

ENUNCIADOS. Tema 6: EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE I.

- 6.1.** a) ¿Cuál es la $[H_3O^+]$ producida por ionización del agua en una disolución 0,10 M de HCl? ¿Puede despreciarse esta concentración frente a la de $[H_3O^+]$ procedente del HCl? b) ¿Y en una disolución $1,0 \times 10^{-8}$ M de HCl?
- 6.2.** A 60 °C la densidad del agua es 0,983 g/mL y $K_w = 9,6 \times 10^{-14}$. Calcula el pH del agua pura a esa temperatura. ¿Es ácida, básica o neutra el agua a esa T? ¿Cuál es el porcentaje de ionización del agua?
- 6.3.** En una disolución acuosa 0,050 M, un ácido débil está ionizado en un 1,2 %. Calcula K_a .
- 6.4.** Los músculos pueden doler tras un ejercicio intenso debido a que se forma ácido láctico a una velocidad mayor a la que se metaboliza para dar CO_2 y H_2O . ¿Cuál es el pH del fluido muscular cuando la concentración de ácido láctico es $1,0 \times 10^{-3}$ M? Ácido láctico: $K_a = 1,4 \times 10^{-4}$.
- 6.5.** Calcula el grado de disociación de un ácido débil para las siguientes concentraciones iniciales de ácido:
- a) $[HA]_0 = 100 \cdot K_a$
 - b) $[HA]_0 = K_a$
 - c) $[HA]_0 = K_a/100$
- 6.6.** El aminoácido glicina existe principalmente en la forma $^+NH_3-CH_2-COO^-$. Escribe las fórmulas del ácido conjugado y de la base conjugada de la glicina. Si su pK_a es 9,78, ¿cuál será el pH de una disolución 0,0100 M de glicina?
- 6.7.** Calcula las concentraciones de H_3O^+ , OH^- , HCO_3^- y CO_3^{2-} en una disolución acuosa $5,00 \times 10^{-2}$ M de H_2CO_3 . ¿Cuál es el pH de esta disolución? $K_{a1} = 4,20 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4,80 \times 10^{-11}$.
- 6.8.** Para el ácido sulfuroso $K_{a1} = 1,7 \times 10^{-2}$ y $K_{a2} = 6,5 \times 10^{-8}$.
- a) Determina el pH de una disolución 0,20 M de este ácido.
 - b) Ordena, de mayor a menor concentración, todas las especies presentes en una disolución acuosa de este ácido.
- 6.9.** Para el ácido carbónico (ácido trioxocarbónico(IV)) $K_{a1} = 4 \times 10^{-7}$ y $K_{a2} = 5 \times 10^{-11}$. Para el ácido sulfuroso (ácido trioxosulfúrico(IV)) $K_{a1} = 2 \times 10^{-2}$ y $K_{a2} = 5 \times 10^{-8}$.
- a) Determina los valores de K_a y K_b del ión bicarbonato y del ión bisulfito;
 - b) En una reacción ácido-base entre ión bicarbonato e ión bisulfito, ¿cuál cederá protones y cuál los aceptará?
- 6.10.** Una aspirina contiene 500 mg de ácido acetilsalicílico ($K_a = 3,00 \times 10^{-4}$, peso molecular = 180). Si se disuelven dos aspirinas en agua hasta obtener 25,0 mL de disolución, ¿cuál será el valor del pH de la misma?
- 6.11.** Si el pH de una disolución de ácido sulfhídrico es 4,00, ¿cuál será su concentración? ¿y la concentración en el equilibrio de ión sulfuro? Datos: $K_{a1} = 1,00 \times 10^{-7}$; $K_{a2} = 1,00 \times 10^{-19}$.
- 6.12.** En un laboratorio hay dos disoluciones que tienen el mismo pH, una de ácido clorhídrico y otra de ácido acético. Si tomamos 10 mL de cada una y las valoramos con una disolución de hidróxido de sodio, ¿cuál de las dos disoluciones necesitará mayor volumen de base para llegar al punto de equivalencia?

SOLUCIONES. Tema 6: EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE I.

- 6.1.** La $[\text{H}_3\text{O}^+]$ procedente de la ionización del agua es:
- a) $1,0 \times 10^{-13}$ M, que puede despreciarse frente a 0,10 M;
 - b) $9,5 \times 10^{-8}$ M que no puede despreciarse frente a $1,0 \times 10^{-8}$ M.
- 6.2.** $\text{pH} = 6,51$; Es neutra: $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$; $1,1 \times 10^{-6} \%$ H_2O ionizada.
- 6.3.** $K_a = 7,3 \times 10^{-6}$.
- 6.4.** $\text{pH} = 3,5$
- 6.5.** a) $\alpha = 0,0951$
b) $\alpha = 0,618$
c) $\alpha = 0,990$
- 6.6.** a) $^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ y $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^-$;
b) $\text{pH} = 5,89$
- 6.7.** $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,45 \times 10^{-4}$ M, $[\text{OH}^-] = 6,90 \times 10^{-11}$ M, $[\text{HCO}_3^-] = 1,45 \times 10^{-4}$ M, $[\text{CO}_3^{2-}] = 4,80 \times 10^{-11}$ M;
 $\text{pH} = 3,84$.
- 6.8.** $\text{pH} = 1,3$; $[\text{H}_2\text{SO}_3] > [\text{H}_3\text{O}^+] \approx [\text{HSO}_3^-] > [\text{SO}_3^{2-}] > [\text{OH}^-]$
- 6.9.** a) HCO_3^- : $K_a = 5 \times 10^{-11}$, $K_b = 2,5 \times 10^{-8}$. HSO_3^- : $K_a = 5 \times 10^{-8}$ y $K_b = 5 \times 10^{-13}$;
b) Cederá el protón el bisulfito y lo aceptará el bicarbonato.
- 6.10.** $\text{pH} = 2,088$
- 6.11.** $c = 0,1$ M; $[\text{S}^{2-}] = 1,0 \times 10^{-19}$ M.
- 6.12.** A volúmenes iguales de ácidos, los volúmenes de la disolución de base para alcanzar los PE dependen sólo de las concentraciones de los ácidos. Por otra parte, $c_0(\text{HAc}) > c_0(\text{HCl})$ para que la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ sea la misma siendo HAc un AD y HCl un AF. Por lo tanto, se necesita mayor volumen de base para valorar los 10 mL de $\text{HAc}_{(ac)}$.