

EJERCICIOS TEMA 5. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

Entre paréntesis viene expresado el número del ejercicio correspondiente a los capítulos 17 o 18 (o bien 16 y 17) del libro de *Química General de Petrucci y colaboradores (8ª Ed, 10ª Ed)*. Para el resto de ejercicios, las soluciones se encuentran en la página Web de la asignatura, en "Aula Virtual". En algunos de los ejercicios se requieren datos de constantes de equilibrio, que se encuentran en el material docente facilitado.

1. Para cada una de las siguientes reacciones, identifique los ácidos y bases implicados en las reacciones directa e inversa. (Ej. 25, 3, Cap. 17-16)
 - a) $\text{HOBr} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OBr}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 - b) $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
 - c) $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
 - d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2. Calcular el pH de:
 - a) una disolución de ácido clorhídrico 0,02 M.
 - b) una disolución de hidróxido de bario, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 0,3M.
3. Calcular el pH de una disolución de ácido acético 0,100 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$, $\text{p}K_a = 4,74$).
4. Calcular el pH y la concentración de una disolución de amoníaco en agua si el grado de disociación es del 1%. $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$
5. Se mezclan dos disoluciones acuosas: 50,0 mL de H_2SO_4 0,0150 M y 50,0 mL de NaOH 0,0385 M. ¿Cuál es el pH de la disolución resultante? (Ej. 51, 37, Cap. 18-17)
6. Calcular el pH de la disolución formada cuando se mezclan 150 mL de KOH (aq) de pH 10,90 con 150 mL de HNO_3 de pH 2,80.
7. ¿Cuál es (a) el grado de ionización y (b) el porcentaje de ionización del ácido propiónico en una disolución de $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_2$ 0,45 M? (Ej. 55,39, Cap. 17-16)



8. Calcular las concentraciones de H^+ , HCO_3^- y CO_3^{2-} en una disolución de ácido carbónico 0,01 M. $K_{a1} = 4,2 \times 10^{-7}$ y $K_{a2} = 4,8 \times 10^{-11}$.
9. Calcular el pH de una disolución de H_3PO_4 0,020 M, sabiendo que $K_{a1} = 7,5 \times 10^{-3}$ y $K_{a2} = 6,2 \times 10^{-8}$.
10. Indique si una disolución de cada una de las siguientes sales es ácida, básica o neutra: a) KCl b) KF c) NaNO_3 d) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ e) NH_4NO_2 (*Ej. 67,57, Cap. 17-16*)
11. Para aumentar el pH de 1,00 L de disolución 0,40 M de HNO_3 , lo más adecuado es añadir:
- 1,00 moles de KNO_3
 - 0,40 moles de ácido benzoico, $\text{HC}_7\text{H}_5\text{O}_2$
 - 0,10 moles de KOH
 - 0,5 moles de benzoato de sodio, $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$
12. Una disolución acuosa de amoníaco 0,1 M, que contiene también nitrato amónico (NH_4NO_3), posee un $\text{pH} = 8,60$. Calcular la concentración de nitrato de amonio en la disolución si la constante de ionización de la reacción (K_b) tiene un valor de $1,8 \times 10^{-5}$.
- $$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
13. Indicar qué mezcla o mezclas de disoluciones podrían elegirse para preparar una disolución reguladora:
- HCl 0,1 M y NaCl 0,1 M.
 - HNO_2 0,05 M y NaNO_2 0,08 M.
 - HNO_3 0,05 M y NaNO_3 0,05 M.
 - HF 0,05 M y KOH 0,05 M
 - H_2SO_4 0,1 M y Na_2SO_4 0,05 M.

14. Predecir qué indicador de los que se citan a continuación es el más adecuado para una valoración de una disolución de amoníaco 0,1 M con HCl 0,1 M, si se sabe que el pH en el punto de equivalencia es 5,28.
- a) Naranja de metilo (rango de pH 3,1 a 4,4)
 - b) Azul de bromotimol (rango de pH 6,2 a 7,6)
 - c) Rojo metilo (rango de pH 4,4 a 6,2)
 - d) Fenolftaleína (rango de pH 8,0 a 10,0)
 - e) Rojo cresol (rango de pH 7,2 a 8,8)
15. El indicador rojo de fenol cambia de amarillo a rojo en el intervalo de pH de 6,6 a 8,0. *Sin hacer cálculos detallados*, indique el color que supone debe tener cada una de las siguientes disoluciones.
- a) KOH 0,10 M; b) HC₂H₃O₂ 0,10 M; c) NH₄NO₃ 0,10 M d) HBr 0,10 M e) NaCN 0,10 M; f) HC₂H₃O₂ 0,10 M- NaC₂H₃O₂ 0,10 M. (*Ej. 45,31, Cap. 18-17*)
16. Calcula el pH de la disolución que se forma cuando se mezclan 1,0 litros de amoníaco 0,25 M con 0,40 litros de ácido clorhídrico 0,30 M. $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.