

TEMA 6: ÁCIDOS Y BASES.

1) Indica, según el concepto de Brønsted-Lowry, cuales de las siguientes especies son ácidas, bases o anfóteros, explicando la razón de la elección:

a) S^{2-} b) $H_2PO_4^-$ c) H_2CO_3

2) Completa los siguientes equilibrios ácido-base de Brønsted-Lowry, caracterizando los correspondientes pares ácido-base conjugado:

(a)+ $H_2O \rightleftharpoons CO_3^{2-}+H_3O^+$

(b) $NH_4^++OH^- \rightleftharpoons H_2O+.....$

(c)+ $H_2O \rightleftharpoons H_3O^++SO_4^{2-}$

3) Indica razonadamente, según la teoría de Brønsted, si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

a) Un ácido y su base conjugada reaccionan entre sí dando una disolución neutra.

b) Un ácido y su base conjugada difieren en un protón. Pon un ejemplo.

c) La base conjugada de un ácido fuerte es una base fuerte. Pon un ejemplo.

4) Calcula la $[H_3O^+]$, $[OH^-]$, pH y pOH de: a) Una disolución 0,2M de $HClO_4$. b) Una disolución 0,035M de NaOH. Res: 0,2M; $5 \cdot 10^{-14}M$; 0,70; 13,30; 0,035M; $2,9 \cdot 10^{-13}M$; 12,53; 1,47

5) ¿Cuál es el pH de una disolución que contiene 0,075g de NaOH por cada litro? Res: 11,27

6) Calcula la $[H_3O^+]$ y el pH de: a) Una disolución que contiene 2g de $Ba(OH)_2$ en 100ml de agua.

b) Una disolución obtenida al mezclar 100ml de HCl 0,3M y 200ml de HNO_3 0,5M. Res: $4,27 \cdot 10^{-14}M$; 13,37; 0,43M; 0,36

7) Calcula el volumen de agua que hay que añadir a 100ml de una disolución 0,25M de HCl para obtener una disolución 0,15M. Res: 67ml.

8) Indica cuales son las bases conjugadas de los ácidos HCl, H_2O , NH_4^+ , CH_3COOH , y cuales son los ácidos conjugados de las bases H_2O , NH_3 , CO_3^{2-} , OH^- .

9) Calcula la constante de basicidad del ión Ac^- , del ión OH^- y del ión HCO_3^- . Res: $5,56 \cdot 10^{-10}$; 55,6 ; $2,3 \cdot 10^{-8}$

10) Calcula el pH de una disolución 0,5M de un ácido débil HA con $K_a = 3,5 \cdot 10^{-6}M$. Res: 2,88

11) El pH de una disolución de ácido acético, CH_3COOH , es 2,9. Calcula la concentración del ácido y el grado de disociación del ácido en dicha disolución. Res: 0,090M ; 1,4%

12) Calcula el grado de disociación de una disolución de ácido acético de concentración C_0 . ¿Varía el grado de disociación del ácido con la concentración inicial?. ¿Cuál será el grado de disociación si C_0 vale 1M, $10^{-2}M$ y $10^{-4}M$?. Res: 0,42%; 4,2% ; 34%

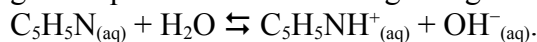
13) Una disolución 0,1M de un ácido monoprótico está disociada en un 1,3%. ¿Cuál es el valor de K_a de ese ácido?. Res: $1,71 \cdot 10^{-5}$

14) A 25°C el grado de ionización de una disolución acuosa de ácido etanoico 0,101M vale $\alpha=0,0099$. Calcula el pH de la misma y la constante de ionización del ácido etanoico a esa temperatura.

15) Calcula el pH de una disolución 0,01M de amoníaco. Res: 10,63

16) El producto de solubilidad del $Mn(OH)_2$, medido a 25°C, vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula: (a) La solubilidad en agua expresada en g/L. (b) El pH de la disolución saturada.

17) La piridina es una base orgánica que reacciona con el agua según la reacción:



¿Cuál es la concentración del ión $C_5H_5NH^+$ en una disolución 0,1M de piridina?. ¿Cuál es el pH de la disolución?. Res: $1,34 \cdot 10^{-5}M$; 9,13

18) ¿Cuáles son las concentraciones en el equilibrio y el pH de una disolución preparada disolviendo 0,16 moles de cianuro de sodio, NaCN, en agua hasta formar 500ml de disolución?. Res: $[HCN]=[OH^-]=2,55 \cdot 10^{-3}M$; $[CN^-]=0,317M$; 11,4

19) Ordena de mayor a menor acidez las siguientes disoluciones acuosas de la misma concentración: acetato de sodio; ácido nítrico e cloruro de potasio. Formula las ecuaciones iónicas que justifican la respuesta.

20) ¿Cuál es el pH de una disolución de NH_4Cl , preparada con 2,68g hasta completar un volumen de 250ml? Res: 4,97

21) a) Al disolver una sal en agua ¿es posible que esta disolución tenga pH básico?. b) Pon un ejemplo de una sal en la que la disolución acuosa presente un pH ácido y un ejemplo de una sal en la que la disolución acuosa sea neutra. Razona las respuestas.

22) Si queremos impedir la hidrólisis que sufre el NH_4Cl en disolución acuosa indica, razonadamente, cuál de los siguientes métodos será el más eficaz:

(a) añadir NaCl a la disolución.

(b) añadir NH_3 a la disolución.

23) ¿Cuál es el pH de una disolución 0,5M en acetato de sodio y 0,5M en ácido acético? Res: 4,74

24) 50ml de una disolución que contiene 0,19g de hidróxido de calcio se mezcla con un volumen igual de una disolución que contiene 0,93g de ácido bromhídrico. Suponiendo que el volumen final de la mezcla es de 100ml, ¿cuál será el pH de la disolución resultante? Res: 1,2

25) ¿Cuál es el número de moles de hidróxido de calcio que se precisan para neutralizar 0,1 moles de H_3PO_4 ? Res: 0,15 moles.

26) Calcula el volumen de una disolución 0,1M de NaOH que se requiere para neutralizar 27,5ml de una disolución 0,25M de HCl. Res: 68,75ml

27) Cuando se alcanza el punto de equivalencia en una valoración ácido-base, explica razonadamente si cada una de las siguientes afirmaciones es cierta o no:

- El número de moles de ácido y de base que reaccionan son iguales;
- El pH de la disolución formada puede ser distinto de 7;
- Los volúmenes de ácido y de base consumidos son iguales.

28) Explica como determinarías en el laboratorio la concentración de una disolución de ácido clorhídrico utilizando una disolución de hidróxido de sodio 0,01M. Indica el material, procedimiento y formulación de los cálculos.

29) 10ml de KOH se neutralizan con 35,4ml de una disolución 0,07M de ácido sulfúrico. a) ¿Qué cantidad de KOH hay en los 10ml de disolución?. b) ¿Cuál es la concentración de la disolución de KOH? Res: 0,28g; 0,50M

30) Dado un ácido débil monoprótico 0,01M y sabiendo que se ioniza en un 13%, calcular:

- La constante de ionización.
- El pH de la disolución.
- ¿Qué volumen de disolución 0,02M de hidróxido de sodio será preciso para neutralizar completamente 10mL de la disolución del ácido anterior?.

31) Calcula el pH durante la valoración de 100ml de HCl 0,01M con una disolución de NaOH 0,1M, una vez que se añade un volumen V de la disolución de base. Con ayuda de una hoja de cálculo haz una tabla con los valores de: V de NaOH añadidos; Moles de NaOH añadidos; Moles de ácido/base sobrante; $[H^+]$ y pH, calculados para los volúmenes de 0 a 20ml en intervalos de 0,1ml y representa gráficamente, también con la ayuda de la hoja de cálculo, la $[H_3O^+]$ y el pH frente al volumen de base añadido.