

ÁCIDO-BASE. pH. NEUTRALIZACIÓN. DISOLUCIONES. HIDRÓLISIS DE SALES. INDICADORES

Ejercicio 1. Equilibrio simple. Dato pH. K_a .

Se preparan 10 L de una disolución de ácido metanoico (HCOOH) disolviendo 23 g en agua. Teniendo en cuenta que el pH de la disolución es 3, calcule:

- El grado de disociación del ácido.
 - El valor de la constante de disociación.
- Datos: Masas atómicas relativas: C = 12; O = 16; H = 1.
QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 2. Equilibrio simple. Dato pH. *Preparación de disolución.

Una disolución acuosa de ácido hipocloroso (HClO) tiene un valor de $\text{pH} = 5.5$. Basándose en la reacción que tiene lugar, calcule:

- La concentración inicial del ácido hipocloroso.
- El pH de la disolución si se diluye a la mitad.

Dato: $K_a(\text{HClO}) = 3.2 \cdot 10^{-8}$

QUÍMICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 3. Molaridad (% y d). Neutralización.

La etiqueta de una botella de HNO_3 indica que la densidad es $1.014 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ y la riqueza en masa 2.42%. Calcule:

- La molaridad y el pH de la disolución de HNO_3 .
- El volumen de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.1 M necesario para neutralizar 10 mL de ese ácido.

Masas atómicas relativas: N = 14 ; O = 16 ; H = 1

QUÍMICA. 2023. JULIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 4. Molaridad (% y d). Neutralización.

Se tiene una disolución de KOH de 2.4% de riqueza en masa y $1.05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de densidad. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

- La molaridad y el pH de la disolución.
- Los gramos de KOH que se necesitan para neutralizar 20 mL de una disolución de H_2SO_4 0.5 M.

Masas atómicas relativas: K = 39 ; O = 16 ; H = 1

QUÍMICA. 2022. JUNIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 5. Equilibrio simple (dato: grado de disociación). Equilibrio simple (dato: pH)

En una disolución acuosa 0.03 M de amoníaco (NH_3), éste se encuentra disociado en un 2.4 %.

Basándose en la reacción química correspondiente, calcule:

- El pH de la disolución y el valor de la constante de basicidad del amoníaco.
- La molaridad que debe tener una disolución de NH_3 para que su pH sea 11.

QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 6. *Preparación de una disolución. Neutralización.

Se preparan 250 mL de una disolución acuosa de HCl a partir de 2 mL de una disolución de HCl comercial de densidad $1.38 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 33% de riqueza en masa.

- ¿Cuál es la molaridad y el pH de la disolución que se ha preparado?
- ¿Qué volumen de una disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.02 M es necesario añadir para neutralizar 100 mL de la disolución que se ha preparado?

Masas atómicas: H = 1; Cl = 35.5.

QUÍMICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 7. Equilibrio simple. Cálculo de pH, grado de disociación y constante de acidez K_a

Una disolución 0.1 M de un ácido débil monoprótico (HA) tiene el mismo pH que una disolución de HCl $5.49 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Calcule:

- El pH de la disolución y el grado de disociación del ácido débil.
- La constante de ionización del ácido débil.

QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO C3

Ejercicio 8. Equilibrio simple con amoniaco. Constante de basicidad K_b

A 25 °C, una disolución acuosa de amoniaco contiene 0'17 g de este compuesto por litro y se encuentra disociado en un 4'3 %. Calcule:

- La concentración de iones hidroxilo y amonio.
- La constante de disociación.

Masas atómicas: N = 14; H = 1.

QUÍMICA. 2011. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

Ejercicio 9. Equilibrio con amoniaco. *Preparación de otra disolución.

Se preparan 100 mL de una disolución acuosa de amoniaco 0'2 M.

- Calcule el grado de disociación del amoniaco y el pH de la disolución.
- Si a 50 mL de la disolución anterior se le añaden 50 mL de agua, calcule el grado de disociación del amoniaco y el valor del pH de la disolución resultante. Suponga que los volúmenes son aditivos.

Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1'8 \cdot 10^{-5}$

QUÍMICA. 2010. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

Ejercicio 10. Equilibrio simple con amoniaco. *Preparación de una disolución.

- El grado de disociación de una disolución 0'03 M de hidróxido de amonio (NH_4OH) es 0'024. Calcule la constante de disociación (K_b) del hidróxido de amonio y el pH de la disolución.

- Calcule el volumen de agua que hay que añadir a 100 mL de una disolución de NaOH 0'03 M para que el pH sea 11'5.

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

Ejercicio 11. Equilibrio simple. Cálculo de pH y grado. Neutralización.

Se prepara una disolución de ácido benzoico $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ cuyo pH es 3,1 disolviendo 0,61 g del ácido en agua hasta obtener 500 mL de disolución. Calcule:

- La concentración inicial del ácido y el grado de disociación.
- El volumen de hidróxido de sodio 0,1 M necesario para que reaccione completamente con 50 mL de disolución de ácido benzoico.

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

QUÍMICA. 2013. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

Ejercicio 12. *Preparación de disolución. Neutralización.

Se preparan 187 mL de una disolución de ácido clorhídrico (HCl) a partir de 3 mL de un ácido clorhídrico comercial del 37% de riqueza en masa y densidad 1'184 g/mL. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

- La concentración de la disolución preparada y su pH.
- El volumen (mL) de disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0'1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución final preparada de HCl.

Datos: Masas atómicas relativas: H = 1 ; Cl = 35'5

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

Ejercicio 13. *Preparación de disolución. Neutralización.

Una disolución acuosa de hidróxido de potasio (KOH) de uso industrial tiene una composición del 40% de riqueza en masa y una densidad de 1,515 g/mL. Determine, basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- La molaridad de esta disolución y el volumen necesario para preparar 10 L de disolución acuosa de pH = 13.

- El volumen de una disolución acuosa de ácido perclórico (HClO_4) 2 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución de KOH de uso industrial.

Datos: Masas atómicas relativas H = 1 ; O = 16 ; K = 39

QUÍMICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

CUESTIONES DE RAZONAMIENTO ÁCIDO-BASE

Ejercicio 1. Fuerza relativa. Hidrólisis de sales.

Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) En una disolución diluida de un ácido fuerte HX hay mayor proporción de HX que de X^- .
- b) Cuando se disuelve CH_3COONa en agua se producen iones OH^- .
- c) El pH de una disolución 0'1 M de HCl es menor que el de una disolución 0'1 M de CH_3COOH ($K_a = 1'75 \cdot 10^{-5}$).

QUÍMICA. 2024. JUNIO. EJERCICIO B5

Ejercicio 2. Razonamiento con base débil.

La metilamina, CH_3NH_2 , es una base débil de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry.

- a) Escriba su equilibrio de disolución acuosa.
- b) Escriba la expresión de su constante de basicidad K_b .
- c) ¿Podría una disolución acuosa de metilamina tener un valor de $pH = 5$? Razone la respuesta.

QUÍMICA. 2023. JUNIO. EJERCICIO B4

Ejercicio 3. Fuerza relativa de los ácidos y bases. Chatelier. Neutralización.

Justifique si el valor del pH aumenta o disminuye:

- a) Se añade CH_3COONa a una disolución de CH_3COOH .
- b) Se añade HCl a una disolución de NaCl
- c) Se añaden 10 mL de KOH 0'1 M a 20 mL de disolución 0'1 M de HNO_3 .

QUÍMICA. 2023. JULIO. EJERCICIO B5

Ejercicio 4. Hidrólisis de sales. Anfótero. Modificación del equilibrio.

Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cómo será el pH de una disolución acuosa de NH_4Cl ?
- b) En el equilibrio: $HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$, la especie HSO_4^- ¿actúa como un ácido o una base según la teoría de Brønsted-Lowry?
- c) ¿Qué le ocurre al pH de una disolución de NH_3 si se le añade agua?

QUÍMICA. 2022. JUNIO. B5

Ejercicio 5. Ácido-Base conjugado. Modificación del equilibrio. Hidrólisis de sales.

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El par H_3O^+ / OH^- es un par conjugado ácido-base.
- b) Al diluir con agua una disolución acuosa de un ácido fuerte no se modifica el valor del pH.
- c) El pH neutro de una disolución acuosa de NaCl no se modifica al adicionar KCl.

QUÍMICA. 2022. JULIO. EJERCICIO B4

Ejercicio 6. Equilibrio ácido-base fuertes y débiles. Hidrólisis de sales.

Entre las disoluciones de las siguientes sustancias: NH_3 , NaCl, NaOH y NH_4Cl , todas ellas de igual concentración, justifique:

- a)Cuál de ellas tendrá el pH más alto.
- b)Cuál de ellas tendrá una $[OH^-] < 10^{-7} M$.
- c) En cuál de ellas $[OH^-] = [H_3O^+]$.

QUÍMICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO B5

Ejercicio 7. Escala de pH. Modificación del equilibrio. Neutralización.

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) En una disolución acuosa básica no existe la especie H_3O^+ .
- b) Al disminuir la concentración de un ácido en disolución acuosa aumenta el pH.
- c) Al mezclar 100 mL de una disolución acuosa 1 M de HCL con 200 mL de otra disolución acuosa de NaOH 0'5 M, el pH de la disolución resultante es básico.

QUÍMICA. 2021. JULIO. EJERCICIO B5

Ejercicio 8. Ácido-base CONJUGADOS.

Complete los siguientes equilibrios ácido-base e indique las sustancias que actúan como ácido y como base y sus pares conjugados según la teoría de Brønsted-Lowry:

- a) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
- b) $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
- c) $\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons$

QUÍMICA. 2011. RESERVA 2. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

Ejercicio 9. HIDRÓLISIS DE SALES. Importante

Al disolver en agua las siguientes sales: KCl , NH_4NO_3 y Na_2CO_3 , justifique mediante las reacciones correspondientes qué disolución es:

- a) Ácida.
- b) Básica.
- c) Neutra.

QUÍMICA. 2011. JUNIO. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

Ejercicio 10. Concepto de constante de acidez y basicidad. Importante.

Aplicando la teoría de Brønsted y Lowry, en disolución acuosa:

- a) Razone si las especies NH_4^+ y S^{2-} son ácidos o bases.
- b) Justifique cuáles son las bases conjugadas de los ácidos HCN y $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.
- c) Sabiendo que a 25°C , las K_a del $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ y del HCN tienen un valor de $6'4 \cdot 10^{-5}$ y $4'9 \cdot 10^{-10}$ respectivamente, ¿qué base conjugada será más fuerte?. Justifique la respuesta.

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 4. OPCIÓN B

Ejercicio 11. Concepto de constante de acidez y basicidad. Conjugados.

A partir de los siguientes datos: $K_a(\text{HF}) = 3'6 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1'8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{HCN}) = 4'9 \cdot 10^{-10}$

- a) Indique razonadamente qué ácido es más fuerte.
- b) Escriba los equilibrios de disociación del CH_3COOH y del HCN , indicando cuáles serán sus bases conjugadas.
- c) Deduzca el valor de K_b de la base conjugada del HF .

QUÍMICA. 2019. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

Ejercicio 12. Concepto de constante de acidez y basicidad. Conjugados. Anfótero.

Razone si son cierta o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) En disolución acuosa, cuanto más fuerte es una base más fuerte es su ácido conjugado.
- b) En una disolución acuosa de una base, el pOH es menor que 7.
- c) El ión H_2PO_4^- es una sustancia anfótera en disolución acuosa, según la teoría de Brønsted-Lowry.

QUÍMICA. 2019. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B