



Fiche TD N° 1

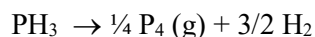
Exercice N° 1

Une installation d'oxydation d'acide chlorhydrique par la réaction : $4 HCl + O_2 \rightarrow 2 Cl_2 + 2 H_2O$ est alimentée à l'entrée par un débit gazeux de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ (conditions TPN) contenant de l'air et 10 % d' HCl . A la sortie d'un réacteur situé en aval, on mesure un débit de chlore de $0,014 \text{ mol/s}$.

- Calculer, en ce point, les débits des divers constituants et la valeur des paramètres d'avancement ?

Exercice N° 2

Un réacteur est alimenté par un gaz contenant 60 % d'azote et 40 % d'hydrogène phosphoré PH_3 , avec un débit de $50 \text{ m}^3/\text{h}$ (conditions TPN). Dans le réacteur, PH_3 se décompose en phosphore (gazeux) et en hydrogène selon la réaction :



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 N° 3

On veut étudier la réaction : $A + B \rightarrow C + D$ en phase liquide isotherme

On veut prévoir une installation mettant en œuvre cette réaction. La réaction est du second ordre avec $k = 28,6 \text{ litre mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$.

Sachant qu'on veut obtenir un taux de conversion de A de 80 % dans un réacteur fermé, déterminer le temps de séjour. On donne $C_{A0} = C_{B0} = 0,1 \text{ mole/litre}$.

On utilise un réacteur agité continu en régime permanent de volume $V = 4 \text{ litres}$ avec un débit d'alimentation $Q = 120 \text{ litres/h}$, contenant des concentrations égales de A et B $C_{A0} = C_{B0} = 0,1 \text{ mole/litre}$. Déterminer le taux de conversion X_A qu'on pourrait obtenir à la sortie de ce réacteur.

On envisage maintenant la possibilité de conduire la réaction dans un réacteur tubulaire à écoulement piston de mêmes performances, alimenté dans les mêmes conditions que le réacteur agité continu.

Quel serait le volume du réacteur ?



Exercice N° 4 (supplémentaire)

On veut étudier la réaction : $A + B \rightarrow M + N$ en phase liquide à 25 °C dans un réacteur agité continu de volume $V_R = 12,6$ litres, alimenté à l'entrée par un débit de 300 litres/h.

La réaction est du second ordre : $r = k C_A C_B$ avec $k = 2,1$ litres/ mole. min.

On part d'un mélange en proportions de A et B : $C_{A0} = 0,8$ moles/litre et $C_{B0} = 1,1$ moles/litre.

- Déterminer le taux de conversion du réactif A qu'on pourrait obtenir à la sortie de ce réacteur.
- Si on envisage la possibilité de conduire la réaction dans un réacteur tubulaire à écoulement piston de mêmes performances que le RAC (même taux de conversion), quel serait le volume du réacteur ?
- Que devient le taux de conversion du réactif A à la sortie du RAC, si on part d'un mélange en proportions de A et B : $C_{A0} = 0,8$ moles/litre et $C_{B0} = 1,4$ moles/litre. Que peut-on conclure ?