

Aplicación de cuadratura numérica para diseño de reactores

Una reacción homogénea en fase gaseosa $A \rightarrow 3R$ responde a la cinética

$$(-r_A) = k C_A^{0.5} \quad k = 10^{-2} \left[\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^{0.5} \text{s}^{-1} \right]$$

Donde C_A es la concentración de A y k la constante de velocidad de reacción.

Para esta reacción, se determina que el volumen V del reactor flujo pistón necesario para una conversión X_A deseada se obtiene por medio del siguiente cálculo:

$$V = \frac{F_{A0}}{C_{A0}^{0.5} k} \int_0^{X_A \text{ deseada}} \left(\frac{1+2X_A}{1-X_A} \right)^{0.5} dX_A$$

Donde k es la constante de la velocidad de reacción, F_{A0} es el caudal molar en la entrada y C_{A0} la concentración de A en la entrada.

- Graficar la función dentro de la integral con respecto a la conversión para una conversión de 0 a 1.
- Graficar el volumen del reactor necesario para alcanzar conversiones de 0 a 1 en un reactor de flujo pistón alimentado con un caudal molar F_{A0} de 10 mol/s y una concentración C_{A0} de 2 mol/L.