

Université des Sciences et de la Technologie d'Oran « Mohamed Boudiaf »
Faculté de Chimie
Département de Génie Chimique

Série 1. Génie des réacteurs I (Réacteurs Homogènes)

L3 Ingénieur GP

Année universitaire 2024-2025

Exercice 1

Une installation d'oxydation d'acide chlorhydrique par la réaction :

$4 \text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ est alimentée à l'entrée par un débit gazeux de $100 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (conditions TPN) contenant de l'air et 10% d'acide chlorhydrique (on rappelle que l'air contient 21 % d'oxygène et 79 % d'azote).

A la sortie d'un réacteur situé en aval, on mesure un débit de chlore de 50 moles/h. Quels sont en ce point, les débits des divers constituants et la valeur des paramètres d'avancement?

Exercice 2

Un réacteur est alimenté par un gaz contenant 60 % d'azote et 40 % d'hydrogène phosphoré avec un débit de $50 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (conditions de TPN). Dans le réacteur, PH_3 se décompose en phosphore (gazeux) et en hydrogène selon la réaction : $\text{PH}_3 \rightarrow \frac{1}{4} \text{P}_4 (\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2$.

A la sortie du réacteur, le taux de conversion de PH_3 est de 70 %.

La pression totale est de 5 atm et la température de 650°C . Calculer le débit volumique, les titres molaires, les pressions partielles et les concentrations des espèces en présence à la sortie du réacteur en supposant le gaz parfait.

Exercice 3

On veut produire 50T/jour d'acétate d'éthyle par estérification de l'éthanol suivant la réaction : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{A}) + \text{CH}_3\text{COOH} (\text{B}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 (\text{P}) + \text{H}_2\text{O} (\text{Q})$

La réaction est conduite en phase liquide à 100°C .

L'expression de la vitesse a été établie par Smith en 1925 : $r = k [\text{C}_\text{A}\text{C}_\text{B} - \text{C}_\text{P}\text{C}_\text{Q}/K]$ avec

$$k = 7,93 \cdot 10^{-6} \text{ litre/mole.seconde et } K = 2,93.$$

L'alimentation contient 23% d'acide en poids, 46% d'alcool en poids, de l'eau et pas d'ester. On se propose de convertir l'acide à 35%. On peut supposer que la masse volumique du mélange reste constante et égale à 1020 Kg/m^3 .

1. Déterminer le débit d'alimentation nécessaire (débit massique) et (débit volumique).
2. Calculer les concentrations initiales des différentes espèces en présence.
3. On étudie la possibilité d'utiliser un réacteur parfaitement agité continu. Quel est le volume nécessaire pour assurer la production de 50 T/jour d'acétate d'éthyle ?