

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO
Programa de Pos-Graduação em Química
12/12/2014

NOME _____

Instruções para a prova:

Coloque seu nome nesta folha antes de continuar;

Marcar com um “X”, no quadro abaixo, as questões escolhidas para serem corrigidas. Você obrigatoriamente deverá responder 4 questões de Química Geral e 04 questões das áreas específicas, conforme sua preferência.

Química Geral: 1 a 4 (obrigatórias);

Química Analítica: 05 e 06

Bioquímica: 07 e 08

Físico-Química: 09 e 10

Química Inorgânica: 11 e 12

Química Orgânica: 13 e 14

Biotecnologia: 15 e 16

Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Escolhidas	X	X	X	X											
Nota															

Só poderão ser respondidas **08 questões**, seguindo o critério de escolha descrito acima;

Coloque o seu **NOME** em cada folha de resposta; responda na própria folha da questão escolhida.

A prova terá 4 horas de duração (08:00 as 12:00 horas).

Existem 05 cotas de bolsas disponíveis 04 CAPES (03 para março e 01 para abril) e 01 CNPQ(para abril).

BOA PROVA!

Nome: _____

Química Geral

- 1- Em uma certa atmosfera poluída, contendo O_3 em uma concentração estacionária de $2,0 \times 10^{-8}$ mol/L, a produção horária de O_3 , por todas as fontes, foi estimada como sendo $7,2 \times 10^{-13}$ mol/L. Se o único mecanismo de destruição do O_3 for a reação de segunda ordem $2O_3 \rightarrow 3O_2$, calcule a constante de velocidade para a reação de destruição, definida pela lei de velocidade para $-\Delta [O_3]/\Delta t$.

Nome: _____

Química Geral

2- Um gás poliatômico do tipo A_n possui densidade de 0,39 g/l à 293 K e 188 torr. Encontre “n” considerando o gás como ideal.

Dados: 1 atm = 760 torr

massa atômica de A = 19 u

$R = 82,06 \text{ atm cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Nome: _____

Química Geral

3- A hidrazina, N_2H_4 e seus derivados são amplamente utilizados em combustíveis de foguetes. A combustão da hidrazina no oxigênio produz $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, conforme a equação química a seguir.

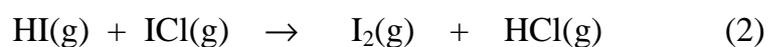


Quando se queima 1,00 g de hidrazina numa bomba calorimétrica, a temperatura do calorímetro se eleva de 3,51 °C. Se a capacidade calorífica do calorímetro for 5,510 kJ/°C, qual a quantidade de calor desprendido? Qual o calor da reação de combustão de um mol de hidrazina?

Nome: _____

Química Geral

4- O seguinte mecanismo com duas etapas elementares foi proposto para a reação entre H_2 e ICl em fase gasosa.



- Escreva equação para a reação global e identifique intermediários.
- Escreva a lei de velocidade para cada etapa elementar.
- Se a primeira etapa é lenta e a segunda é rápida, escreva a lei de velocidade para a reação global.

Nome: _____

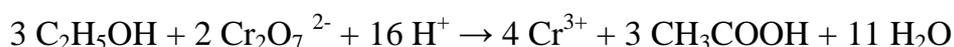
Química Analítica

5- Calcule a concentração de Ni^{2+} em uma solução que foi preparada pela mistura de 50,00 mL de Ni^{2+} ($0,0300 \text{ mol L}^{-1}$) com 50,00 mL de EDTA ($0,0500 \text{ mol L}^{-1}$). A mistura foi tamponada a pH 3,0. Dado: α_4 no pH 3,0: $2,51 \times 10^{-11}$.

Nome: _____

Química Analítica

6- Uma amostra de 5,00 mL de um conhaque foi diluída para 1,000 L em um balão volumétrico. O etanol contido em uma alíquota de 25,00 mL de solução diluída foi destilado e recolhido em 50,00 mL de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($0,02000 \text{ mol L}^{-1}$), sendo oxidado a ácido acético com aquecimento. A reação é

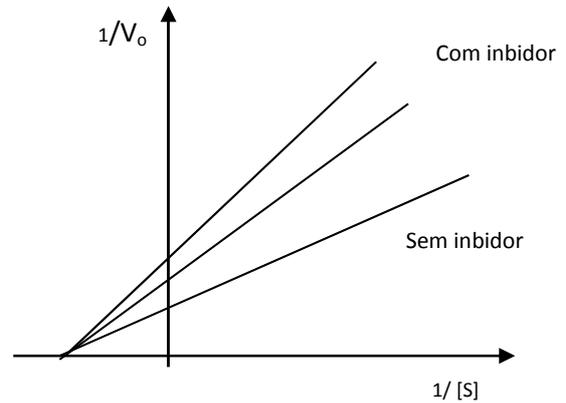


Após o resfriamento, 20,00 mL de uma solução de Fe^{2+} ($0,1253 \text{ mol L}^{-1}$) foi pipetada no frasco. O excesso de Fe^{2+} foi titulado com 7,46 mL de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ padrão até a indicação do ponto final pelo ácido difenilaminossulfônico. Calcule a porcentagem (m/v) de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ($46,07 \text{ g mol}^{-1}$) no conhaque.

Nome: _____

Bioquímica

- 7- De acordo com o gráfico duplo recíproco:
- A) Explique o mecanismo de inibição que ocorreu durante os experimentos de cinética enzimática e aponte, no gráfico, o que evidencia esse mecanismo. B) Faça um gráfico do efeito da concentração do substrato na velocidade inicial da reação na ausência e presença de uma concentração de inibidor, apontando a constante de Michaelis-Menten.



Nome: _____

Bioquímica

8- Descreva os tipos de estruturas que mantêm a conformação tridimensional de uma proteína e aponte as interações envolvidas nessa conformação.

Nome: _____

Físico Química

9- Calcule ΔH^0_{298} para a reação: $H_{2(g)} + C_2H_{6(g)} \rightarrow 2CH_{4(g)}$

Dados: $\Delta H^0_{298}(H-H) = 436 \text{ kJmol}^{-1}$, $\Delta H^0_{298}(C-C) = 342 \text{ kJmol}^{-1}$,

$$\Delta H^0_{298}(C-H) = 416 \text{ kJmol}^{-1}$$

Nome: _____

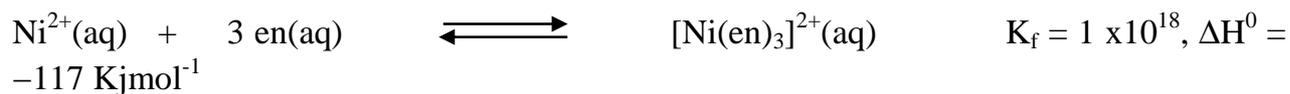
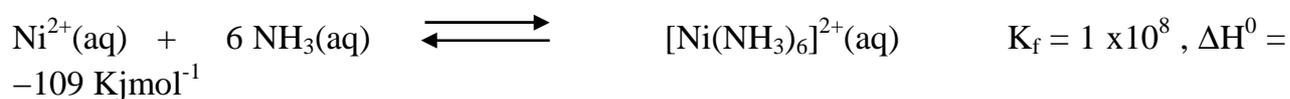
Físico Química

10-A pressão de vapor do benzeno é 75 torr à 293 K. Do tolueno é 22 torr à 293 K. Uma certa solução de benzeno e tolueno tem pressão de vapor de 46 torr à 293 K. Encontre a composição da fase líquida e gasosa. Considere os gases como ideais.

Nome: _____

Química Inorgânica

11-Embora existam seis ligações Ni²⁺-Nitrogênio em ambos os complexos de Ni²⁺ com amônia e com etileno diamina (en, NH₂-CH₂-CH₂-NH₂) (en liga-se ao cátion metálico pelos seus dois nitrogênios), a constante de formação do complexo com en é 10 ordens de magnitude maior do que para o complexo com NH₃ a T = 298 K. Esta considerável diferença, que sinaliza maior estabilidade termodinâmica, é conhecida como efeito quelato, que resulta sempre que um ligante faz duas ou mais ligações (como en) em comparação com ligantes que fazem somente uma ligação (como NH₃) com o cátion metálico.

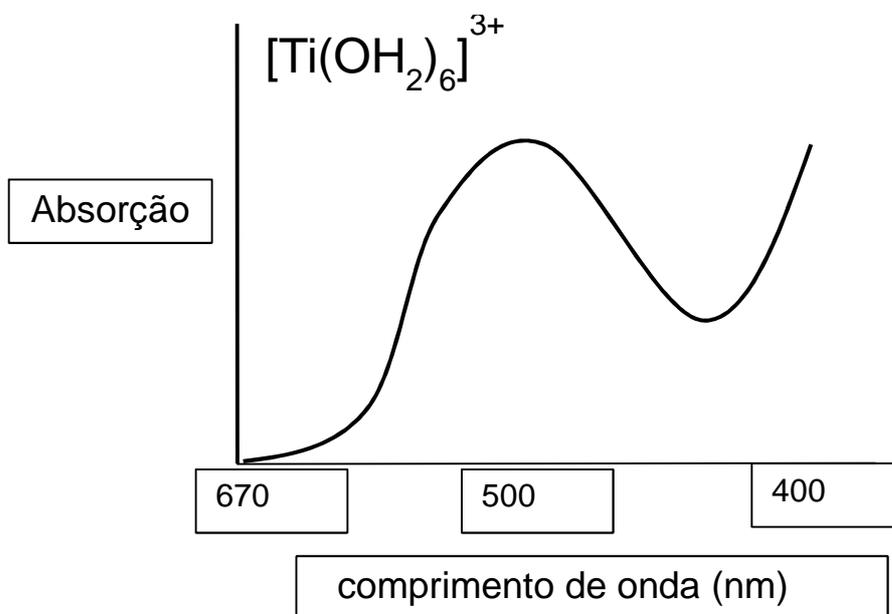


Lembrando que $\Delta G^0 = -RT \times \ln(K_f)$ e que $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$, e considerando os valores de variação de entalpia em condições padrão fornecidos para ambas reações, fica claro que a variação de entalpia não explica integralmente a maior estabilidade do complexo de Ni²⁺ com en. Comente sobre a contribuição e a origem mais óbvia de entropia para a maior estabilidade do complexo de Ni²⁺ com en relativo ao complexo com NH₃.

Nome: _____

Química Inorgânica

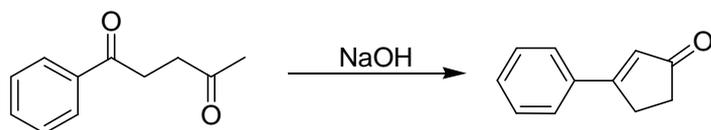
12 - O complexo de Ti^{3+} $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ tem um único elétron d (d^1) e seu espectro de absorção apresenta uma única banda na região do visível, com máximo ao redor de 500nm (figura abaixo). Usando conceitos da Teoria do Campo Cristalino (TCC) e assumindo uma geometria octaédrica para o complexo, faça o desdobramento dos 5 orbitais d do Ti^{3+} e atribua a transição eletrônica responsável por esta banda.



Nome: _____

Química Orgânica

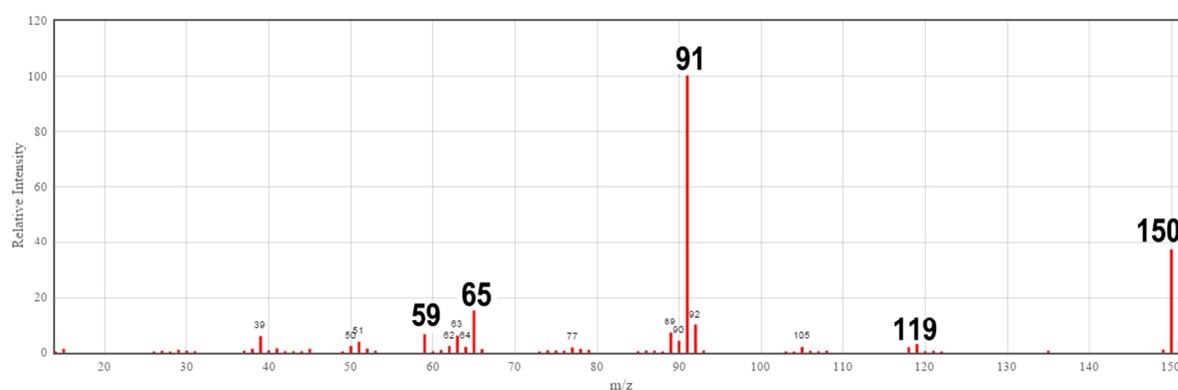
13. Mostre os mecanismos da reação a seguir.



Nome: _____

Química Orgânica

14- O espectro de massas mostrado a seguir foi obtido por ionização por elétrons (EI), a 70 eV, a partir de um composto cuja fórmula molecular é $C_9H_{10}O_2$. Identifique a estrutura deste composto e proponha a formação dos íons fragmentos assinalados no espectro de massas.



Nome: _____

Biotecnologia

15- Em 1993, Kary Mullis ganhou o Prêmio Nobel em Química por sua invenção do processo da PCR.

Descreva os três passos em cada ciclo de uma reação de PCR.

Por que a descoberta de uma DNA polimerase termoestável (por exemplo: *Taq-polimerase*) foi tão importante para o desenvolvimento da PCR?

Nome: _____

Biotecnologia

16 - Os sistemas de reparo de DNA em eucariotos são responsáveis pela manutenção da fidelidade genômica nas células, apesar da alta frequência com a qual os eventos de mutações possam ocorrer. Baseando nestas informações, explique 3 sistemas de reparos encontrados em eucariotos.