



Solucionario - ÁCIDO BASE

BLOQUE I: Equilibrios ácido-base sin grado de ionización

Ejercicio 1. Ácido clorhídrico (HCl)

a) Molaridad: $n = 4,56/36,46 = 0,125 \text{ mol} \Rightarrow M = 0,125/0,250 = 0,50 \text{ M}$. **b) pH:**
 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^- \Rightarrow [H^+] = 0,50 \Rightarrow pH = -\log(0,50) = 0,30$. **c) $[Cl^-]$:**
 $[Cl^-] = [HCl]_0 = 0,50 \text{ M}$.

Ejercicio 2. Hidróxido de sodio (NaOH)

a) $[OH^-]$: $pOH = 14 - 12,30 = 1,70 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1,70} = 0,02 \text{ M}$. **b) Molaridad:** Base fuerte
 $\Rightarrow M = [OH^-] = 0,02 \text{ M}$. **c) Masa (500 mL):**
 $n = 0,02 \cdot 0,5 = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow m = 0,01 \cdot 40,00 = 0,40 \text{ g}$.

Ejercicio 3. Ácido nítrico (HNO_3)

a) Molaridad: $M = (6,3 \cdot 1,02 \cdot 10)/63,01 = 1,02 \text{ M}$. **b) pH:**
 $[H^+] = 1,02 \Rightarrow pH = -\log(1,02) \approx 0$. **c) Volumen:** $V = 0,15/1,02 = 0,147 \text{ L} = 147 \text{ mL}$.

Ejercicio 4. Hidróxido de potasio (KOH)

a) $[OH^-]$: $pOH = 14 - 13,05 = 0,95 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-0,95} = 0,112 \text{ M}$. **b) Molaridad:** Base fuerte
 $\Rightarrow M = 0,112 \text{ M}$. **c) Masa (750 mL):** $m = 0,112 \text{ mol/L} \cdot 0,75 \text{ L} \cdot 56,11 \text{ g/mol} = 4,71 \text{ g}$.

Ejercicio 5. Ácido sulfúrico (H_2SO_4)

a) $[H^+]$: $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-} \Rightarrow [H^+] = 2 \cdot 0,020 = 0,040 \text{ M}$. **b) pH:**
 $pH = -\log(0,040) = 1,40$. **c) $[SO_4^{2-}]$:** $[SO_4^{2-}] = 0,020 \text{ M}$.

BLOQUE II: Equilibrios ácido-base con grado de ionización

Ejercicio 6. Ácido acético (CH_3COOH)

a) Equilibrio: $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$. **b) pH:**
 $1,8 \cdot 10^{-5} = x^2/0,10 \Rightarrow x = [H^+] = 1,34 \cdot 10^{-3} \Rightarrow pH = 2,87$. **c) α :**
 $\alpha = 1,34 \cdot 10^{-3}/0,10 = 0,0134 (1,34 \%)$.

Ejercicio 7. Ácido fórmico ($HCOOH$)

a) $[H^+]$: $pH = 2,95 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2,95} = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. **b) K_a :**
 $K_a = (1,12 \cdot 10^{-3})^2/(0,20 - 1,12 \cdot 10^{-3}) = 6,31 \cdot 10^{-6}$. **c) α :** $\alpha = 1,12 \cdot 10^{-3}/0,20 = 0,0056 (0,56 \%)$.

Ejercicio 8. Amoníaco (NH_3)

a) Reacción: $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$. **b) pH:**

$$1,8 \cdot 10^{-5} = x^2/0,050 \Rightarrow x = [OH^-] = 9,49 \cdot 10^{-4}. pOH = 3,02 \Rightarrow pH = 10,98. \text{ c) } \alpha:$$
$$\alpha = 9,49 \cdot 10^{-4}/0,050 = 0,019 \text{ (1,9 \%)}.$$

Ejercicio 9. Amoníaco (NH_3)

a) $[OH^-]$: $pOH = 14 - 11,15 = 2,85 \Rightarrow [OH^-] = 1,41 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. **b) K_b :**

$$K_b = (1,41 \cdot 10^{-3})^2/0,10 = 1,99 \cdot 10^{-5}. \text{ c) } \alpha: \alpha = 1,41 \cdot 10^{-3}/0,10 = 0,0141 \text{ (1,41 \%)}.$$

Ejercicio 10. Ácido benzoico (C_6H_5COOH)

a) Molaridad: $n = 2,44/122,12 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow M = 0,10 \text{ M}$. **b) pH:** $K_a = 10^{-4,2} = 6,31 \cdot 10^{-5}$.
 $x = \sqrt{6,31 \cdot 10^{-5} \cdot 0,10} = 2,51 \cdot 10^{-3} \Rightarrow pH = 2,60$. **c) α :** $\alpha = 2,51 \cdot 10^{-3}/0,10 = 0,025 \text{ (2,5 \%)}.$

BLOQUE III: Neutralización ácido-base

Ejercicio 11. Valoración

$$n(NaOH) = 0,040 \cdot 0,25 = 0,01 \text{ mol. Reacción 1:1} \Rightarrow V(HCl) = 0,01/0,50 = 0,02 \text{ L} = 20 \text{ mL}.$$

Ejercicio 12. Mezcla (Exceso de ácido)

$$n(H^+) = 0,003 \text{ mol}; n(OH^-) = 0,001 \text{ mol. Exceso } H^+ = 0,002 \text{ mol}.$$

$$V_t = 0,050 \text{ L} \Rightarrow [H^+] = 0,04 \text{ M} \Rightarrow pH = 1,40.$$

Ejercicio 13. Mezcla (Exceso de base)

$$n(HCl) = 0,020 \cdot 0,080 = 0,0016 \text{ mol. } n(NH_3) = 0,025 \cdot 0,10 = 0,0025 \text{ mol. Exceso } NH_3 = 0,0025 - 0,0016 = 0,0009 \text{ mol. Formado } NH_4^+ = 0,0016 \text{ mol. Disolución reguladora: } [OH^-] = K_b \cdot (n_{base}/n_{sal}) = 8 \cdot 10^{-5} \cdot (0,0009/0,0016) = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ M. } pOH = 4,35 \Rightarrow pH = 9,65.$$

BLOQUE IV: Hidrólisis de sales

Ejercicio 14. Carácter

a) NH_4Cl : Ácido ($NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$). **b) Na_2CO_3 :** Básico ($CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$). **c) CH_3COONa :** Básico ($CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$).

Ejercicio 15. Valor aproximado de pH

a) $NaNO_3$: $pH = 7$ (Procede de ácido y base fuertes, no hay hidrólisis). **b) NH_4Br :** $pH < 7$ (Hidrólisis ácida del amonio). **c) NaF :** $pH > 7$ (Hidrólisis básica del fluoruro).

BLOQUE V: Clasificación y comportamiento

Ejercicio 16. Teoría de Brönsted-Lowry

Ácidos: H_2O (puede serlo), HCO_3^- (puede serlo). Bases: NH_3 . Anfóteras: H_2O , HCO_3^- , $H_2PO_4^-$.

Ejercicio 17. Frente al agua

$Al(OH)_3$ (Base), HSO_4^- (Ácido), CO_3^{2-} (Base), NH_4^+ (Ácido).

BLOQUE VI: Ordenación por pH

Ejercicio 18. Orden:

$HCl < CH_3COOH < NH_3 < NaOH$.

Ejercicio 19. Orden sales:

$NH_4Cl < NaCl < CH_3COONa < Na_2CO_3$.

BLOQUE VII: Pares conjugados

Ejercicio 20. Especies:

a) HSO_4^- , b) NH_4^+ , c) CO_3^{2-}/H_2CO_3 .

Ejercicio 21. Identificación:

a) HNO_2/NO_2^- y H_3O^+/H_2O . b) NH_4^+/NH_3 y H_2O/OH^- .