



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: 2006/2007**

**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 em Engenharia do Ambiente.

---

**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



### **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**

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 I I*, 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 2006

O Docente

(Dina Maria Ribeiro Mateus, Prof. Adjunta)