



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

## **PROGRAMA DA DISCIPLINA DE FENÓMENOS DE TRANSFERÊNCIA II**

**4º Ano / 1º Semestre**

**Ano Lectivo: 2003/2004**

**Docente: Doutora Dina Mateus, Professora Adjunta**

**Regime: Semestral**

**Carga Horária: 3T+3T/P**

---

### **Objectivo da disciplina:**

A disciplina tem por objectivo o estudo detalhado do transporte de massa, que serve de base à prática industrial ligada ao dimensionamento e projecto de reactores e equipamento para operações unitárias de Engenharia Química.

---

### **Programa**

#### **1 Mecanismos de transferência de massa**

##### **1.1 Introdução**

##### **1.2 Definições de concentração, velocidades e fluxos**

##### **1.3 Difusão**

###### **1.3.1 Lei de Fick da difusão**

###### **1.3.2 Coeficientes de difusão**

###### **1.3.3 Balanços de massa : condições fronteira**

###### **1.3.4 Simplificações da lei de Fick**

###### **1.3.4.1 Difusão em camada estagnante**

###### **1.3.4.2 Contradifusão equimolecular**

###### **1.3.5 Difusão em estado transiente - 2ª lei de Fick**

###### **1.3.5.1 Difusão em estado transiente num meio semi-infinito**

##### **1.4 Difusão e convecção - coluna de paredes molhadas**

#### **2 Equações da Continuidade**

##### **2.1 Equação da continuidade para uma mistura binária - conservação total de massa**

##### **2.2 Simplificações das equações da continuidade**

###### **2.2.1 Difusão unidimensional com reacção química**

###### **2.2.2 Difusão e convecção em estado estacionário**

###### **2.2.3 Difusão unidimensional em estado transiente**

##### **2.3 Adimensionalização das equações da continuidade**

###### **2.3.1 Convecção forçada**

###### **2.3.2 Convecção natural**



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

### **3 Equações da Continuidade para fluxos turbulentos**

#### **3.1 Introdução**

#### **3.2 Equação da continuidade para fluxo turbulento**

#### **3.3 Difusividades mássicas turbulentas**

#### **3.4 Perfil de concentração para fluxo turbulento em condutas**

### **4 Transporte interfacial - coeficientes de transferência de massa**

#### **4.1 Introdução**

#### **4.2 Definições de coeficientes de transferência de massa**

##### **4.2.1 Coeficiente de transferência de massa médio**

##### **4.2.2 Coeficiente de transferência de massa local**

#### **4.3 Correlações empíricas**

#### **4.4 Transferência de massa entre fases**

##### **4.4.1 Condições fronteira na interface**

##### **4.4.2 Coeficientes globais de transferência de massa - modelo dos dois filmes**

### **5 Analogias de quantidade de movimento, calor e massa**

#### **5.1 Teoria do filme**

#### **5.2 Analogia de Chilton-Colburn**

#### **5.3 Analogia de Reynolds**

### **6 Modelos de previsão de coeficientes de transferência de massa**

#### **6.1 Introdução**

#### **6.2 Teoria da camada limite**

#### **6.3 Teoria da penetração**

### **7 Dispersão**

#### **7.1 Introdução**

#### **7.2 Dispersão em regime laminar**

#### **7.3 Dispersão em regime turbulento**

#### **7.4 Dispersão em meios porosos**

### **Método de avaliação**

Frequência e/ou exame final. Classificação superior a dezassete valores sujeita a prova oral.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

## **Bibliografia**

*Sebenta de Fenómenos de Transferência II*, D.M.R. Mateus (2003).

*Transferência de Massa*, M.N. Pinho, D.M. Prazeres e M.D. Afonso, IST (1995).

*Transport Phenomena*, R.B. Bird, W.E. Stewart, and E.N. Lightfoot, John Wiley, Inc. (2002).

*Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer*, J.R. Welty, R.E. Wilson and C.E. Wicks, John Wiley & Sons (2001).

*Momentum, Heat and Mass Transfer*, C.O. Bennett and J.E. Myers, McGraw Hill, (1982).

*Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, F.P. Incropera and D.P. de Witt, J. Wiley & Sons, (1996).

Tomar, Setembro de 2003

O Docente

*Dina Maria Ribeiro Mateus*

(Dina Maria Ribeiro Mateus, Prof. Adjunta)