

# Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Problema 3

Junio 2023

Reacciones ácido-base. Disoluciones.

# PROBLEMA 3

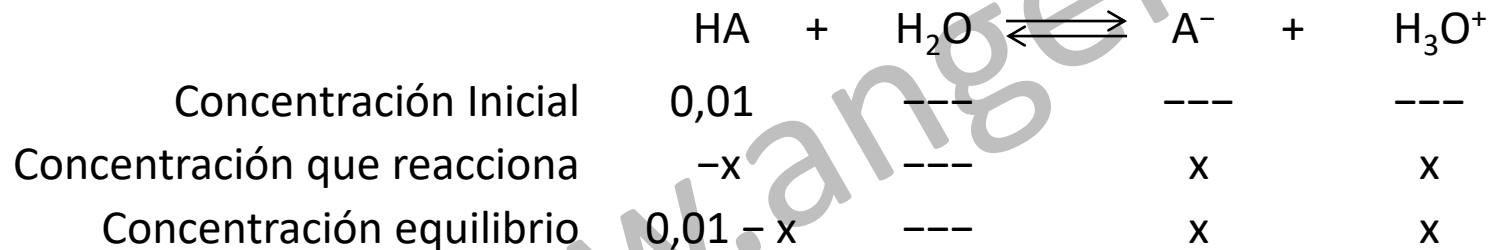
El ácido benzoico,  $C_7H_6O_2$ , es un ácido monoprótico que se utiliza como conservante y se identifica con el código europeo E-210. En una industria alimentaria, se prepara una disolución de ácido benzoico de concentración  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

a) En la disolución acuosa preparada, el ácido benzoico se encuentra ionizado un 7,6 %. Calcule la constante de acidez,  $K_a$ , y el pH de la disolución.

b) Para conservar aceitunas, la legislación fija un máximo de 0,5 g de ácido benzoico por kg de aceitunas. Calcule el volumen de la disolución de ácido benzoico  $0,01 \text{ M}$  preparada que hay que introducir en un bote que contiene 2 kg de aceitunas para ajustarse al máximo legal.

Datos: Masas atómicas relativas:  $H=1,0$ ;  $C=12,0$ ;  $O=16,0$ .

**Solución:** Se escribe el equilibrio ácido base.



Se calcula el valor de x, con ayuda del dato del porcentaje de ionización.

$$\alpha = \frac{x}{C} \cdot 100 \longrightarrow x = \frac{\alpha \cdot C}{100} = \frac{7,6 \cdot 0,01}{100} = 7,6 \cdot 10^{-4}$$

# PROBLEMA 3

a) En la disolución acuosa preparada, el ácido benzoico se encuentra ionizado un 7,6 %. Calcule la constante de acidez,  $K_a$ , y el pH de la disolución.

	HA	+	H <sub>2</sub> O	$\rightleftharpoons$	A <sup>-</sup>	+	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
Concentración Inicial	0,01		---		---		---
Concentración que reacciona	-x		---		x		x
Concentración equilibrio	0,01 - x		---		x		x

Anteriormente habíamos calculado la concentración de iones hidronio:  $x = 7,6 \cdot 10^{-4}$

Aplicando la fórmula de  $K_a$ : 
$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} = \frac{x^2}{0,01 - x} = \frac{(7,6 \cdot 10^{-4})^2}{0,01 - 7,6 \cdot 10^{-4}} = 6,25 \cdot 10^{-5}$$

Calculo el pH:  $pH = -\log[H_3O^+] = -\log(7,6 \cdot 10^{-4}) = 3,12$

**Solución:** el valor de  $K_a$  es  $6,25 \cdot 10^{-5}$  el pH es **3,12**.

# PROBLEMA 3

b) Para conservar aceitunas, la legislación fija un máximo de 0,5 g de ácido benzoico por kg de aceitunas. Calcule el volumen de la disolución de ácido benzoico 0,01 M preparada que hay que introducir en un bote que contiene 2 kg de aceitunas para ajustarse al máximo legal.

Se necesita 1 g de ácido benzoico, por contener el bote 0,5 g por kg de aceituna.

Se calculan los moles de ácido benzoico. Antes se calcula su masa molecular.

$$M(C_7H_6O_2) = 7 \cdot M(C) + 6 \cdot M(H) + 2 \cdot M(O) = 7 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 122 \text{ g/mol}$$

$$n_{HA} = \frac{m}{M(C_7H_6O_2)} = \frac{1}{122} = 0,0082 \text{ moles de ácido benzoico}$$

Se calcula el volumen de disolución de ácido benzoico 0,01 M.

$$M = \frac{n_{HA}}{V_{\text{disolución}} (L)} \rightarrow V(L) = \frac{n}{M} = \frac{0,0082}{0,01} = \mathbf{0,82 L}$$

El volumen de disolución de ácido benzoico es **0,82 L**.