

Universidade Estadual de Maringá / Pós-Graduação em Química  
Exame de Seleção – Físico-Química

05/02/07

**Questão 1** - Um gás de ideal se expande desde 25°C, 5,00L, 4,93 bar até 125°C, 6,75L e 4,90 bar. **(7 pontos)**

a) Calcule e complete a seguinte tabela:

$\Delta U$	$\Delta H$	Q	W	$\Delta S$	$\Delta G$	$\Delta A$

b) Explique o significado físico de cada propriedade física estudada.

**Questão 2** - Se estudou a reação  $2A + B \rightarrow \text{Produtos}$ . As velocidades iniciais se encontram na tabela abaixo **(3 pontos)**

Experimento	$C(A_0)$ M	$C(B_0)$ M	$-[dC(B)/dt]$ M s <sup>-1</sup>
1	0,10	0,10	0,25
2	0,20	0,10	0,50
3	0,10	0,20	0,25

- Calcule a ordem de reação para cada reagente e a ordem global de reação.
- Calcule o valor da constante de velocidade
- Explique o significado físico da  $n$  e  $k$ .

$$1 \text{ bar} = 1 \text{ mm Hg}$$

$$R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$PV = nRT$$

**Universidade Estadual de Maringá / Pós-Graduação em Química**  
**Exame de Seleção – Química Analítica**  
**05/02/07**

**Questão 1 (4,0 pontos)**

No intuito de verificar a presença de íons cobre II, em um determinado sal, foram realizadas as seguintes etapas:

- A- Em um béquer foi solubilizado, aproximadamente, 1 (um) grama do sal em 50 mL de água deionizada;
- B- Foram colocadas em um tubo de ensaio 20 gotas da solução obtida na etapa A;
- C- Foram adicionadas ao tubo de ensaio (item B), gotas de hidróxido de sódio, suficiente para verificar alguma alteração.

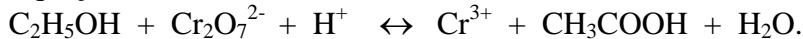
Responda as alternativas abaixo:

- a) - Escreva a reação química (em meio aquoso) que ocorreu no item C e escreva de que forma é manifestada a presença do íon cobre. (2,0 pontos)
- b) - A detecção do cobre poderia ser feita por via seca? Sim ou não. Em caso afirmativo explicar no máximo em 3 (três) linhas. (2,0 pontos)

**Questão 2 (6,0 pontos)**

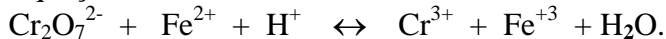
Uma pequena dose de uísque (5,000 mL) foi diluída com água para um volume final de 1,000 L. Em uma alíquota de 25,00 mL da amostra diluída destilou-se o etanol (massa molecular 46,07 g/mol) recebendo o destilado em 50,00 mL de  $K_2Cr_2O_7$  0,02000 mol/L. A oxidação para ácido acético ocorreu com aquecimento, conforme a equação I.

Equação I



Após o resfriamento, 20,00 mL de  $Fe^{2+}$  0,1253mol/L foram adicionados ao frasco. O excesso de  $Fe^{2+}$  foi então titulado com 7,46 mL de  $K_2Cr_2O_7$  0,02000 mol/L. A reação é mostrada pela equação II.

Equação II



Responda as alternativas:

- a) - Escreva a Equação I balanceada. (2,0 pontos)
- b) - Calcule a massa de etanol (em gramas) na dose de uísque. (4,0 pontos)

Dados:

**Massas atômicas**

<b>H</b> = 1,008	<b>C</b> = 12,01
<b>Cr</b> = 52,00	<b>O</b> = 16,00
<b>Fe</b> = 55,85	

**Universidade Estadual de Maringá / Pós-Graduação em Química**  
**Exame de Seleção – Química Inorgânica**  
**05/02/07**

**Questão 1 (6 Pontos)**

Para o complexo diaminodicarboniletlenodiaminoferro(II), o valor de  $10Dq$  é 55 kJ/mol e a energia de emparelhamento  $P$  é 4 kJ/mol. Dado Fe  $Z=26$ .

- a) Desenhe a estrutura do complexo; **(0,5 ponto)**
- b) Indique todos os isômeros geométricos e enantiômeros ópticos para o complexo; **(1,5 pontos)**
- c) O complexo de  $Fe^{2+}$  em questão é de campo forte ou fraco? Justifique; **(1,0 ponto)**
- d) De acordo com a “Teoria do Campo Cristalino” (TCC), desenhe um diagrama de níveis de energia mostrando os orbitais “ $d$ ” do íon  $Fe^{2+}$  não complexado e após a complexação. Faça as respectivas distribuições eletrônicas; **(1,0 ponto)**
- e) Calcule, em kJ/mol, a energia de “Estabilização do Campo Cristalino” (EECC) envolvida na formação do complexo. **(2,0 pontos)**

**Questão 2 (4 Pontos)**

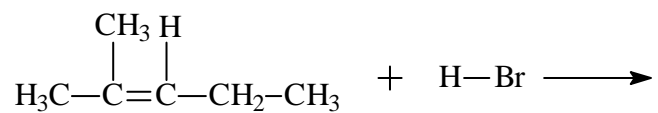
Escreva a fórmula estrutural (espacial) das seguintes moléculas e nos casos pertinentes, as estruturas ressonantes. Em cada caso, mostre qual a hibridação do átomo central e quais orbitais são usados para formar as ligações  $\pi$  ( $\pi$ ), se existirem: Dados:  $Z$  (C=6; O=8; F=9; S=16; Cl=17; Br=35)

- a)  $SO_2$ ; **(1,0 ponto)**
- b)  $ClF_3$ ; **(1,0 ponto)**
- c)  $BrO_3^-$ ; **(1,0 ponto)**
- e)  $CO_3^{2-}$ . **(1,0 ponto)**

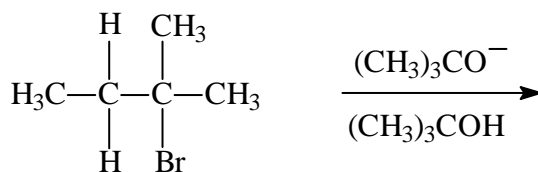
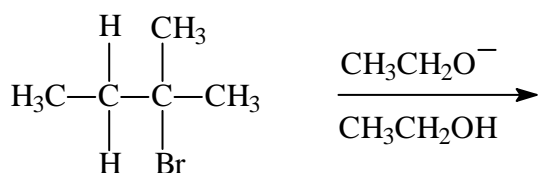
**Universidade Estadual de Maringá / Pós-Graduação em Química**  
**Exame de Seleção – Química Orgânica**  
**05/02/07**

**Questão 1** - Dado as reações abaixo:

**A)** Proponha um mecanismo e o produto formado (como é conhecido). Justifique sua resposta. (3.0 pontos)



**B e C)** Proponha os produtos considerando apenas reações de eliminação. Indique qual seria o produto majoritário (como é conhecido) e justifique sua resposta. (4.0 pontos)



**Questão 2**- Coloque os cations abaixo em ordem crescente de estabilidade e justifique sua escolha. (3.0 pontos)

