



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS

CÓDIGO:		UNIDADE ACADÊMICA: FEQUI		
PERÍODO/SÉRIE:		CH TOTAL TEÓRICA:	CH TOTAL PRÁTICA:	CH TOTAL:
OBRIGATÓRIA: ()	OPTATIVA: (X)	60	--	60

OBS: Regime semestral

PRÉ-REQUISITOS: não tem

CÓ-REQUISITOS: não tem

OBJETIVOS

Conhecer os vários tipos de membranas, as aplicações e os processos de separação com membranas, os mecanismos de transporte em membranas poliméricas, os módulos e os modos de operação em processos com membranas. Analisar a influência das variáveis operacionais na permeabilidade e na rejeição da membrana. Estimar a área de membranas e o cálculo de equipamentos. Conhecer os materiais e as técnicas empregadas na fabricação das mesmas, as aplicações dos vários tipos de membranas, os módulos e os processos de fabricação dos mesmos. Comparar os diferentes módulos de membranas. Caracterizar as membranas em relação à morfologia e as propriedades de transporte.

EMENTA

1. Histórico
2. Introdução aos Processos com Membranas
3. Mecanismos de Transporte em Membranas Poliméricas
4. Módulos: Tipos e Características Principais
5. Modos de Operação em processos com Membranas
6. Fabricação de Membranas e Tipos de Módulos de Permeação
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Materiais para Fabricação de Membranas
 - 6.3 Fabricação de Membranas
 - 6.4 Membranas Integrais
 - 6.5 Geometria Plana
 - 6.6 Geometria Cilíndrica

- 6.7 Comparação dos Diferentes Módulos
- 6.8 Membranas Compostas
- 6.9 Principais Fabricantes de membranas e Equipamentos

7. Caracterização de Membranas

- 7.1 Introdução
- 7.2 Caracterização de Membranas Porosas
- 7.3 Caracterização de membranas Densas
- 7.4 Caracterização de membranas Compostas.

8. Principais Aplicações Industriais dos Processos com Membranas

9. Estimativa de Área de Membranas e Cálculos de Equipamentos

10. Aplicações dos Processos com Membranas em Biotecnologia

11. Aplicações dos Processos com Membranas no Tratamento de Rejeitos

12. Aplicações dos Processos com Membranas na Indústria de Alimentos

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Histórico

2. Introdução aos processos com membranas

3. Mecanismos de transporte em membranas poliméricas

4. Módulos: tipos e características principais

5. Modos de operação em processos com membranas

6. Fabricação de membranas e tipos de módulos de permeação

6.1 Introdução

6.2 Materiais para fabricação de membranas

6.2.1 Polímeros

6.2.2 Cerâmicos

6.2.3 Metais

6.3 Fabricação de membranas

6.4 Membranas integrais

6.5 Geometria plana

6.5.1 Módulo Placa e Quadro

6.5.2 Módulo Espiral

6.6 Geometria cilíndrica

6.6.1 Fabricação e Módulos de Fibras Ocas e capilares

6.6.2 Fabricação e Módulos de Membranas Tubulares

6.7 Comparação dos diferentes módulos

6.8 Membranas compostas

6.8.1 Deposição de Solução Diluída

6.8.2 Polimerização Interfacial

6.8.3 Polimerização por Plasma

6.9 Principais fabricantes de membranas e equipamentos

7. Caracterização de membranas

7.1 Introdução

7.2 Caracterização de membranas porosas

7.2.1 Microscopia Eletrônica

7.2.2 Porosimetria pelo Método da Intrusão de Mercúrio

7.2.3 Adsorção e Dessorção de Gás

7.2.4 Permeabilidade

7.2.5 Ponto de Bolha

7.2.6 Permeação de Gás - Líquido

7.2.7 Rejeição de solutos Polidispersos

- 7.3 Caracterização de membranas densas
- 7.4 Caracterização de membranas compostas

8. Principais aplicações industriais dos processos com membranas

- 8.1 Microfiltração
- 8.2 Ultrafiltração
- 8.3 Nanofiltração
- 8.4 Osmose Inversa
- 8.5 Diálise
- 8.6 Eletrodialise
- 8.7 Permeação de Gases
- 8.8 Pervaporação

9. Estimativa de área de membranas e cálculos de equipamentos

10. Aplicações dos processos com membranas em biotecnologia

11. Aplicações dos processos com membranas no tratamento de rejeitos

12. Aplicações dos processos com membranas na indústria de alimentos

BIBLIOGRAFIA

Básico

BAKER, R.W.; CUSSLER, E.F.; EYKAMP, W.; KOROS, W.J.; STRATHMANN, H. **Membrane Separation Processes - recent developments and future directions**. Park Ridge: Noyes Data Corporation, 1991.

BLANCH, W.H.; CLARK, D.S. **Biochemical engineering**. New York: Marcel Dekker Inc, 2001.

HO WINSTON, W.S.; SIRKAR, K.K. **Membrane handbook**. New York: Chapman & Hall, 1999.

MULDER, M. **Basic principles of membrane technology**. Holanda: Klumer Academic Publishers, 1991.

Complementar

NOBLE, R.D.; STERN, S.A. **Membrane separation technology: principles and application**. Elsevier Science, 1995.

SCOTT, K. **Handbook of industrial membranes**. 1. ed. Elsevier Science, 1995.

APROVAÇÃO

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

14 / 09 / 2010
Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica