

## Problemas del Tema 6. Soluciones Amortiguadoras

Esta guía práctica es un material didáctico en construcción, destinada para estudiantes de la asignatura de Química General de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Su contenido ofrece diferentes tipos de ejercicios relacionados con Equilibrio Iónico, que servirán finalmente como complemento para una mejor comprensión del tema.

Se prohíbe la reproducción y modificación de este material con fines diferentes a los expresados.

1. Calcule el pH de una solución amortiguadora formada por ácido acético 0,100 M y acetato de sodio 0,130 M, sabiendo que su  $pK_a$  es 4,74.
2. Cuál es el pH de una disolución reguladora que se prepara disolviendo 25,5 g de acetato de sodio en un volumen suficiente de ácido acético 0,550M para obtener 500mL de solución amortiguadora, sabiendo que su  $K_a$  es  $1,80 \cdot 10^{-5}$ .
3. Cuál es el pH de una disolución reguladora que se prepara disolviendo 23,1 g de cloruro de metil amonio en un volumen suficiente de metilamina 0,432 M para obtener 450 mL de solución amortiguadora, sabiendo que su  $K_b$  es  $4,40 \cdot 10^{-4}$ .
4.
  - a. Calcule el pH de un sistema amortiguador formado por ácido cianhídrico 0,140 M y cianuro de sodio 0,120 M, sabiendo que su  $K_a$  es  $7,20 \cdot 10^{-7}$ .
  - b. Cuál es el pH del sistema amortiguador tras añadir 20 mL de una solución de hidróxido de sodio 0,050 M a 100 mL de la solución amortiguadora.
5.
  - a. Calcule el pH de un sistema amortiguador formado por amoniaco 0,300 M y cloruro de amonio 0,360 M, sabiendo que su  $K_b$  es  $1,80 \cdot 10^{-5}$ .
  - b. Determine el nuevo pH y la variación de pH si se le adicionan 50mL de una solución de hidróxido de sodio 0,250 M a 150 mL de la solución amortiguadora anterior.
  - c. Determine el nuevo pH y la variación de pH si se le adicionan 60 mL de una solución de ácido clorhídrico 0,150 M a 150 mL de la solución amortiguadora inicial.
6.
  - a. Calcule el pH de un sistema amortiguador que se prepara disolviendo 9,3 g de ácido benzoico y 10 g de benzoato de sodio en agua hasta obtener 2 litros de solución amortiguadora, sabiendo que su  $K_a$  es  $6,30 \cdot 10^{-5}$ .
  - b. Calcular las variaciones de pH y  $[H_3O^+]$ , que se producirán al añadir 0,010 moles de ácido clorhídrico, asumiendo que no existe variación de volumen.
  - c. Calcular las variaciones de pH y  $[H_3O^+]$ , que se producirán al añadir 0,010 moles de hidróxido de sodio, asumiendo que no existe variación de volumen.

7. Se tiene una solución de HCN 0,02 M y KCN 0,015M y  $K_a$  es  $7,20 \times 10^{-7}$  Calcular:
- La variación de pH y  $[H_3O^+]$  cuando a 100 mL de la solución amortiguadora se agregan 10 mL de KOH 0,1 M.
  - La variación de pH y  $[H_3O^+]$  cuando se agregan 10 mL de  $HClO_4$  0,1 M a 100 mL de solución amortiguadora.
8. Calcular los moles y los gramos de hidrógeno fosfato de sodio y dihidrógeno fosfato de sodio, necesarios para preparar 750 mL de una solución amortiguadora con un pH de 7,5; sabiendo que la concentración total de los componentes de la solución es de 0,75 M y que el valor de  $K_a = 6,2 \times 10^{-8}$ .
9. Calcular los gramos de cloruro de amonio que se deben añadir a 1 litro de solución de hidróxido de amonio 0,25 M para que su pH sea de 10. Sabiendo que su  $K_b$  es  $1,80 \times 10^{-5}$ .
10. Para preparar 1 litro de una solución amortiguadora de ácido butanoico y butanoato de potasio; se disuelven 15,54 gramos de hidróxido de potasio a 1L de una solución de ácido butanoico ( $K_a = 1,52 \times 10^{-5}$ ) 0,83 M. Calcule cual será el pH de esta solución amortiguadora, asumiendo que no existe variación de volumen de la solución final.
11. Para preparar un litro de una solución amortiguadora de ácido fórmico y formiato de sodio; se disuelven 16 gramos de hidróxido de sodio a 1L de una solución de ácido fórmico ( $K_a = 2,1 \times 10^{-4}$ ) 0,75M. Calcule cual será el pH de esta solución amortiguadora, asumiendo que no existe variación de volumen de la solución final.
12. Calcular los moles y los gramos de bromuro de amonio que se deben disolver a 0,500 litros de solución de amoniaco 0,25 M para que su pH sea de 9,09. Sabiendo que su  $K_b$  es  $1,80 \times 10^{-5}$ .
13. Calcular los moles y los gramos de ácido benzoico que se deben disolver a 0,300 litros de solución de benzoato de sodio 0,25 M para que su pH sea de 5,09. Sabiendo que su  $K_a$  es  $6,30 \times 10^{-5}$ .
14. Calcule el pH y la  $[H_3O^+]$  de una solución amortiguadora que se prepara mezclando 300mL de una solución 0,115 M de ácido carbónico con 400 mL de una solución de bicarbonato de sodio 0,095 M. Sabiendo que su  $K_a$  es  $4,40 \times 10^{-7}$ .
15. El pH de una solución que contiene 2,20 g de  $KIO_3$  y 1,80 g de  $HIO_3$  en 100 mL de solución, es 1,32. Calcular la constante de disociación ácida del  $HIO_3$ .

**Respuestas:**

1. R: pH=4,85.
2. R: pH=4,79.
3. R: pH=10,39.
4. R: a. pH=6,07    b. pH=6,14



## QUÍMICA GENERAL

5. R: a. pH=9,18    b. pH=9,39     $\Delta\text{pH} = 0,21$     c. pH=9,01     $\Delta\text{pH} = -0,17$ .
6. R: a. pH = 4,16    b.  $\Delta\text{pH} = -0,122$ ,  $\Delta[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,26 \cdot 10^{-5}$     c.  $\Delta\text{pH} = 0,12$ ,  $\Delta[\text{H}_3\text{O}^+] = -1,63 \times 10^{-5}$
7. R: a.  $\Delta\text{pH} = 0,52$      $\Delta[\text{H}_3\text{O}^+] = -6,82 \cdot 10^{-7}$     b.  $\Delta\text{pH} = -0,66$      $\Delta[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,41 \times 10^{-6}$
8. R: 0,360 moles Hidrógeno fosfato de sodio; 0,200 moles Dihidrógeno fosfato de sodio; 51,12 g Hidrógeno fosfato de sodio y 24,05 g Dihidrógeno fosfato de sodio
9. R: 2,3988 g Cloruro de amonio
10. R: pH=4,52
11. R: pH=3,72
12. R: 0,1824 moles y 17,90 gramos
13. R:  $9,67 \times 10^{-3}$  moles y 1,1796 gramos
14. R: pH=6,40     $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,99 \times 10^{-7}\text{M}$
15. R:  $\text{Ka} = 0,1320$

Elaborada: Prof. Juan Carlos Guillen Cañizares