

EJERCICIOS PAU ÁCIDOS Y BASES-coleccion 1ª

1. Indique el carácter ácido–base de las siguientes disoluciones, escribiendo su reacción de disociación en medio acuoso:

- a) Ácido hipocloroso.
- b) Cloruro de litio.
- c) Hidróxido de sodio.
- d) Nitrito de magnesio.

Datos: K_a (ácido hipocloroso) = 3×10^{-8} ; K_a (ácido nitroso) = 4×10^{-4}

2. Se determina el contenido de ácido acetilsalicílico ($C_8H_7O_2-COOH$) en una aspirina (650 mg) mediante una valoración con NaOH 0,2 M.

- a) Calcule la masa de NaOH que debe pesarse para preparar 250 mL de disolución.
- b) Escriba la reacción de neutralización.
- c) Si se requieren 12,5 mL de disolución de NaOH para alcanzar el punto de equivalencia, determine el porcentaje en masa de ácido acetilsalicílico en la aspirina.
- d) Determine el pH cuando se disuelve una aspirina en 250 mL de agua.

Datos. K_a (ácido acetilsalicílico) = $2,64 \times 10^{-5}$. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16 y Na = 23.

3. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Una mezcla formada por volúmenes iguales de disoluciones de igual concentración de un ácido y una base débiles siempre tiene pH neutro.
- b) Una mezcla formada por disoluciones diluidas de ácido clorhídrico y cloruro de calcio tiene pH ácido.
- c) El ión hidróxido (OH^-) se comporta como un electrolito anfótero.

4. Una disolución 10^{-2} M de cianuro de hidrógeno (HCN) tiene un pH de 5,6. Calcule:

- a) El grado de disociación del HCN.
- b) La constante de disociación del ácido (K_a).
- c) La constante de basicidad del ión CN^- (K_b).
- d) El pH de la disolución resultante al mezclar 100 mL de esta disolución de HCN con 100 mL de una disolución 2×10^{-2} M de hidróxido de sodio.

5. ¿Cuál de las siguientes acciones modificará el pH de 500 mL de una disolución de KOH 0,1 M? Justifique la respuesta mediante el cálculo del pH final en cada caso.

- a) Añadir 100 mL de agua.
- b) Evaporar la disolución hasta reducir el volumen a la mitad.
- c) Añadir 500 mL de una disolución de HCl 0,1 M.
- d) Añadir a la disolución original 0,1 mol de KOH en medio litro de agua.

6. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifíquelas.

- a) Una mezcla de NaCl (ac) y NaOH (ac) presenta $\text{pH} > 7$.
- b) El agua de la atmósfera tiene pH ácido por tener una cierta cantidad de CO_2 disuelto.
- c) Cuando se mezclan 100 mL de HCl 0,5 M con 200 mL de KOH 0,25 M el pH resultante es 7.

7. Considere las siguientes bases orgánicas y sus valores de K_b indicados en la tabla:

- a) Justifique cuál es la base más débil.
- b) Calcule la K_a del ácido conjugado de mayor fortaleza.
- c) Si se preparan disoluciones de igual concentración de dichas bases, justifique cuál de ellas será la de mayor pH.
- d) Escriba la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido etanoico. Nombre el producto formado.

8. Una disolución acuosa 1 M de ácido nitroso (HNO_2) tiene un 2% de ácido disociado. Calcule:

- a) La concentración de cada una de las especies presentes en el equilibrio.
- b) El pH de la disolución.
- c) El valor de K_a del ácido nitroso.
- d) Si la disolución se diluye 10 veces ¿cuál será el nuevo grado de disociación?

9. Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de las especies: cloruro de sodio, acetato (etanoato) de sodio e hidróxido de sodio. Conteste de forma razonada:

- a) ¿Qué disolución tiene menor pH?
- b) ¿Qué disolución no cambia su pH al diluirla con agua?
- c) ¿Se producirá reacción si se mezclan las tres disoluciones?
- d) ¿Cuál es la K_b de la especie básica más débil?

Dato. K_a (Ác. Acético) = $1,8 \times 10^{-5}$

10. La anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) se disocia según el equilibrio $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$ con un valor de $K_b = 4,3 \times 10^{-10}$. Calcule:

- a) El grado de disociación y el valor de pH, para una disolución acuosa 5 M de anilina.
- b) Si 2 mL de esta disolución se diluyen con agua hasta 1 L, calcule para la nueva disolución la concentración molar de anilina, su grado de disociación y el valor de pH.

11. Se tiene una disolución de ácido etanoico $5,5 \times 10^{-2}$ M.

- a) Calcule el grado de disociación del ácido en esta disolución.
- b) Calcule el pH de la disolución.
- c) Calcule el volumen de una disolución de hidróxido de sodio 0,1 M necesario para neutralizar 20 mL de la disolución de ácido etanoico.

d) Justifique si el pH resultante tras la neutralización del apartado anterior será ácido, básico o neutro.

Dato. K_a (ácido etanoico) = $1,86 \times 10^{-5}$

12. Las siguientes afirmaciones son todas falsas. Reescribálas para que sean correctas, justificando los cambios realizados:

a) Una disolución acuosa 0,01 M de ácido nítrico tiene pH = 4.

b) Un ácido muy débil ($K_a < 10^{-8}$) en disolución acuosa da lugar a un pH ligeramente superior a 7.

c) El valor de la constante de basicidad de la piridina ($K_b = 1,6 \cdot 10^{-9}$) es 4 veces el de la anilina (K_b

$= 4 \cdot 10^{-10}$) y, a igualdad de concentraciones, su grado de disociación es 4 veces mayor.

d) Para aumentar una unidad el pH de una disolución acuosa de NaOH es necesario duplicar su concentración.