

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO  
Programa de Pós-Graduação em Química

17/06/2016

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												

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. Não serão consideradas as respostas das folhas de papel almaço (rascunho).

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

**Existem 06 cotas de bolsas disponíveis (04 CAPES + 02 CNPq).**

BOA PROVA!

Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

- 1- Os valores de raios atômicos para os elementos do período 2, diminui como o aumento de  $Z$  ( $Li=1,57 \text{ \AA}$ ,  $Be=1,12 \text{ \AA}$ ,  $B=0,88 \text{ \AA}$ ,  $C=0,77 \text{ \AA}$ ,  $N=0,74 \text{ \AA}$ ,  $O=0,66 \text{ \AA}$ ,  $F=0,64 \text{ \AA}$ ) e aumentam à medida que descemos no grupo 1 dos alcalinos ( $Li=1,57 \text{ \AA}$ ,  $Na=1,91 \text{ \AA}$ ,  $K=2,35 \text{ \AA}$ ,  $Rb=2,50 \text{ \AA}$  e  $Cs=2,72 \text{ \AA}$ ). Este mesmo comportamento é verificado considerando os valores dos raios atômicos dos primeiros elementos do grupo 13, B ( $Z=5$ ) e Al ( $Z=13$ ) (raios atômicos para  $Al=1,43 \text{ \AA}$  e  $B=0,88 \text{ \AA}$ ). Entretanto, a ocorrência de aumento pouco significativo aparece para o Ga ( $Z=31$ ) quando comparado com o Al ( $Ga=1,53 \text{ \AA}$ ,  $Al=1,43 \text{ \AA}$ ). De maneira análoga, os raios atômicos dos metais de transição do período 5 e 6 permanecem quase inalterados a medida que descemos no grupo, como por exemplo, o raio do molibdênio ( $Z=42$ ) e do tungstênio ( $Z=74$ ) são  $1,40 \text{ \AA}$  e  $1,41 \text{ \AA}$  respectivamente. Explique.

Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

2- Termita é uma mistura em forma de pó de alumínio e óxido férrico. Quando elevada a uma temperatura suficientemente alta, ela reage com uma exibição pirotécnica espetacular para formar ferro fundido e óxido de alumínio. Quanto de Fe fundido é produzido a partir da reação de 10,0 g de alumínio com 50,0 g de óxido férrico?

(Dados de Massa atômica: Al=26,98; Fe=55,85, O=16,00)

Nome: \_\_\_\_\_

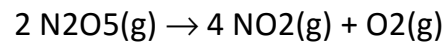
### Química Geral

3. Usando o conceito de ordem de ligação, justifique qual dentre as espécies,  $F_2$  ou  $O_2$ , terá a ligação mais forte. Seus resultados estão em concordância com as estruturas de Lewis para  $F_2$  e  $O_2$ ? (Dados: 9F e 8O).

Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

4. Calcule a concentração de N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> resultante, após 600 s de reação, a qual se iniciou com uma concentração de 0,040 mol/L. A reação e sua lei de velocidade são dadas abaixo:

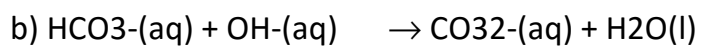


velocidade do consumo de N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (v) = k [N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>]; com k = 5,2 x 10<sup>-3</sup>/s

Nome: \_\_\_\_\_

**Química Analítica:**

5. Nas reações abaixo, identifique cada uma das espécies como ácido ou base, indicando o par ácido-base conjugado.



Nome: \_\_\_\_\_

**Química Analítica:**

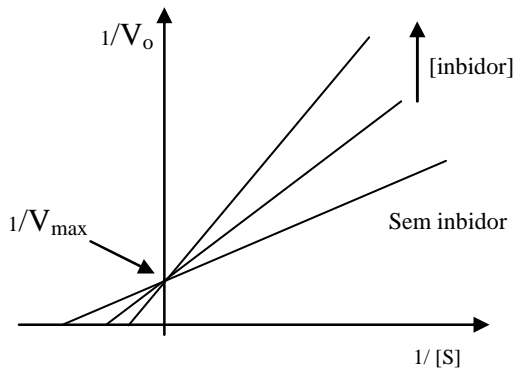
6- O Ácido nicotínico, um ácido monoprótico de fórmula  $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ , também conhecido como Niacina ou vitamina B3, é uma vitamina hidrossolúvel cujos derivados ( $\text{NAD}^+$ ,  $\text{NADH}$ ,  $\text{NADP}^+$  e  $\text{NADPH}$ ) desempenham importante papel no metabolismo energético celular e na reparação do DNA. Uma solução 0,012 M de ácido nicotínico tem um pH de 3,39 a 25°C. Qual é a constante de ionização ácida,  $K_a$ , para este ácido a 25°C? Qual é o grau de ionização do ácido nicotínico nesta solução?

Nome: \_\_\_\_\_

### Bioquímica

7. Sobre enzimas, responda:

De acordo com o gráfico duplos recíproco, explique o mecanismo de inibição que ocorreu durante os experimentos de cinética enzimática. Faça um esquema do gráfico do efeito da concentração do substrato na velocidade inicial da reação na ausência e presença de uma concentração de inibidor, mostrando a(s) constante(s) de Michaelis-Menten.





Nome: \_\_\_\_\_

## Bioquímica

8. Sobre estrutura de proteínas, responda:

- a) Mostre a estrutura de um tripeptídeo (represente as cadeias laterais com R), aponte as ligações peptídicas e explique por que elas não são consideradas ligações covalentes comuns.
- b) Descreva a estrutura  $\alpha$ -hélice das proteínas.

Nome: \_\_\_\_\_

### Físico- Química

9) A entalpia molar de vaporização ( $\Delta_{\text{vap}}H$ ) do benzeno em seu ponto de ebulição normal ( $T_{\text{eb}} = 80,09^\circ\text{C}$ ) é  $30,72 \text{ kJ/mol}$ . Assumindo que a entalpia molar de vaporização,  $\Delta_{\text{vap}}H$ , e a entropia molar de vaporização ( $\Delta_{\text{vap}}S$ ) são constantes em seus valores nesta temperatura, calcule o valor da energia de Gibbs molar de vaporização ( $\Delta_{\text{vap}}G$ ) a  $75,0^\circ\text{C}$  e  $85,0^\circ\text{C}$ . Interprete seus resultados fisicamente com relação à espontaneidade dessas transformações.

Nome: \_\_\_\_\_

### Físico- Química

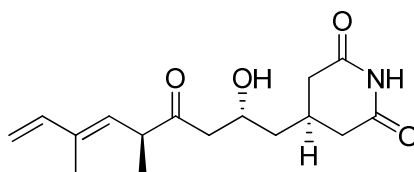
10. A entalpia padrão da reação de hidrogenação do propeno,  $C_3H_6(g) + H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$  é  $-124 \text{ kJ/mol}$ . A entalpia padrão da combustão do propano,  $C_3H_8(g) + 5 O_2(g) \rightarrow 3 CO_2(g) + 4 H_2O(l)$  é  $-2200 \text{ kJ/mol}$ . A partir desses dados calcule a entalpia padrão de combustão do propeno.

(Dados:  $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ ,  $\Delta_r H^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$ )

Nome: \_\_\_\_\_

## Química Orgânica

11. Streptimidona é um antibiótico que possui a estrutura mostrada abaixo. A respeito desta substância responda:

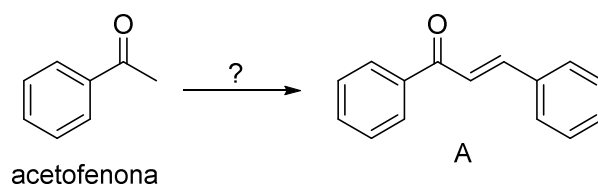


- Qual é a configuração das duplas ligações e dos estereocentros da molécula?
- Desenhe a estrutura do enantiômero da streptimidona natural.
- Quantos diastereoisômeros são possíveis para a streptimidona? Desenhe a estrutura de dois deles indicando a configuração absoluta dos centros assimétricos.

Nome: \_\_\_\_\_

## Química Orgânica

12. Partindo-se da acetofenona comercial e utilizando quaisquer outros reagentes que desejar, proponha uma síntese para o composto A. Apresente também os mecanismos correspondentes.



Nome: \_\_\_\_\_

### Química Inorgânica

13. A) O complexo  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  ( $d^1$ ) apresenta uma banda larga de absorção na região do visível acompanhada de um ombro. Qual a atribuição desta banda e a origem do ombro no espectro eletrônico? Qual o termo espectroscópico do estado fundamental para o íon livre  $d^1$ ? E para o íon inserido em um campo ligante octaédrico?

B) Neste mesmo complexo quando 2 moléculas  $\text{H}_2\text{O}$  são substituídas por outro ligante (L) pode formar dois isômeros geométricos. Considerando apenas o isômero com simetria  $D_{4h}$ , ocorre a quebra da degenerescência dos orbitais  $d$  do íon metálico? Em caso afirmativo como?

Nome: \_\_\_\_\_

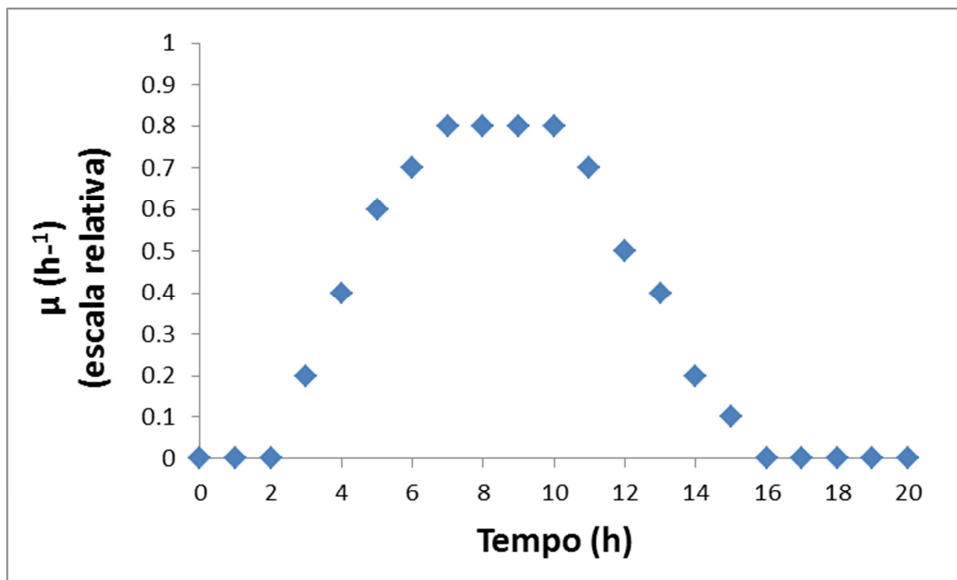
### Química Inorgânica

14. Explique porque o  $Mn^{2+}$  ( $d^5$ ) hexacoordenado com  $H_2O$  apresenta coloração rosa bem pálida, com uma absorvidade molar de aproximadamente  $0,15$  enquanto que complexos de  $Co^{3+}$  ( $d^6$ ) hexacoordenado podem apresentar uma absorvidade molar de aproximadamente  $2,00 \times 10^2$ .

Nome: \_\_\_\_\_

### Biotecnologia

15. O gráfico abaixo representa as velocidades específicas de crescimento ( $\mu$ ) 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.





Nome: \_\_\_\_\_

## Biotecnologia

16. Vetores de clonagem plasmidiais são especialmente projetados para conter várias características que são úteis para clonagem e expressão. Descreva o papel de cada uma das seguintes características:

- Origem de replicação
- Sítios de reconhecimento de enzimas de restrição
- Marca de seleção
- Região promotora

