

La reazione $A \longrightarrow P$ segue una cinetica del secondo ordine. La concentrazione iniziale di A è 0.1 mol L^{-1} e impiega 40 min per procedere del 20%. Qual è il valore della costante cinetica k ? Qual è il tempo di semitrasformazione?

Risoluzione

Se la reazione procede del 20%, dopo 40 min la concentrazione del reagente sarà

$$[A] = [A_0] - \frac{20 \times [A_0]}{100}$$

$$[A] = 0.1 \text{ (mol L}^{-1}) - \frac{20 \times 0.1 \text{ (mol L}^{-1})}{100} = 0.08 \text{ mol L}^{-1}$$

La costante cinetica per una reazione del secondo ordine è data da

$$k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A_0]} \right)$$

$$k = \frac{1}{40 \text{ (min)}} \times \left[\frac{1}{0.08 \text{ (mol L}^{-1})} - \frac{1}{0.1 \text{ (mol L}^{-1})} \right] = \mathbf{0.0625 \text{ L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}}$$

oppure

$$k = \frac{1}{2400 \text{ (s)}} \times \left[\frac{1}{0.08 \text{ (mol L}^{-1})} - \frac{1}{0.1 \text{ (mol L}^{-1})} \right]$$

$$k = \mathbf{1.041 \text{ 67} \times 10^{-3} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}}$$

Il tempo di semitrasformazione viene calcolato con la seguente formula

$$t_{1/2} = \frac{1}{k [A_0]}$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{0.0625 \text{ (L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}) \times 0.1 \text{ (mol L}^{-1})} = \mathbf{160 \text{ min}}$$

oppure

$$t_{1/2} = \frac{1}{1.041 \text{ 67} \times 10^{-3} \text{ (L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}) \times 0.1 \text{ (mol L}^{-1})} = \mathbf{9600 \text{ s}}$$