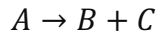
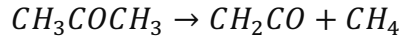


Problème 1 (Exemple 8.7)

Dans le procédé de production de l'anhydride acétique, une étape peut être le cracking en phase vapeur de l'acétone selon la réaction suivante:



La littérature nous indique que cette réaction est de premier ordre par rapport à l'acétone et que sa constante de vitesse vaut:

$$\ln k = 34.34 - 34222/T$$

Où k est exprimé en $1/s$ et T est exprimé en K . Nous désirons faire réagir 7850 kg d'acétone par heure dans un réacteur tubulaire consistant en un réseau parallèle de 1000 tubes d'un volume de 1 L chacun et d'un diamètre de 26.6 mm. La température à l'entrée est de 1035 K et la pression est de 1.6 atm.

A la température de référence de 398 K, les enthalpies standard de formation valent -216.67 kJ/mol pour A, -61.09 kJ/mol pour B et -74.81 kJ/mol pour C.

Les capacités calorifiques moyennes à pression constante que nous considérons sont de 163 J/mol/K pour A, 83 J/mol/K pour B et 71 J/mol/K pour C.

On vous demande de tracer le profil de conversion et de température lorsque:

- a) Le réacteur fonctionne en conditions adiabatiques
- b) Le réacteur fonctionne avec un système de chauffage soumis à une température de caloporteur constante de 1150 K et un coefficient de transfert de chaleur global de 110 W/m²/K
- c) Le réacteur fonctionne avec un système de chauffage soumis à une température variable, une température de caloporteur à l'entrée de 1250 K, un débit de caloporteur de 0.11 mol/s, une capacité calorifique de caloporteur de 34.5 J/mol/K et un coefficient de transfert de chaleur global de 110 W/m²/K. Le système peut être opéré à co-courant ou à contre-courant.

Problème 2 (Exemple 8.8)

Nous voulons réaliser la réaction en phase-liquide suivante :



La constante d'équilibre de cette réaction est de 100'000 à 25°C. Les enthalpies standards de formation de A et B sont de -40 kcal/mol et -60 kcal/mol, respectivement, à 25°C. Les capacités calorifiques spécifiques molaires des espèces chimiques A et B sont toutes deux de 50 cal/mol·K.

On désire réaliser cette réaction dans une cascade de trois réacteurs continus adiabatiques en série. Le premier réacteur est alimenté avec débit molaire de 40 mol/s à 27°C. On suppose par ailleurs que chaque réacteur de la cascade permet d'atteindre un taux de conversion égal à 95% du taux de conversion à l'équilibre.

Quelle conversion peut-on réaliser dans une telle cascade de réacteurs si on intercale entre chaque réacteur un échangeur de chaleur permettant de réajuster la température à 350 K avant l'entrée dans le réacteur suivant ?