

2023 MODELO A.3

Responda las siguientes cuestiones:

- a) (0,5 puntos) Para las sustancias NH_4^+ , Cl^- y HClO, justifique cuáles son sus bases o ácidos conjugados, escribiendo el equilibrio correspondiente según la teoría de Brønsted-Lowry.
- b) (0,5 puntos) Para las sustancias NH_4^+ , Cl^- y HClO justifique y ordene de menor a mayor basicidad las que son bases y las bases conjugadas de las que son ácidos.
- c) (1 punto) Calcule el volumen de disolución acuosa preparada con 2,0 g de HClO para que el pH sea 2.
Datos. K_a (HClO) = $3,2 \cdot 10^{-8}$; K_b (NH_3) = $1,8 \cdot 10^{-5}$. Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

2022 JULIO COINCIDENTE A.4

A 1 L de agua se le añade 0,4 mol de un hidróxido insoluble, $M(OH)_3$, obteniéndose una disolución de pH = 12,3.

- a) Escriba la reacción de disolución y la expresión del producto de solubilidad de $M(OH)_3$ en función de la solubilidad.
- b) Determine la concentración de la especie OH^- en disolución.
- c) Calcule la solubilidad molar (s) y la constante de solubilidad (K_s) de dicho hidróxido.
- d) Si se añadiesen unas gotas de ácido, ¿cómo afectaría a la solubilidad del compuesto?

2022 JULIO COINCIDENTE B.5

Se tiene una disolución acuosa de ácido benzoico (C_6H_5COOH) 0,40 M con un pH de 2,3. Calcule:

- a) El grado de disociación.
- b) El valor de K_a del ácido benzoico.
- c) El pH de la disolución resultante al mezclar 100 mL de la disolución de ácido benzoico con 100 mL de una disolución 0,45 M de hidróxido de sodio.

2022 JULIO A.4

Una disolución acuosa de ácido benzoico ($C_6H_5 - COOH$) 0,100 M tiene un grado de disociación del 2,5%.

- a) Determine la constante de disociación del ácido y la constante de basicidad de su base conjugada.
- b) Calcule el pH de la disolución.
- c) Determine el volumen de disolución de NaOH 0,0500 M que habría que añadir a 50,0 mL de la disolución del ácido para neutralizarlo completamente. Razone si el pH final será ácido, básico o neutro.

2022 JULIO B.4

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Tras la adición de hidróxido de sodio 0,20 M a 100 mL de ácido nítrico 0,050 M se obtiene una disolución de pH neutro. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule el volumen que se añade de la base.
- b) El ácido láctico (HA) es un compuesto orgánico con una constante de acidez de $1,38 \times 10^{-4}$ y masa molecular 90,0 g mol^{-1} . Se preparan 100 mL de una disolución de ácido láctico cuyo pH es el mismo que el de otra disolución de HCl 0,0200 M. Determine los gramos de ácido láctico necesarios para preparar la disolución.

2022 JUNIO COINCIDENTE A.3

Se disuelven 3,70 g de ácido propanoico en agua hasta obtener 6,00 L de disolución, cuyo pH es 3,48. Calcule:

- a) El grado de disociación del ácido propanoico.
- b) K_a del ácido propanoico.
- c) K_b de la especie conjugada.
- d) El volumen de una disolución de hidróxido de sodio 0,15 M necesario para neutralizar 30 mL de la disolución de ácido propanoico.
Datos: Masas atómicas (u): H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0.

2022 JUNIO COINCIDENTE B.5

Considere tres disoluciones acuosas, de idéntica concentración, de los compuestos: NaCN, KNO_3 y NH_4Cl .

- a) Deduzca si las disoluciones son ácidas, básicas o neutras.
- b) Ordénelas, razonadamente, en orden decreciente de pH.
Datos: K_a (HCN) = $4,9 \times 10^{-10}$; K_b (NH_3) = $1,8 \times 10^{-5}$.

2022 JUNIO B.4

El agua de una piscina a la que se ha añadido ácido hipocloroso tiene un pH = 7,5.

- a) Escriba la reacción y calcule la concentración inicial del ácido hipocloroso en la piscina.
- b) Si observamos que el pH de la piscina ha aumentado hasta 7,8, justifique con las reacciones adecuadas y sin hacer cálculos, cuál de los siguientes reactivos debemos añadir para restablecer el pH a 7,5: NaOH; HCl; NaCl.
Dato. K_a (ácido hipocloroso) = $3,2 \times 10^{-8}$.

2022 MODELO A.2

Responda las siguientes cuestiones:

- a) Obtenga el porcentaje de riqueza en masa de una muestra de hidróxido de sodio, sabiendo que 100 g de muestra son neutralizados con 100 mL de una disolución de ácido clorhídrico 12 M.
- b) Calcule el pH de una disolución preparada al añadir 22 g de la muestra de hidróxido de sodio del apartado anterior, a 200 mL de una disolución de ácido clorhídrico 2,0 M. Considere que no hay cambio de volumen.
Datos. Masas atómicas (u): H = 1; O = 16; Na = 23.

2022 MODELO B.5

Considere disoluciones acuosas de idéntica concentración de los compuestos: HCl, NH_4I , NaBr y KCN.

- a) Deduzca, sin hacer cálculos, si las disoluciones son ácidas, básicas o neutras. Escriba las reacciones correspondientes.
- b) Ordénelas, razonadamente, en orden creciente de pH.
Datos: K_a (HCN) = $4,9 \times 10^{-10}$; K_b (NH_3) = $1,8 \times 10^{-5}$.

2021 JULIO COINCIDENTE A.3

Se prepara una disolución disolviendo 5,00 g de hidróxido de sodio en agua hasta un volumen final de 250 mL.

- a) Calcule el pH de la disolución.
b) Si se diluye la disolución anterior hasta 2,0 L, ¿cuál será el nuevo pH?
c) Calcule el volumen necesario de una disolución 0,100 M de ácido sulfúrico necesario para neutralizar 50,0 mL de la disolución inicial. Formule la reacción.

Datos: Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Na = 23,0.

2021 JULIO COINCIDENTE B.3

Justifique, detallando las reacciones que considere necesarias, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Si se añade agua destilada a una disolución de HCl de pH = 4, aumenta la concentración de protones.
b) Si se añade cloruro de amonio a una disolución de pH = 7, disminuye el pH.
c) Al añadir unas gotas de hidróxido de sodio 10^{-3} M a una disolución 1 M de cloruro de sodio, el pH será neutro.
d) Al añadir unas gotas de hidróxido de sodio 10^{-3} M a una disolución 1 M de hidróxido de amonio, el pH será básico.

Dato: $K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

2021 JULIO A.5

Se prepara una disolución de ácido nitroso de pH = 2,42.

- a) Determine la concentración inicial del ácido.
b) Calcule el grado de disociación del ácido.
c) A 200 mL de la disolución del enunciado se le adicionan 500 mg de NaOH. Escriba la reacción que transcurre y justifique si el pH de la disolución resultante es ácido, básico o neutro.

Datos: K_a (ácido nitroso) = $4,5 \times 10^{-4}$. Masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23.

2021 JULIO B.3

Responda las siguientes cuestiones:

- a) Ordene por orden creciente de pH las disoluciones acuosas de igual concentración de los siguientes compuestos: HF, NH_3 , HCN y NaCl. Razone la respuesta.
b) Calcule la concentración de una disolución de ácido acético sabiendo que 75 mL de esta disolución se neutralizan con 100 mL de una disolución de hidróxido de potasio 0,15 M.

Datos: K_a (HF) = $1,4 \times 10^{-4}$; $K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$; K_a (HCN) = $4,9 \times 10^{-10}$.

2021 JUNIO COINCIDENTE A.4

El hidróxido de calcio es muy insoluble en agua. Responda las siguientes cuestiones:

- a) Formule el equilibrio de solubilidad del hidróxido de calcio, detallando el estado de cada especie, y escriba la expresión para K_s en función de la solubilidad.
b) Determine el valor de la solubilidad del hidróxido de calcio en mol L^{-1} y en g L^{-1} .
c) Determine la $[OH^-]$ y el pH de una disolución saturada de hidróxido de calcio.
d) Justifique si la adición de unas gotas de HCl aumenta o disminuye la cantidad de hidróxido de calcio disuelto.

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ca = 40,1. K_s (hidróxido de calcio) = $5,0 \times 10^{-6}$.

2021 JUNIO COINCIDENTE B.5

Una disolución de ácido débil HX tiene un grado de disociación $\alpha = 0,015$. Calcule:

- a) La molaridad inicial de la disolución de HX y su pH.
b) La masa de KOH necesaria para preparar 100 mL de una disolución 0,75 M, y el volumen de dicha disolución que se utilizará para valorar 15 mL de HX.
c) Justifique, sin realizar cálculos, si el pH en el punto de equivalencia de la valoración realizada en el apartado b) es ácido, básico o neutro.

Datos. $K_a(HX) = 5,0 \times 10^{-4}$. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; K = 39,1.

2021 JUNIO A.2

Conteste razonadamente las siguientes preguntas para los siguientes ácidos: HNO_2 , HF y HCN.

- a) Suponiendo disoluciones acuosas de igual concentración de cada uno de ellos, explique cuál presenta menor pH.
b) Justifique y ordene de mayor a menor basicidad las bases conjugadas.
c) Obtenga el pH de una disolución acuosa 0,2 M de HCN.

Datos. $K_a(HNO_2) = 4,5 \times 10^{-4}$; $K_a(HF) = 7,1 \times 10^{-4}$; $K_a(HCN) = 4,9 \times 10^{-4}$.

2021 MODELO A.4

Se disuelven 23,0 g de ácido metanoico en agua hasta obtener 10,0 L de disolución, cuyo pH es 2,52. Calcule:

- a) El grado de disociación del ácido metanoico.
b) K_a del ácido metanoico.
c) K_b de la especie conjugada.
d) El volumen de una disolución de hidróxido de potasio 0,20 mol L^{-1} necesario para neutralizar 10,0 mL de la disolución de ácido metanoico.

Datos: Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

2021 MODELO B.3

Justifique si el pH de cada una de las disoluciones obtenidas al disolver en agua las siguientes sustancias es ácido, básico o neutro.

- a) Fluoruro de amonio.
b) Nitrito de sodio.
c) Nitrato de potasio.
d) Cloruro de amonio.

Datos. $K_a(HF) = 6,8 \times 10^{-4}$; $K_a(HNO_2) = 4,4 \times 10^{-4}$; $K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

2020 SEPTIEMBRE A.2

Se preparan las siguientes disoluciones acuosas: NH_4^+ , CH_3COO^- , $HClO_4$ y KCN.

- a) Escriba las reacciones de disociación en agua de cada una de las especies.
b) Justifique sin hacer cálculos si el pH de cada disolución es ácido, básico o neutro.
c) Si se parte de la misma concentración inicial, explique cuál de las disoluciones tiene mayor basicidad.
Datos. K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$; K_a (ácido cianhídrico) = $4,9 \times 10^{-10}$; K_b (amoníaco) = $1,8 \times 10^{-5}$.

2020 JULIO COINCIDENTE A.4

Se prepara una disolución saturada de hidróxido de bario en agua a 25 °C, alcanzándose un valor de pH = 11.

- a) Formule el equilibrio de solubilidad de la sal, indicando el estado de cada especie, y determine su solubilidad en g/L.
b) Calcule K_s .
c) Obtenga la masa máxima, en g, de hidróxido de bario que se puede disolver en 2 L de agua.
d) Justifique cómo afecta a la solubilidad del hidróxido de bario una disminución del pH de la disolución.
Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ba = 137,3

2020 JULIO COINCIDENTE B.5

Se preparan 75 mL de una disolución de un ácido débil HX 0,1 M y en el equilibrio se alcanza un pH de 2,5.

- a) Determine el grado de disociación y la constante de acidez de HX.
b) Calcule el pH de la disolución resultante al añadir 1,0 g de KOH a la disolución del enunciado. Considere que no hay cambio de volumen.
c) Explique, sin realizar cálculos, cómo varía el pH de la disolución si se añade agua.
Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; K = 39,1.

2020 JULIO A.2

Justifique si el pH de las siguientes disoluciones acuosas es ácido, básico o neutro. Escriba las reacciones correspondientes y realice cálculos sólo cuando lo considere necesario.

- a) 100 mL de ácido acético 0,2 M + 200 mL de hidróxido de sodio 0,1 M.
b) Amoníaco.
c) 100 mL de ácido clorhídrico 0,2 M + 150 mL de hidróxido de sodio 0,2 M.
d) Hipobromito de sodio.
Datos. K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$; K_a (ácido hipobromoso) = $2,3 \times 10^{-9}$; K_b (amoníaco) = $1,8 \times 10^{-5}$.

2020 JULIO B.3

Una disolución saturada de hidróxido de calcio presenta una solubilidad de $0,96 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

- c) Calcule el pH de la disolución.
d) ¿Cómo afecta a la solubilidad del hidróxido de calcio un aumento de pH? Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Ca = 40,1.

2020 JULIO B.5

Se tiene una disolución de ácido peryódico 0,10 M.

- a) Calcule el pH de la disolución.
b) Determine el volumen de la disolución del enunciado necesario para preparar 250 mL de disolución de ácido peryódico 0,02 M.
c) A 200 mL de la disolución del enunciado se le añaden 125 mL de hidróxido de sodio 0,16 M. Justifique si el pH resultante es ácido, básico o neutro.
Dato: K_a (ácido peryódico) = $2,3 \times 10^{-2}$.

2020 MODELO A.2

Para los ácidos cloroetanoico, benzoico y propanoico:

- b) Justifique cuál de los tres es el ácido más fuerte.
c) Justifique si la disolución formada tras valorar cada uno de los ácidos con NaOH tiene pH ácido, básico o neutro.
d) Calcule el pH de una disolución 0,2 M de ácido benzoico.
Datos. K_a (ácido cloroetanoico) = $1,3 \times 10^{-3}$; K_a (ácido benzoico) = $6,3 \times 10^{-5}$; K_a (ácido propanoico) = $1,3 \times 10^{-5}$.