

## Ejercicios adicionales tema 2

1. a) Calcular el pH de una disolución de ácido clorhídrico  $2 \times 10^{-7}$  M.

b) Preparar un tampón de acético/acetato ( $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) de pH 5 con una concentración total igual a 0.2 M.

Dato.-  $pK_a$ (del  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) = 4,8.

Sol.- a)  $\text{pH} = 6,617$     b)  $[\text{CH}_3\text{COOH}]_0 = 0.0714$  M y  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]_0 = 0.1286$  M

2. a) Calcula el pH, la concentración de las especies químicas presentes en una disolución 0,02 M de cianuro potásico (KCN).

Dato.  $K_a$  (del HCN) =  $7.2 \cdot 10^{-10}$ .

Solución. a)  $[\text{OH}^-] = 0.00052$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.92 \cdot 10^{-11}$ ,  $[\text{HCN}] = 0.00052$  y  $[\text{CN}^-] = 0.0195$ .

3. a) ¿Cuál es el pH de una disolución de  $\text{NO}_3\text{H}$  de concentración  $3.2 \cdot 10^{-8}$  M?

b) Se tienen 20 mL de una disolución de  $\text{NH}_3$  en la que hay 0.008 moles. Si se neutraliza con  $\text{ClH}$  0.5 molar, ¿Cuál es el pH del punto final? ¿Qué indicador utilizarías?

Sol.- a)  $\text{pH} = 6.93$ ; b)  $\text{pH} = 4.95$  (Indicador: rojo de metilo)

4. Una disolución de un ácido débil HA de concentración inicial  $[\text{HA}]_0 = 0.1$  M, tiene el mismo pH que una disolución de HCl  $5.1 \cdot 10^{-4}$  M. Se pide:

a) El pH de la disolución de HA.

b) Las concentraciones de equilibrio  $[\text{A}^-]$  y  $[\text{HA}]$ .

c) La constante de acidez  $K_a$  del ácido HA.

d) La constante de basicidad  $K_b$  de la base conjugada  $\text{A}^-$ .

5. Calcula el pH y el pOH de una disolución obtenida al mezclar 1L de una disolución de ácido acético (abreviadamente HAc) 0.2M y 0.5L de una disolución de acetato de sodio (NaAc) 0.15M.

Dato.  $K_a$  (del HAc) =  $1.8 \cdot 10^{-5}$ .

6. Calcular el pH de la disolución que se obtiene al mezclar 1L de una disolución 0.25M de ácido acético (HAc) con 0.5L de una disolución 0.25M de hidróxido sódico (NaOH).

Nota.- Considera que los volúmenes son aditivos y que el NaOH es una base fuerte que, en agua, se hidroliza completamente de acuerdo con  $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ .

Dato.  $K_a$  (del HAc) =  $1.8 \cdot 10^{-5}$ .

7. Se prepara una disolución mezclando 2.05 g de  $\text{AcNa}$  (peso molecular = 82 g/mol) con 100 mL de disolución de  $\text{ClH}$  0.1M. Calcular el pH y las concentraciones de todas las especies químicas presentes.

Dato.  $K_a$  (del HAc) =  $1.8 \cdot 10^{-5}$ .

Solución.-  $\text{pH} = 4.92$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.2 \cdot 10^{-5}$ ,  $[\text{OH}^-] = 8.335 \cdot 10^{-10}$ ,  $[\text{Ac}^-] = 0.15$ ,  $[\text{AcH}] \cong 0.1$ ,  $[\text{Cl}^-] = 0.1$  y  $[\text{Na}^+] = 0.25$ .

8. Disolvemos 10 gramos de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (peso molecular = 53.5 g/mol) en agua. La disolución resultante se coloca en un matraz aforado de 300 mL, al que se le añade agua hasta enrasarlo. En otro matraz de 200 mL hemos preparado una disolución 0.1M de  $\text{NaOH}$ . Se mezclan los contenidos de ambos matraces en un erlenmeyer. Calcular el pH y la concentración de todas las especies químicas presentes en la disolución.

Dato.  $K_b$  del  $\text{NH}_3 = 1.8 \cdot 10^{-5}$ .

Solución.-  $\text{pH} = 8.33$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4.6359 \cdot 10^{-9}$ ,  $[\text{OH}^-] = 2.157 \cdot 10^{-6}$ ,  $[\text{NH}_3] = 0.04$ ,  $[\text{NH}_4^+] = 0.3338$ ,  $[\text{Cl}^-] = 0.3738$  y  $[\text{Na}^+] = 0.04$

9. a) Tenemos una disolución de cocaína  $3 \cdot 10^{-2}$  M (la cocaína es una base débil). Calcula el pH y las concentraciones en el equilibrio de todas las especies en disolución. b) Hemos preparado un tampón mezclando barbital  $1.5 \cdot 10^{-2}$  M (especie X) junto con el cloruro de su forma ácida conjugada  $3 \cdot 10^{-2}$  M (especie  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{XH}^+$ ). Calcula el  $pK_b$  del barbital si el pH de la mezcla es 7.5.

Dato.  $pK_b$  de la cocaína es 5.4.

Solución. a)  $\text{pH} = 10,536$ , b)  $pK_b = 6.2$ .