

Programa de Pós-Graduação

Mestrado Profissional Tecnologia em Química e Bioquímica - IQ-USP

Exame de Capacidade para Ingresso no

2º Semestre 2021

(26/06/2021)

PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Nome: _____

Instruções:

- a. Escreva seu nome de forma legível em cada uma das folhas de prova.
- b. Este caderno de questões deverá ser entregue na íntegra ao final da prova
- c. Responda cada questão no espaço destinado a ela
- d. Caso necessite utilize o verso da folha correspondente à questão para resposta.

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 26/06/2021

Nome _____

1) O ácido 2,4-diclorofenóxi acético (2,4 D) é um herbicida largamente usado na agricultura e que pode eventualmente contaminar águas de rios ou lagos. Antes da análise cromatográfica, a determinação de resíduos de 2,4 D em águas envolve uma etapa de pré-concentração usando um cartucho de extração em fase sólida preenchido com uma resina de troca aniônica constituída por um copolímero de estireno e divinilbenzeno funcionalizado com aminas primárias. Após a retenção do 2,4 D de 1,0 L de amostra de água de rio tamponada a pH 7,0 com tampão $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{K}_2\text{HPO}_4$ e lavagem do cartucho para eliminação de interferentes, o analito foi eluído com um pequeno volume de solução de hidróxido de amônio $0,10 \text{ mol L}^{-1}$, que foi então encaminhado para a análise cromatográfica.

- a) Qual é a proporção molar de KH_2PO_4 e K_2HPO_4 para condicionar a amostra no pH desejado?
- b) Qual é o pH da solução de eluição?
- c) Explique o mecanismo de retenção do 2,4 D na resina
- d) Por que a solução de hidróxido de amônio é capaz de eluir o analito?

Dados:

pK_a 2,4 D = 2,74

pK_a da amina primária na resina = 9,00

pK_b NH_4OH = 4,75

pK_a do ácido fosfórico = 2,14; 7,20; 12,37

Espaço para resolução da questão 1

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 26/06/2021

Nome _____

2)

2a) A 0.15 mol/L solution of a weak acid is found to be 1.3% ionized. What is its K_a ?

2b) Would it be possible to prepare a buffer solution at pH 7.4 with this weak acid? If yes, describe how you would prepare it. If no, explain why it is not possible.

Espaço para resolução da questão 2

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 26/06/2021

Nome _____

- 3) Quando $\text{FeCl}_3(\text{s})$ é adicionado em água o sólido se dissolve prontamente inicialmente formando uma solução amarelada com $\text{pH} = 3-4$, cuja coloração vai se tornando alaranjada e passa a apresentar efeito Tyndall, para finalmente ocorrer uma turvação indicando a formação de partículas de hematita de coloração laranja/avermelhada em suspensão. Sabendo-se que o $K_{\text{ps}}(\text{Fe}(\text{OH})_3) \cong 10^{-39}$ e $K_{\text{ps}}(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cong 10^{-42}$, escreva as equações químicas balanceadas e explique os fenômenos acima descritos.

Espaço para resolução da questão 3

Exame de capacidade do Programa de Mestrado Profissional – 26/06/2021

Nome _____

4) Para cada par apresentado abaixo, selecione a base mais forte. Para cada base forte, escreva a fórmula estrutural para seu ácido conjugado.

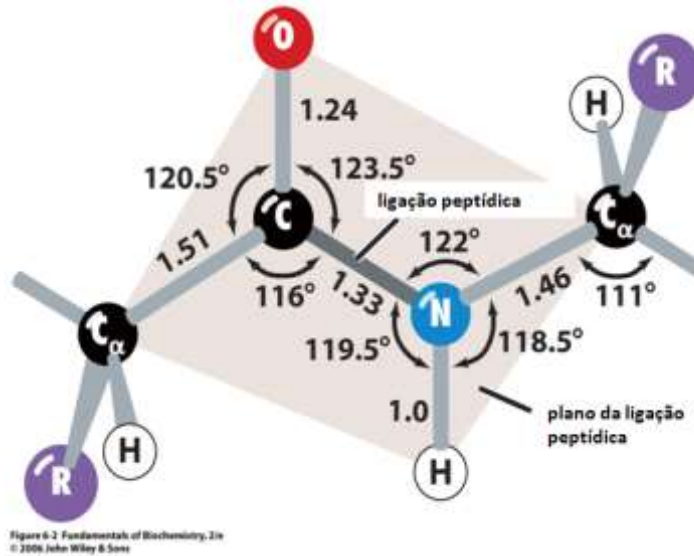
(a) HO^- ou CH_3O^- (b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{S}^-$ ou $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ (c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ ou NH_2^-

Espaço para resolução da questão 4

Nome _____

5)

5a) A ligação peptídica, representada abaixo, é considerada planar e rígida (não gira em torno do eixo da ligação C-N). Explique o motivo destas características.



5b) O que é efeito hidrofóbico e qual o seu papel na manutenção da estrutura terciária das proteínas? Qual o fator preponderante no efeito hidrofóbico: o entálpico ou o entrópico? Explique qualitativamente sua resposta.

5c) Mostre porque ureia desorganiza a α -hélice.

Espaço para resolução da questão 5