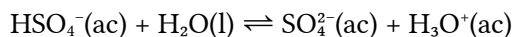


Problemas de Equilibrios Ácido-Base

1 Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

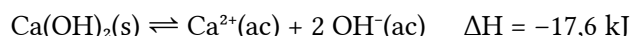
- Si la constante de acidez, k_a , de cierto ácido tiene un valor $1 \cdot 10^{-6}$, podemos afirmar que se trata de un ácido fuerte.
- Una disolución acuosa de cloruro de amonio tiene carácter ácido.
- En el equilibrio



- Si a una disolución de amoníaco se le añade cloruro de amonio, aumenta el pH de la disolución.

Datos en la tabla

2 La solubilidad del hidróxido de calcio es fuertemente dependiente del pH de la disolución. El equilibrio de solubilidad correspondiente puede expresarse de la siguiente forma:



Discuta razonadamente como afectará a la formación de hidróxido de calcio cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una disolución saturada de hidróxido.

- Añadir KOH(ac) a la disolución saturada.
- Aumentar la temperatura de la disolución saturada.
- Añadir HCl(ac) a la disolución saturada.
- Añadir más hidróxido de calcio a la disolución saturada. (Jun18)

3 Razone si son verdaderas o falsas, las afirmaciones siguientes:

- Según la teoría ácido-base de Brønsted-Lowry, para que un ácido pueda ceder protones no es necesaria la presencia de una base capaz de aceptarlos.
- La base conjugada del HCO_3^- es el CO_3^{2-} .
- El pH de una disolución de cianuro de potasio, KCN, es ácido.
- El pH de la disolución que se obtiene cuando se mezclan 50 mL de una disolución de HNO_3 0,1 M con 50 mL de una disolución de NaOH 0,1 M, es básico.

4 Se dispone en el laboratorio de cinco disoluciones acuosas de idéntica concentración, conteniendo cada una ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, cloruro de sodio, ácido acético y amoníaco. Justifica si el pH de cada una de las siguientes mezclas será ácido, básico o neutro:

- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de la disolución de NaOH.
- 100 mL de la disolución de CH_3COOH y 100 mL de la disolución de NaOH.
- 100 mL de la disolución de NaCl y 100 mL de la disolución de NaOH.
- 100 mL de la disolución de HCl y 100 mL de NH_3 .

5 Si dispone de disoluciones 0,05 M de los siguientes compuestos: KCN, NaNO_2 , NH_4Cl y KOH. Responde a las siguientes cuestiones:

- Explica, razonadamente, si cada una de las anteriores disoluciones será ácida, básica o neutra.
- Explica, justificando la respuesta, si la disolución resultante de mezclar 50 mL de la disolución de cloruro de amonio y 50 mL de la disolución de KOH, será ácida, básica o neutra.
- ¿Qué efecto producirá en el pH de una disolución de cloruro de amonio la adición de una pequeña cantidad de amoníaco?

6 Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) La mezcla de 10 mL de HCl 0,1 M con 20 mL de NaOH 0,1 M será una disolución neutra.
- b) Una disolución acuosa de cloruro de amonio tiene un pH mayor que 7.
- c) El pH de una disolución acuosa de ácido nítrico es menor que el de una disolución acuosa de la misma concentración de HCl.
- d) El pH de una disolución acuosa de acetato de sodio es mayor que 7.

Datos en la tabla

7 Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando la respuesta:

- a) Para dos disoluciones con igual concentración de ácido, la disolución del ácido más débil tiene menor pH.
- b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
- c) El grado de disociación de un ácido débil aumenta al añadir OH^- (ac) a la disolución.
- d) Al mezclar 50 mL de $\text{NH}_3(\text{ac})$ 0,1 M con 50 mL de $\text{HCl}(\text{ac})$ 0,1 M, el pH de la disolución resultante es básico.

8 El ácido fluorhídrico es un ácido débil cuya constante de acidez puedes ver en la tabla. Responde, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) El pH de una disolución 0,1 M de HF es mayor que el pH de una disolución 0,1 M de HCl.
- b) El grado de disociación del HF aumentará al añadir iones hidrógeno a la disolución.
- c) El grado de disociación del HF aumentará al añadir iones hidroxilo, OH^- , a la disolución.
- d) Una disolución acuosa de NaF tendrá un pH neutro.

9 El ácido cloroacético es un irritante de la piel que se utiliza en tratamientos dermatológicos para eliminar la capa externa de la piel muerta. El valor de su constante de acidez figura en la tabla.

- a) Calcule el pH de una disolución de ácido cloroacético de concentración 0,1 M.
- b) Según la normativa europea, el pH para este tipo de tratamiento cutáneo no puede ser menor de 1,5. Calcule los g de ácido cloroacético que deben contener 100 mL de una disolución acuosa para que su pH sea 1,5.

10 El ácido láctico es un compuesto orgánico de masa molecular 90,1 g/mol, que desempeña importantes funciones en diversos procesos biológicos. En el laboratorio se han preparado 100 mL de una disolución acuosa conteniendo 0,61 g de ácido láctico (disolución A). Sabiendo que el pH de la disolución A es el mismo que el de otra disolución B que se ha preparado añadiendo 20 mL de una disolución de HCl de concentración 0,015 M a 80 mL de agua, calcule:

- a) La constante de acidez del ácido láctico.
- b) El pH de una disolución de ácido láctico de concentración 0,1 M.

11 Una disolución de ácido acético de concentración desconocida tiene un pH de 3,11. Calcule:

- a) La concentración inicial de ácido acético que contenía la disolución.
- b) El pH de la disolución obtenida al añadir agua a 20 mL de la disolución inicial hasta alcanzar un volumen de 100 mL.

Datos en la tabla.

12 En un laboratorio se tienen dos matraces, uno que contiene 20 mL de una disolución de ácido nítrico 0,02 M y otro conteniendo 20 mL de ácido fórmico de concentración inicial 0,05 M.

- a) Calcula el pH de cada una de estas dos disoluciones.
- b) ¿Qué volumen de agua habría que añadir para que el pH de las dos disoluciones fuera el mismo?

Datos en la tabla.

13 El ácido hipofosforoso es un ácido monoprótico del tipo HA. Se preparan 200 mL de una disolución acuosa que contiene 0,66 g de dicho ácido y tiene un pH de 1,46. Calcule:

- La constante de acidez del ácido hipofosforoso.
- El volumen en mililitros de agua destilada que hay que añadir a 50 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,05 M, para que el pH de la disolución resultante sea 1,46.

14 El ácido ascórbico se encuentra en los cítricos y tiene propiedades antioxidantes. En el análisis de 100 mL de una disolución de éste ácido se encontró que contenía 0,212 g, siendo el pH de dicha disolución de 3,05. Considerando al ácido ascórbico como un ácido monoprótico, HA, calcule:

- La constante de acidez del ácido, K_a .
- Si 20 mL de la disolución anterior se añaden a 80 mL de agua ¿cuál será el pH de la disolución resultante?

15 La aspirina es un analgésico utilizado en el tratamiento del dolor y la fiebre. Su principio activo, el ácido acetilsalicílico, $C_9H_8O_4$, es un ácido monoprótico, HA, con una constante de acidez $k_a = 3,24 \cdot 10^{-4}$. Calcula:

- El volumen de la disolución que contiene disuelto un comprimido de 0,5 g de ácido acetilsalicílico si su pH resulta ser 3,0.
- ¿Cuál será el pH de la disolución obtenida al disolver otro comprimido de 500 mg en agua si se obtuvieron 200 mL de disolución?

16 El ácido láctico ($C_3H_5O_3H$), es un ácido monoprótico, HA, que se acumula en la sangre y los músculos al realizar actividad física. Una disolución acuosa 0,0284 M de este ácido está ionizada en un 6,7 %.



- Calcula el valor de K_a para el ácido láctico.
- Calcula la cantidad (en g) de HCl disuelto en 0,5 L de disolución para que su pH sea el mismo que el de la disolución de ácido láctico del apartado anterior.

17 Cierta vinagre comercial tiene un 6,0 % en masa de ácido acético.

- Calcule el pH de este vinagre, sabiendo que su densidad es de 1,05 g/mL.
- Determine la cantidad (en g) de este vinagre que debe diluirse en agua para preparar 650 mL de disolución de pH 3,5.

Datos en la tabla.

18 Problema:

- Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido nítrico del 20 % de riqueza (en peso) cuya densidad es 1,115 kg/L. Calcule el volumen de esta disolución necesario para preparar 250 mL de otra disolución de ácido nítrico, concentración 0,5 mol/L.
- Calcule el pH de la disolución formada al mezclar los 250 mL de la disolución de ácido nítrico de concentración 0,5 mol/L y 500 mL de otra disolución de NaOH de concentración 0,25 mol/L.

19 Se preparan 200 mL de una disolución acuosa de ácido yódico que contiene 1,759 g de dicho compuesto. El pH de esta disolución es 1,395.

- Calcula la constante de acidez, K_a , del ácido yódico.
- Si a 20 mL de la disolución del ácido yódico se le añaden 10 mL de una disolución de hidróxido sódico 0,1 M, razona si la disolución resultante será ácida, básica o neutra.

20 El ácido butanoico es un ácido orgánico monoprótico débil, HA, responsable, en parte, del aroma de la mantequilla rancia y de algunos quesos. Se sabe que una disolución acuosa de concentración 0,15 M de ácido butanoico tiene un $\text{pH} = 2,83$.

- Calcula la constante de disociación ácida, K_a , del ácido butanoico.
- Calcula el volumen (en mL), de una disolución acuosa de NaOH 0,3 M que se requiere para reaccionar con el ácido butanoico contenido en 250 mL de dicha disolución.

21 Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido fórmico (disolución A) de concentración desconocida. Cuando 10 mL de esta disolución se añadieron a 90 mL de agua, el pH de la disolución resultante (disolución B) fue 2,85. Calcula:

- La concentración de ácido fórmico en la disolución inicial (disolución A).
- El grado de disociación del ácido fórmico en la disolución diluida (disolución B).

Datos en la tabla.

22 El ácido fórmico es un ácido débil cuya constante de disociación puedes ver en la tabla. Se dispone en el laboratorio de una disolución acuosa de ácido fórmico de concentración desconocida cuyo pH es 2,51. Calcule:

- La concentración de la disolución de ácido fórmico en mol/L.
- Si se toman 10 mL de esta disolución y se añade agua hasta que la disolución resultante tiene un volumen de 100 mL, ¿cuál será el grado de disociación del ácido en la disolución resultante?

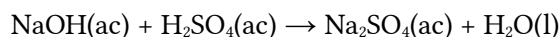
23 El ácido fórmico es un ácido monoprótico débil, HA.

- Teniendo en cuenta que cuando se prepara una disolución acuosa de ácido fórmico de concentración inicial 0,01 M el ácido se disocia en un 12,5 %, calcula la constante de disociación ácida, K_a , del ácido fórmico.
- Calcula el pH de una disolución acuosa de concentración 0,025 M de este ácido.

24 En una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M, el ácido está disociado en un 4,2 %. Calcula:

- La constante de acidez del ácido acético.
- ¿Qué volumen de agua destilada es necesario añadir a 10 mL de una disolución 0,01 M de ácido clorhídrico para que la disolución resultante tenga el mismo pH que la disolución de ácido acético del enunciado?

25 En el laboratorio, se puede obtener sulfato de sodio, Na_2SO_4 , haciendo reaccionar hidróxido de sodio, NaOH, con ácido sulfúrico, H_2SO_4 , de acuerdo con la reacción (no ajustada):



Si se mezcla la disolución A (120 mL conteniendo NaOH en concentración 0,05 M) con la disolución B (50 mL de H_2SO_4 de concentración 0,12 M), calcule:

- El pH de la disolución resultante, una vez se complete la reacción entre NaOH y H_2SO_4 .
- La concentración de Na_2SO_4 en la disolución final (mol/L) y la cantidad (en g) obtenida de este compuesto como consecuencia de la reacción.