

Toutes les réponses sont EVIDEMMENT à justifier
Toutes les variables introduites à identifier
SUJET A

On considère un réacteur parfaitement agité en régime stationnaire dans lequel se produit la réaction chimique $aA + bB \rightarrow pP$. On suppose que l'écoulement est incompressible de débit volumique D_V .

1. Faire un schéma du réacteur, préciser où se trouve l'entrée, la sortie et quelles sont les espèces présentes.
2. Dresser un tableau d'avancement en flux molaire.
3. Définir le taux de conversion X de A, puis l'exprimer en fonction de F_{Ae} , débit molaire de A à l'entrée du réacteur.
4. Définir le taux de passage τ dans le réacteur.

On considère que la réaction est d'ordre 1 par rapport à A.

5. Exprimer X en fonction de a, τ et k constante de vitesse.

On suppose que la température de sortie T_s du réacteur, supposé adiabatique, est supérieure à la température d'entrée T_e .

6. La réaction étudiée est-elle endo ou exothermique ?

7. On suppose que la réaction se fait entièrement en solution aqueuse. Décrire les deux étapes du raisonnement qui permettent de relier l'enthalpie standard de la réaction à $(T_s - T_e)$, puis exprimer cette relation. On fera intervenir de plus le débit massique, la capacité thermique massique de l'eau, X et F_{Ae} .

Soit $y(x,t)$ un ébranlement qui se propage sur une corde de tension T_0 et de masse linéïque μ_e .

8. Montrer par analyse dimensionnelle que la quantité $\frac{T_0}{\mu_e}$ est homogène à une vitesse au carré. On note c cette vitesse.

9. Donner sans démonstration l'équation différentielle dont $y(x,t)$ est solution.

On suppose que $y(x,t)$ est une onde progressive harmonique.

10. Donner l'expression de $y(x,t)$.

11. Déterminer la relation de dispersion.