



JMS
B. Silva

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente
Curso de Mestrado em Tecnologia Química

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE REACTORES HETEROGÉNEOS E CATÁLISE

1º Ano / 1º Semestre

Ano Lectivo: 2008/2009

Docente: José Manuel Quelhas Antunes, Professor Adjunto
Maria Teresa da Luz Silveira, Professora Adjunta

Regime: Semestral

Carga Horária: 30T+14 TP+16PL

ECTS: 6

Objectivos

Os objectivos da disciplina são apresentar os fundamentos da catálise e fornecer a metodologia para análise da competição entre fenómenos de transporte e reacção química em reactores catalíticos heterogéneos com vista a projecto, simulação e optimização das condições de operação.

Conteúdos programáticos

1. Introdução.
2. Catálise
 - 2.1. Catalisadores.
 - 2.1.1. Propriedades dos catalisadores – actividade, selectividade e estabilidade.
 - 2.1.2. Mecanismo geral das reacções catalíticas. Adsorção física e química.
 - 2.1.3. Cinética e mecanismos das reacções de catálise heterogénea. Superfície de reacção.
 - 2.1.4. Desactivação de catalisadores. Regeneração de catalisadores.
 - 2.2. Difusão, convecção e reacção química em catalisadores.
 - 2.2.1. Tipos de geometria: esfera, placa plana e cilindro
 - 2.2.2. Fenómenos de transporte em partículas esféricas.
 - 2.2.3. Factor de eficiência interno e global.
 - 2.2.4. Cinética falsificada devido a limitações difusionais.
 - 2.2.5. Convecção intra-particular.
 - 2.2.6. Determinação do regime limitante.
3. Reactores catalíticos.
 - 3.1. Caracterização, selecção e projecto de reactores de leito fixo.
 - 3.2. Perda de carga em reactores catalíticos.
 - 3.3. Modelação de reactores catalíticos de leito fixo.
 - 3.3.1. Modelos pseudo-homogéneos a 1 dimensão e a 2 dimensões.
 - 3.3.2. Modelos heterogéneos a 1 dimensão e a 2 dimensões.
 - 3.4. Reactores de leito fluidizado.
4. Reactores multifásicos
 - 4.1. Aplicações
 - 4.2. Tipos de reactores multifásicos. Modos de operação.
 - 4.3. Velocidade global de transferência de massa em sistemas multifásicos.
 - 4.4. Factor de eficiência global.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente
Curso de Mestrado em Tecnologia Química

Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais relacionados com a operação de reactores catalíticos recorrendo a reactores à escala laboratorial.

Bibliografia

- [1] Fogler, H.S., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice-Hall, New Jersey, 1986.
- [2] Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, Third Edition, John Wiley, New York, 1999.
- [3] Lemos, F., Lopes, J. M., Ribeiro, F. R., *Reactores Químicos*, IST Press, Lisboa, 2002.
- [4] Froment, G. F., Bischoff, K. B., *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- [5] Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw Hill, New York, 1981.
- [6] Coulson, J. M., Richardson, J. F., *Tecnologia Química*, Volume III, Terceira Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1982.
- [7] Nunes dos Santos, A. M., *Reactores Químicos*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.
- [8] Levenspiel, O., *Engenharia das Reações Químicas*, tradução da 3ª Edição, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2000.

Método de avaliação

Avaliação contínua

- Serão excluídos da avaliação final os alunos que não comparecerem a dois terços das aulas práticas da disciplina, exceptuando os casos previstos no regulamento em vigor.
- Serão excluídos da avaliação final os alunos que não realizarem os trabalhos experimentais da disciplina ou os respectivos relatórios escritos, sendo que a realização destas tarefas é considerada indispensável.
- Serão excluídos da avaliação final os alunos que não alcançarem a classificação mínima de 9,5 valores nos relatórios dos trabalhos experimentais.

Avaliação final

- Prova escrita com consulta limitada.
- A classificação final é obtida através da ponderação entre a classificação obtida na prova escrita e a classificação obtida nos relatórios dos trabalhos experimentais (avaliação contínua), sendo 75% a percentagem atribuída à prova escrita e 25% aos relatórios. A classificação mínima da prova escrita que permite obter aprovação é de 8 valores.

João Manuel Amêlis Antunes
Klaus Tereza de Aguiar Silva