

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière 2 : Transfert de matière

Volume horaire semestriel: 45h00

Cours: 1h30

TD: 1h30

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement:

Comprendre les mécanismes et le formalisme permettant de décrire le transfert de matière. Savoir écrire un bilan matière nécessaire au calcul des équipements.

Connaissances préalables recommandées:

Thermodynamique, cinétique chimique, équations différentielles.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

(3 semaines)

Mécanisme de transfert de la matière : Introduction ; Le transfert diffusif : la loi de Fick Définition de la diffusion moléculaire ; Notion de densité de flux de matière ; Définition des vitesses moyennes massique et molaire ; Le transfert convectif ; le transfert combiné : diffusion + convection.

Chapitre 2 :

(3 semaines)

Estimation des coefficients de diffusion : Coefficients de diffusion : en phase gazeuse, en phase liquide, pour les systèmes gazeux multicomposants (Equation de Stefan Maxwell) ; Ordre de grandeur des coefficients de diffusion dans les différents milieux (gaz, liquides, solides) ; Coefficients de diffusion dans les solides poreux- Notion de coefficients de diffusion effectifs.

Chapitre 3 :

(5 semaines)

Description du transfert de matière : Bilan matière- Equation de continuité ; Rappels sur les operateurs gradient et divergence d'un vecteur ; Bilan de la masse totale sur un élément de volume fixe ; Bilan de la masse d'un constituant i sur un élément de volume fixe ; Conditions aux limites et condition initiale ; Transfert diffusif en régime permanent : diffusion d'un gaz à travers un film gazeux stagnant ; diffusion équimolaire ; Transfert diffusif transitoire (*Présenter l'équation de continuité sans la résolution mathématique*) ; Transfert diffusif avec réaction chimique homogène et hétérogène ; Applications pour différentes géométries (plan, cylindre, sphère).

Chapitre 4 :

(4 semaines)

Transfert de matière à une interface (entre phases) : Théorie : des 2 films, de pénétration, de renouvellement de surface ; Coef. de transfert de matière ; Notion d'analyse dimensionnelle : Théorème de π - Buckingham ; Nombres sans dimensions relatifs au transfert de matière (Sherwood, Reynolds, Schmidt) ; Estimations des coefficients de transfert de matière (corrélations adimensionnelles).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

1. Bird, Stewart, Lightfoot, Transport phenomena, Second Edition, J Wiley, 2002.
2. Treybal, Mass transfer operations, Mc Graw-Hill.