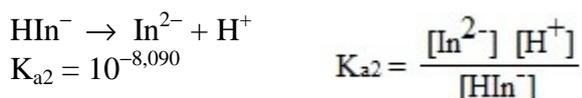


Problema 10 **Absorption Spectroscopy**

$$A = \varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l \quad l = 10 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{lll} \varepsilon_{436 \text{ nm}} (\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}) & \text{HIn}^- = 13900 & \text{In}^{2-} = 1930 \\ \varepsilon_{596 \text{ nm}} (\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}) & \text{HIn}^- = 44,2 & \text{In}^{2-} = 33800 \end{array}$$

A 436 nm si ha:

(assorbanza = assorbanza (campione con indicatore) – assorbanza del bianco)

$$A = 0,651 - 0,052 = 0,599$$

A 596 nm si ha:

$$A = 0,882 - 0,023 = 0,859$$

Utilizzando il coefficiente di assorbanza molare e l'assorbanza (ricavata sopra) a 436nm:

$$A = \varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l$$

$$A = \varepsilon(\text{HIn}^-) \cdot l \cdot [\text{HIn}^-] + \varepsilon(\text{In}^{2-}) \cdot l \cdot [\text{In}^{2-}] \quad \text{Quindi:}$$

$$0,599 = 13900 \cdot 10 \cdot [\text{HIn}^-] + 1930 \cdot 10 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

$$0,599 = 1,39 \cdot 10^5 \cdot [\text{HIn}^-] + 1,93 \cdot 10^4 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

Utilizzando invece il coefficiente di assorbanza molare e l'assorbanza a 596nm:

$$0,859 = 44,2 \cdot 10 \cdot [\text{HIn}^-] + 33800 \cdot 10 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

$$0,859 = 4,42 \cdot 10^2 \cdot [\text{HIn}^-] + 3,38 \cdot 10^5 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

Per ricavare $[\text{HIn}^-]$ e $[\text{In}^{2-}]$ si utilizza quindi il sistema:

$$0,599 = 1,39 \cdot 10^5 \cdot [\text{HIn}^-] + 1,93 \cdot 10^4 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

$$0,859 = 4,42 \cdot 10^2 \cdot [\text{HIn}^-] + 3,38 \cdot 10^5 \cdot [\text{In}^{2-}]$$

Da cui si ottiene:

$$[\text{HIn}^-] = 1,791 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$[\text{In}^{2-}] = 2,518 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Dall'equilibrio

$$K_{a2} = \frac{[\text{In}^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HIn}^-]}$$

Si ricava quindi:

$$[\text{H}^+] = 5,78 \cdot 10^{-8} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 7,24$$

La concentrazione dell'indicatore è data dalla somma di $[\text{HIn}^-]$ e $[\text{In}^{2-}]$:

$$[\text{Blu di timolo}] = 1,791 \cdot 10^{-6} + 2,518 \cdot 10^{-6} = 2,04 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Soluzione proposta da

Giordano Zanoni

Allievo del Liceo Scientifico Tecnologico presso ITI Marconi di Rovereto (TN).