dos gases nobres se dá no sentido descendente da tabela periódica, devido ao fortalecimento das forças intermoleculares dipolo-dipolo permanente.
- Os compostos de criptônio e de radônio são mais instáveis que os respectivos de xenônio devido à instabilidade dos núcleos desses elementos.
- Na fase gasosa, a geometria molecular do composto do XeF_6 é octaédrica e todas as ligações estão separadas por um ângulo reto.
- Os compostos clorados ou bromados de xenônio são mais instáveis que os compostos fluorados.

Problema 13- A classe das biomoléculas engloba um número grande de moléculas que desempenham papel fundamental na constituição e no funcionamento de organismos dotados de vida. Três das principais classes de biomoléculas são:

-*Glicídios* – moléculas constituídas majoritariamente de carbono, hidrogênio e oxigênio que desempenham importante papel energético e estrutural.

-*Proteínas* – moléculas constituídas por monômeros designados de aminoácidos que desempenham papel importante na catálise de reações biológicas, sinalização e estrutura celular.

-*Ácidos nucleicos* – moléculas constituídas por uma unidade fosfato, uma unidade glicídica e uma base nitrogenada que desempenham papel fundamental na codificação, transmissão e expressão gênica, essencial para a propagação na vida na Terra.

Sobre essas três classes de biomoléculas, julgue:

- O número de tripeptídeos quirais que podem ser formados com os 20 aminoácidos proteinogênicos de ocorrência natural é $19 \times 19 \times 19 = 6859$, uma vez que a glicina não possui centros assimétricos.

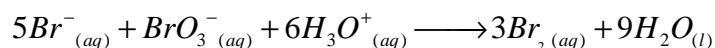
b) A D-glicose, hexose de maior abundância na Terra, participa de vários processos bioquímicos de inúmeras formas de vida no planeta. A primeira reação que a glicose sofre no ciclo metabólico responsável pela produção de energia é a formação de um éster fosfato, quer seja um organismo aeróbio ou um anaeróbio.

c) Diferente da maioria dos compostos fenólicos, onde o equilíbrio ceto-enólico está deslocado principalmente para a forma enólica, nas bases nitrogenadas do ADN o equilíbrio está principalmente deslocado para a forma "cetônica". O estudo desse equilíbrio foi crucial para determinar a estrutura do ADN: Se as bases nitrogenadas estivessem em sua forma "cetônica", o pareamento de bases não seria mais observado.

d) Pontes dissulfeto ou dissulfureto, formadas pela ligação S-S, são muito importantes para a estabilização da estrutura terciária de proteínas. Seu papel biológico é bem mais importante do que o dos grupamentos peróxidos (ligações O-O), pois tais espécies, devido ao seu poder oxidante, são nocivas ao material genético.

Problema 14- O estudo cinético de processos químicos ou biológicos é de extrema importância no entendimento da natureza, na previsão de catástrofes e no gerenciamento das atividades humanas em todas as áreas do conhecimento. Para avaliar a cinética reacional em um laboratório, muitas vezes são realizados procedimentos em que volumes variáveis de soluções são misturados a fim de obter dados científicos válidos.

A reação do íon bromato com brometo em solução ácida é representada abaixo:



Foram preparadas soluções cujas concentrações são indicadas ao lado para analisar a cinética reacional. Concentração das soluções:

$$\begin{aligned} [\text{Br}^-] &= 1,37 \text{ M} \\ [\text{BrO}_3^-] &= 7,10 \cdot 10^{-3} \text{ M} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= 0,573 \text{ M} \end{aligned}$$

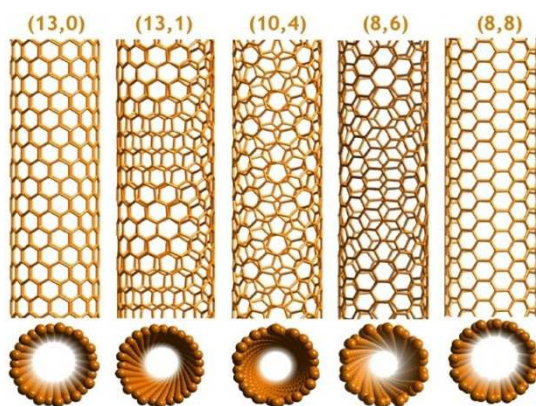
Misturas reacionais foram preparadas misturando os volumes indicados abaixo e velocidade inicial de desaparecimento de BrO_3^- foi medida.

Experimento	Vol. Solução Br⁻ (mL)	Vol. Solução BrO₃⁻ (mL)	Vol. Solução H₃O⁺ (mL)	Vol. H₂O (mL)	Velocidade inicial de desaparecimento de BrO ₃ ⁻ (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	0,100	0,500	1,000	1,400	5,63·10 ⁻⁶
2	0,200	0,500	1,000	1,300	1,11·10 ⁻⁵
3	0,100	1,000	1,000	0,900	1,13·10 ⁻⁵
4	0,200	0,500	0,700	1,600	5,50·10 ⁻⁶

Analise as assertivas abaixo:

- a) A ordem geral de reação é 3.
- b) A constante de velocidade reacional, k , vale aproximadamente $2,86 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.
- c) A velocidade de produção de Br_2 no primeiro experimento vale aproximadamente $1,69 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.
- d) A ordem de reação três da reação implica a ocorrência de uma etapa cinética com uma colisão trimolecular.

Problema 15- Em 1991, S. Iijima observou, com auxílio de um microscópio eletrônico de transmissão, objetos tubulares com diâmetros da ordem de dezenas de nanômetros numa amostra de fulerenos obtidos em experimentos de descarga por arco. Compostas exclusivamente de carbono, estas estruturas consistiam de várias camadas cilíndricas separadas pela distância típica de interações de van



der Waals (aproximadamente $3,14 \text{ \AA}$) e, em razão disso, nomeadas de nanotubos de carbono de paredes múltiplas. Portanto, nanotubos de carbono são estruturas cilíndricas cujas paredes são formadas por átomos tri-coordenados, apresentando simetria axial e uma conformação espiral que denominamos quiralidade. Devido ao seu diminuto diâmetro e sua alta razão entre o comprimento e o diâmetro, os nanotubos de carbono são de grande importância no estudo das propriedades de materiais unidimensionais, tanto no aspecto teórico como no experimental.

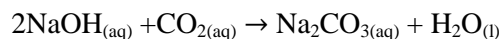
- a) O termo quiral vem do grego $\chi\epsilon\iota\rho$ (mão) e significa “pertencente à mão”, estando, nesse contexto, relacionada à característica do nanotubo ter uma estrutura torcida em espiral que pode ser tanto para a direita como para a esquerda indistintamente.
- b) A hibridização dos átomos de carbono nos nanotubos é sp^2 , tal como ocorre no diamante.
- c) A condutividade dos nanotubos de carbono depende fundamentalmente da maneira como eles estão dispostos na estrutura.
- d) Estes materiais nanoestruturados possuem inúmeras possibilidades de utilização como aplicação ao uso de fármacos encapsulados, armazenamentos de gases como hidrogênio aprisionado em nanoestruturas e uma gama enorme de nanodispositivos semicondutores para a construção da nanoeletrônica.

Problema 16- O manuseio correto e a manutenção adequada de vidrarias e reagentes estão diretamente relacionados ao sucesso de uma experiência realizada em um laboratório de química e à obtenção de resultados confiáveis. Para a correta preparação e o devido manuseio de soluções, algumas regras devem ser seguidas para que o risco de acidentes seja minimizado.



Sobre preparação, manuseio e utilização de soluções, julgue:

a) Para a preparação de uma solução aquosa de NaOH 10 mol/L, é recomendado que a dissolução das pastilhas de NaOH seja feita diretamente no balão volumétrico. Caso isso não seja realizado, há o risco de parte do NaOH reagir com o CO₂ atmosférico:

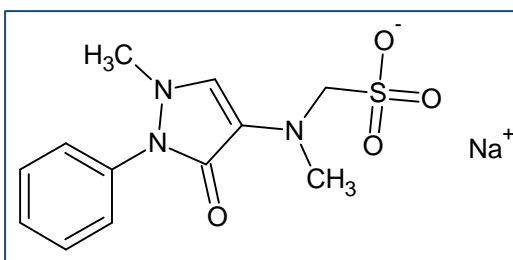


b) Para o manuseio de soluções concentradas de ácido voláteis, tais como HCl, HNO₃ e H₂SO₄, é extremamente recomendado o uso da capela, a qual possui um sistema de exaustão que impede a propagação dos vapores tóxicos desses reagentes pelo laboratório.

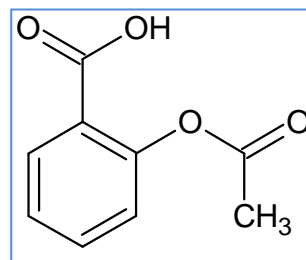
c) Para a executar a correta preparação de soluções ácidas a partir dos reagentes concentrados, é recomendado que sempre o ácido seja adicionado à água. Como o processo é muito exotérmico, caso o processo seja feito da maneira invertida, há o risco de superaquecimento com eventuais respingos acidentais.

d) Soluções aquosas obtidas pela dissolução de substâncias sólidas, como NaCl e AlCl₃, podem ter seus componentes sólidos recuperados por um processo designado destilação simples, que se baseia na evaporação do solvente (água) com a obtenção do sólido no frasco de origem.

Problema 17- Dois medicamentos antipiréticos e antitérmicos muito consumidos no Brasil são a dipirona sódica e a aspirina. Como princípio ativo, tais medicamentos possuem, respectivamente, as substâncias metamizol e AAS cujas estruturas moleculares podem ser visualizadas abaixo.



Metamizol

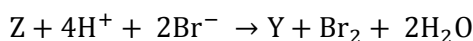
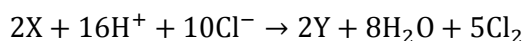


AAS

A respeito dessas moléculas e de suas propriedades químicas, analise as assertivas a seguir:

- a) A mononitração do metamizol por substituições eletrofilicas no anel benzênico poderia gerar três isômeros constitucionais.
- b) A molécula de metamizol é anfipática, pois apresenta caráter ácido e básico.
- c) Quando o produto resultante da hidrólise ácida do AAS é adicionado a uma solução de FeCl_3 , a solução torna-se púrpura, enquanto que, caso o AAS seja adicionado diretamente à solução de FeCl_3 , a mesma modificação colorimétrica não é observada.
- d) Como metamizol e AAS são parcialmente absorvidos no estômago, então, neste momento, eles devem estar na forma neutra.

Problema 18- Sobre as espécies X, Y e Z desconhecidas, são dadas as seguintes informações:



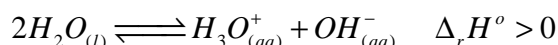
Z é um sólido escuro.

A massa molar de Z é aproximadamente 87 g/mol.

Considerando que as reações acima são espontâneas sob *condições padrão*, julgue os itens:

- a) O ΔE^0 da reação 1 é de aproximadamente 0,15 V, enquanto que, para a reação 2, o valor gira em torno de 1,15 V.
- b) Os NOX's dos átomos centrais das espécies X, Y e Z são, respectivamente, +7,+2 e +4.
- c) Z catalisa a mesma reação que a enzima catalase.
- d) As espécies X, Y e Z são paramagnéticas.

Problema 19- A água, substância que cobre aproximadamente 75% da superfície terrestre tem importância inestimável para a manutenção de toda a vida do planeta, além de ser parte de muitos processos industriais. Sua molécula possui características físicas e químicas bastante peculiares, algumas dessas ainda obscuras aos cientistas. Entre algumas propriedades da água, podemos destacar seu caráter anfiprótico, sendo o equilíbrio abaixo encontrado na água pura:

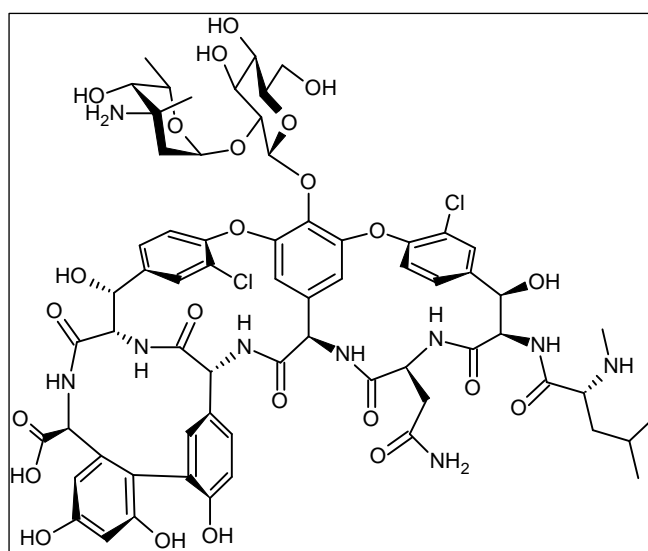


Sobre as características da água e os equilíbrios ácido/base em meio aquoso, são feitas as seguintes proposições, as quais devem ser analisadas:

- a) O valor de K_w depende da temperatura, aumentando quando há uma elevação de temperatura.

- b) Uma amostra de água pura terá um pH mais baixo numa temperatura maior, logo, a acidez da água pura aumenta com a elevação da temperatura.
- c) Uma solução de ácido clorídrico de concentração 5%_(m/m) e densidade 1,189 g/ml a 25°C, apresentará um pH de aproximadamente 1,8.
- d) Para um solução aquosa de HX 1 mol/L, a 25°C, onde X é um halogênio, é correto afirmar que seu pH é 0.

Problema 20- Vancomicina é um antibiótico glicopeptídico utilizado como último recurso clínico pelos médicos para combater infecções bacterianas letais. Esse composto age na inibição da síntese da parede celular de bactérias Gram-positivas e, devido aos diferentes mecanismos envolvidos na síntese da parede celular das bactérias Gram-negativas, tal antibiótico não é tão eficiente no combate de infecções causadas por essa última modalidade de organismos. Sua utilização é feita de modo restrito, uma vez que as contra-indicações são muito graves, envolvendo desde danos à audição até interferências no sistema renal. Sua importância biológica e complexidade estrutural impulsionaram inúmeros estudos acerca dessa molécula pelos químicos sintéticos. Sua estrutura está representada a seguir:



Acerca da molécula de vancomicina, julgue:

- a) A vancomicina é um composto heptacíclico, sendo constituída de 7 anéis de 6 membros.
- b) Os grupos funcionais presentes na molécula referida são amina primária, amina secundária, álcool primário, álcool secundário, haleto de arila, amida primária, amida secundária, éter, fenol e ácido carboxílico.
- c) Apresenta 12 estereocentros R e 8 S.
- d) Em pH neutro, deve existir na sua forma zwitteriônica.