

Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional Tecnologia em Química e Bioquímica - IQ-USP

Exame de Capacidade

2º Semestre 2014

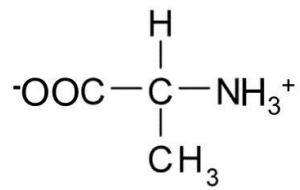
PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Nome do candidato: _____

Instruções:

- a. Escreva seu nome de forma legível no espaço acima.
- b. Não assinar ou fazer qualquer anotação que permita a identificação do candidato nas demais folhas desta prova
- c. Este caderno de questões deverá ser entregue na íntegra ao final da prova
- d. Responda cada questão no espaço destinado a ela
- e. Caso necessite utilize o verso da folha correspondente à questão para resposta.

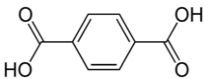
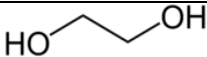
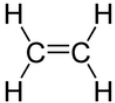
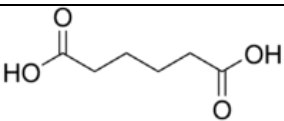
- 1) A alanina é um dos vinte aminoácidos essenciais aos organismos vivos. Em pH = 7,0 sua estrutura é dipolar, como representada abaixo:



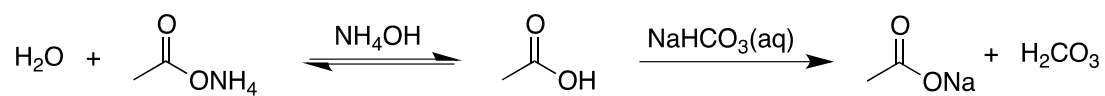
Considerando que o pKa do grupo carboxila é 2,3 e do grupo amônio é 9,6, escreva as formas dominantes da molécula em

- (a) uma solução de HCl 0,10 mol/L e
(b) uma solução de NaOH 0,01 mol/L.

- 2) O poli(tereftalato de etileno), também conhecido comercialmente como resina PET, é um poliéster largamente utilizado em embalagens.
- Escolha na tabela abaixo as estruturas dos monômeros utilizados na síntese de PET,
 - Escreva a reação global para a reação de condensação,
 - Faça um esboço de uma parte da cadeia polimérica mostrando as várias unidades repetitivas, indicando o grupo funcional éster e
 - Explique que tipo de forças intermoleculares pode existir no PET, que lhe confere alta resistência mecânica e alta temperatura de fusão ($T_m \sim 250^\circ\text{C}$).

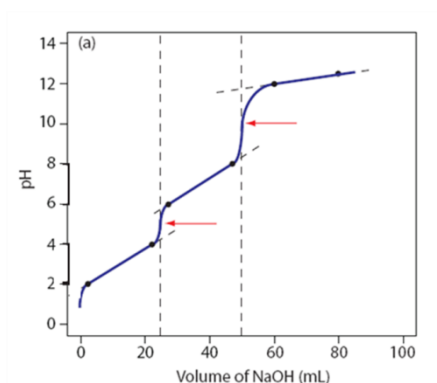
- 3) Admita as reações apresentadas no esquema abaixo. Apresente argumentos do porque uma delas é reversível e a outra não.



- 4) Calcular as concentrações em equilíbrio de H^+ , Na^+ , Cl^- , HAc e Ac^- em 1,0 L de solução obtida dissolvendo-se em água:
- a) 0,50 mol de HCl, 0,20 mol de NaOH e 1,0 mol de Acetato de sódio
 - b) 2,0 mol de HCl, 0,20 mol de NaOH e 1,0 mol de Acetato de sódio
 - c) Das soluções acima, qual pode ser considerada uma solução tampão e qual seria o seu pH? Justifique.

Dado: $Ka_{HAc} = 1,75 \times 10^{-5}$

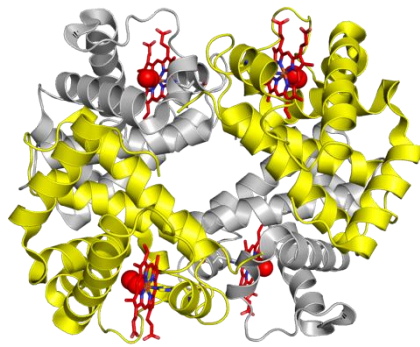
- 5) A curva de titulação de um ácido diprótico H_2A com $NaOH$ $0,100 \text{ mol L}^{-1}$ está representada abaixo:



- O que representam as regiões do gráfico indicadas com as setas e qual a importância para as determinações quantitativas?
- Qual(ais) indicador(res) você recomendaria para esta titulação?
- A titulação de uma alíquota de 50 mL de uma amostra da solução do ácido consumiu 9,67 mL da solução de $NaOH$ para atingir o pH 5,2. Uma segunda alíquota de 50 mL dessa mesma amostra consumiu 19,34 mL do mesmo titulante para atingir o pH 10,2. Calcule a concentração de H_2A na solução.

Dados: Azul de timol ($pK_a=8,9$); fenolftaleína ($pK_a=9,6$); alaranjado de metila ($pK_a=3,46$); verde de bromocresol ($pK_a=4,66$); azul de bromocresol ($pK_a=7,10$)

6) The structure of hemoglobin is given below.

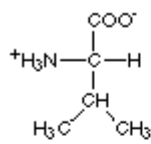


Mark true (T) or false (F) for the following statements.

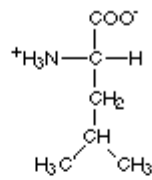
- () The structure of hemoglobin consists mostly of consecutive β strands arranged to form a hydrophobic pocket that almost completely envelops the heme.
- () The polypeptide chains of hemoglobin are arranged in such a way that there are extensive interactions between unlike subunits. These interactions are predominantly hydrophobic in character, although numerous hydrogen bonds and several ion pairs are also involved.
- () In a protein, such as hemoglobin, charged residues Arg, His, Lys, Asp, and Glu are largely located on the surface of the protein, while Val, Leu, Ile, Met, and Phe residues largely occur in the interior of the protein.
- () The replacement of Glu residues of normal hemoglobin with Val residues in sickle-cell hemoglobin causes normal hemoglobin to have an anionic charge that is around two units more negative than that of sickle-cell hemoglobin.
- () CO binds to the sixth coordination position of Fe(II) in hemoglobin with greater affinity than O_2 . This accounts to some extent for the highly toxic properties of this substance.
- () The Fe(II) of hemoglobin is oxidized to Fe(III) by the first binding O_2 molecule, which induces a conformational change in the protein, resulting in its increased ligand-binding affinity.

Data:

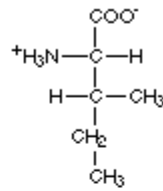
Aminoácidos con grupos laterales hidrofóbicos



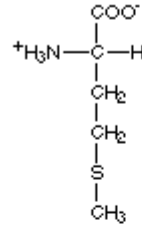
Valina
(val)



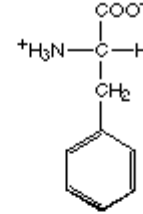
Leucina
(leu)



Isoleucina
(ile)

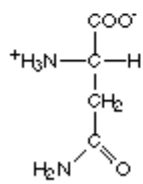


Metionina
(met)

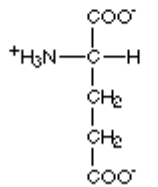


Fenilalanina
(phe)

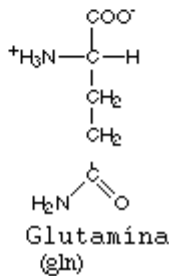
Aminoácidos con grupos laterales hidrofílicos



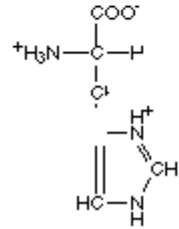
Asparagina
(asn)



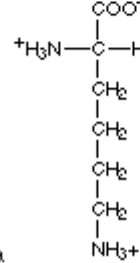
Glutámico
(glu)



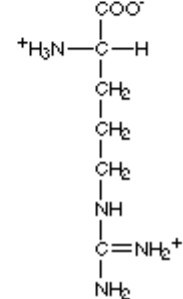
Glutamina
(gln)



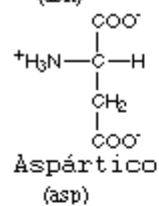
Histidina
(his)



Lisina
(lys)

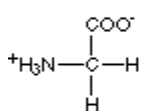


Arginina
(arg)

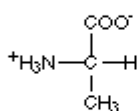


Aspártico
(asp)

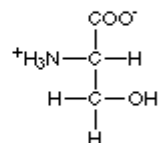
Con características intermedias



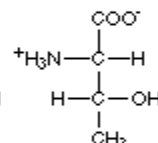
Glicina
(gly)



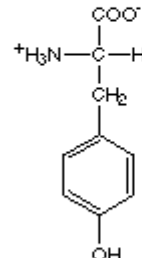
Alanina
(ala)



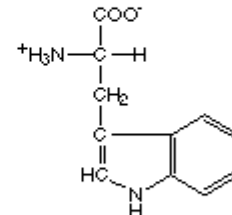
Serina
(ser)



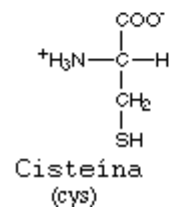
Treonina
(thr)



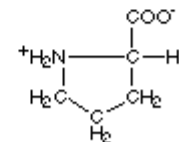
Tirosina
(tyr)



Triptófano
(trp)



Cisteína
(cys)



Prolina
(pro)