

IME	Química	2000
-----	---------	------

01) Para um possível elemento X de número atômico $Z = 119$, determine.

- a) Sua configuração eletrônica por níveis e sub-níveis mais provável;
- b) Os valores dos números quântico principal, secundário e magnético do último elétron;
- c) Sua classificação como representativo, transição ou transição interna, justificando a resposta.
- d) Sua configuração eletrônica supondo que o número quântico de Spin possa assumir os valores $\frac{1}{2}$, 0 ou $-\frac{1}{2}$, mantendo inalteradas as regras que governam tanto os valores dos outros números quânticos quanto a ordem de preenchimento dos sub-níveis.

02) Apresente a fórmula estrutural plana das substâncias abaixo:

- a) íon amônio;
- b) ácido oxálico;
- c) (mono) hidrogeno-ortofosfato de sódio;
- d) ácido carbônico;
- e) ácido perclórico.

03) Determine a massa de água que, com uma variação de temperatura de 30°C , fornece energia equivalente ao calor de formação de um mol de sulfeto de carbono.

Dados: Calor de combustão do sulfeto de carbono = -265 Kcal/mol ;

Calor de formação do dióxido de carbono = -96 Kcal/mol ;

Capacidade calorífica da água líquida = $1,0\text{ cal/g}$

Peso molecular da água = 18

04) Em uma síntese, a partir de dois óxidos, obtém-se 8,2g de nitrato de cálcio. Considerando a conversão estequiométrica, determine:

- a) quais são os óxidos;
- b) as quantidades necessárias, em gramas, de cada reagente;
- d) a massa de carbonato de cálcio necessária para se obter um dos óxidos para esta síntese.

05) Duas células eletrolíticas de eletrodos inertes foram ligadas em série e submetidas a uma tensão de 5V. A primeira tinha como eletrólito 500mL de solução 1N de nitrato de prata e a segunda. 700 ml de uma solução aquosa de um sal de estanho.

Após certo tempo de funcionamento, o sistema foi desconectado. Transferiu-se, então, o eletrólito da primeira célula para um recipiente, ao qual adicionou-se ácido clorídrico em pequeno excesso. O precipitado formado, após filtrado e seco, pesou 42,9g.

Sabendo-se que houve a formação de um depósito metálico de 5,95g no cátodo da segunda célula, determine o número de oxidação do estanho no sal original.

Desconsidere a formação de íons complexos.

Dados: massa atômica do H = 1; massa atômica do O = 16, massa atômica do Cl = 35;

Massa atômica da Ag = 108; massa atômica do Sn = 119.

06) Misturando-se 500 cm^3 de uma solução de AgNO_3 , 0,01M, com 500 cm^3 de uma solução que contém 0,005 moles de NaCl e , 0,005 moles de NaBr. Determine as concentrações molares de Ag^+ , Cl^- e Br^- na solução final em equilíbrio.

Dados: $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}$; $K_{ps}(\text{AgBr}) = 5,0 \cdot 10^{-13}$

07) Um instrumento desenvolvido para medida de concentração de soluções aquosas não eletrolíticas, consta de:

- a) Um recipiente contendo água destilada;
- b) Um tubo cilíndrico feito de uma membrana semi-permeável, que permite apenas passagem de água, fechado em sua extremidade inferior.
- c) Um sistema mecânico que permite comprimir a solução no interior do tubo, pela utilização de pesos de massa padrão.

O tubo cilíndrico possui uma seção transversal de $1,0\text{ cm}^2$ e apresenta duas marcas distanciadas de 12,7 cm uma da outra.

Para medir a concentração de uma solução, coloca-se a solução em questão no interior do tubo, até atingir a primeira marca. Faz-se a imersão do tubo no recipiente com água até que a primeira marca fique no nível da superfície da água do recipiente. Comprime-se então a solução no tubo, adicionando as massas padrão, até que, no equilíbrio, a solução fique na altura da segunda marca do tubo, anotando-se a massa total utilizada.

Devido a considerações experimentais, especialmente da resistência da membrana, o esforço máximo que pode ser aplicado corresponde à colocação de uma massa de 5,07 kg. Considerando a massa específica das soluções como sendo a mesma da água e que todas as medidas devem ser realizadas a 27°C , calcule as concentrações mínima e máxima que o instrumento pode medir.

Dados: $1\text{ atm} = 760\text{ mmHg} = 10,33\text{ H}_2\text{O} = 1,013 \cdot 10^5\text{ Pa}$;

aceleração da gravidade = $9,80\text{ m/s}^2$;

Constante universal dos gases = $0,082\text{ atm.L/mol.K}$; massa específica da água a 27°C = $1,00\text{ g/cm}^3$

08) Um volume de 250mL de uma solução diluída é preparado a partir da adição de água destilada a 10mL de uma solução de H_2SO_4 de densidade $1,52\text{ g/mL}$ e concentração 62% em peso.

Um certo volume dessa solução diluída foi adicionado a um excesso de solução de um sal de chumbo, resultando 6,06 g de precipitado. Determine:

- a) A normalidade da solução diluída de ácido sulfúrico;
- b) O volume da solução de ácido sulfúrico utilizado para obtenção do precipitado.

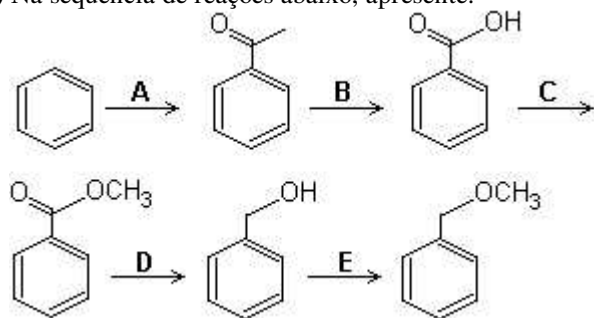
Dados: massa atômica do H = 1; massa atômica do S = 32 massa atômica do O = 16, massa atômica do Pb = 207.

09) Uma solução de 59,0g de um hidrocarboneto aromático A em 100g de benzeno congela a $263,2\text{ K}$. Quando A é tratado com uma mistura de ácido nítrico e sulfúrico são formados, somente, dois produtos mononitrados.

O composto **A** reage com Br_2 a frio, somente, em presença de luz, formando dois produtos monobromados. A análise elementar de **A** mostra que este composto tem 91,52% de carbono e 8,47% de hidrogênio. Determine a estrutura de **A**.

Dados: ponto de fusão do benzeno = 287,7 K; constante de congelamento molal do benzeno (k_f) = 4,90

10) Na sequência de reações abaixo, apresente:



a) Reagentes e catalisadores necessários para promover as respectivas transformações de forma eficiente (representados pelas etapas A, B, C e D)

b) Os nomes dos produtos 3 e 4.