



**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran**  
**Mohamed Boudiaf- USTO-MB**  
**Faculté de Chimie – Département de Génie de Matériaux**  
**L3/Génie de Procédés**  
**Réacteurs Homogènes/ 2023-2024**



**Fiche de TD N°4**

**Exercice 1**

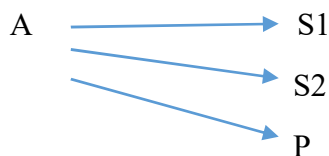
On alimente un réacteur ouvert fonctionnant en continu avec le corps A pur (1 kmol/h, sous 1 atm). A réagit en phase gazeuse, et de façon isotherme (à 1219 K), selon la réaction réversible suivante :  $A \rightleftharpoons 2R$

La réaction est d'ordre 1 en A avec une constante cinétique  $k_1$  de 200 h<sup>-1</sup>, et la réaction 2 est d'ordre 2 par rapport à R. La constante d'équilibre  $K_P$  vaut 1 atm.

1. Calculer la conversion à l'équilibre  $X_e$ .
2. Tracer l'évolution de l'inverse de la vitesse en fonction de la conversion  $x$ .
3. Calculer le volume du réacteur piston permettant d'obtenir une conversion de 40 %.
4. Quel serait le volume du RAC permettant d'atteindre la même conversion?

**Exercice 2.**

Le corps A se décompose en phase liquide suivant le schéma suivant :



P est le produit recherché, S1 et S2 sont des sous-produits sans valeur. Les étapes élémentaires ont respectivement pour vitesses :

$$r_{S1} = k_{S1} \text{ avec } k_{S1} = 1 \text{ mole/min} \quad r_P = k_P \cdot C_A \text{ avec } k_P = 2 \text{ min}^{-1}$$

$$r_{S2} = k_{S2} \cdot C_A^2 \text{ avec } k_{S2} = 1 \text{ L/mole.min}$$

On veut traiter un débit  $Q = 100 \text{ L/min}$  de A à la concentration  $C_{A0} = 3 \text{ mol/L}$ .

Quelle est la concentration maximale de P ( $C_{Pmax}$ ) qu'on peut espérer atteindre :

- a) dans un réacteur parfaitement agité de volume  $V$  fixé; en déduire la production en P et le rendement relatif global en P.
- b) dans un réacteur tubulaire à écoulement piston de volume  $V$  fixé ; en déduire la production en P et le rendement relatif global en P.



**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran**  
**Mohamed Boudiaf- USTO-MB**  
**Faculté de Chimie – Département de Génie de Matériaux**  
**L3/Génie de Procédés**  
**Réacteurs Homogènes/ 2023-2024**



**Fiche de TD N°4**

**Exercice 3.**

Un réacteur continu parfaitement agité de  $4 \text{ m}^3$  est utilisé pour effectuer la réaction du premier ordre en phase liquide  $A \longrightarrow R$ .

La réaction est d'ordre 1 par rapport à A. Le débit d'alimentation est de  $5 \text{ L/s}$  et la concentration d'alimentation en A est de  $14 \text{ kmol/m}^3$ .

La température d'entrée du mélange réactionnel est de  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Quelle est la température de fonctionnement (de sortie) du réacteur si on peut le considérer comme adiabatique ?

Quelle est la valeur du taux de conversion correspondant ?

**Données :**

Enthalpie de réaction :  $\Delta H_r = -12800 \text{ J/mol}$ .

Masse volumique du mélange réactionnel (constante) :  $\rho = 1100 \text{ Kg/m}^3$

chaleur massique moyenne du milieu réactionnel :  $C_p = 2400 \text{ J/Kg} \cdot \text{ }^\circ\text{K}$

constante de vitesse ( $\text{S}^{-1}$ )  $k = 8,41 \cdot 10^4 \exp(-49200/RT)$

R constante des gaz parfaits , T température absolue  $^\circ\text{K}$