

Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2009-2010

**PROCESSOS DE SEPARAÇÃO AVANÇADOS**  
Curso de Mestrado em Tecnologia Química

1.º ano 2.º sem 6 ECTS

<b>Carga Horária</b>	<b>Horas Totais de Contacto</b>				<b>Docente</b>	<b>Paula Alexandra Gerales Portugal</b>
	T	TP	P	PL		
	30	30				Professora Adjunta

**Objectivos**

Aquisição de conhecimentos sobre processos de separação envolvendo apenas transferência de massa: extracção líquido-líquido, extracção sólido-líquido, adsorção e troca iónica. Aquisição de conhecimentos sobre processos de separação envolvendo transferência de calor e massa: arrefecimento e secagem. Aquisição de conhecimentos sobre processos de separação membranas.

**Conteúdos Programáticos**

**1. OPERAÇÕES DE SEPARAÇÃO ENVOLVENDO APENAS TRANSFERÊNCIA DE MASSA**

**1.1 – Extracção Líquido-Líquido**

- 1.1.1 – Selecção e regeneração do solvente
- 1.1.2 - Equipamentos
- 1.1.3 – Métodos de cálculo
  - a) Extracção simples
  - b) Extracção em múltiplos estágios

**1.2 – Extracção Sólido-Líquido**

- 1.2.1 – Princípios e processos de extracção
- 1.2.2 – Diagramas para os cálculos de extracção
- 1.2.3 – Factores que favorecem a extracção
- 1.2.4 – Equipamentos
- 1.2.5 - Cálculos

**1.3 – Adsorção**

- 1.3.1 – Adsorventes

- 1.3.2 – Critérios para aplicação da adsorção como processo de separação
- 1.3.3 – Ciclos de adsorção
- 1.3.4 – Diagramas de fluxo e selecção de processos
- 1.3.5 – Dimensionamentos

#### **1.4 – Troca Iónica**

- 1.4.1 – Princípios
- 1.4.2 – Aplicações
- 1.4.3 - Equipamentos

## **2. OPERAÇÕES DE SEPARAÇÃO ENVOLVENDO TROCA DE CALOR E MASSA**

### **2.1 – Arrefecimento**

- 2.1.1 – Processos de interacção ar-água
- 2.1.2 – Equilíbrio
- 2.1.3 – Diagrama de Mollier – Carta psicrométrica
- 2.1.4 – Dimensionamento de equipamentos

### **2.2 – Secagem**

- 2.2.1 – Equilíbrio
- 2.2.2 – Cinética da secagem
- 2.2.3 – Operações de secagem descontínua
- 2.2.4 – Operações de secagem contínua

## **3. PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MEMBRANAS**

### **3.1 – Separação de Gases**

### **3.2 – Separação de Líquidos**

- 3.2.1 – Diálise
- 3.2.2 – Membranas para extracção líquido-líquido
- 3.2.3 – Pervaporação
- 3.2.4 – Osmose inversa

### **Método de Avaliação**

Realizada através de prova escrita de frequência e provas escritas de exame.

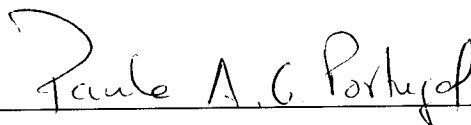
---

## Bibliografia

- Academic Press (2000); "**Encyclopedia of Separation Science**"; London
- Baker, R.; Cussler, E.; Eykamp, W.; Koros, W.; Riley, R.; Strathmann, H. (1991) "**Membrane Separation Systems – Recent Developments and Future Directions**"; Noyes Data Corporation; New Jersey
- Böddeker, K. (2008) "**Liquid Separations With Membranes- An Introduction to Barrier Interference**"; Springer; Berlin and Heidelberg
- Coulson, J.; Richardson, J. (1991) "**Tecnologia Química**"; versão portuguesa do Prof. Dr. C.C. Ramalho; 2ª ed.; Gulbenkian; Lisboa
- Gamse, T. (2002) "**Liquid-Liquid Extraction and Solid-Liquid Extraction**"; Institute of Thermal Process and Environmental Engineering; Graz University of Technology; Graz
- Henley, E.; Seader, J. (1981) "**Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering**"; John Wiley & Sons
- McCabe, W. ; Smith, J.; Harriott, P. (2001) "**Unit Operations of Chemical Engineering**"; Mc Graw-Hill; Singapore
- Perry, R.; Green, D. (1984) "**Perry's Chemical Engineers' Handbook**"; 6<sup>th</sup> ed.; Mc Graw-Hill; Singapore
- Rousseau, R. (1987) "**Handbook of Separation Process Technology**"; John Wiley & Sons; USA
- Treybal, R. (1981) "**Mass-Transfer Operations**", 3rd ed.; McGraw-Hill; Singapore

Tomar, 25 de Fevereiro de 2010

A Docente,



---