

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Código: PEQ-5004	Disciplina: Reatores Químicos
Créditos: 04	Carga Horária: 60 horas
Linha(s) de Pesquisa: Processos Químicos, Catalíticos e Biotecnológicos	
Prof. Responsável: João Fernandes de Sousa	

1. EMENTA

Reatores multifásicos Industriais; Cinética e estudo das resistências em sistemas gás – líquido, projeto de reatores fluído - fluído, Estudo e identificação das resistências em sistemas gás – sólido catalítico e não catalítico; Projeto dos reatores multifásicos do tipo fluído – sólido catalítico e não catalítico; Reatores de leito fixo.

2. OBJETIVO

Informar aos alunos a conceituação, características e funcionamento dos diversos tipos de reatores multifásicos industriais, identificar e quantificar as resistências difusionais interna e externa nos sistemas fluído – fluído, fluído – sólido catalítico e catalítico e em sistemas multifásicos, assim como também fazê-los compreender e desenvolver modelos cinéticos e de transferência visando o projeto dos reatores.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1- Aspectos Gerais e Introdução

- Teoria das resistências difusionais: sistemas fluído-fluído/fluído - sólido/multifásicos
- Considerações das equações de projetos dos reatores ideais
- Considerações das equações de projetos dos reatores reais

2- Tipos, funcionamento e características dos reatores multifásicos

3- Cinética e transferência de massa em sistemas fluído – fluído

3.1-Transferência de Massa sem e com reação química

3.2- Critério do Número de Hatta

3.3- Coeficiente de aceleração

3.4- Estudo da natureza das reações Química e identificação das etapas controladoras

- 3-5- Coeficiente de transferência de massa
- 3.6- Critérios para escolhas dos reatores
- 3.7- Projeto do reator

- 4- Cinética e transferência de massa em sistemas fluido – sólido catalítico
 - 4.1- Propriedades e definição e importância dos catalisadores nos processos industriais
 - 4.2- Transporte de massa externo e interno
 - 4.3- Difusão e reação em um catalisador poroso: partículas de formas diferentes
 - 4.4- Módulo de Thiele: Identificação das resistências química e difusional
 - 4.5- Fator de eficiência interno e global
 - 4.6- Critérios práticos para avaliar as limitações difusionais

- 5- Sistemas multifásicos:
 - 5.1- Balanço de massa no processo
 - 5.2- Equação geral para identificação das resistências difusionais: gás-líquido/líquido-sólido/reação química
 - 5.3- Determinação do regime de controle
 - 5.4- Medidas a serem tomadas para minimização das resistências

- 6- Cinética e transferência de massa das reações não catalíticas do tipo fluido – sólido
 - 6.1- Exemplos industriais e questões a serem abordadas nas reações gás – sólido
 - 6.2- Equipamentos e padrões de contato gás – sólido
 - 6.3- Modelos para reação não catalítica fluido – sólido
 - 6.4- Estudo dos modelos com núcleo em diminuição e por conversão progressiva
 - 6.5- Estudos de partículas esféricas que diminuem de tamanho
 - 6.6- Metodologias de identificação das etapas controladas do processo
 - 6.7- Modelos de escoamentos do tipo plug-flow e mistura completa aplicados à alimentação ao reator de partículas de tamanhos iguais e diferentes
 - 6.8- Projeto do reator

- 7- Reatores catalíticos de leito fixo
 - 7.1- Definição, tipos, aplicações e características dos reatores de leito fixo
 - 7.2- Perda de pressão e correlações de transferência de massa
 - 7.3- Classificação e balanço de massa para os diferentes modelos de reatores
 - 7.4- Modelos uni e bi-dimensionais

4. PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Aulas teóricas.

5. FORMAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Avaliação escrita e análise de artigos científicos sobre o assunto.

6. BIBLIOGRAFIA

SCOTT, Fogler H. et alli. *Elements of chemical reaction engineering*. 2. Ed., 1992.

LEVENSPIEL, Octave. *Engenharia das reações químicas*. Tradução da 3a edição americana; 1999; Editora: Edgard Blucher.

FROMENT, G. F.; BISCHOFF, K.B. *Chemical reactor anaalysis and design*. 2. ed., John Wiley & Sons, 1990.

DORAISWAMY, L. K.; SHARMA, M. M. *Heterogeneous reactions*. New York: John Wiley, 1984. V. 2.

KRAMERS, H.; WERTERTEP, K. R. *Elements of chemical reactor design and operations*. 1987

SHAH, Yatish T. *Gas – liquid – solide reactor design*. McGraw-Hill Book Company, 1978.

CABERRY, James J. *Chemical and catalytic engineering*. McGraw-Hill, 1976.