

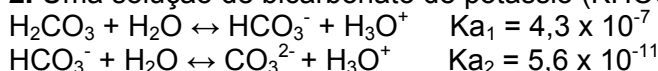
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
LCE 108 QUÍMICA INORGÂNICA E ANALÍTICA

LISTA DE EXERCÍCIOS 5

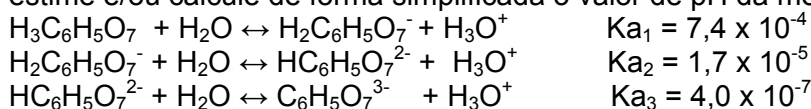
DATA DE ENTREGA: **15/04/2009**

1. O que são íons anfipróticos ou anfólitos? Dê dois exemplos.

2. Uma solução de bicarbonato de potássio (KHCO₃) será ácida ou alcalina? Dados:



3. Considere os sais de citrato: **a.** Na₃C₆H₅O₇, **b.** Na₂HC₆H₅O₇ e **c.** NaH₂C₆H₅O₇. Após a dissolução de 0,1 mol de cada um desses sais em 1 L de água todos os ânions gerados serão anfólitos? Em cada caso indique se a solução gerada será ácida ou alcalina e estime e/ou calcule de forma simplificada o valor de pH da mesma. Dados:



Respostas: a. pH = 9,70; b. pH ≈ 5,60; c. pH ≈ 3,95

4. O que são soluções tampão, quais são seus componentes e qual a relação ideal entre as concentrações dos mesmos?

5. Mostre como uma solução tampão funciona escrevendo as “reações tampão” que ocorrem após a adição de H⁺ e de OH⁻ às soluções preparadas por meio da mistura de quantidades molares iguais de:

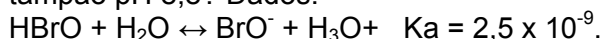
- a.** ácido metanóico (H-COOH) + metanoato de potássio (H-COOK)
b. amônia (NH₃) + cloreto de amônio (NH₄Cl)

6. Demonstre que uma solução tampão preparada por meio da mistura de uma base como o NH₃ com um sal como o NH₄Cl pode ter seu valor de pOH calculado utilizando-se a seguinte equação: pOH = pK_b + log ([ÁCIDO]/[BASE]). Do mesmo modo, demonstre que o valor de pH de uma solução tampão formada por um ácido como o ácido acético e um sal como o acetato de potássio pode ser calculado por: pH = pK_a - log ([ÁCIDO]/[BASE])

7. Deseja-se preparar uma solução tampão pH ≈ 9,3. Qual dos seguintes ácidos seria mais apropriado: ácido láctico (K_a = 1,4 × 10⁻⁴), ácido propiônico (K_a = 1,3 × 10⁻⁵), ácido hipocloroso (K_a = 3,0 × 10⁻⁸), ácido fluorídrico (K_a = 6,8 × 10⁻⁴), ácido cianídrico (K_a = 4,9 × 10⁻¹⁰) ou ácido acético (K_a = 1,75 × 10⁻⁵)?

8. Deseja-se preparar uma solução tampão pH ≈ 10,8. Escolha dentre as seguintes bases fracas qual seria a mais apropriada para o preparo dessa solução. **a.** amônia K_b = 1,8 × 10⁻⁵; **b.** anilina K_b = 4,3 × 10⁻¹⁰; **c.** hidrazina K_b = 1,3 × 10⁻⁶; **d.** etilamina K_b = 6,4 × 10⁻⁴; **e.** piridina K_b = 1,7 × 10⁻⁹.

9. Qual é a massa de hipobromito de sódio (NaBrO) que deve ser dissolvida em 1L de uma solução de ácido hipobromoso (HBrO) 0,05 mol L⁻¹ para a obtenção de uma solução tampão pH 8,8? Dados:



Resposta: 9,42 g de NaBrO

10. Calcule o pH de uma solução tampão que foi preparada por meio da dissolução de 5 g de amônia (NH_3) e 20 g de cloreto de amônio (NH_4Cl) em 2,5 L de água. Dado $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$. **Resposta: pH = 9,15**

11. 500 mL de uma solução tampão $\text{pH} \approx 5,4$ serão preparados por meio da mistura de 0,25 mol de ácido propiônico ($\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_2$) e propionato de potássio ($\text{KC}_3\text{H}_5\text{O}_2$). Qual é a massa de propionato de potássio ($\text{KC}_3\text{H}_5\text{O}_2$) que deve ser dissolvida nesse volume para que esse valor de pH seja obtido? Dado $K_a \text{ HC}_3\text{H}_5\text{O}_2 = 1,3 \times 10^{-5}$. **Resposta 90,72 g**

12. A água pura na ausência de CO_2 apresenta valor de pH igual a 7,00. Calcule os valores de pH das seguintes misturas: a. 10 mL HCl $0,015 \text{ mol L}^{-1}$ + 90 mL H_2O e de b. 10 mL de NaOH $0,015 \text{ mol L}^{-1}$ + 90 mL de H_2O . **Respostas: a. pH = 2,82; b. 11,18**

13. Uma solução tampão composta por $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ de ácido acético e $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ de acetato de sódio apresenta valor de pH igual a 4,74. Calcule o valor de pH das seguintes misturas:

a. 90 mL da solução tampão + 10 mL de HCl $0,015 \text{ mol L}^{-1}$.

b. 90 mL da solução tampão + 10 mL de NaOH $0,015 \text{ mol L}^{-1}$.

Respostas: a. pH = 4,59; b. pH = 4,88

14. Uma solução tampão composta por $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ de amônia (NH_3) e $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ de cloreto de amônio (NH_4Cl) apresenta valor de pH igual a 9,26. Calcule o valor de pH das seguintes misturas:

a. 90 mL da solução tampão + 10 mL de HCl $0,015 \text{ mol L}^{-1}$.

b. 90 mL da solução tampão + 10 mL de NaOH $0,015 \text{ mol L}^{-1}$.

Respostas: a. pH = 9,11; b. pH = 9,40

15. Comente as diferenças de variação de pH observadas entre as misturas do exercício 12 e as misturas dos exercícios 13 ou 14.