

Corrigé exercice de cours chapitre 6 partie 1

On désire réaliser, dans un réacteur continu tubulaire à écoulement piston, la réaction $A \rightarrow 2B + C$ dont la vitesse est donnée par:

$$r_A = k C_A \text{ nombre de moles de A transformées par unité de volume et de temps}$$

On donne:

$$q = 1 \text{ L/s} \quad C_A^0 = 5 \text{ mol/L} \quad C_B^0 = C_C^0 = 0$$

$$k = 0,001 \text{ s}^{-1} \text{ à } 30^\circ\text{C}$$

Le réacteur est isotherme à 30°C et fonctionne en régime stationnaire.

- 1) On désire produire un flux molaire de B de 8 mol/s. Calculer la quantité de A transformées dans tout le réacteur par unité de temps.

$$N_A = N_A^0 (1 - \chi) \quad N_B = 2 \cdot N_A^0 \chi \quad N_C = N_A^0 \chi$$

$$\text{Flux A à consommer} = N_A^0 \chi = \frac{N_B}{2} = 4 \text{ mol/s}$$

- 2) Calculer le taux de conversion souhaité (par rapport à A)

$$N_A^0 \chi = q C_A^0 \chi = 4 \text{ mol/s} \quad \longrightarrow \quad \chi_{\text{sortie}} = 0,8$$

- 3) Calculer le volume du réacteur et le temps de passage

$$N_A^0 d\chi = r_A dV \quad q C_A^0 d\chi = k C_A^0 (1 - \chi) dV$$

$$dV = \frac{q}{k} \frac{d\chi}{1 - \chi} \quad V = \frac{q}{k} \ln(1 - \chi_{\text{sortie}}) = 1609,4 \text{ L}$$

$$\tau = \frac{V}{q} = 1609,4 \text{ s} = 26,8 \text{ min}$$