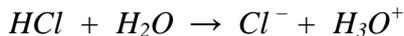


1 (Andalucía 2001).- a) ¿Cuál es el pH de 50 mL de una disolución de HCl 0'5 M?

El HCl es un ácido fuerte:



Por tanto $[H_3O^+] = [HCl]$ inicial \Rightarrow $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 0'5 = 0'3$

b) Al añadir agua hasta 500 mL, $[H_3O^+] = [HCl] = 0'05$ M

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 0'05 = 1'3$$

2 (Andalucía 2001).- Se disuelven 5 g de NaOH en agua suficiente para preparar 300 mL de disolución. Calcula:

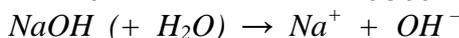
a) La molaridad de la disolución y el valor del pH

b) 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: $H = 1$; $O = 16$; $Na = 23$.

a) Moles de NaOH ($M_r = 40$): $n = \frac{5}{40} = 0'125$ mol; $M = \frac{0'125}{0'300} = 0'42$ M

El NaOH es una base fuerte:



Por tanto $[OH^-] = [NaOH]$ inicial \Rightarrow $pOH = -\log [OH^-] = -\log 0'42 = 0'38$

$$pH = 14 - pOH = 13'62$$

b) Neutralización: $NaOH + HBr \rightarrow NaBr + H_2O$ Cada mol de NaOH neutraliza un mol de HBr. Por tanto, en los 30 mL de la disolución HBr teníamos los mismos moles que en los 25 mL de la disolución de NaOH, es decir:

$$n(NaOH) = V \cdot M = 0'025 \cdot 0'42 = 0'0105 \text{ mol} = n(HBr)$$

$$M(HBr) = \frac{0'0105}{0'030} = 0'35 \text{ M}$$

3 (Aragón 2001).- Se preparan 100 mL de una disolución de amoníaco diluyendo con agua 2 mL de amoníaco del 30,0 % en masa y de densidad 0,894 g/mL. Calcula:

a) La concentración de la disolución diluida.

b) El pH de esta disolución.

Datos: masas atómicas: $N = 14$; $H = 1$; $K_b(\text{amoníaco}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

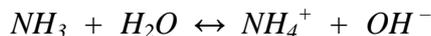
a) En 2 mL de la disolución de partida:

$$m(D) = V \cdot d = 2 \cdot 0'894 = 1'788 \text{ g}; m(NH_3) = 30 \% 1'788 = 0'5364 \text{ g}$$

$$M_r(NH_3) = 17 \text{ g/mol}; n(NH_3) = \frac{0'5364}{17} = 0'0316 \text{ mol}; \text{ que, al diluir hasta 100 mL:}$$

$$M = \frac{0'0316}{0'100} = 0'316 \text{ mol/L}$$

b)



c_o	c	0	0
c_{eq}	$c - x$	x	x

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{x^2}{c-x} \quad K_b = \frac{x^2}{c-x} \quad (x \ll c) \rightarrow K_b = \frac{x^2}{c}$$

$$x = \sqrt{c \cdot K_b} = \sqrt{0'316 \cdot 1'8 \cdot 10^{-5}} = 0'0024 \text{ mol/L}$$

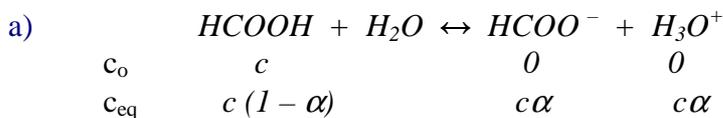
$$pOH = -\log [OH^-] = -\log 0'0024 = 2'62$$

$$pH = 14 - 2'62 = 11'38$$

4 (Aragón 2001).- El ácido fórmico (ácido metanoico) está ionizado en un 3,2 % en una disolución 0,20 M. Calcula:

a) La constante de disociación de dicho ácido a la temperatura a la que se refieren los datos anteriores.

b) El porcentaje de ionización de una disolución 0,10 M de ácido fórmico, a la misma temperatura.



$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{c^2\alpha^2}{c(1-\alpha)} = (\alpha \ll 1) = c\alpha^2 = 0'2 \cdot 0'032^2 = 2 \cdot 10^{-4}$$

b)

$$K_a = c\alpha^2 \rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{0'1}} = 0'045 = 4'5 \%$$

5 (Asturias 2001).- a) El agua de lluvia más ácida que se ha medido tenía un pH de 2'4. ¿Cuántas veces era mayor su $[\text{H}^+]$ que su $[\text{OH}^-]$?

b) Se precisa una disolución acuosa de $\text{pH} = 8$. Para prepararla, se decide diluir con agua una disolución de ácido clorhídrico hasta obtener $[\text{HCl}] = 10^{-8} \text{ M}$. Razona si se trata de un procedimiento correcto.

6 (Cantabria 2001).- a) Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración con cada una de las siguientes sustancias: etanoato sódico, cianuro sódico, nitrito sódico, hidróxido sódico y nitrato sódico. Ordenarlas razonadamente de mayor a menor pH.

b) Una disolución acuosa de cianuro sódico, ¿es ácida, básica o neutra? Escribe la reacción y explica tu respuesta.

Datos: K_a : ác. Etanoico, $2 \cdot 10^{-5}$; ác. Cianhídrico, $6'3 \cdot 10^{-10}$; ác. Nitroso, $5 \cdot 10^{-4}$

7 (Cantabria 2001).- En una disolución acuosa de hidróxido potásico, cuya densidad es 1'240 g/mL, la fracción molar de soluto es 0'1. Calcula:

a) Su molaridad y porcentaje en masa de soluto.

b) ¿A qué volumen hay que diluir 1 mL de la disolución de hidróxido potásico para obtener un $\text{pH} = 12$?

Datos: masas atómicas: $H = 1$; $O = 16$; $k = 39$.

8 (Castilla-La Mancha 2001).- Un ácido débil HA tiene una constante de ionización $K_a = 3 \cdot 10^{-6}$. Calcula:

a) Las concentraciones en equilibrio de A^- , HA y H_3O^+ , en una disolución 0'2 M del ácido.

b) El pH de la disolución anterior.