



F. Silva
T. Silva

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

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE REACTORES QUÍMICOS II

3º Ano / 1º Semestre

Ano Lectivo: 2009/2010

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

Regime: Semestral

Carga Horária Total: 30 T+30 PL

ECTS: 5,5

Objectivos

Os objectivos da disciplina são complementar os conhecimentos anteriormente adquiridos, estudando a análise de dados cinéticos e correspondentes métodos de obtenção de expressões para a velocidade das reacções, a teoria da distribuição de tempos de residência e sua utilização na modelação de reactores reais, e o papel da catálise em reacção química, bem como o projecto de reactores onde ela se aplica – reactores catalíticos. Nas aulas práticas laboratoriais pretende-se que os alunos tenham um contacto próximo com equipamentos onde se processam reacções químicas e que representam reactores químicos à escala laboratorial.

Conteúdos programáticos

1. Introdução. Revisão breve sobre o projecto de reactores químicos homogéneos ideais (reactor contínuo perfeitamente agitado, reactor descontínuo, reactor semi-descontínuo e reactor tubular) e sobre cinética química.
2. Recolha e análise de dados cinéticos. Métodos de determinação da cinética de uma reacção.
 - 2.1. Método integral
 - 2.2. Método diferencial
 - 2.3. Método dos tempos de meia vida
 - 2.4. Método das velocidades iniciais
 - 2.5. Método do reagente em excesso
3. Teoria da distribuição de tempos de residência – *DTR*.
 - 3.1. Características principais da função *DTR*
 - 3.2. Determinação experimental da função *DTR*
 - 3.3. *DTR* em reactores ideais
 - 3.4. Diagnósticos de mau funcionamento – “zonas mortas” e “curto-circuitos”
 - 3.5. Modelação de reactores com escoamento não ideal através da *DTR*
 - 3.5.1. Modelo da segregação total
 - 3.5.2. Modelo de mistura máxima
 - 3.5.3. Modelo pistão difusional
 - 3.5.4. Modelo dos reactores em cascata
 - 3.5.5. Modelos de compartimentação



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

4. Catalisadores e reactores catalíticos.
 - 4.1. Catálise.
 - 4.2. Difusão, convecção e reacção química em catalisadores.
 - 4.3. Modelação de reactores catalíticos de leito fixo. Modelos homogéneos e heterogéneos a 1 e a 2 dimensões.

Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais relacionados com a determinação da cinética da reacção e com a teoria de distribuição de tempos de residência, recorrendo a um reactor tubular e a um reactor do tipo CSTR à escala laboratorial.

Bibliografia

- 📖 Fogler, H.S., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice-Hall, New Jersey, 1986.
- 📖 Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, Third Edition, John Wiley, New York, 1999.
- 📖 Lemos, F., Lopes, J. M., Ribeiro, F. R., *Reactores Químicos*, IST Press, Lisboa, 2002.
- 📖 Froment, G. F., Bischoff, K. B., *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- 📖 Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw Hill, New York, 1981.
- 📖 Coulson, J. M., Richardson, J. F., *Tecnologia Química*, Volume III, Terceira Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1982.
- 📖 Nunes dos Santos, A. M., *Reactores Químicos*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.
- 📖 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.
- Os alunos podem dispensar de exame se realizarem um trabalho escrito sobre um tema proposto. A classificação final é obtida através da ponderação entre a classificação obtida no trabalho escrito e a classificação obtida nos relatórios dos trabalhos experimentais, sendo 30% a percentagem atribuída ao trabalho escrito e 70% aos relatórios.

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 60% a percentagem atribuída à prova escrita e 40% aos relatórios. A classificação mínima da prova escrita que permite obter aprovação é de 7 valores.

José Manuel Antunes Antunes
Renzo Tenreiro de Sá