

PROBLEMA 4 B

- a) Calcule la constante de ionización de un ácido débil monoprótico que está ionizado al 2,5% en una disolución 0,2 M
- b) Se desea preparar un litro de una disolución de ácido clorhídrico que tenga el mismo pH que la disolución anterior. ¿Qué volumen de un HCl de concentración 0,4 Molar habrá que tomar?

RESOLUCIÓN

El equilibrio de disociación del ácido monoprótico, teniendo en cuenta que está disociado en un 2,5%, se habrá disociado: $0,2 \cdot 0,025 = 0,005$ moles disociadas, por lo que en el equilibrio tendremos 0,005 moles de A^- y otras tantas de H_3O^+ , quedando sin disociar: $0,2 - 0,005 = 0,195$ moles de HA, por lo que tendremos

| | HA | -> | $A^- +$ | H_3O^+ |
|---------------|-----------|----|---------|----------|
| Inicial | 0,2 moles | | ---- | ---- |
| En equilibrio | 0,195 | | 0,005 | 0,005 |

$$K_a = \frac{[HA]}{[H_3O^+].[A^-]}$$

Y así:
$$K_a = \frac{[0,005].[0,005]}{[0,195]} = 1,28 \cdot 10^{-4}$$

Y el pH será, por tanto: $pH = -\lg[H_3O^+] = -\lg 0,005 \Rightarrow pH = 2,3$

b) El ácido clorhídrico es un ácido fuerte, por lo que está completamente disociado. Si tenemos que preparar una disolución de $pH = 2,3$, la concentración de iones H_3O^+ es $10^{-2,3} = 0,005$ Molar; por lo que la concentración inicial del ácido es también $10^{-2,3} = 0,005$ Molar, teniendo en cuenta su equilibrio de disociación:

| | HCl | -> | $Cl^- +$ | H_3O^+ |
|---------------|---------|----|----------|----------|
| Inicial | 0,005 M | | ---- | ---- |
| En equilibrio | --- | | 0,005 | 0,005 |

Por lo que para preparar 1 litro de esa disolución hemos de tener 0,005 moles de HCl. Dado que esta cantidad la hemos de tomar de la disolución 0,4 Molar, el volumen de la misma en el cual hay esas 0,005 moles será, aplicando la expresión de la Molaridad de una disolución:

$$M = \frac{n_{\text{SOLUTO}}}{L_{\text{DISOLUCION}}}; 0,4 = \frac{0,005}{L_{\text{DISOLUCION}}} \Rightarrow L_{\text{DISOLUCION}} = 0,0125 \text{ L} = 12,5 \text{ mL}$$

Es decir, debemos tomar 12,5 ml de la disolución 0,4 Molar y, después, diluirlos con agua destilada hasta completar 1 litro de disolución