

EQUILIBRIOS ACIDO-BASE

1. Calcular El pH de una disolución de ácido clorhídrico a) 0.1 M y b) 10^{-8} M. **Res. a) pH=1; b) pH=6.97**
2. Calcular el pH de disoluciones de NaOH 0.1 M a) 0.1 M y b) 10^{-8} M. **Res. a) pH=13; pH=7.02.**
3. Calcular el pH de disoluciones acuosas 0.1 M de a) HClO_2 y b) HCN. **Res. a) pH=1.53; b) 5.16.**
4. Calcular gráficamente el pH de las siguientes disoluciones: a) ácido cloroacético 0.1 M y 10^{-4} M; b) ácido bórico 1.6×10^{-5} M. **Res. a) pH=2, pH=4; b) pH=6.8.**
5. Obtener gráficamente el pH de las siguientes disoluciones acuosas: a) un ácido 10^{-2} M y $\text{pK}_a=4$; b) un ácido 10^{-4} M y $\text{pK}_a=3$; c) un ácido 10^{-6} M y $\text{pK}_a=9$. **Res. a) pH=3; b) pH=4; c) pH=7.**
6. Obtener gráficamente el pH de las siguientes disoluciones acuosas: a) una base 10^{-2} M y $\text{pK}_b=5$; b) una base $10^{-3.5}$ M y $\text{pK}_b=2$; c) una base 10^{-7} M y $\text{pK}_b=9$. **Res. a) pH=11; b) pH=10.5; c) pH=7.**
7. ¿Cual es el pH de una disolución de metilamina 0.1 M? **Res. pH=11.8.**
8. Calcular el pH de una mezcla de ácido acético 0.1 M y acetato sódico 0.2 M. **Res. pH=5.1.**
9. Obtener gráficamente el pH de las siguientes disoluciones acuosas: a) NH_3 10^{-2} M + NH_4Cl 10^{-2} M. b) HAc 0.1 M + NaAc 0.3 M. c) $\text{Cl}_3\text{C-COOH}$ 2×10^{-3} M + $\text{Cl}_3\text{C-COONa}$ 10^{-3} M. **Res. a) pH=9.2; b) pH=5.3; c) pH=2.7.**
10. Calcular el pH de las siguientes disoluciones: a) 900 mg de ácido láctico. b) Disolución del apartado a) más 2.24 g de lactato sódico. **Res. a) pH=2.45; b) pH=4.2.**
11. Calcular las concentraciones de todas las especies presentes en una disolución saturada de SH_2 (0.1 M). **Res pH=4; $[\text{S}^{2-}]=10^{-13.9}$; ; $[\text{H}_2\text{S}]=0.1$; ; $[\text{HS}^-]=10^{-4}$.**
12. Calcular la concentración de todas las especies en equilibrio en una disolución de ácido oxálico 10^{-2} M. **Res. pH=2.05; $[\text{HC}_2\text{O}_4^-]=10^{-2.05}$; $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]=10^{-2.8}$; $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]=10^{-4.3}$.**
13. Calcular la concentración de todas las especies en el equilibrio cuando se tiene una disolución 0.1 M de Na_3PO_4 . **Res. pH=12.6; $[\text{OH}^-]=[\text{HPO}_4^{2-}]=10^{-1.4}$; $[\text{PO}_4^{3-}]=10^{-1.2}$; $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]=10^{-6.9}$; $[\text{H}_3\text{PO}_4]=10^{-16.35}$.**
14. Calcular el pH y la concentración de las demás especies en equilibrio en una disolución de oxalato sódico 10^{-5} M. **Res. pH=7; $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]=10^{-5}$ M; $[\text{HC}_2\text{O}_4^-]=10^{-7.75}$ M; $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]=10^{-13.5}$.**
15. Calcular el pH de dos disoluciones de carbonato sódico 0.1 M y 10^{-5} M respectivamente. **Res. a) pH=11.7; b) pH=8.9.**
16. ¿Cuál es el pH de una disolución de NaHCO_3 0.1 M? **Res. pH=8.34.**
17. Calcular gráficamente el pH y la concentración de todas las especies en equilibrio de dos disoluciones de NaHCO_3 10^{-2} M y $10^{-4.5}$ M respectivamente. **Res. a) pH=8.35; $[\text{HCO}_3^-]=10^{-}$**

^2M ; $[\text{H}_2\text{CO}_3]=[\text{CO}_3^{2-}]=10^{-3.95}\text{M}$; b) $\text{pH}=7.9$; $[\text{HCO}_3^-]=10^{-4.5}\text{M}$; $[\text{H}_2\text{CO}_3]=10^{-6.1}\text{M}$; $[\text{CO}_3^{2-}]=10^{-6.9}\text{M}$.

18. Calcular las concentraciones de todas las especies presentes en disoluciones 0.1 M de $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ y de Na_3HY (H_4Y =ácido etilen diamino tetracético). **Res.** a) $\text{pH}=4.4$; $[\text{H}_3\text{Y}^-]=[\text{HY}^{3-}]=10^{-2.9}\text{M}$; $[\text{H}_2\text{Y}^{2-}]=10^{-1}\text{M}$; b) $\text{pH}=8.65$; $[\text{H}_2\text{Y}^{2-}]=[\text{Y}^{4-}]=10^{-3.35}\text{M}$; $[\text{HY}^{3-}]=10^{-1}\text{M}$.
19. Se tienen 100 mL de una disolución que contiene NaHS 0.1 M. a) Calcular el pH de esta disolución (Disolución A) b) Calcular el pH de una nueva disolución (Disolución B) preparada pasando por la disolución A una corriente de H_2S hasta saturación (0.1 M). c) Indicar qué especie añadiría y en qué cantidad para elevar llevar el pH de la disolución B hasta el valor de pH de la disolución A. **Res.** a) $\text{pH}=10$; b) $\text{pH}=7$; c) 10 mmoles de NaOH .
20. Calcular el pH y la concentración de todas las especies presentes en una disolución que contiene NaH_2PO_4 10^{-2}M y Na_2HPO_4 $2 \times 10^{-2}\text{M}$. **Res.** $\text{pH}=7.5$; $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]=10^{-2}\text{M}$; $[\text{HPO}_4^{2-}]=2 \times 10^{-2}\text{M}$.
21. Obtener gráficamente el pH de una mezcla de H_2S 0.1 M y NaHS 0.2 M **Res.** $\text{pH}=7.3$.
22. Calcular la concentración de todas las especies presentes en una disolución que contiene ácido acético 10^{-2}M y cloruro amónico 10^{-1}M . **Res.** $[\text{Ac}^-]=[\text{H}^+]=10^{-3.4}\text{M}$; $\text{pH}=3.4$; $[\text{HAc}]=10^{-2}\text{M}$; $[\text{NH}_4^+]=10^{-1}\text{M}$; $[\text{NH}_3]=10^{-6.8}\text{M}$.
23. Calcular numérica y gráficamente el pH de las siguientes disoluciones: a) Ácido clorhídrico 0.2 M + borato sódico 0.1 M; b) Ácido clorhídrico 0.1 M + borato sódico 0.1 M; c) Ácido clorhídrico 0.03 M + borato sódico 0.1 M. **Res.** a) $\text{pH}=1$; b) $\text{pH}=5.1$; c) $\text{pH}=9.6$.
24. Calcular numérica y gráficamente el pH de las siguientes disoluciones: a) Ácido fluorhídrico 0.1 M + hidróxido sódico 0.05 M; b) Ácido fluorhídrico 0.1 M + hidróxido sódico 0.1 M; c) Ácido fluorhídrico 0.1 M + hidróxido sódico 0.3 M. **Res.** a) $\text{pH}=3.2$; b) $\text{pH}=8.1$; c) $\text{pH}=13.3$.
25. Se dispone de 100 mL de una disolución que contiene H_3PO_4 0.01 M. Calcular los milimoles de NaOH que habría que añadir para que el pH sea de 4.8. **Res.** 1 mmol.
26. Calcular el pH de las siguientes disoluciones que contienen en 100 mL: a) 900 mg de ácido láctico; b) Disolución del apartado a) + 2.24 g de lactato sódico. c) Disolución del apartado b) + 5 milimoles de HCl . d) Disolución del apartado c) + 100 mg de NaOH . **Res.** a) $\text{pH}=2.45$; b) $\text{pH}=4.2$; c) $\text{pH}=3.9$; $\text{pH}=4.07$.
27. Calcular gráficamente el pH de una mezcla formada por 50 mL de NaHCO_3 0.1 M y 50 mL de Na_2CO_3 0.01 M. **Res.** $\text{pH}=9.3$.
28. Obtener gráficamente el pH de las siguientes disoluciones: a) cloruro amónico 10^{-2}M + formiato sódico 10^{-2}M ; b) Borato sódico 0.2 M + ácido acético 0.1 M; c) Ácido ortoarsénico 0.1 M + carbonato sódico 10^{-2}M . **Res.** a) $\text{pH}=6.5$; b) $\text{pH}=9.2$; c) $\text{pH}=2.90$.
29. Se tienen 100 mL de una disolución que contiene H_3PO_4 0.01 M, HBO_2 0.01 M y HAc 0.01 M. a) ¿Cuál es su pH? b) ¿Cuántos milimoles de NaOH habría que añadir a esa disolución para que el pH final sea 4.8? **Res.** a) $\text{pH}=2.27$; b) 0.96 milimoles.
30. Calcular gráficamente el pH que se tiene al diluir 10 y 1000 veces una mezcla reguladora constituida por $\text{ClCH}_2\text{-COOH}$ 0.05 M y $\text{ClCH}_2\text{-COONa}$ 0.05 M. **Res.** a) $\text{pH}=2.9$; b) 2.9; c) 4.3.

31. Se tiene 1 litro de disolución acuosa conteniendo ácido acético 0.1 M y acetato sódico 0.1 M. A) ¿Cuál es su pH?. b) ¿Cuál será su pH después de añadir una gota (0.05 mL de HCl 10 M?.
Res. a) 4.8; b) 4.79.
32. Se tienen 100 mL de una disolución 0.01 M de oxalato amónico. Calcular: a) el pH de la disolución. b) Las milimoles de NaOH que hay que añadir a la disolución para obtener un valor de pH de 9.2. **Res. a) pH=6.6; b) 1 milimol de NaOH.**
33. Se tienen 100 mL de una disolución que contiene Na_3PO_4 0.02 M y NaOH 0.1 M. a) Calcular el pH de esta disolución. b) Sobre esta disolución se añaden 14 mmoles de HCl. Calcular el pH de la nueva disolución y la concentración de la especie HPO_4^{2-} . c) Determinar la cantidad de NaOH que hay que añadir a la disolución del apartado b) para llevarla a pH 7.2. **Res. a) pH=13; b) pH=4.7; $[\text{HPO}_4^{2-}]=10^{-4.2}$; c) 1 mmol.**
34. A 100 mL de una disolución 2×10^{-2} M de NH_3 se le añaden 10 mmoles de ácido salicílico. Calcular: a) pH de esa disolución. b) Cantidad (moles) de NaOH que hay que añadir para llevar la disolución anterior a pH 9.2. **Res. a) pH=2.4; b) 9 mmoles.**
35. Sobre 100 mL de ácido benzoico $3 \cdot 10^{-2}$ M se añaden 10 mmoles de NH_3 . Calcular: a) pH de esa disolución. b) Milimoles de HCl que hay que añadir para llevar la disolución anterior hasta pH=4.7. **Res. a) pH=9.7; b) 8.5 mmoles.**
36. Calcular el pH de una disolución obtenida disolviendo 1.859 g de Na_2HAsO_4 en 100 mL. **Res. pH=9.9**
37. Calcular el pH de una disolución que contiene H_2S 0.1 M y Na_2CO_3 10^{-3} M. **Res. pH=5.3**
38. Calcular el pH de las siguientes disoluciones : a) NaHCO_3 0.2 M; b) NaHC_2O_4 0.1 M; c) Una disolución formada con volúmenes iguales de las disoluciones a) y b). **Res. a) pH=8.4; b) pH=2.8; c) pH=6.3.**
39. Se preparan 100 mL de disolución de ácido H_3PO_3 10^{-3} M (*). a) Determinar el pH y la concentración de las especies H_2PO_3^- y HPO_3^{2-} en disolución. b) Calcular los moles de NaOH que hay que añadir a la disolución anterior para llevar el pH hasta el valor de 7.1. (*) El ácido H_3PO_3 presenta únicamente dos disociaciones. **Res. a) pH=3.0; $[\text{H}_2\text{PO}_3^-] = 9.7 \cdot 10^{-4}\text{M}$; $[\text{HPO}_3^{2-}] = 10^{-6.8}\text{M}$.**
40. Se tienen 100 mL de una disolución que contiene carbonato sódico 0.01 M y ácido bórico 0.1 M. a) ¿Cuál es su pH?. b) ¿Qué reacción se ha producido entre las dos especies y cuáles son los productos de la reacción?. c) ¿Qué especie, y en qué cantidad, será necesario añadir a la disolución anterior para que su pH sea de 6.4?. **Res. a) pH= 8.2; b) $\text{CO}_3^{2-} + \text{HBO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{BO}_2^-$. c) 1.5 mmoles de HCl.**