

**QUÍMICA 2º BACHILLERATO****HOJA Nº 11****EQUILIBRIO ÁCIDO - BASE**

- 1.-/ Calcule el porcentaje de ionización de una disolución 1,0 M de HCN cuya  $K_a = 4,8 \cdot 10^{-10}$ .
- 2.-/ Calcule la molaridad de una disolución de ácido acético, ionizado en un 20 %, en la que  $K_a$  a la temperatura de 298 K vale  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .
- 3.-/ ¿Qué concentración de ácido acético se necesita para obtener una  $[H_3O^+] = 3,5 \cdot 10^{-4}$  mol/l? ¿Cuál es el pH de la disolución? ¿Y el grado de ionización?  
DATO:  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
- 4.-/ Calcule el pH de una disolución de ácido fórmico (metanoico), HCOOH, que contiene 0,10 g de ácido en 25 mL de disolución acuosa. La  $K_a$  del ácido fórmico es igual a  $1,78 \cdot 10^{-4}$ .
- 5.-/ La concentración de iones  $H_3O^+$  en una disolución 0,1 M de ácido acético es  $1,32 \cdot 10^{-3}$  M. Encontrar el valor de la constante de ionización del ácido acético.
- 6.-/ Un ácido monoprótico, HA, está ionizado 1,32 %, en una disolución 0,1 M. Determine:  
a) La constante de este ácido.  
b) El pH de la disolución 0,1 M.
- 7.-/ A un litro de agua destilada se agrega una gota (1/20 mL) de un ácido monoprótico fuerte de concentración 0,1 M. Halle el pH de la disolución que resulta.
- 8.-/ ¿Qué concentración de ácido acético es necesaria para obtener una disolución de pH = 3,46? La  $K_a$  del ácido acético vale  $1,85 \cdot 10^{-5}$ .
- 9.-/ A un litro de agua destilada se agrega: a) 0,1 g de NaOH. b) 0,1 g de HCl.  
Determine el pH de la disolución en cada caso.  
DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23; Cl = 35,5.
- 10.-/ Se disuelve 1 g de amoníaco en agua, obteniéndose 610 cm<sup>3</sup> de disolución cuyo pH = 11,11. Calcule la constante de ionización,  $K_b$ , del amoníaco.  
DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; H = 1.
- 11.-/ ¿Qué son ácidos y bases conjugados? Proponga dos ejemplos de pares de ácido-base conjugados, en uno de los cuales esté cargado el ácido y la base neutra y, en el otro, que sea el ácido neutro y la base esté cargada.
- 12.-/ Empareje cada sustancia del grupo a) con otra del grupo b) especificando cuál es ácido o base de Brönsted-Lowry y cuál es su ácido o base conjugado respectivamente:  
a)  $HCO_3^-$ ;  $CN^-$ ;  $H_2SO_4$ ;  $OH^-$   
b)  $H_2O$ ;  $CO_3^{2-}$ ;  $HSO_4^-$ ; HCN
- 13.-/ a) Si el pH de una disolución de ácido clorhídrico es 2,3. ¿Cuál es la concentración de dicha disolución?  
b) Si el pH de una disolución de hidróxido de sodio es 13,2. ¿Cuál es su concentración?

14.-/ Calcule el pH:

- a) De una disolución de ácido clorhídrico 0,10 M.
- b) De una disolución de ácido clorhídrico 0,01 M.
- c) De una disolución de hidróxido de sodio 0,10 M.
- d) De una disolución de hidróxido de sodio 0,01 M.

15.-/ Calcule:

- a) Los gramos de hidróxido de sodio necesarios para preparar 250 mL de una disolución acuosa cuyo pH sea igual a 10. DATOS: Masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23.
- b) Los mL de una disolución 0,1 M de ácido clorhídrico que serían necesarios para neutralizar la disolución indicada en el apartado anterior.

16.-/ Calcule el pH de:

- a) 50 mL de disolución 0,2 M de ácido nítrico.
- b) 100 mL de disolución 0,2 M de ácido nítrico.
- c) La disolución obtenida diluyendo con agua pura 100 mL de disolución 0,2 M de ácido nítrico hasta un volumen de 1000 mL.
- d) 50 mL de una disolución 0,5 M de hidróxido de sodio.
- e) Una disolución obtenida al mezclar 50 mL de ácido clorhídrico 0,2 M con 49 mL de hidróxido de sodio 0,2 M.

17.-/ Calcule el pH y las concentraciones de todas las especies químicas presentes:

- a) En una disolución 0,20 M de ácido acético.  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
- b) En una disolución 0,20 M de amoníaco.  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

18.-/ Una disolución acuosa 0,1 M de metilamina tiene un pH = 11,85. Calcule la constante de disociación como base de la metilamina y su grado de disociación.

19.-/ Una disolución acuosa de ácido cianhídrico, HCN, 0,010 M, tiene un pH = 5,6. Calcule:

- a) Las concentraciones de todas las especies químicas presentes en el equilibrio.
- b) El grado de disociación del ácido cianhídrico y su constante de disociación,  $K_a$ .

20.-/ A 25 °C una disolución acuosa de amoníaco contiene 1,70 g de este compuesto por litro y está ionizado en un 1,3 %. Calcule:

- a) Las concentraciones de los iones amonio e hidróxido.
- b) La constante de disociación del amoníaco a la temperatura dada.
- c) El pH de la disolución.

DATOS: Masas atómicas relativas: N = 14; H = 1.

21.-/ a) Escriba el equilibrio de hidrólisis del ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), identificando en el mismo las especies que actúan como ácido o como base de Brønsted.  
b) Razone cómo variará la concentración de ion amonio al añadir una disolución de NaOH.  
c) Razone cómo variará la concentración de ion amonio al añadir una disolución de HCl.

22.-/ a) Aplicando la teoría de Brønsted y Lowry, en disolución acuosa, razone si son ácidos o bases las especies  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{NH}_3$ .  
b) Indique cuáles son las bases conjugadas de los ácidos  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{HNO}_2$ .  
c) Indique cuáles son los ácidos conjugados de las bases  $\text{Cl}^-$  y  $\text{HSO}_4^-$ .

23.-/ a) Calcule el volumen de una disolución de sosa 0,1 M que se requiere para neutralizar un volumen de 27,5 mL de una disolución 0,25 M de ácido clorhídrico.  
b) Indique el procedimiento experimental a seguir y el material necesario para realizar la valoración anterior.

24.-/ Complete los siguientes equilibrios ácido-base identificando, de forma razonada, los pares ácido-base conjugados:

- a) \_\_\_\_\_ + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>  
b) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>  $\rightleftharpoons$  H<sub>2</sub>O + \_\_\_\_\_  
c) F<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  OH<sup>-</sup> + \_\_\_\_\_

25.-/ a) Calcule los gramos de ácido acético que se deben disolver en agua para obtener 500 mL de una disolución que tenga un pH = 2,72.

b) Describa el material y el procedimiento a seguir para preparar la disolución anterior.

DATOS: K<sub>a</sub> = 1,8·10<sup>-5</sup>. Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16.

26.-/ La fenolftaleína es un indicador ácido-base que cambia de incoloro a rosa en el intervalo de pH 8 (incoloro) a pH 9,5 (rosa).

a) ¿Qué color presentará este indicador en una disolución acuosa de cloruro amónico, NH<sub>4</sub>Cl.

b) ¿Qué color presentará este indicador en una disolución de NaOH 10<sup>-3</sup> M?. Razone las respuestas.

27.-/ A 15 g de ácido acético se añade cantidad suficiente de agua para obtener 500 mL de disolución. Calcule:

a) El pH de la disolución que resulta.

b) El grado de disociación del ácido acético.

DATOS: K<sub>a</sub> del ácido acético = 1,8·10<sup>-5</sup>. Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16.

28.-/ Se preparan disoluciones acuosas de las siguientes sales: CaCl<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>Cl y Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Indique, razonadamente, el carácter ácido, básico o neutro de las mismas.

29.-/ A 25 °C la constante del equilibrio: NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O  $\rightleftharpoons$  NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> es 1,8·10<sup>-5</sup>. Se añaden 7,0 g de amoníaco a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución.

a) Calcule el pH de la disolución.

b) Calcule el grado de disociación del amoníaco.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14.

30.-/ En 500 mL de una disolución acuosa 0,1 M de NaOH.

a) ¿Cuál es la concentración de iones OH<sup>-</sup>?

b) ¿Cuál es la concentración de iones H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>?

c) ¿Cuál es el pH?

31.-/ Razone qué ocurrirá con el pH cuando:

a) Se añade agua a una disolución de un ácido fuerte.

b) Se añade agua a una disolución de una base fuerte.

32.-/ a) Calcule la masa, en gramos, de NaOH que se necesitan para preparar 250 mL de una disolución acuosa de pH = 13.

b) Describa el material necesario y el procedimiento a seguir para preparar la disolución de NaOH.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

33.-/ Calcule:

a) El pH de una disolución de HCl 0,02 M y el de otra disolución de NaOH 0,025 M.

b) El pH de la disolución que resulta al mezclar 120 mL de la primera disolución con 100 mL de la segunda disolución (se considera que los volúmenes son aditivos).

- 34.-/ a) Escriba las ecuaciones que justifican el comportamiento como ácido o como base en medio acuoso, según la teoría de Brønsted-Lowry, de las especies:  $\text{HBrO}$ ,  $\text{CN}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HSO}_3^-$ .  
b) Indique el ácido o base conjugado de cada una de las especies anteriores.
- 35.-/ a) ¿Cuál es el pH de 50 mL de una disolución 0,1 M de NaOH?  
b) ¿Cuál será el pH de la disolución que resulta al añadir agua a la anterior hasta que el volumen resultante sea diez veces mayor?  
c) ¿Cuál es el pH de 100 mL de una disolución 0,01 M de HCl?
- 36.-/ El pH de una disolución 0,05 M de un ácido monoprótico es 3. Calcule:  
a) El grado de disociación del ácido en esta disolución.  
b) El valor de la constante  $K_a$  del ácido.
- 37.-/ Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:  
a) Un ácido débil es aquel ácido cuyas disoluciones son diluidas.  
b) En las disoluciones de las bases débiles, éstas se encuentran totalmente disociadas.  
c) La disociación de un ácido fuerte en una disolución diluida es prácticamente total.
- 38.-/ Se necesita conocer la concentración molar de una disolución de HCl. Si se dispone de una disolución de NaOH de concentración 0,02 M:  
a) Explique el procedimiento a seguir para determinar la concentración de la disolución ácida.  
b) Si se gastan 22,5 mL de disolución de la base para neutralizar 25 mL de la disolución ácida, ¿cuál es la concentración del ácido?
- 39.-/ De un frasco que contiene el producto comercial "agua fuerte" (HCl del 25 % en peso y densidad 1,09 g/mL), se toman con una pipeta 20 mL y se vierten en un matraz aforado de 200 mL, enrasando con agua hasta ese volumen. Calcule:  
a) El pH de la disolución diluida.  
b) ¿Qué volumen de una disolución de NaOH 0,5 M será necesario para neutralizar 20 mL de la disolución diluida?
- DATOS: Masas atómicas relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ .
- 40.-/ Algunas sales al disolverse en agua originan disoluciones ácidas; otras, disoluciones básicas y otras, disoluciones neutras.  
a) Justifique este comportamiento.  
b) Escriba las ecuaciones químicas correspondientes a la disolución en agua de las sales:  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- 41.-/ a) Defina el concepto de ácido y base según Arrhenius.  
b) Clasifique, según la definición anterior, las siguientes especies escribiendo su disociación en agua:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HClO}_3$  y NaOH.
- 42.-/ De los ácidos débiles acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) y cianhídrico (HCN), el primero es más fuerte que el segundo.  
a) Escriba sus reacciones de disolución en agua, explicando cuáles son sus bases conjugadas.  
b) Indique, razonadamente, cuál de las dos bases conjugadas es la más fuerte.
- 43.-/ Se mezclan 200 mL de una disolución 1 M de hidróxido de sodio con 150 mL de disolución 0,5 M de dicha base. Calcule:  
a) La concentración, en gramos por litro, de la disolución resultante.  
b) El pH de la misma.

44.-/ Se tienen dos disoluciones, una obtenida disolviendo 0,6 g de hidróxido de sodio en 100 mL de agua y otra de ácido sulfúrico 0,25 M.

- ¿Cuál es el pH de cada disolución?
- ¿Qué pH tendrá una disolución obtenida al mezclar 50 mL de cada una?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

45.-/ Se tienen disoluciones acuosas de concentración 0,1 M de los siguientes compuestos: amoníaco, nitrato de potasio, cloruro de amonio y ácido nítrico.

- Ordénelas según el valor creciente de su pH. Razone la respuesta.
- Indique si se puede formar con alguna de ellas una disolución reguladora.

46.-/ Cuando se disuelve en agua 2,5 g de ácido "HA" hasta alcanzar un volumen de 250 mL, el pH de la disolución es igual a 4. Sabiendo que la masa molecular del ácido es 52,5 g/mol:

- Calcule la constante de disociación.
- Describa el material de laboratorio y el procedimiento adecuado para preparar esta disolución.

47.-/ Escriba la reacción de hidrólisis de las siguientes sales e indique si el pH resultante será ácido, básico o neutro:

- CH<sub>3</sub>COONa
- KNO<sub>3</sub>
- NH<sub>4</sub>Cl

48.-/ a) Calcule el pH de 100 mL de disolución obtenida al disolver en agua 4,5 g de hidróxido de bario octahidratado.

- Describa el material de laboratorio y el procedimiento adecuado para preparar esta disolución.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Ba = 137,3.

49.-/ Calcule el pH de una disolución 0,1 M de:

- Hidróxido de calcio.
- Ácido nítrico.
- Cloruro de calcio.

**Justifique** las respuestas.

50.-/ a) Cuántos gramos de hidróxido de potasio se necesitan para preparar 250 mL de una disolución acuosa de pH = 13?. DATOS: Masas atómicas: H = 1; O = 16; K = 39,1.

- Calcule los mL de una disolución 0,2 M de ácido clorhídrico que serán necesarios para neutralizar 50 mL de la disolución indicada en el apartado anterior.
- Describa el procedimiento experimental que seguiría para realizar esta neutralización.

51.-/ Indique, razonadamente, para las siguientes especies: H<sub>2</sub>O, HS<sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

- Cuál es el ácido conjugado de cada una.
- Cuál es la base conjugada de cada una.

52.-/ ¿Es lo mismo *ácido fuerte* que *ácido concentrado*? Razone la respuesta.

53.-/ a) Calcule el pH de una disolución que contiene 2 g de hidróxido de sodio en 200 mL de la misma. Si se diluye la disolución anterior hasta 2 litros, ¿cuál será el nuevo pH de la disolución? DATOS: Masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23.

- Calcule el volumen de disolución de ácido nítrico 0,1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución inicial no diluida.

54.-/ Justifique el carácter ácido y/o básico de las siguientes sustancias de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry:  $\text{NH}_3$ ;  $\text{HNO}_2$ ;  $\text{OH}^-$ ;  $\text{HCO}_3^-$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ .

55.-/ A 25 °C una disolución 0,1 M de un ácido débil monoprótico (HA), tiene una constante de disociación de  $2,8 \cdot 10^{-7}$ .

- Calcule las concentraciones en el equilibrio de las distintas especies químicas en la disolución.
- Indique el material necesario para preparar 100 mL de la disolución anterior, si se dispone de un recipiente de un litro de disolución de HA 1 M.

56.-/ ¿Cuál es el pH de la disolución que resulta al mezclar 25 mL de disolución 0,4 M de ácido nítrico con 55 mL de disolución 0,3 M de hidróxido de sodio?

- Al disolver una sal en agua, ¿se puede obtener una disolución de pH básico?. Razone la respuesta y ponga un ejemplo.
- ¿Y de pH ácido? Razone la respuesta y ponga un ejemplo.

58.-/ Indique, razonadamente, si el pH de las disoluciones acuosas de las especies químicas siguientes es mayor, menor o igual a 7:

- $\text{NH}_3$
- $\text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{CaCl}_2$

59.-/ Se disuelven 23 g de ácido metanoico,  $\text{HCOOH}$ , en agua hasta obtener 10 litros de disolución. La concentración de iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  es 0,003 M. Calcule:

- El pH de la disolución y el grado de disociación.
- La constante  $K_a$  del ácido.

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

60.-/ Explique cuál o cuáles de las siguientes especies químicas, al disolverse en agua, formará disoluciones con pH menor que siete:

- HF
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\text{NH}_4\text{Cl}$

- ¿Cuál es el pH de 50 mL de una disolución de HCl 0,5 M?
- Si añadimos agua a los 50 mL de la disolución anterior hasta alcanzar un volumen de 500 mL, ¿cuál será el nuevo pH?
- Describe el procedimiento a seguir y el material necesario para preparar la disolución más diluida.

62.-/ Se disuelven 5 g de NaOH en agua suficiente para preparar 300 mL de disolución. Calcule:

- La molaridad de la disolución y el valor del pH.
- La molaridad de una disolución de HBr, de la que 30 mL de la misma son neutralizados con 25 mL de la disolución de la base.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

63.-/ Calcule:

- El pH de una disolución 0,03 M de ácido perclórico y el de una disolución 0,05 M de hidróxido de sodio.
- El pH de la disolución que resulta al mezclar 50 mL de cada una de las disoluciones anteriores (suponga que los volúmenes son aditivos).

64.-/ Calcule:

- El pH de una disolución 0,1 M de ácido acético cuyo grado de disociación es 1,33 %.
- La constante  $K_a$  del ácido.

65.-/ Complete las ecuaciones siguientes e indique los pares ácido-base conjugados, según la teoría de Brønsted-Lowry:

- $\text{CN}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons$
- $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons$
- $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

66.-/ 

- ¿Cuál es la concentración en  $\text{HNO}_3$  de una disolución cuyo pH es 1?
- Describa el procedimiento e indique el material necesario para preparar 100 mL de disolución de  $\text{HNO}_3$  0,01 M a partir de la anterior.

67.-/ La constante  $K_b$  del  $\text{NH}_3$ , es igual a  $1,8 \cdot 10^{-5}$  a 25 °C. Calcule:

- La concentración de las especies iónicas en una disolución 0,2 M de amoníaco.
- El pH de la disolución y el grado de disociación del amoníaco.

68.-/ Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- A igual molaridad, cuanto más débil es un ácido menor es el pH de sus disoluciones.
- A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
- No existen disoluciones diluidas de un ácido fuerte.

69.-/ Se disuelven 0,86 g de hidróxido de bario en la cantidad de agua necesaria para obtener 100 mL de disolución. Calcule:

- Las concentraciones de las especies  $\text{OH}^-$  y  $\text{Ba}^{2+}$  en la disolución.
- El pH de la disolución.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Ba = 137.

70.-/ Al disolver 0,23 g de ácido metanoico en 50 mL de agua se obtiene una disolución de pH igual a 2,3. Calcule:

- La constante de disociación de dicho ácido.
- El grado de disociación del mismo.

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

71.-/ 

- Escriba la reacción de neutralización entre  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  y  $\text{HCl}$ .
- ¿Qué volumen de una disolución 0,2 M de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se necesitará para neutralizar 50 mL de una disolución 0,1 M de  $\text{HCl}$ ?
- Describa el procedimiento e indique el material necesario para llevar a cabo la valoración anterior.

72.-/ Complete los siguientes equilibrios ácido-base e identifique los pares conjugados, según la teoría de Brønsted-Lowry:

- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons$
- $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
- $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

73.-/ Se mezclan 250 mL de una disolución 0,25 M de  $\text{NaOH}$  con 150 mL de otra disolución 0,5 M de la misma base. Calcule:

- La concentración, en gramos por litro, de la disolución resultante.
- El pH de la disolución final.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

74.-/ Calcule el pH de las siguientes disoluciones acuosas:

- 100 mL de HCl 0,2 M.
- 100 mL de Ca(OH)<sub>2</sub> 0,25 M.

75.-/ Una disolución acuosa de amoníaco 0,1 M tiene un pH de 11,11. Calcule:

- La constante de disociación del amoníaco.
- El grado de disociación del amoníaco.

76.-/ Una disolución acuosa 0,1 M de un ácido HA, posee una concentración de protones de 0,03 mol/L. Calcule:

- El valor de la constante K<sub>a</sub> del ácido y el pH de esa disolución.
- La concentración del ácido en la disolución para que el pH sea 2,0.

77.-/ Razone y, en su caso, ponga un ejemplo si al disolver una sal en agua se puede obtener:

- Una disolución de pH básico.
- Una disolución de pH ácido.

78.-/ a) Calcule el volumen de agua que hay que añadir a 100 mL de una disolución 0,5 M de NaOH para que sea 0,3 M.

b) Si a 50 mL de una disolución 0,3 M de NaOH añadimos 50 mL de otra de HCl 0,1 M, ¿qué pH tendrá la disolución resultante?. Suponga que los volúmenes son aditivos.

79.-/ a) ¿Cuál es la concentración de H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> en 200 mL de una disolución acuosa 0,1 M de HCl?

b) ¿Cuál es el pH?

c) ¿Cuál será el pH de la disolución que resulta al diluir con agua la anterior hasta un litro?

80.-/ El pH de un litro de una disolución acuosa de hidróxido de sodio es 13. Calcule:

a) Los gramos de hidróxido sódico utilizados para prepararla.

b) El volumen de agua que hay que añadir a un litro de la disolución anterior para que su pH sea 12.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

81.-/ Utilizando la teoría de Brønsted-Lowry, justifique el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones acuosas de las siguientes especies:

a) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

b) Cl<sup>-</sup>

c) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

82.-/ a) ¿Cuál es el pH de 100 mL de una disolución acuosa de NaOH 0,01 M?.

b) Si añadimos agua a la disolución anterior hasta un volumen de un litro, ¿cuál será el pH?.

83.-/ Se tiene una disolución acuosa de CH<sub>3</sub>COOH 0,05 M. Calcule:

a) El grado de disociación del ácido acético.

b) El pH de la disolución.

DATO: K<sub>a</sub> = 1,8·10<sup>-5</sup>.

84.-/ Considere cuatro disoluciones A, B, C y D caracterizadas por:

A: [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-13</sup>; B: pH = 3; C: pH = 10; D: [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-7</sup>.

a) Ordénelas de menor a mayor acidez.

b) Indique, razonadamente, cuáles son ácidas, básicas o neutras.



- 85.-/ a) Calcule la masa de NaOH sólido del 80 % de riqueza en peso, necesaria para preparar 250 mL de disolución 0,025 M y determine su pH.  
b) ¿Qué volumen de la disolución anterior se necesita para neutralizar 20 mL de una disolución de ácido sulfúrico 0,005 M?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

- 86.-/ a) Justifique, mediante la teoría de Brønsted-Lowry, el carácter ácido, básico o neutro que presentarán las disoluciones acuosas de las siguientes especies:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  y  $\text{HNO}_2$ .  
b) Describa el procedimiento y el material necesario para llevar a cabo la valoración de una disolución acuosa de HCl con otra de NaOH.

87.-/ Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Las disoluciones acuosas de acetato de sodio dan un pH inferior a 7.  
b) Un ácido débil es aquel cuyas disoluciones son diluidas.  
c) La disociación de un ácido fuerte en una disolución diluida es prácticamente total.

88.-/ Calcule el pH de 50 mL de:

- a) Una disolución acuosa 0,01 M de cloruro de hidrógeno.  
b) Una disolución acuosa 0,01 M de hidróxido de sodio.  
c) Una disolución formada por la mezcla de volúmenes iguales de las dos disoluciones anteriores.

89.-/ Se preparan 10 L de disolución de un ácido monoprótico HA, de masa molecular 74, disolviendo en agua 37 g de éste. La concentración de  $\text{H}_3\text{O}^+$  es 0,001 M. Calcule:

- a) El grado de disociación del ácido en disolución.  
b) El valor de la constante  $K_a$ .

- 90.-/ a) ¿Qué volumen de disolución de NaOH 0,1 M se necesitaría para neutralizar 10 mL de disolución acuosa de HCl 0,2 M?  
b) ¿Cuál es el pH en el punto de equivalencia?  
c) Describa el procedimiento experimental y nombre el material necesario para llevar a cabo la valoración.

91.-/ Complete los siguientes equilibrios e identifique los pares ácido-base conjugados:

- a) ..... +  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$   
b)  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{.....}$   
c)  $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{.....}$

92.-/ Se prepara una disolución tomando 10 mL de una disolución de ácido sulfúrico del 24 % de riqueza en peso y densidad 1,17 g/mL, y añadiendo agua destilada hasta un volumen de 100 mL. Calcule:

- a) El pH de la disolución diluida.  
b) El volumen de la disolución preparada que se necesita para neutralizar 10 mL de disolución de KOH de densidad 1,05 g/mL y 15 % de riqueza en peso.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; S = 32; K = 39.

93.-/ Para las siguientes sales: NaCl,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  y  $\text{K}_2\text{CO}_3$  :

- a) Escriba las ecuaciones químicas correspondientes a su disolución en agua.  
b) Clasifique las disoluciones en ácidas, básicas o neutras.

94.-/ La codeína es un compuesto monobásico de carácter débil cuya constante  $K_b$  es  $9 \cdot 10^{-7}$ . Calcule:

- a) El pH de una disolución acuosa 0,02 M de codeína.  
b) El valor de la constante de acidez del ácido conjugado de la codeína.

95.-/ En el laboratorio se tienen dos recipientes: uno contiene 15 mL de una disolución acuosa de HCl de concentración 0,05 M y otro 15 mL de una disolución acuosa 0,05 M de CH<sub>3</sub>COOH. Calcule:

- El pH de cada una de las disoluciones.
- La cantidad de agua que se deberá añadir a la disolución más ácida para que el pH de ambas sea el mismo. Suponga que los volúmenes son aditivos.

DATO:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

96.-/ En medio acuoso, según la teoría de Brønsted-Lowry:

- Justifique el carácter básico del amoníaco.
- Explique si el CH<sub>3</sub>COONa genera pH básico.
- Razone si la especie HNO<sub>2</sub> puede dar lugar a una disolución de pH > 7.

97.-/ En 500 mL de agua se disuelven 3 g de CH<sub>3</sub>COOH. Calcule:

- El pH de la disolución.
- El tanto por ciento de ácido ionizado.

DATOS:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16.

98.-/ En una disolución acuosa 0,03 M de amoníaco, éste se encuentra disociado en un 2,4 %.

Calcule:

- El valor de la constante de disociación de la base.
- ¿Qué cantidad de agua habrá que añadir a 100 mL de dicha disolución para que el pH de la disolución resultante sea 10,5?. Suponga que los volúmenes son aditivos.

99.-/ Disponemos de dos matraces: uno contiene 50 mL de una disolución acuosa de HCl 0,10 M, y el otro, 50 mL de una disolución acuosa de HCOOH diez veces más concentrado que el primero.

Calcule:

- El pH de cada una de las disoluciones.
- El volumen de agua que se debe añadir a la disolución más ácida para que el pH de las dos sea el mismo.

DATO:  $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .

100.-/ a) Ordene de menor a mayor acidez las disoluciones acuosas de igual concentración de HNO<sub>3</sub>, NaOH y KNO<sub>3</sub>. Razone su respuesta.

b) Se tiene un ácido fuerte HA en disolución acuosa. Justifique qué le sucederá al pH de la disolución al añadir agua.

101.-/ Se dispone de una disolución acuosa de hidróxido de bario de pH = 12. Calcule:

- Los gramos de hidróxido de bario disueltos en 650 mL de esa disolución.
- El volumen de ácido clorhídrico 0,2 M que es necesario para neutralizar los 650 mL de la disolución anterior.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Ba = 137.

102.-/ Justifique mediante las reacciones correspondientes:

- Qué le ocurre al equilibrio de hidrólisis que experimenta el NH<sub>4</sub>Cl en disolución acuosa, cuando se añade NH<sub>3</sub>.
- El comportamiento anfótero del HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> en disolución acuosa.
- El carácter ácido o básico del NH<sub>3</sub> y del SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> en disolución acuosa.

103.-/ Una disolución acuosa A contiene 3,65 g de HCl en un litro de disolución. Otra disolución acuosa B contiene 20 g de NaOH en un litro de disolución. Calcule:

- El pH de cada una de las disoluciones.
- El pH final después de mezclar 50 mL de la disolución A con 50 mL de la disolución B. Suponga que los volúmenes son aditivos.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23; Cl = 35,5.

**104.-/** Se preparan 100 mL de una disolución acuosa de amoníaco 0,2 M.

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

DATO:  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

**105.-/** Justifique, mediante las reacciones correspondientes, el comportamiento de una disolución amortiguadora formada por ácido acético y acetato de sodio, cuando se le añaden pequeñas cantidades de:

- a) Un ácido fuerte, como HCl.
- b) Una base fuerte, como KOH.

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

- a) La concentración de iones hidroxilo y amonio.
- b) La constante de disociación.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14.

**107.-/** Al disolver en agua las siguientes sales: KCl,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  y  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , justifique mediante las reacciones correspondientes qué disolución es:

- a) Ácida.
- b) Básica.
- c) Neutra.

**108.-/** Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Dos disoluciones acuosas de  $\text{pH}=2$  de distintos ácidos siempre tienen la misma concentración de ácido.
- b) Una base débil es aquella cuyas disoluciones acuosas siempre son diluidas.
- c) La disociación de un ácido fuerte en agua es prácticamente total.

**109.-/** Razone qué ocurrirá con el pH cuando:

- a) Se añade agua a una disolución acuosa de ácido fuerte.
- b) Se añade a 500 mL de una disolución acuosa de ácido fuerte 100 mL de la misma disolución.
- c) Se añade agua a una disolución acuosa de base fuerte.

**110.-/** Calcule:

- a) La concentración de una disolución acuosa de ácido clorhídrico sabiendo que para neutralizar 25 mL de la misma se han gastado 19,2 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,13 M.
- b) El pH de la disolución que resulta al añadir 3 mL de hidróxido de sodio 0,13 M a 20 mL de la disolución acuosa de ácido clorhídrico del apartado anterior. Suponga que los volúmenes son aditivos.

**111.-/** En una disolución acuosa de ácido nitroso 0,2 M, calcule:

- a) El grado de disociación del ácido.
- b) El pH de la disolución.

DATO:  $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$ .

112.-/ Indique, razonadamente, si el pH de las disoluciones acuosas de las especies químicas siguientes, es mayor, menor o igual a 7:

- a)  $\text{NH}_3$
- b)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- c)  $\text{CaCl}_2$

113.-/ Se dispone de una disolución acuosa de ácido acético de  $\text{pH} = 3$ .

- a) Calcule la concentración del ácido acético en la citada disolución.
- b) ¿Cuántos mililitros de ácido clorhídrico 0,1 M habría que tomar para preparar 100 mL de una disolución con el mismo pH que la disolución anterior de ácido acético?

DATO:  $K_a$  del ácido acético =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

114.-/ Se dispone de ácido perclórico (ácido fuerte) del 65 % de riqueza en peso y de densidad  $1,6 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Determine:

- a) El volumen al que hay que diluir 1,5 mL de dicho ácido para que el pH resultante sea igual a 1,0.
- b) El volumen de hidróxido de potasio (base fuerte) 0,2 M que deberá añadirse para neutralizar 50 mL de la disolución anterior, de  $\text{pH} = 1,0$ .

DATOS: Masas atómicas relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ .

115.-/ Las constantes de acidez del  $\text{CH}_3\text{COOH}$  y del  $\text{HCN}$  en disolución acuosa son  $1,8 \cdot 10^{-5}$  y  $4,93 \cdot 10^{-10}$  respectivamente.

- a) Escriba la reacción de disociación de ambos ácidos en disolución acuosa y las expresiones de la constante de acidez.
- b) Justifique cuál de ellos es el ácido más débil.
- c) Escriba la reacción química de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry y justifique el carácter básico del cianuro de sodio.

116.-/ Se disuelven 5 g de hidróxido de sodio en agua suficiente para preparar 300 mL de disolución. Calcule:

- a) La molaridad de la disolución y el valor del pH.
- b) La molaridad de una disolución de ácido sulfúrico, de la que 30 mL de la misma son neutralizados con 25 mL de la disolución de la base.

DATOS: Masas atómicas relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ .

117.-/ Se disuelven 10 g de hidróxido de sodio en agua hasta obtener 0,5 L de disolución. Calcule:

- a) La molaridad de la disolución y su pH.
- b) El volumen de la disolución acuosa de ácido sulfúrico 0,2 M que se necesita para neutralizar 20 mL de la disolución anterior.

DATOS: Masas atómicas relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ .

118.-/ Justifique el pH de las disoluciones acuosas de las siguientes sales mediante las correspondientes reacciones de hidrólisis:

- a)  $\text{NaNO}_2$
- b)  $\text{KCl}$
- c)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

119.-/ Se prepara una disolución de ácido benzoico cuyo pH es 3,1 disolviendo 0,61 g del ácido en agua hasta obtener 500 mL de disolución. Calcule:

- a) La concentración inicial del ácido y el grado de disociación.
- b) 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 relativas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ .

120.-/ Indique la diferencia entre:

- Un ácido fuerte y un ácido débil.
- Un ácido fuerte y un ácido concentrado.
- Un anfótero y un ácido.

121.-/ Tenemos una disolución 0,05 M de ácido benzoico:

- Calcule su pH y el grado de disociación del ácido sabiendo que la constante  $K_a$  es  $6,5 \cdot 10^{-5}$ .
- ¿Qué molaridad debe tener una disolución de ácido sulfúrico que tuviera el mismo pH que la disolución anterior?

122.-/ De acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry, complete las siguientes ecuaciones e indique las especies que actúan como ácidos y las que actúan como base:

- $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \dots\dots\dots$
- $\text{HSO}_4^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \dots\dots\dots$
- $\text{NH}_4^+ + \dots\dots\dots \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCO}_3^-$

123.-/ Se ha preparado una disolución en un matraz aforado de 500 mL introduciendo 5 mL de HCl concentrado del 36 % y densidad 1,18 g/mL, 250 mL de HCl 1,5 M y la cantidad suficiente de agua hasta enrasar el matraz.

- ¿Cuál será el pH de la disolución?
- Calcule el volumen necesario de dicha disolución para neutralizar 50 mL de una disolución de NaOH cuyo pH inicial es de 13,26.

DATOS: Masas atómicas relativas : H = 1; Cl = 35,5.

124.-/ Calcule:

- El pH de la disolución que resulta de mezclar 250 mL de HCl 0,1 M con 150 mL de NaOH 0,2 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.
- La riqueza de un hidróxido de sodio comercial, si 30 g del mismo necesitan 50 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3 M para su neutralización.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Na = 23.

125.-/ Indique, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa:

- De acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry el carácter básico del amoníaco, en disoluciones acuosas, se debe a que acepta un grupo  $\text{OH}^-$  de la molécula de agua.
- Si el pH de una disolución de un ácido monoprótico fuerte es 2,17 la concentración molar de la disolución respecto a dicho ácido estará comprendida entre 0,001 y 0,01.
- En disoluciones acuosas el ion  $\text{HCO}_3^-$  se comporta como un electrolito anfótero.

126.-/ Una disolución acuosa 0,03 M de un ácido monoprótico, HA, tiene un pH de 3,98. Calcule:

- La concentración molar de  $\text{A}^-$  en disolución y el grado de disociación del ácido.
- El valor de la constante  $K_a$  del ácido y el valor de la constante  $K_b$  de su base conjugada.

127.-/ a) Si el valor de la constante  $K_b$  del amoníaco es  $1,8 \cdot 10^{-5}$ , ¿cuál debería ser la molaridad de una disolución de amoníaco para que su pH = 11?

- El valor de la constante  $K_a$  del ácido nitroso es  $4,5 \cdot 10^{-4}$ . Calcule los gramos de este ácido que se necesitan para preparar 100 mL de una disolución acuosa cuyo pH = 2,5.

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

128.-/ Justifique razonadamente cuáles de las siguientes disoluciones acuosas constituirían una disolución amortiguadora.

- |   |  |
|---|--|
| a) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ | $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ |
| b) $\text{HCN} + \text{NaCl}$                         | $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$             |
| c) $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$               | $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$             |

129.-/ Una disolución acuosa  $10^{-2}$  M de ácido benzoico presenta un grado de disociación de  $8,15 \cdot 10^{-2}$ . Determine:

- La constante de ionización del ácido.
- El pH de la disolución y la concentración de ácido benzoico sin ionizar que está presente en el equilibrio.

130.-/ Responda razonadamente:

- En una disolución acuosa 0,1 M de ácido sulfúrico. ¿Cuál es la concentración de iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  y de iones  $\text{OH}^-$ ?
- Sea una disolución acuosa 0,1 M de hidróxido de sodio. ¿Cuál es el pH de la disolución?
- Sea una disolución de ácido clorhídrico y otra de la misma concentración de ácido acético. ¿Cuál de las dos tendrá mayor pH?

DATO:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ .

131.-/ Dadas las constantes de ionización de los siguientes ácidos:  $K_a(\text{HF}) = 6,6 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$ .

- Indique razonadamente qué ácido es más fuerte en disolución acuosa.
- Escriba el equilibrio de disociación del HCN indicando cuál será su base conjugada.
- Deduzca el valor de  $K_b$  del  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

132.-/ Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Cuanto mayor sea la concentración inicial de un ácido débil, mayor será la constante de disociación.
- El grado de disociación de un ácido débil es independiente de la concentración inicial del ácido.
- Una disolución acuosa de cloruro de amonio tiene un pH básico.

133.-/ a) A  $25^\circ\text{C}$  la constante de basicidad del  $\text{NH}_3$  es  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . Si se tiene una disolución 0,1 M de amoníaco, calcule el grado de disociación.  
b) Calcule la concentración de iones  $\text{Ba}^{2+}$  de una disolución de hidróxido de bario que tenga un pH = 10.

134.-/ Escriba las reacciones de hidrólisis de las siguientes sales y justifique a partir de las mismas si el pH resultante será ácido, básico o neutro.

- $\text{CH}_3\text{COONa}$
- $\text{NaNO}_3$
- $\text{NH}_4\text{Cl}$

135.-/ a) La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio. Explique, mediante la correspondiente reacción, el carácter ácido, básico o neutro de la lejía.  
b) Calcule las concentraciones de  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{OH}^-$ , sabiendo que el pH de la sangre es 7,4.  
c) Razone, mediante la correspondiente reacción, cuál es el ácido conjugado del ion  $\text{HPO}_4^{2-}$  en disolución acuosa.

136.-/ a) ¿Qué volumen de HCl del 36 % en peso y densidad 1,17 g/mL se necesita para preparar 50 mL de una disolución de HCl del 12 % de riqueza en peso y de densidad 1,05 g/mL?  
b) ¿Qué volumen de una disolución de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  0,5 M sería necesario para neutralizar 25 mL de la disolución de HCl del 12 % de riqueza en peso y de densidad 1,05 g/mL?

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; Cl = 35,5.

137.-/ A 0,5 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico del 35 % en peso y densidad 1,2 g/mL se le añade agua destilada hasta tener 0,5 L de disolución diluida. Calcule:

- El pH de la disolución diluida.
- El volumen de una disolución acuosa 1 M de hidróxido de sodio que habrá que emplearse para neutralizar la disolución diluida de ácido clorhídrico.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; Cl = 35,5.

138.-/ a) Se desea preparar 1 L de una disolución de ácido nítrico 0,2 M a partir de un ácido nítrico comercial de densidad 1,5 g/mL y 33,6 % de riqueza en peso. ¿Qué volumen de ácido nítrico comercial se necesitará?

- Si 40 mL de esta disolución de ácido nítrico 0,2 M se emplean para neutralizar 20 mL de una disolución de hidróxido de calcio, escriba y ajuste la reacción y determine la molaridad de esta disolución.

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

139.-/ Una disolución acuosa de fenol (ácido débil monoprotico) contiene 3,76 g de este compuesto por litro y su grado de disociación es  $5 \cdot 10^{-5}$ . Calcule:

- El pH de la disolución y la concentración en equilibrio de su base conjugada presente en la disolución.
- El valor de la constante  $K_a$  del fenol.

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

140.-/ Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- A igual molaridad, cuanto más débil es un ácido menor es el pH de la disolución.
- A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
- Cuando se añade agua a una disolución de base fuerte disminuye el pH.

141.-/ Complete las siguientes reacciones ácido-base e identifique los correspondientes pares ácido-base conjugados:

- $\text{HSO}_4^- (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
- $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
- $\dots + \dots \rightleftharpoons \text{HCN} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

142.-/ a) Calcule los gramos de ácido cloroso ( $K_a = 0,011$ ) que se necesitan para preparar 100 mL de disolución de pH = 2.

- Calcule el grado de disociación del ácido cloroso en dicha disolución.

DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Cl = 35,5.

143.-/ La constante de acidez del ácido hipocloroso es  $K_a = 3,0 \cdot 10^{-8}$

- Escriba la reacción química del agua con el ácido hipocloroso y la expresión de su constante de acidez.
- Escriba la reacción química del agua con la base conjugada del ácido hipocloroso y la expresión de su constante de basicidad.
- Calcule la constante de basicidad de la base anterior.

144.-/ Justifique el valor del pH de una disolución 0,01 M de:

- Hidróxido de sodio.
- Ácido sulfúrico.
- Nitrato de sodio.

- 145.-/** Se dispone de una disolución acuosa de NaOH 0,8 M. Calcule:
- El pH de la disolución resultante de mezclar 20 mL de esta disolución con 80 mL de otra disolución 0,5 M de la misma sustancia, suponiendo que los volúmenes son aditivos.
  - El volumen de la disolución de NaOH 0,8 M necesario para neutralizar 100 mL de ácido nítrico 0,25 M.
- 146.-/** El HF en disolución acuosa 0,1 M se disocia en un 10%. Calcule:
- El pH de esta disolución.
  - El valor de la constante de disociación,  $K_b$ , de la base conjugada de ese ácido.
- 147.-/** El ácido metanoico es un ácido débil.
- Escriba su equilibrio de disociación acuosa.
  - Escriba la expresión de su constante de acidez  $K_a$ .
  - ¿Podría una disolución acuosa de ácido metanoico tener un pH de 8? Justifique la respuesta.
- 148.-/**
- El grado de disociación de una disolución 0,03 M de hidróxido de amonio 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.
- 149.-/** Aplicando la teoría de Brønsted-Lowry, en disolución acuosa:
- Razone si las especies  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{S}^{2-}$  son ácidos o bases.
  - Justifique cuáles son las bases conjugadas de los ácidos HCN y  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ .
  - Sabiendo que a 25°C, las  $K_a$  del  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  y HCN tiene un valor de  $6,4 \cdot 10^{-5}$  y  $4,9 \cdot 10^{-10}$  respectivamente, ¿qué base conjugada será más fuerte? Justifique la respuesta.
- 150.-/** El agua fuerte es una disolución acuosa que contiene un 25% en masa de HCl y tiene una densidad de  $1,09 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Se diluyen 25 mL de agua fuerte añadiendo agua hasta un volumen final de 250 mL.
- Calcule el pH de la disolución diluida.
  - ¿Qué volumen de una disolución que contiene  $37 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  será necesario para neutralizar 20 mL de la disolución diluida de HCl?
- DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; O = 16; Cl = 35,5; Ca = 40.
- 151.-/** 250 mL de una disolución acuosa contiene 3 g de ácido acético (etanoico). Calcule:
- La concentración molar y el pH de la disolución a 25°C.
  - El grado de disociación del ácido acético y el pH si se diluye la disolución anterior con agua hasta un volumen de 1 L.
- DATOS:  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  a 25°C. Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16.
- 152.-/** El ácido láctico ( $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ ) tiene un valor de  $K_a = 1,38 \cdot 10^{-4}$ , a 25°C. Calcule:
- Los gramos de dicho ácido necesarios para preparar 500 mL de disolución de pH = 3.
  - El grado de disociación del ácido láctico y las concentraciones de todas las especies en el equilibrio de la disolución anterior.
- DATOS: Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16.
- 153.-/** Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:
- A igual molaridad, cuanto menor es la  $K_a$  de un ácido menor es el pH de sus disoluciones.
  - Al añadir agua a una disolución de un ácido fuerte su pH disminuye.
  - En las disoluciones básicas el pOH es menor que el pH.



**154.-/** El amoníaco comercial es un producto de limpieza que contiene un 28% en masa de amoníaco y una densidad de  $0,90 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Calcule:

- El pH de una disolución de amoníaco comercial y las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
- El volumen de amoníaco comercial necesario para preparar 100 mL de una disolución acuosa cuyo pH sea 11,5.

DATOS:  $K_b = 1,77 \cdot 10^{-5}$  a  $25^\circ\text{C}$ . Masas atómicas relativas: H = 1; N = 14.

**155.-/** Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas aplicadas a una disolución acuosa 1 M de un ácido débil monoprótico ( $K_a = 1,0 \cdot 10^{-5}$ , a  $25^\circ\text{C}$ ):

- Su pOH será menor que 7.
- El grado de disociación aumenta si se diluye la disolución.
- el pH disminuye si se diluye la disolución.

**156.-/** Se preparan 187 mL de una disolución de ácido clorhídrico a partir de 3 mL de un ácido clorhídrico comercial de 37% de riqueza en masa y densidad  $1,184 \text{ g/mL}$ . 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.

**157.-/ a)** Según la teoría de Brønsted-Lowry justifique mediante las correspondientes reacciones químicas el carácter ácido, básico o neutro de disoluciones acuosas de HCl y de  $\text{NH}_3$ .

**b)** Según la teoría de Brønsted-Lowry escriba la reacción que se produciría al disolver etanoato de sodio ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) en agua, así como el carácter ácido, básico o neutro de dicha disolución.

**c)** Se tienen tres disoluciones acuosas de las que se conocen: de la primera la  $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M}$ , de la segunda la  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$  y de la tercera la  $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$ . Ordénelas justificadamente en función de su acidez.

**158.-/** Una disolución acuosa de hidróxido de potasio de uso industrial tiene una composición del 40% de riqueza en masa y una densidad de  $1,515 \text{ g/mL}$ . Determine, basándose en las reacciones químicas correspondientes:

- La molaridad de esta disolución y el volumen necesario para preparar 10 L de disolución acuosa de  $\text{pH}=13$ .
- El volumen de una disolución acuosa de ácido perclórico 2 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución de hidróxido de potasio de uso industrial.

----oOOo----