

Material by: Caio Guimarães (Equipe RUMOA OITA)

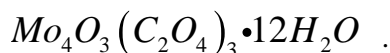
15 de outubro de 2006 – www.rumoa oita.com

Simulado Química – IME

Nível: Difícil. Nota esperada: Mínimo 5,5.

OBS: se for necessária calculadora, na hora da prova seria fornecido um meio de isso ser feito. Concentre-se na solução das questões.

1. Um procedimento para analisar o ácido oxálico contido numa solução envolve a formação de um complexo insolúvel

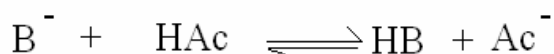


(a) Quantos gramas deste complexo seriam formados por um grama de ácido oxálico, se um mol do complexo resulta da reação com 3 moles do ácido oxálico?

(b) Quantos gramas de molibdênio estão contidos no complexo formado pela reação com 1 g de ácido oxálico.

2. Uma solução contendo 0,994 g de um polímero, de fórmula geral $(C_2H_4)_n$ em 5,00 g de benzeno, tem ponto de congelamento $0,51^\circ C$ mais baixo do que o solvente puro. Determine o valor de n.
Dado: constante crioscópica do benzeno = $5,1^\circ C / \text{Molal}$

3. Se ácido acético é adicionado a uma solução de benzoato de sódio (NaB), ácido benzóico (HB) e íons acetato (Ac⁻) são formados, em alguma extensão de acordo com a equação química:



a. Calcule a constante de equilíbrio para esta reação, sabendo que o pKa (HAc)=4,77 e o pKa (HB)=4,20.

b. Uma solução aquosa é preparada a partir de 0,050 mol de benzoato de sódio e 0,050 mol de ácido acético e é diluída para $0,5000 \text{ dm}^3$. A solubilidade do ácido benzóico é $0,0020 \text{ mol/dm}^3$. Mostre que há a formação de um precipitado de ácido benzóico.

c. Calcule a quantidade de ácido benzóico precipitado.

d. Calcule o pH da solução.

4. Em uma mistura, as quantidades de matéria de metais A , B e C estão na razão 4:2:1. Suas massas molares são $3x$ g/mol; $5x$ g/mol; $7x$ g/mol, respectivamente (as massas molares estão na razão 3:5:7). Quando 4,64 g da mistura de metais A, B e C reagem com ácido clorídrico, são desprendidos $3,136$ dm³ de hidrogênio (CNTP). O estado de oxidação dos metais nos sais formados é II.

a. Escreva a equação geral para a reação de metal (Me) com ácido clorídrico, que possa mostrar a reação descrita acima.

b. Calcule a quantidade de matéria de hidrogênio desprendido.

c. Calcule as quantidades dos metais A, B e C.

d. Escreva uma equação para os cálculos das massas molares dos metais e resolva-a (determine o valor de x).

e. Calcule as massas molares dos metais A, B e C; identifique esses metais e dê os seus nomes.

5. A constante de velocidade para a decomposição de primeira ordem do óxido de etileno em CH_2CO pode ser descrita pela

equação:
$$\log k \left(s^{-1} \right) = 14,34 - \frac{1,25 \times 10^4 K}{T}$$

a. Qual é a energia de ativação dessa reação? Justifique.

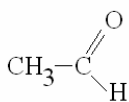
b. Qual é o valor de k a 670 K.

6. A análise de uma mostra de uraninita, um mineral de urânio, mostrou que o mesmo contém 0,214 g de chumbo para cada grama de urânio. Admitindo-se que todo o chumbo tenha resultado da desintegração do urânio, desde a formação geológica da uraninita, e que são desprezíveis todos os isótopos do urânio, salvo U (238), avalie a idade desse mineral. A meia vida do Urânio (238) é $4,5 \cdot 10^9$ anos

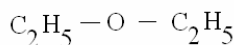
7. O resíduo da calcinação de uma mistura de carbonato de cálcio e hidróxido de cálcio pesou 3,164 g e o volume de gás carbônico obtido foi de 705,6 cm³ nas CNTP. Dê as porcentagens dos componentes da mistura.

8. No interior de um recipiente, indeformável, temos uma mistura de SO₂(g) e O₂(g), exercendo na pressão total de 1,5 atm, em quantidades estequiométricas para a reação de obtenção do SO₃(g). Sabendo que, a uma dada temperatura, quando o equilíbrio é estabelecido 80 % de SO₂ se transformou, determine o valor de K_p.

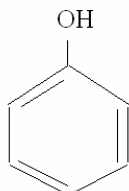
9. Sejam os compostos orgânicos:



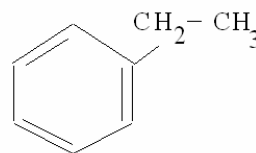
I



II



III



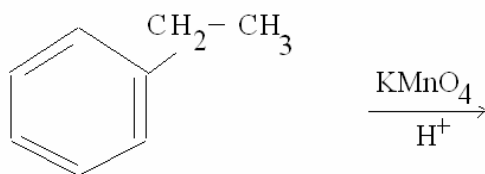
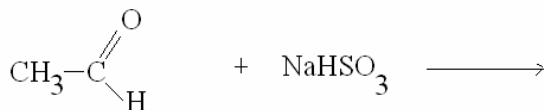
IV

a) Dê a função e os nomes segundo a nomenclatura IUPAC para cada substância.

b) Cite os principais usos do composto 3.

c) Mostre como se prepara o composto I através da redução de cloretos de ácidos.

d) Complete as reações:



10. Um líquido orgânico alifático A , com ponto de ebulição 102°C , foi submetido a uma reação com o reagente de Grignard (brometo de etil magnésio) em éter e depois tratado com água. Esta mistura reacional aquecida a 150°C destila um produto B.

Quando B é tratado com ácido sulfúrico e aquecido a 120°C , gera um único produto C que condensa a 94°C . O tratamento de C com ozônio e depois com zinco em pó produz dois compostos: O material inicial A e um líquido muito volátil (Temperatura de ebulição = 21°C) de estrutura não cíclica e fórmula molecular: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$. Escreva:

a) a estrutura das substâncias A , B e C.

b) as equações de todas as reações envolvidas no processo descrito.