

Série de TD N°4

Exercice N°1

Soit la réaction $A \rightarrow 3B$; $k = 0,4 \text{ min}^{-1}$, réalisée en phase gaz à température et pression constantes dans un réacteur agité ouvert (RAO) de volume V et alimenté par un débit $Q_0 = 0,7 \text{ l/min}$.

1. Pour une concentration initiale du réactif $C_{A_0} = 0,187 \text{ mol/l}$, calculer le volume du réacteur sachant que le taux de conversion du réactif à la sortie de ce réacteur est de 70%. En déduire le flux molaire de B à la sortie du RAO.
2. Quelle sera la nouvelle conversion si l'on double le débit d'alimentation (les autres conditions restent inchangées).
3. Quelle sera la nouvelle conversion si l'on double la concentration initiale (les autres conditions restent inchangées).

Exercice N°2

Un bassin de traitement d'eaux usées de volume $V = 300 \text{ m}^3$ est alimenté par un courant d'alimentation de débit $Q_0 = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ contenant un polluant A ($C_{A_0} = 1 \text{ mol/m}^3$) qui peut être dégradé selon une cinétique de 1^{er} ordre : $A \rightarrow \text{produits}$ ($k = 0,36 \text{ h}^{-1}$)

1. Si la concentration résiduelle mesurée dans le courant de sortie est $C_{A_s} = 0,18 \text{ mol/m}^3$, en déduire l'avancement X de la réaction de dégradation de ce polluant dans ce bassin.
2. Si ce bassin était un réacteur parfaitement agité ouvert idéal :
 - a. Quel devra être son volume pour assurer l'avancement du bassin réel (en 1) ?
 - b. Quel sera l'avancement de sortie si on garde le même volume que le bassin réel ?
3. Si ce bassin était un réacteur à écoulement piston idéal :
 - a. Quel devra être son volume pour assurer l'avancement du bassin réel (en 1) ?
 - b. Quel sera l'avancement de sortie si on garde le même volume que le bassin réel ?

Exercice N°3

La réaction : $A+B \rightarrow C$; ($r = k C_A C_B$) est réalisée en phase liquide dans un réacteur batch (RAF) à un taux de conversion de 99,5% de A au bout d'un temps de séjours de 6,4 heures en utilisant un excès de 2% de B.

1. Quel sera le temps nécessaire pour atteindre la même conversion si un excès de 5% de B est utilisé?
2. En déduire le temps de passage d'un RAO fonctionnant sous les mêmes conditions.

Exercice N°4

On considère la réaction en phase liquide et à température constante ($k=4,5 \text{ l/mol.min}$):
 $A+B \rightarrow 2C+D$.

Pour une alimentation qui contient 3M de A et 3M de B, l'objectif de l'opération est d'obtenir 4M de C.

- 1- calculer le temps nécessaire dans un RAF de 5 m^3
- 2- même question si l'on double le volume du RAF.
- 3- Calculer le volume d'un réacteur piston permettant de traiter un débit de $5 \text{ m}^3/\text{h}$
- 4- Même question pour le RAO.