

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO

Programa de Pós-Graduação em Química

09/12/2016

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)**.

Química Geral

Nome: _____

Química Geral

- 1- O carbeto de cálcio, CaC_2 , possui o íon acetileno, C_2^{2-} .
 - a) Escreva a estrutura de Lewis para o íon acetileno, C_2^{2-} .
 - b) Esboce o diagrama de níveis de energia dos orbitais moleculares para este íon.
 - c) Qual a ordem da ligação carbono-carbono? Compare seu resultado com a estrutura de Lewis.
(Dados: ${}_6\text{C}$).

- 2- Considerando uma reação química cuja lei de velocidade é de primeira ordem: $v = k [\text{A}]$.
 - a) esboce um gráfico da concentração em mol/L do consumo de reagente pelo tempo, considerando dois valores hipotéticos da constante de velocidade ($k_1=1$ e $k_2=100$).
 - b) Qual das curvas apresentará menor tempo de meia vida? Explique sua resposta.
 - c) Qual o tempo de meia-vida para a decomposição de A, se a constante de velocidade em uma determinada temperatura é $5,0 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

Nome: _____

Química Geral

3. Usando o conceito de ordem de ligação, justifique qual dentre as espécies, F₂ ou O₂, terá a ligação mais forte. Seus resultados estão em concordância com as estruturas de Lewis para F₂ e O₂? (Dados: 9F e 8O).

Nome: _____

Química Geral

4. Calcule a concentração de N₂O₅ 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:

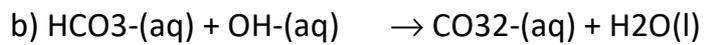


velocidade do consumo de N₂O₅ (v) = k [N₂O₅]; com k = 5,2 x 10⁻³/s

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:

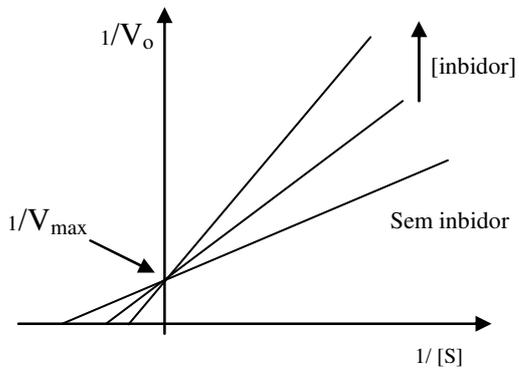
6- O Ácido nicotínico, um ácido monoprótico de fórmula $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$, também conhecido como Niacina ou vitamina B3, é uma vitamina hidrossolúvel cujos derivados (NAD^+ , NADH , NADP^+ e NADPH) desempenham importante papel no metabolismo energético celular e na reparação do DNA. Uma 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 α -hélice das proteínas.

Nome: _____

Físico- Química

9) O valor de ΔH a 298 K e 1,00 bar para a reação de formação de H_2O líquida à partir de O_2 e H_2 gasosos é -572 kJ. A reação é descrita como: $2 H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2 H_2O(l)$. Calcule a variação de energia interna (ΔU) para esta reação. (dados: $R=0,08314 \text{ L bar K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$).

Nome: _____

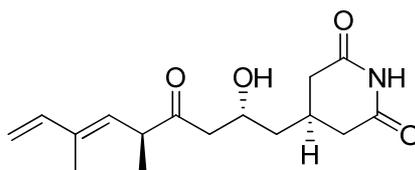
Físico- Química

10. As entalpias de combustão padrão do C(s), H₂(g) e CH₄(g) são -393,51 kJ/mol, -285,83 kJ/mol e -890,36 kJ/mol, respectivamente, a 298 K e 1 bar. Calcule a entalpia padrão de formação do metano, CH₄(g).

Nome: _____

Química Orgânica

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

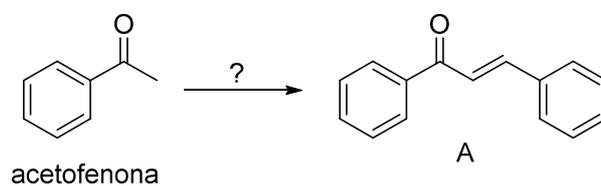


- Qual é a configuração das duplas ligações e dos estereocentros da molécula?
- Desenhe a estrutura do enantiômero da streptimidona natural.
- Quantos diastereoisômeros são possíveis para a streptimidona? Desenhe a estrutura de dois deles indicando a configuração absoluta dos centros assimétricos.

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 H_2O 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: _____

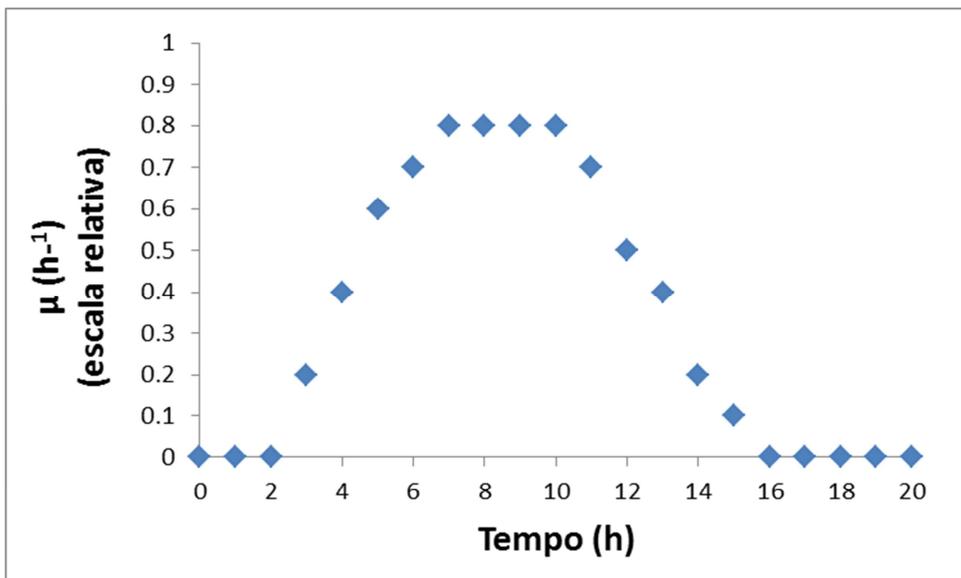
Química Inorgânica

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 (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.



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

