

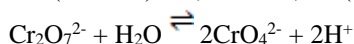
Lista de exercícios 1 – QFL0230 – Química Analítica 2015

- 1) Calcule a $[H^+]$, $[H_2PO_4^-]$, $[HPO_4^{2-}]$ e $[PO_4^{3-}]$ em uma solução que é 0,100 mol/L de H_3PO_4 . Os valores das constantes K_{a1} , K_{a2} e K_{a3} são, respectivamente, $7,52 \times 10^{-3}$, $6,23 \times 10^{-8}$ e $4,5 \times 10^{-13}$.
- 2) a) Ordene os seguintes ácidos em função da sua força: HCl , H_3PO_4 , $H_2PO_4^-$, HCO_3^- , NH_4^+ , $CH_3NH_3^+$, $C_6H_5NH_3^+$, HF , $HC_2O_4^-$, H_2O ; b) Ordene as seguintes bases em função da sua força: Cl^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NH_3 , CH_3NH_2 , $C_6H_5NH_2$, F^- , $C_2O_4^{2-}$, OH^- . Escreva os equilíbrios de transferência de prótons em que essas espécies estão envolvidas em meio aquoso.
- 3) Uma solução contém 0,056 mol/L de NH_4OH e 0,1 mol/L de NH_4Cl . Qual o pH desta solução e como este variará se adicionarmos, a 10,0 mL dessa solução, 1,0 mL de solução de concentração 0,001 mol/L de: a) $NaOH$ e b) HCl ?
- 4) Calcule a concentração molar em íons OH^- e H^+ quando são misturados 200 mL de solução aquosa de HCl que apresenta pH 1,3 com 300 mL de solução aquosa de $NaOH$ que apresenta pH 12.
- 5) Qual o pH da solução resultante da mistura de 100 mL de HCl 0,1 mol/L com 100 mL de NH_4OH 0,1 mol/L? O que ocorre se a essa solução resultante for misturada a 200 mL de NH_4OH 0,05 M?
- 6) Responda as questões abaixo: a) Qual a massa de $NaHCO_3$ deve ser adicionada a 4,00 g de K_2CO_3 para ter um pH igual a 10,8 em 500 mL de solução b) Qual será o pH se 100 mL de solução de HCl 0,10 M forem adicionados à solução do item anterior? c) Qual o volume, em mL, de HNO_3 0,32 M deve ser adicionado a 4,00 g de K_2CO_3 para se obter um pH igual a 10,0 em 250 mL de solução?
- 7) Sabendo que o pH de uma solução de o-cresol 0,01 M é 6,05, determine o pK_a para este ácido.
- 8) O íon benzoato é a base conjugada do ácido benzóico. Uma solução de benzoato de sódio 0,02 mol/L tem pH 8,25. Qual é o pK_b e a fração dissociada da base conjugada? b) Qual é o pH e a fração dissociada de uma solução de ácido benzóico 0,02 mol/L.
- 9) Ao preparar 1 litro de solução tampão com uma concentração total de fosfato de 0,050 mol/L, quantos gramas de cada um dos componentes deveriam ser misturados para que a solução tenha pH 7,45?
- 10) Valores de $[H^+]$, $[Ac^-]$, $\alpha\%$ e pH para soluções de ácido acético ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)

C_{HAc} , mol L ⁻¹	$[H_3O^+] = [Ac^-]$ (mol L ⁻¹)	$\alpha\%$	pH
0,20	$1,9 \times 10^{-3}$	0,95	2,72
0,10	$1,3 \times 10^{-3}$	1,3	
0,010			
0,0050			

Complete a tabela e explique por que há diminuição no grau de dissociação conforme se aumenta a concentração do ácido.

- 11) Tem-se 20,0 mL de uma solução de ácido acético 1,0 mol/L.
- Calcule o pH inicial desta solução, e após a adição de 1,0; 5,0; 10,0 e 20,0 mL de $NaOH$ 2,0 mol/L. Dados: $K_a HAc = 1,8 \times 10^{-5}$
 - Indique em quais das condições acima há uma solução tampão, e qual a condição em que se tem a melhor capacidade tamponante. Justifique.
 - Dado o equilíbrio existente entre as formas $Cr_2O_7^{2-}$ e CrO_4^{2-} , justifique qual das condições do item “a” seria mais interessante para a separação entre Ba^{2+} e Sr^{2+} após a adição de $Cr_2O_7^{2-}$. Responda de maneira qualitativa. Dados: $K_s (BaCrO_4) = 1,6 \times 10^{-10}$; $K_s (SrCrO_4) = 3,5 \times 10^{-5}$



12) Dispõe-se de 100,0 mL de solução 0,1 mol/L de Na_2CO_3 . Calcule o volume de HCl 1,0 mol/L necessário para:

- preparar uma solução tampão CO_3^{2-}/HCO_3^- com capacidade tamponante máxima.

- b) que a solução de Na_2CO_3 inicial, rosa na presença de indicador fenolftaleína, se torne incolor devido à transformação total de CO_3^{2-} em HCO_3^- ? Qual o pH da solução nesse ponto?

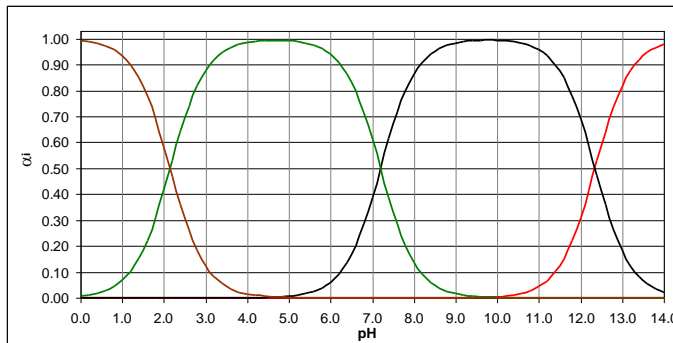
Dados:

fenolftaleína: $\text{pK}_a = 9,5$; forma ácida = incolor; forma básica = rosa.

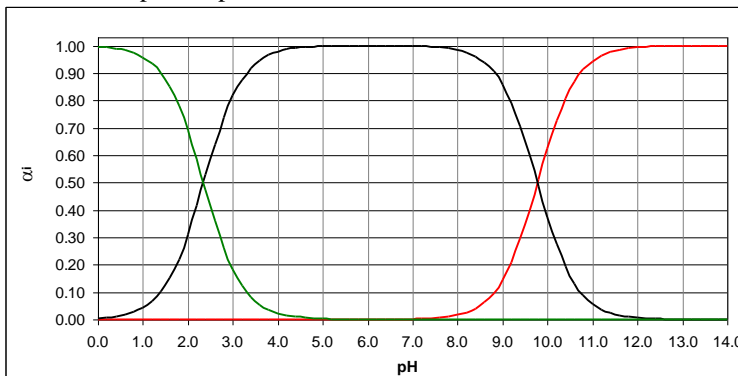
Ácido Carbônico (H_2CO_3): $\text{K}_{a1} = 4,5 \times 10^{-7}$; $\text{K}_{a2} = 4,7 \times 10^{-11}$

- 13) Novocaína, que é utilizada pelos dentistas como anestésico local, é uma base fraca com $\text{pK}_b = 5,05$. O sangue tem $\text{pH} = 7,4$. Qual a razão entre as concentrações de Novocaína e seu ácido conjugado no fluxo sanguíneo?

- 14) A curva abaixo representa a variação do grau de dissociação de H_3PO_4 em função do pH. Determine o pK_{a1} , pK_{a2} e pK_{a3} do ácido, e atribua cada curva a forma correspondente presente.



- 15) A curva abaixo representa a variação do grau de dissociação do aminoácido glicina em função do pH. Determine o pK_{a1} e pK_{a2} do aminoácido, e atribua cada curva a forma correspondente presente.



- 16) a) Com base nos valores de pK_a s para os ácidos p-acetaminofenol e ftálico, indique qual dos dois deve apresentar maior caráter ácido e justifique se esse comportamento é confirmado pela estrutura apresentada pelos compostos.

p-acetaminofenol: $\text{pK}_a = 9,5$

ftálico: $\text{pK}_{a1} = 3,0$; $\text{pK}_{a2} = 5,3$

lidocaína: $\text{pK}_b = 6,1$

- b) Deseja-se preparar 100,0 mL de uma solução tampão de concentração 0,5 mol/L e $\text{pH} = 7,5$. Para isso, tem-se disponíveis soluções de H_3PO_4 , Na_2HPO_4 e NaOH 2,0 mol/L cada. Sugira uma forma de preparo, indicando os volumes necessários de cada solução usada para obtenção do tampão. Dados: Constantes de dissociação (pK_a) do H_3PO_4 :

$\text{pK}_{a1} = 2,1$ $\text{pK}_{a2} = 7,2$ $\text{pK}_{a3} = 12,7$

- c) Dada as constantes de dissociação para os ácidos p-acetaminofenol e ftálico, e para a base lidocaína, discuta quais as formas predominantes de cada uma dos compostos no pH da solução tampão acima preparada.

- d) Sabendo que as formas neutras destes compostos têm baixa solubilidade em água e são altamente solúveis em clorofórmio, e que suas formas carregadas têm boa solubilidade apenas no meio aquoso, discuta como a variação no pH poderia ajudar a extrair, separadamente, estes compostos para uma fase aquosa.

e) Discuta a afirmação: solução tampão é qualquer solução composta por ácido ou base fraca, na presença de seus respectivos sais, e cujo caráter tamponante (resistência à adição de ácido ou base) independe da concentração total das espécies ou do pH resultante da mistura no preparo do tampão.