

Problema520: Para a reacción $A \rightarrow B$ determínanse experimentalmente que para as concentracións iniciais de A de 0,02, 0,03 y 0,05 moles/L, as velocidades de reacción son $4,8 \cdot 10^{-6}$; $1,08 \cdot 10^{-5}$; y $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, respectivamente. Calcula a orde desta reacción.

Representamos os valores nunha táboa:

Experiencia	$[A]_0$ (mol/L)	v_0 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
1	0,02	$4,8 \cdot 10^{-6}$
2	0,03	$1,08 \cdot 10^{-5}$
3	0,05	$3,0 \cdot 10^{-5}$

A expresión da velocidade será:

$$v = k \cdot [A]^\alpha$$

Comparando a expresión da velocidade para as dúas primeiras experiencias:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k \cdot [A]_2^\alpha}{k \cdot [A]_1^\alpha} = \frac{[A]_2^\alpha}{[A]_1^\alpha}$$

Aplicando logaritmos calculamos a orde de reacción respecto de A:

$$\log\left(\frac{v_2}{v_1}\right) = \log\left(\frac{[A]_2^\alpha}{[A]_1^\alpha}\right) = \alpha \cdot \log\left(\frac{[A]_2}{[A]_1}\right)$$

$$\log\left(\frac{1,08 \cdot 10^{-5}}{4,8 \cdot 10^{-6}}\right) = \alpha \cdot \log\left(\frac{0,03}{0,02}\right)$$

$$\log(2,25) = \alpha \cdot \log(1,5)$$

$$\alpha = \frac{\log(2,25)}{\log(1,5)} = \frac{0,352}{0,176} = 2$$

A reacción é de orde 2,

$$v = k \cdot [A]^2 \quad \text{será a súa ecuación de velocidade.}$$

O mesmo obteriamos utilizando calquera par de experiencias.