

Corrigé exercice de cours

Chapitre 6 Partie 3

On dispose d'une solution contenant un constituant A dans un solvant à la concentration C_A^0 .

1 mol de A donne 1 mol de P.

La réaction est d'ordre 1, de constante de vitesse $k = 4 \text{ h}^{-1}$ $r = k C_A$

Le taux de conversion souhaité est 99%.

Pour les réacteurs continus, le débit q est de $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

Volume de réacteur continu parfaitement agité

$$q \cdot C_A^0 \cdot \chi_f = r \cdot V_{\text{RCPA}} \quad V_{\text{RCPA}} = \frac{q \cdot C_A^0 \cdot \chi_f}{k \cdot C_A^0 \cdot (1 - \chi_f)} = 247,5 \text{ m}^3$$

Volume de réacteur continu tubulaire piston

$$q \cdot C_A^0 \cdot d\chi = r \cdot dV_{\text{RCTP}} \quad V_{\text{RCTP}} = \frac{q}{k} \int_0^{\chi_f} \frac{d\chi}{1 - \chi} = -\frac{q}{k} \cdot \ln(1 - \chi_f) = 11,5 \cdot \text{m}^3$$

Volume de réacteur discontinu parfaitement agité

On va d'abord calculer le temps de séjour

$$V_{\text{RDPA}} \cdot C_A^0 \cdot d\chi = r \cdot V_{\text{RDPA}} \cdot dt \quad t_{\text{séjour}} = \frac{1}{k} \int_0^{\chi_f} \frac{d\chi}{1 - \chi} = -\frac{1}{k} \cdot \ln(1 - \chi_f) = 1,15 \text{ h}$$

Prod réacteurs continus pour 1 h $= q \cdot C_A^0 \cdot \chi_f$

Prod réacteur discontinu pour 1,15h $= V_{\text{RDPA}} \cdot C_A^0 \cdot \chi_f$

Les deux types de réacteurs doivent avoir la même production :

$$1,15 \cdot q \cdot C_A^0 \cdot \chi_f = V_{\text{RDPA}} \cdot C_A^0 \cdot \chi_f \quad V_{\text{RDPA}} = 1,15 \cdot q = 11,5 \text{ m}^3$$