LISTA DE EXERCÍCIOS II - ÁCIDOS E BASES

1) Quais são as três teorias de ácido-base e como se definem as espécies ácido e base nestas teorias?

2) Na teoria de Bronsted-Lowry o conceito de par conjugado acido-base é um elemento chave. Para as espécies abaixo listadas, escreva o equilíbrio em água, denomine o par conjugado com seus respectivos nomes, ordene a série de acordo com a força do ácido ou base e escreva a expressão da constante de equilíbrio (K_a ou K_b) em termos das concentrações das espécies envolvidas.

(a) HI ; (b) $H_2PO_4^-$; (c) HPO_4^{2-} ; (d) $C_6H_5O^-$; (e) ácido oxálico ; (f) piridina ; (g) glicina

3) Qual é a relação entre as constantes de equilíbrio K_a e K_b para um dado equilíbrio acido-base conjugado? Qual será então a relação entre pK_a e pK_b?

4) No cálculo de pH de soluções tampões, a equação de Henderson-Hasselbach fornece uma relação direta do seu valor com as concentrações analíticas de ácido fraco e base conjugada ou base fraca e ácido conjugado e seus respectivos valores de pK_a ou pK_b (tabelados). Para cada situação abaixo escreva o equilíbrio correspondente e usando a equação calcule o pH das seguintes soluções tampões:

a) Uma solução contendo hidrogenofosfato e dihidrogenofosfato de sódio ($NaHPO_4$ e NaH_2PO_4) nas respectivas concentrações de 0,6 e 1,2 mol/L.

b) Solução formada pela adição de 0.5 mols de formiato de sódio e 0.25 mols de ácido fórmico em 0,5 litros de solução.

c) Solução formada pela mistura de 100 mL de ácido acético 1.0 mol/L e 20 mL de acetato de sódio 2.0 mol/L.

d) Solução formada pela mistura de 50 mL de cloreto de amônio 0,3 mol/L e 150 mL de solução de amônia NH_3 0,1 mol/L.

5) Considerando a equação de Henderson-Hasselbach qual será a necessária relação de concentrações entre a base conjugada e o respectivo ácido para variar o pH em 0,5 unidades acima e abaixo do pK_a de uma dado sistema tampão simples. E para uma unidade de variação qual seria a relação? Por que uma solução tampão não varia seu pH quando da adição de igual volume de água produzindo uma diluição num fator dois nas concentrações das espécies?

6) Qual será a relação de concentração de acetato de sódio e ácido acético que devemos utilizar para atingir um tampão simples com pH = pKa. É sempre próximo ao pKa que um dado tampão

funciona com melhor eficiência. Mostre a partir do deslocamento de equilíbrio a razão do funcionamento de um tampão ácido acético/acetato com adição de uma fração de ácido forte (HCl) ou de base forte (NaOH) em manter o pH resultante próximo ao valor original.

7) Um físico biomolecular recebeu uma amostra de ácido láctico de concentração desconhecida em água. Uma alíquota desta amostra de 50 mL foi titulada com NaOH 0,05 mol/L e neste processo foram gastos 20 mL até o ponto de equivalência. (a) Escreva a equação de equilíbrio envolvida na titulação e calcule a concentração de ácido láctico na amostra. (b) Qual será o pH de uma solução formada pela dissolução de 2 g de lactato de sódio em 100 mL da amostra original de ácido láctico?

8) A solução diluída de ácido bórico tem sido utilizada na limpeza ocular. Qual deverá ser a relação de concentração contendo ácido bórico / borato de sódio para atingirmos uma solução com pH de 8,3?

9) Os tampões tradicionais em química não são usados em biologia molecular ou bioquímica devido as limitações que possuem para uso em soluções biológicas. Neste caso utilizam-se tampões com compostos orgânicos que em alguns casos são compostos zwitteriônicos (possuem tanto carga positiva e negativa na mesma molécula). A tabela abaixo apresenta estes compostos e os respectivos valores de pK_a dos equilíbrios. Apesar da maior complexidade molecular destes compostos as soluções de seus ácidos com a base conjugada formam tampões onde o pH final pode ser estimado pela equação de Henderson-Hasselbach.

Considerando os dados de pK_a calcule: **(a)** O pH de uma solução de TRIS-H^+ (forma ácida) 0.1 mol/L 50 mL misturado a uma solução de 50 mL de TRIS amina livre (forma básica) 0.025 mol/L. **(b)** Qual é a relação entre concentrações de forma ácida e forma básica que devemos ter para atingirmos um pH aproximadamente neutro (pH = 7,0) para MOPS e para PIPES.

10) O conceito mais moderno de ácidos e bases foi estabelecido por Lewis em função da habilidade de coordenar um par de elétrons e está ligado a reatividade química. Assim uma base de Lewis que tem habilidade em doar um par de elétrons é por tanto é um reagente nucleófilo enquanto um ácido de Lewis que recebe um par de elétrons é um reagente eletrófilo. Classifique os compostos abaixo em suas reações como ácidos ou bases de Lewis.

$$Cu^{2+}_{aq} + 4\ NH_3{}^+ = [Cu(NH_3)_4]^{2+}$$

$$CO_2 + OH^- = HCO_3^-$$

$$BF_3 + NH_3 = F_3BNH_3$$