

Ejercicios de ácidos y bases con solución

Ácidos y bases

- 1) La K_a para tres ácidos hipotéticos, viene indicada en la tabla adjunta:

ácido	HX	HY	HZ
K_a	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$6,7 \cdot 10^{-3}$

Justificar cuál, de entre las siguientes, es la ordenación correcta, del más fuerte al más débil:

- a) HX, HZ, HY b) HX, HY, HZ c) HZ, HY, HX d) HY, HZ, HX Resultado: a)

Solución

- 2) Una disolución de un ácido monoprótico en concentración 10^{-2} M, se encuentra ionizado en un 3%. Calcular:

- a) El pH de la disolución. Resultado: pH= 3.5
b) La constante de disociación de dicho ácido. $K_a = 9.3 \cdot 10^{-6}$ mol/l

Solución

- 3) El pH de una disolución de amoníaco 0,40 M es 11,45. ¿Cuál es su K_b ?
Resultado: $k_b = 2 \cdot 10^{-5}$ mol/l

Solución

- 4) Disponemos de una disolución acuosa de ácido acético $\text{CH}_3\text{-COOH}$ de concentración 0.2M. Determina:

- a) La concentración de todos los iones presentes en ella.
Resultado: $[\text{Ac}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1.9 \cdot 10^{-3}$ M $[\text{AcH}] = 0.198$ M
b) El pH Resultado: pH = 2.72
c) El grado de disociación del acético. Resultado: $\alpha = 9.5 \cdot 10^{-3}$, 0.95%
Datos: $\text{p}K_a = 4.74$

Solución

- 5) Tenemos una disolución acuosa de NH_3 de concentración 0.5 M. Calcular:

- a) La concentración de todos los iones presentes en ella.
Resultado: $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-3}$ M $[\text{AcH}] = 0.497$ M b)
El pH Resultado: pH = 11.5
c) El grado de disociación del acético. Resultado: $\alpha = 6 \cdot 10^{-3}$, 0.6%
Datos: $\text{p}K_b = 4.74$

Solución

- 6) Calcula el pH de una disolución 0.5 M de acetato de sodio, $\text{CH}_3\text{-COONa}$.
Datos: $K_a(\text{HAc}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$ mol/l Resultado: pH= 9.22

Solución

- 7) Una disolución A contiene 3,65 g de ácido clorhídrico (HCl) en un litro de disolución. Otra disolución B contiene 19,5 g de hidróxido de sodio (NaOH) en un litro de disolución.

- a) Calcular el pH de la disolución A y de la disolución B.
Resultado: Disol A: pH=1 Disol B: pH=13.7
b) Calcular el pH final después de mezclar las dos disoluciones. Resultado: pH= 13.28

Solución

- 30) Calcula el pH de una disolución 0.05 M de HNO₂, sabiendo de K_a (HNO₂) = 4.5 · 10⁻⁴ mol/l
Resultado: pH= 2,35 Solución
- 31) Se disuelven 0.71 g de ácido monocloroetanoico (ClCH₂-COOH) en agua hasta obtener 250 cm³ de disolución a 25°C. Calcular:
 a) El grado de disociación del ácido. Resultado: α = 0,31 Solución
 b) El pH de la disolución. Resultado: pH= 2,03
 c) Calcula la concentración que debería tener una disolución de cloruro de hidrógeno para que tuviera igual pH. Resultado: 9.3 · 10⁻³ mol/l
 Datos: a 25°C, k_a = 4.178 · 10⁻³ mol/l
 M_{atómica} Cl=35.5 M_{atómica} H=1 M_{atómica} C=12 M_{atómica} O=16
- 32) Justifica el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones acuosas resultantes del proceso de hidrólisis de las siguientes sales:
 a) NaClO₃ Solución
 b) AgNO₃
- 33) Se dispone de una disolución de amoníaco, NH₃ 0,2M
 a) Calcule el grado de ionización de la disolución Resultado: α = 3,46 · 10⁻³ Solución
 b) ¿Cuál será el pH de la disolución formada? Resultado: pH= 10,84
 c) Calcule la concentración que debería tener una disolución de hidróxido sódico (NaOH) para que tuviera igual pH. Resultado: 6,92 · 10⁻⁴ mol/l
 Datos: K_a (NH₃)= 1,85 · 10⁻⁵ PAU ULL septiembre 2001
- 34) Calcular el pH de una disolución 0.03 M de ácido acético, sabiendo de K_a (HAc)=1.8 · 10⁻⁵ mol/l
Resultado: pH= 3,13 Solución
- 35) Calcula el pH de una disolución 0,5 M de NH₄Cl
Datos: K_b (NH₃)= 1,85 · 10⁻⁵ Resultado: pH= 4,9 Solución
- 36) Calcule el pH de una disolución 0,2 M de ácido fórmico (metanoico).
Datos: K_a (H-COOH)= 1,0 · 10⁻⁴ Resultado: pH= 2,36 Solución
- 37) Se disuelven 3,4 gramos de amoníaco (NH₃) en agua suficiente como para obtener 250 mL de disolución, estableciéndose el equilibrio:

$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$

 Calcula:
 a) La concentración de OH⁻ presentes en la disolución. Resultado: [OH⁻] = 3,79 · 10⁻³ mol/L Solución
 b) El pH de la disolución. Resultado: pH = 11,56
 c) Los gramos de hidróxido de sodio (NaOH) necesarios para obtener 2 L de disolución acuosa de igual pH. Resultado: m = 0,29 g NaOH
 Datos: K_b = 1,8 · 10⁻⁵; Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u; Na =23 u; O = 16 u
 PAU ULL junio 2013
- 38) Tenemos una disolución 0,2 M de ácido fórmico (ácido metanoico, H-COOH), cuya constante k_a es 1,0 · 10⁻⁴. Calcula:
 a) El pH de la disolución. Resultado: pH= 2,36 Solución
 b) El grado de disociación de la disolución. Resultado: α = 0,022 (2,2%)

39) Calcule:

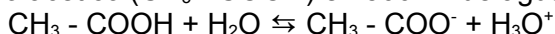
- a.- El pH de una disolución de HCl del 2% en peso y de densidad $1,008 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
Resultado: $\text{pH} = 0,25$
- b.- La masa de KOH necesaria para preparar 15 L de una disolución de pH 12,90.
Resultado: $m = 66,6 \text{ g KOH}$
- c.- El pH de la disolución resultante obtenida de mezclar 10 mL de la disolución a) y 30 mL de la disolución b).
Resultado: $\text{pH} = 1,10$

Datos: Masas atómicas: H= 1 u; O= 16 u; K= 39 u ; Cl =35,5 u

PAU ULL julio 2013

Solución

40) Se disuelven 3 g de ácido acético ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) en 500 ml de agua. Calcula:



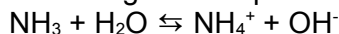
- a) El grado de disociación. Resultado: $\alpha = 0,013$ (1,3%)
- b) El pH de la disolución resultante. Resultado: $\text{pH} = 2,88$

Datos: Masas atómicas: C=12 u ; O=16 u ; H=1 u ; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

PAU ULL junio 2014

Solución

41) Se añaden 14 g de amoníaco (NH_3) a la cantidad de agua necesaria para obtener 1000 mL de disolución, estableciéndose el siguiente equilibrio:



Calcule:

- a) El grado de disociación del amoníaco. Resultado: $\alpha = 4,69 \cdot 10^{-3}$ (0,469%)
- b) El pH de la disolución resultante. Resultado: $\text{pH} = 11,58$

Datos: Masas atómicas H = 1 u; N = 14 u; $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$

PAU ULL julio 2014

Solución

42) Se tienen 2 disoluciones: (A) que contiene 14,00 g de KOH por litro, y (B) que contiene 3,66 g de HCl por litro. Calcula:

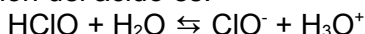
- a) El pH de la disolución (A) y de la disolución (B) Resultado: $\text{pH}_A = 13,4$, $\text{pH}_B = 1,0$
- b) El pH de la disolución obtenida al mezclar 100 mL de (A) y 100 mL de (B).
Considera que los volúmenes son aditivos. Resultado: $\text{pH} = 12,87$

Datos: Masas atómicas: Cl = 35,5 u; O = 16 u; K = 39 u; H = 1 u.

PAU ULL junio 2015

Solución

43) Una disolución de ácido hipocloroso (HClO) contiene 5,25 g de ácido por cada litro de disolución. La reacción de disociación del ácido es:



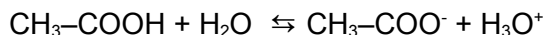
- a) Calcular el grado de disociación. Resultado: $\alpha = 5,43 \cdot 10^{-4}$ (0,054%)
- b) Calcular el pH de la disolución de dicho ácido. Resultado: $\text{pH} = 4,26$

Datos: Masas atómicas Cl = 35,5 u; H = 1 u; O = 16 u. $K_a (\text{HClO}) = 2,95 \cdot 10^{-8}$

PAU ULL julio 2015

Solución

44) Al disolver 0,5 moles de ácido acético ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) en agua hasta un volumen de 1 litro, el pH de la disolución resultante es de 2,52. Sabiendo que este ácido se disocia en disolución acuosa según:



- a) Calcula las concentraciones de las diferentes especies presentes en el equilibrio.
Resultado: $[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,02 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ $[\text{CH}_3 - \text{COOH}] = 0,496 \text{ M}$
- b) Calcula el valor de la constante de disociación del ácido (K_a).
Resultado: $k_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

PAU ULL junio 2016

Solución

50) Justificar si son correctas, o no, las siguientes afirmaciones:

- a) Un ácido es tanto más débil cuanto mayor es el valor de su K_a .
- b) Siempre que un ácido y una base se mezclan en cantidades estequiométricas, el pH de la disolución resultante es 7, independientemente de que el ácido y la base sean fuertes o débiles.
- c) El pH de una disolución de NaCl 10^{-3} M es 7.
- d) Los siguientes pares de especies químicas se pueden considerar pares conjugados ácido-base: HCl y NaOH; H_3O^+ y OH^- ; H_3O^+ y H_2O .

Solución