

Série N°3 Réacteurs Homogènes

Exercice N°1

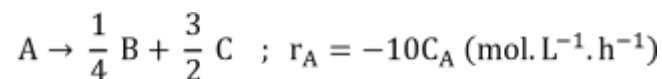
La réaction $A + B \rightarrow P$, en phase liquide est mise en œuvre dans un réacteur agité fermé (RAF ou réacteur batch). Les concentrations molaires initiales des réactifs A et B sont :

$C_{A0} = C_{B0} = 10^{-2}$ mol/L. La vitesse de la réaction est d'ordre 1 par rapport à chacun des réactifs avec une constante de vitesse $k = 500$ L/mol.min.

1. Déterminer le temps de séjours nécessaire pour atteindre une conversion de 90% de A
2. Calculer le volume du réacteur à écoulement piston (REP) correspondant à la conversion de sortie de 90%, si le courant d'alimentation de débit, $Q_0=3$ L/h contient A et B aux mêmes concentrations de 10^{-2} mol/L.
3. Quel est le volume du réacteur agité ouvert (RAO) fonctionnant sous les mêmes conditions que le REP ?

Exercice N°2

Un réactif gazeux A se décompose à une température de 650° selon la réaction suivante :



- 1- Déterminer le temps de sejours dans un RAF opérant à 650°C et sous 11.4 atm, pour atteindre une conversion finale de 75% de A. La charge initiale contient 50% de A et 50% d'inertes. En deduire le volume de ce reacteur capable de traiter un flux de 10 mol/h si le temps d'arrêt entre chaque cuvée est estimé au 1/10 du temps de sejours.
- 2- Déterminer le volume d'un REP opérant à 650°C et sous 11.4 atm, correspondant à une conversion de sortie de 75% si le flux d'alimentation de 10 mol/h est constitué d'un mélange de 50% de A et 50% d'inertes.
- 3- Que devient le volume de ce REP si le courant d'alimentation ne contient plus que A pur.
- 4- Répondre aux questions 2 et 3 dans le cas du RAO.

Série N°3 Réacteurs Homogènes

Exercice N°3

On met en œuvre la réaction en phase liquide : $A+2B \rightarrow C$, $r = kC_A C_B$ ($k = 0,1L/ \text{mol.s}$). dans un RAO de volume $V_R = 105 \text{ L}$, alimenté par un débit $Q=120 \text{ L/min}$. On part d'un mélange de A et B tel que $C_{A0} = 0,1\text{mol/L}$ et $C_{B0} = 0,2\text{mol/L}$.

1. Déterminer le taux de conversion de A qu'on pourrait obtenir à la sortie de ce réacteur.
2. On envisage la possibilité d'utiliser un REP de même performance que le RAO. Quel sera le volume du réacteur ?
3. Quelle conversion de A pourra t- on obtenir dans un REP de même volume que le RAO (alimenté dans les mêmes conditions) ?

Exercice N°4

Soit la réaction réversible en phase liquide suivante : $A + B \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} C + D$ réalisée dans un RAF

isotherme dont la charge initiale contient 5 M de A, 15M de B et 18 M de D.

$r_1 = k_1 C_A$ et $r_2 = k_2 C_C$ avec : $k_1 = 6.77 \cdot 10^{-4} \text{ min}^{-1}$ et $k_2 = 1.482 \cdot 10^{-4} \text{ min}^{-1}$.

Si la densité du mélange demeure égale à 1,03, déterminer :

- 1- La conversion à l'équilibre.
- 2- Les concentrations de tous les constituants à l'équilibre.
- 3- Le temps nécessaire pour atteindre une conversion de 30% de A.
- 4- Le temps nécessaire pour atteindre une conversion de 90% de A