

TEMA 8: REACCIONES ÁCIDO-BASE.

8.1.- Determinar el pH de las disoluciones que contienen las siguientes concentraciones:

- a) $[H^+] = 2.5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; b) $[H^+] = 5.2 \cdot 10^{-9} \text{ M}$; c) $[OH^-] = 5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$; d) $[NaOH] = 0.15 \text{ M}$;
e) 3.65 g por litro de HCl.

8.2.- ¿Cuál es el pH de las siguientes disoluciones?

- a) HCl $5.0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) HCl $5.0 \cdot 10^{-8} \text{ M}$; c) HCl $5.0 \cdot 10^{-10} \text{ M}$;

8.3.- Se tiene una disolución acuosa de un ácido monoprótico con una concentración de 8 g/L. El peso molecular es de 62 y el grado de disociación de 0.3. Calcular:

- a) K_a del ácido.
b) El grado de disociación del ácido si añadimos 1 gramo de HCl a 100 mL de la disolución anterior.
c) El pH de la última disolución.

8.4.- Calcular la K_a del ácido HX, sabiendo que una disolución 0.05 M tiene $\text{pH} = 3.11$.

8.5.- Sabiendo que el pH de una disolución 0.01 M de amoníaco vale 10.63, calcular el valor de K_b .

8.6.- Calcular las concentraciones en el equilibrio de todas las especies cuando se mezclan 100 mL de CH_3COOH 0.1 M con 150 mL de CH_3COOH 0.05 M.

[Datos: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$].

8.7.- El ácido sulfúrico se comporta como un electrolito fuerte en la disociación del primer protón, siendo $K_2 = 1.26 \cdot 10^{-2}$ la constante de disociación para el proceso $\text{HSO}_4^- \leftrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$. Dada una disolución 0.15 M en H_2SO_4 , ¿cuáles serán las concentraciones de HSO_4^- , SO_4^{2-} y H^+ en el equilibrio? ¿y el pH?

8.8.- Escribir los equilibrios iónicos que tienen lugar en las disoluciones acuosas de las siguientes sales: NaCl, NH_4Cl , NaAc, KNO_2 y NaCN.

8.9.- Calcular el pH de una disolución de KCN 0.2 M. [Dato: $K_a(\text{HCN}) = 4.96 \cdot 10^{-10}$].

8.10.- Calcular la K_a para el ácido acético y el porcentaje de hidrólisis sabiendo que 4.1 g de acetato de sodio en 500 mL de agua dieron un $\text{pH} = 9$.

8.11.- Calcular las concentraciones de las especies presentes en las siguientes disoluciones, así como el grado de hidrólisis:

- a) HCOOK 0.1 M $K_a(\text{HCOOH}) = 1.77 \cdot 10^{-4}$
b) NH_4NO_3 0.2 M $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$

8.12.- Determinar la constante de hidrólisis de las sales NH_4Cl , KCN y HCOOK , sabiendo que el pH de sus disoluciones es:

- a) NH_4Cl 0.20 M pH = 4.94
- b) KCN 0.01 M pH = 10.70
- c) HCOOK 0.10 M pH = 8.34

8.13.- Se disuelven en agua 17.00 g de formiato sódico (HCOONa) junto con 14.40 g de ácido fórmico (HCOOH) siendo el volumen de la disolución 250 mL. ¿Cuánto valdrá el pH de esta disolución?

[Dato: $K_a(\text{HCOOH}) = 1.77 \cdot 10^{-4}$]

8.14.- Calcular el pH de la disolución resultante de mezclar 50 mL de ácido acético (CH_3COOH) 0.1 M con 50 mL de acetato sódico (CH_3COONa) 0.05 M.

[Dato: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$]

8.15.- ¿Cuántos gramos de CH_3COONa hay que añadir a 100 mL de CH_3COOH 0.1 M para preparar una disolución de pH = 5?

[Dato: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$].

8.16.- Si se tiene una disolución amortiguadora que contiene 1 mol de NH_4Cl y 1 mol de NH_3 por litro, calcular:

- a) El pH de dicha disolución.
- b) El pH de la disolución después de añadir 0.1 mol de NaOH sólido.
- c) El pH de la disolución después de añadir 0.1 mol de HCl gas.

[Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$].

8.17.- ¿Qué concentración ha de tener una disolución de NaOH de 250 mL para que al añadirle 0.610 g de NH_4Cl se obtenga un tampón amoniacal de pH = 9.1?

[Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$].

8.18.- Se tiene amoníaco del 25% de pureza y densidad 0.91 g/mL. Calcular:

- a) El volumen de amoníaco necesario para preparar 1 L de disolución 0.2 M.
- b) El pH de esta nueva disolución.
- c) El pH de una disolución preparada con 0.5 g de cloruro amónico y 250 mL de una disolución 0.01 M de amoníaco.

[Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$].

8.19.- a) Calcular la K_a del ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) sabiendo que al disolver 6.15 g de ácido en agua hasta un volumen de 600 mL, el pH de la disolución es 2.64.

b) El pH de una disolución 0.1 M de benzoato de sodio ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$).

c) El benzoato de sodio se utiliza como conservante en alimentos. Calcular la relación entre las concentraciones de ácido benzoico y de benzoato de sodio en un alimento de pH = 3.

8.20.- Calcular el pH de las disoluciones resultantes de cada una de las siguientes neutralizaciones:

a) 50 mL de CH_3COOH 0.1 M + 50 mL de NaOH 0.1 M.

b) 30 mL de CH_3COOH 0.1 M + 10 mL de NaOH 0.1 M.

c) 35 mL de HCN 0.2 M + 35 mL de KOH 0.1 M.

[Datos: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{HCN}) = 4.93 \cdot 10^{-10}$].

8.21.- Calcular el pH de la disolución obtenida cuando a 20 mL de CH_3COOH 0.2 M se añaden 10 mL de NaOH 0.2 M. [Dato: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$].

8.22.- Calcular el pH de una disolución acuosa cuyas concentraciones de CH_3COONa y HCl son 0.6 M y 0.25 M, respectivamente. [Dato: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$].

8.23.- Calcular el pH y la concentración de todas las especies presentes en las siguientes disoluciones:

a) El resultado de mezclar 20 mL de amoníaco con 0.1 M y 80 mL de ácido perclórico 0.02 M.

b) El resultado de mezclar 25 mL de HCl 0.1 M, 50 mL de ácido acético 0.08 M y 25 mL de acetato sódico 0.12 M.

[Datos: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.76 \cdot 10^{-5}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$].

SOLUCIONES

8.1.- a) 2.60; b) 8.28; c) 9.70; d) 13.18; e) 1.00

8.2.- a) 3.30; b) 6.89; c) 6.9989

8.3.- a) $1.66 \cdot 10^{-2}$; b) 0.056; c) 0.55

8.4.- $1.22 \cdot 10^{-5}$ M

8.5.- $1.9 \cdot 10^{-5}$

8.6.- $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.1 \cdot 10^{-3}$ M; $[\text{Ac}^-] = 1.1 \cdot 10^{-3}$ M; $[\text{HAc}] = 0.0689$ M; $[\text{OH}^-] = 9.09 \cdot 10^{-12}$ M.

8.7.- $[\text{HSO}_4^-] = 0.14$ M; $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.01$ M; $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.16$ M; pH = 0.79.

8.9.- 11.30

8.10.- 10^{-5} , 0.01%.

8.11.- a) $[\text{HCOOH}] = [\text{OH}^-] = 2.36 \cdot 10^{-6}$ M; $[\text{HCOO}^-] = [\text{K}^+] = 0.100$ M; $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4.29 \cdot 10^{-9}$ M; $2.4 \cdot 10^{-3}$ %;

b) $[\text{NH}_3] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1.05 \cdot 10^{-5}$ M; $[\text{NH}_4^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.2$ M; $5.3 \cdot 10^{-3}$ %.

8.12.- a) $6.59 \cdot 10^{-10}$; b) $2.64 \cdot 10^{-5}$; c) $4.79 \cdot 10^{-11}$

8.13.- 3.65

8.14.- 4.44

8.15.- 1.44 g

8.16.- a) 9.26; b) 9.34; c) 9.17.

8.17.- 0.0187 M.

8.18.- a) 14.95 mL; b) 11.3; c) 8.7

8.19.- a) $6.45 \cdot 10^{-5}$; b) 8.6; c) 15.5

8.20.- a) 8.72; b) 4.45; c) 9.31

8.21.- 4.75

8.22.- 4.90

8.23.- a) 8.65; b) 3.66