



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

Lista de Exercícios Projeto PIAA de Química Geral

Este compilado de exercícios aborda o assunto de equilíbrio ácido-base:

- I. Ácidos e bases fortes;
 - II. Ácidos e bases fracas;
 - III. Cálculo de pH;
 - IV. Como calcular pH a partir do K_a .
1. Calcule o pH para cada uma das seguintes soluções de bases fortes:
 - a) 0,005 mol/L de KOH;
 - b) 2,055 g de KOH em 500 mL de solução;
 - c) 10,0 mL de 0,250 mol/L de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ diluído para 500 mL.
 2. O ácido láctico ($\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$) tem um hidrogênio ácido. Uma solução de 0,1 mol/L de ácido láctico tem um pH de 2,44. Calcule o K_a .
 3. Uma solução de um ácido fraco 0,2 mol/L de HA é 9,4 % ionizada. Usando essa informação, calcule o K_a para HA.
 4. Uma amostra específica de vinagre tem pH de 2,9. Supondo que o ácido acético seja o único ácido que o vinagre contém ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$). Calcule a concentração de ácido acético no vinagre.
 5. Indique para cada uma das soluções se ela é ácida, básica ou neutra:
 - a) $[\text{H}^+] = 0,0041$ mol/L;
 - b) $[\text{H}^+] = 3,5 \times 10^{-9}$ mol/L ;
 - c) Uma solução na qual $[\text{H}^+]$ seja dez vezes maior que $[\text{OH}^-]$. Dica, utilize a equação da auto ionização da água.
 6. Dissolveram-se 0,60g de ácido acético em água e o volume foi completado em balão volumétrico até 50,00 mL. Calcule as concentrações de CH_3COOH , CH_3COO^- e H^+ no equilíbrio. $K_a(\text{ac. Acético}) = 1,8 \times 10^{-5}$.
 7. Qual das seguintes soluções tem pH mais elevado
 - a) 0,40 mol/L de ácido fórmico, HCOOH ($K_a = 1,7 \times 10^{-4}$);
 - b) 0,40 mol/L de ácido perclórico, HClO_4 (ácido forte);
 - c) 0,40 mol/L de ácido acético, CH_3COOH ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$).
 8. Calcule o pH da seguinte solução de HAc (ácido acético) 0,5 mol/L. Se a esta solução for adicionado acetato de sódio 0,4 mol/L, qual o novo valor de pH?
 9. 0,04 moles de HF foram adicionados a 1L de água. Qual será o pH da solução, se o grau de dissociação for 10 %?
 10. Calcule o pH das seguintes soluções:
 - a) 0,25 mol/L de NaCl;
 - b) 0,25 mol/L de HCl;

- c) 0,25 mol/L de ácido acético;
- d) 0,25 mol/L de acetato de sódio.

Dados K_a do ácido acético = $1,8 \times 10^{-5}$, $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$.

11. a) Qual o pH de uma solução de ácido fluorídrico 0,20 mol/L (HF , $K_a = 6,7 \times 10^{-4}$)?
b) E o de uma solução 0,20 mol/L de hipoclorito de Sódio ($NaClO$), sabendo que K_a ($HClO$) = $3,5 \times 10^{-8}$ a $25^\circ C$?
12. O que são ácidos fortes? Dê exemplos.
13. O que são bases fortes? Dê exemplos.
14. Calcule:
 - a) o pH e a porcentagem de ionização de uma solução 0,20 mol/L de aspirina (ácido acetil-salicílico), cujo $K_a = 3,0 \times 10^{-4}$.
 - b) Sabendo que o suco gástrico no estômago de certo indivíduo é 1,00 e que depois de ter engolido alguns comprimidos de aspirina a concentração de ácido acetil-salicílico em seu estômago era 0,20 mol/L, calcule a porcentagem de ionização da aspirina nestas condições.
15. Identifique na lista abaixo os itens que possuem $pH = 7$, $pH < 7$ e $pH > 7$ e classifique-os em ácidos, básicos ou neutros.
 - a) amoníaco;
 - b) chuva ácida;
 - c) água destilada;
 - d) suco gástrico;
 - e) suco de laranja;
 - f) limpa-forno à base de soda cáustica;
 - g) solução de bateria de automóvel;
 - h) refrigerante.
16. Qual é o pH de uma solução que tem $[H^+]$ de:
 - a) $1,75 \times 10^{-5}$ mol/L;
 - b) $6,5 \times 10^{-10}$ mol/L;
 - c) $1,0 \times 10^{-4}$ mol/L.
17. Qual é a concentração de H^+ de uma solução com pH de:
 - a) 3,82;
 - b) 11,11.
18. Qual das soluções aquosas seguintes tem o menor pH:
 - a) 0,1 mol/l de HCl (ácido forte);
 - b) 0,1 mol/L de ácido acético ($pK_a = 4,76$, $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$);
 - c) 0,1 mol/L de ácido fórmico ($pK_a = 3,75$, $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$).
19. Qual é o ácido e qual é a base conjugada em cada um dos pares abaixo:
 - a) $RCOOH$; $RCOO^-$
 - b) $H_2PO_4^-$; H_3PO_4
 - c) RNH_2 ; RNH_3^+
 - d) H_2CO_3 ; HCO_3^-

Respostas

1. a) 11,7;
b) 12,86;
c) 12
2. $1,4 \times 10^{-4}$
3. $K_a = 2 \times 10^{-3}$
4. 0,089 mol/L.
5. a) ácido;
b) básico;
c) ácido.
6. $[HAc] = 0,1998 \text{ mol/L}$; $[H^+] = [Ac^-] = 1,897 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
7. a) $[H^+] = 8,2 \text{ mmol/L}$, pH = 2,08;
b) $[H^+] = 0,4 \text{ mol/L}$, pH = 0,398; Mais Ácido;
c) $[H^+] = 2,68 \text{ mmol/L}$, pH = 2,57.
8. a) pH 2,52;
b) pH = 4,65
9. pH = 2,4
10. a) pH = 7,0
b) pH = 0,6
c) pH = 2,67
d) pH = 9,07
11. a) pH = 1,936
b) pH = 10,38
12. Ácidos fortes são eletrólitos fortes. Todos os ácidos fortes encontram-se completamente dissociados em solução aquosa. Não restam moléculas do ácido não dissociado. São exemplos o HCl, HBr, HI, HNO₃, HClO₃, HClO₄ e H₂SO₄.
13. As bases fortes são eletrólitos fortes e dissociam-se completamente em solução. São exemplos o NaOH, KOH, LiOH, Ba(OH)₂.
14. a) pH = 2,1; 3,85 % de ionização;
b) 0,3 % de ionização.
15. pH = 7: água destilada. Substância classificada como neutra.
pH < 7: chuva ácida, suco gástrico, suco de laranja, solução de bateria de automóvel, refrigerante. Soluções ácidas.
pH > 7: amoníaco, limpa-forno à base de soda cáustica. Soluções básicas.
16. a) pH = $-\log 1,75 \times 10^{-5}$ pH = 4,76
b) pH = 9,19
c) pH = 4
17. a) pH = $-\log [H^+] 3,82 = -\log [H^+]$; $[H^+] = 1,51 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$
b) $[H^+] = 7,76 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$.
18. Os valores de pH das soluções são:
 - a) HCl – ácido forte, ou seja, a concentração de $[H^+]$ é igual à concentração do ácido.
Então: pH = $-\log 0,1$ pH = 1
 - b) Ácido acético é um ácido fraco. Para calcular o pH da solução, precisamos utilizar a equação do K_a : $K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$. Aplicando na fórmula do pH: pH = $-\log 0,0013$ pH = 2,87.
 - c) O ácido fórmico também é um ácido fraco. Utilizando o valor de K_a para o ácido fórmico. pH = 1,88. Ou seja, levando em consideração todos estes cálculos, a solução de HCl 0,1 mol/L teria menor pH.
19. a) RCOOH (ácido); RCOO⁻ (Base conjugada);
b) H₂PO₄⁻ (Base conjugada); H₃PO₄(ácido);
c) RNH₂ (Base conjugada); RNH₃⁺(ácido);
d) H₂CO₃(ácido); HCO₃⁻(Base conjugada).

