

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO

Programa de Pós-Graduação em Química

08/12/2017

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 4 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 Orgânica: 11 e 12

Química Inorgânica: 13 e 14

Biotecnologia: 15 e 16

Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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).

Somente serão consideradas as respostas na folha de questões, os rascunhos não serão corrigidos.

Existem 12 cotas de bolsas disponíveis.

BOA PROVA!

Nome: _____

Química Geral

1- A constante de velocidade para a reação de segunda ordem entre bromoetano e íons hidróxido em água, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}(\text{aq.}) + \text{OH}^-(\text{aq.}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$, foi medida a várias temperaturas, como os resultados seguintes:

Temperatura, °C	k , L.mol.s ⁻¹
25	$8,8 \times 10^{-5}$
30	$1,6 \times 10^{-4}$
35	$2,8 \times 10^{-4}$
40	$5,0 \times 10^{-4}$
45	$8,5 \times 10^{-4}$
50	$1,4 \times 10^{-3}$

Determine a energia de ativação da reação.

Nome: _____

Química Geral

2- Quando a velocidade da reação $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ foi estudada, descobriu-se que a velocidade dobrava quando a concentração de O_2 dobrava, mas ela quadruplicava quando a concentração de NO dobrava. Qual dos seguintes mecanismos está de acordo com as observações? Explique seu raciocínio.

(a)

Etapa 1: $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3$ e o inverso (rápidas, equilíbrio)

Etapa 2: $\text{NO} + \text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{NO}_2$ (lenta)

(b)

Etapa 1: $\text{NO} + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_2$ (lenta)

Etapa 2: $\text{O}_2 + \text{N}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ (rápida)

Etapa 3: $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{NO}_2$ (rápida)

Nome: _____

Química Geral

3. Calcule o pH e a porcentagem de desprotonação das moléculas de CH_3COOH em uma solução 0,080 mol/litro de ácido acético em água, sabendo que o K_a do ácido acético é $1,8 \times 10^{-5}$.

Nome: _____

Química Geral

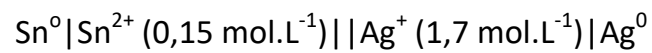
4- (a) Quais as relações entre ordem de ligação, comprimento de ligação e energia de ligação?

(b) De acordo com a Teoria do Orbital Molecular, poder-se-ia esperar que Be_2 ou Be_2^+ existissem? Explique.

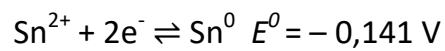
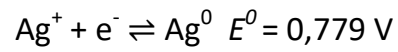
Nome: _____

Química Analítica:

5. Calcule o potencial da célula, E_{cel} , e a constante de equilíbrio, K_{eq} , para a seguinte célula galvânica:



Sabendo que:



Nome: _____

Química Analítica:

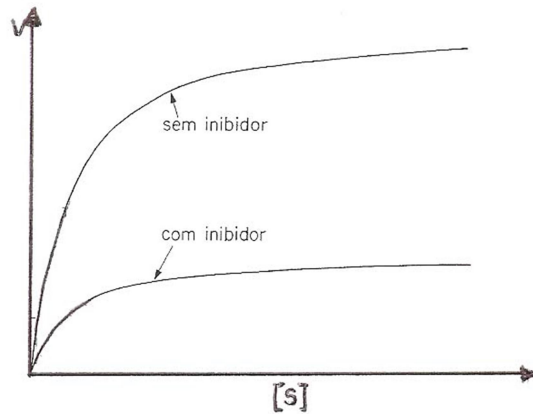
6- A análise volumétrica ou titulométrica de precipitação é uma técnica analítica que emprega como um titulante um reagente padronizado na bureta que irá precipitar o analito de interesse. Discuta:

- a) Método de Mohr
- b) Método de Volhard
- c) Método de Fajans

Nome: _____

Bioquímica

7. Dado o gráfico de velocidade inicial vs concentração de substrato em uma reação enzimática, responda:



- Qual é o mecanismo de inibição que ocorreu durante os experimentos de cinética enzimática e aponte no gráfico o que te indicou a resposta? Explique esse mecanismo.
- Faça a representação gráfica do duplo recíproco que confirme sua resposta, mostrando, nesse gráfico, a constante que indica afinidade pelo substrato e a velocidade máxima.

Nome: _____

Bioquímica

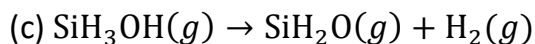
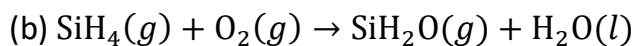
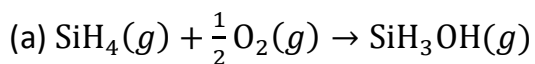
8. Sobre estrutura de proteínas, responda:

- a) Quais são os tipos de estrutura secundária das proteínas? Explique as diferenças entre eles.
- b) Qual é o tipo de estrutura da mioglobina? Explique.

Nome: _____

Físico- Química

9) A silanona (SiH_2O) e o silanol (SiH_3OH) são espécies importantes no processo de oxidação do silano (SiH_4). Porém estas espécies são muito mais difíceis de isolar e estudar que as correspondentes com carbono. Os seguintes valores para entalpia padrão de formação, em fase gasosa, foram reportados para estas espécies: $\Delta_f H^\circ(\text{SiH}_2\text{O}) = -98,3 \text{ kJ mol}^{-1}$ e $\Delta_f H^\circ(\text{SiH}_3\text{OH}) = -282 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule as variações de entalpia padrão para as seguintes reações:



Dados:

$$\Delta_f H^\circ(\text{SiH}_4, g) = +34,3 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}, l) = -285,83 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Nome: _____

Físico- Química

10) Considere a dissociação do metano, $\text{CH}_4(g)$, em $\text{H}_2(g)$ e $\text{C}(s, \text{grafite})$.

(a) Dado que $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4, g) = -74,85 \text{ kJ mol}^{-1}$ e que $\Delta_f S^\circ(\text{CH}_4, g) = -80,67 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ a 298 K, calcule o valor da constante de equilíbrio K a 298 K.

(b) Calcule o grau de dissociação, α , do metano a 25°C e a pressão total de 0,010 bar.

(c) Explique como o grau de dissociação desta reação varia com relação a variações de temperatura e pressão.

Dados:

$$R = 8,314 \text{ 459 9 J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Nome: _____

Química Orgânica

11. O difenilmetano é significativamente mais ácido do que o benzeno e o trifenilmetano é ainda mais ácido do que ambos. Identifique o próton mais ácido de cada composto e sugira uma razão para a tendência dessa acidez.

C_6H_6 Benzeno $K_a \approx 10^{-45}$	$(C_6H_5)_2CH_2$ Difenilmetano $K_a \approx 10^{-34}$	$(C_6H_5)_3CH$ Trifenilmetano $K_a \approx 10^{-32}$
---	---	--

Nome: _____

Química Orgânica

12. Desenhe as estruturas dos produtos formados na reação do acetoacetato de etila em cada um dos casos abaixo:

- (a) 1-Bromopentano e etóxido de sódio;
- (b) Saponificação e descarboxilação do produto formado no item "a";
- (c) 1-Bromo-3-cloropropano e um equivalente de etóxido de sódio;
- (d) Produto formado no item "c" tratado com um segundo equivalente de etóxido de sódio;
- (e) Saponificação e descarboxilação do produto formado no item "d";
- (f) Fenilvinilcetona e etóxido de sódio;
- (g) Saponificação e descarboxilação do produto formado no item "f".

Nome: _____

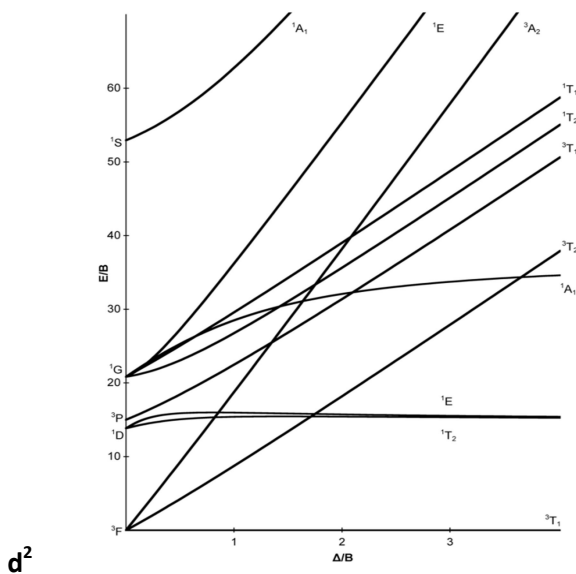
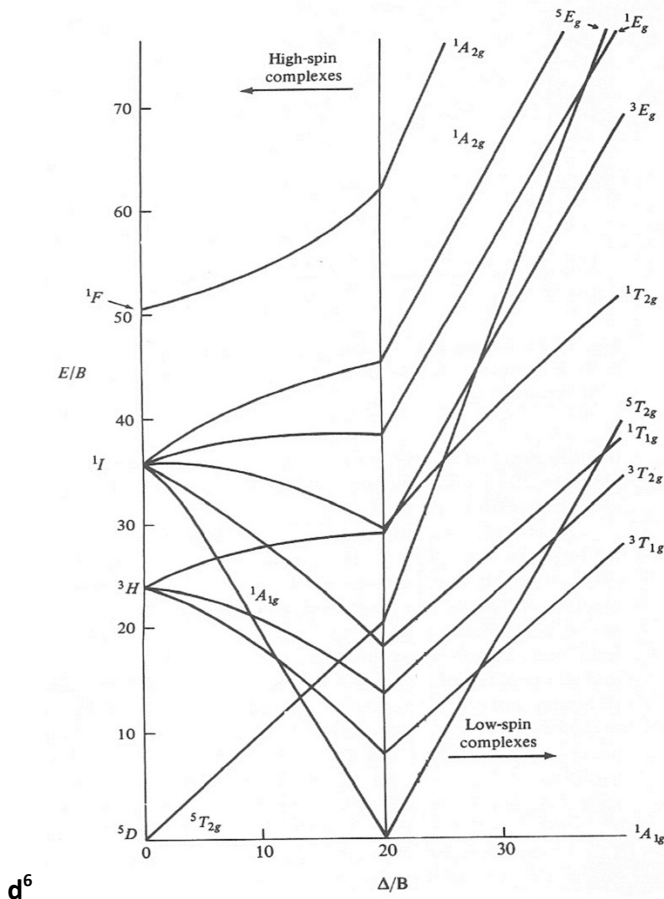
Química Inorgânica

13. Um caminho para introduzir cores em vidros é a partir de dopantes na composição, e os metais de transição são úteis nesse papel. Entretanto, não é uma tarefa simples, pois vidros adquirem cores na matriz vítrea bem distinta as originais observadas para os sais de metais de transição precursores. Por exemplo, o sal $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ é verde, mas após a preparação de vidro fosfato, a coloração torna-se amarelo. Qual é explicação para essas diferentes cores?

Nome: _____

Química Inorgânica

14. Considere os complexos de campo fraco e campo forte, $[\text{CoF}_6]^{3-}$ e $[\text{Co}(\text{ox})_3]^{3-}$, respectivamente. (a) Quais as transições eletrônicas permitidas por spin serão observadas no espectro eletrônico? (b) Já o composto $[\text{Ti}(\text{L})_6]^n$ é d^2 , por que nesse caso o diagrama de Tanabe-Sugano apresenta apenas o estado fundamental ${}^3T_{1g}$?



Nome: _____

Biotecnologia

15. A técnica de PCR (polymerase chain reaction) é utilizada para obter grandes quantidades de DNA a partir de amostras contendo quantidades ínfimas de DNA.

a) Descreva os passos envolvidos nesta técnica.

b) Que tipo de DNA polimerase é normalmente utilizada?

Nome: _____

Biotecnologia

16. O gráfico abaixo representa as velocidades específicas de crescimento (μ) de um microrganismo em função do tempo de cultivo em um sistema de batelada. Identifique neste gráfico as diferentes fases de crescimento do microrganismo, justificando a sua resposta para cada fase.

