



*Handwritten signature*

## PROGRAMA DA DISCIPLINA DE REACTORES II

4º Ano

Ano Lectivo: 2004/2005

Docente: José Manuel Quelhas Antunes, Professor Adjunto

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 2T+3P

### Objectivos

Os objectivos da disciplina são complementar os conhecimentos adquiridos anteriormente estudando a teoria da distribuição de tempos de residência (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 pretende-se que os alunos tenham um contacto próximo com equipamentos onde se processam reacções químicas e que representem reactores químicos à escala laboratorial.

### Conteúdos programáticos

1. Introdução.
  - 1.1. 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.
  - 1.2. Determinação experimental da cinética de uma reacção.
    - 1.2.1. Método integral e método diferencial.
    - 1.2.2. Método dos tempos de meia vida e método das velocidades iniciais.
2. Distribuição de tempos de residência – *DTR*.
  - 2.1. Características principais da função *DTR*
  - 2.2. Determinação experimental da função *DTR*.
  - 2.3. *DTR* em reactores ideais. Diagnósticos de mau funcionamento.
  - 2.4. Modelação de reactores com escoamento não ideal através da *DTR*.
    - 2.4.1. Modelo da segregação total e modelo da mistura máxima.
    - 2.4.2. Modelo pistão difusional e modelo dos reactores em cascata.
    - 2.4.3. Modelos de compartimentação.
3. Catalisadores e reactores catalíticos.
  - 3.1. Propriedades dos catalisadores.
  - 3.2. Difusão, convecção e reacção química em catalisadores.
  - 3.3. Reactores catalíticos de leito fixo.
    - 3.3.1. Caracterização, selecção e projecto de reactores de leito fixo.
    - 3.3.2. Modelação de reactores catalíticos. Modelos homogéneos e heterogéneos.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia Química

Em algumas aulas práticas serão realizados trabalhos experimentais relacionados com a determinação da cinética das reacções 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*, Third Edition, Prentice-Hall, New Jersey (1999).
- 📖 Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, Third Edition, John Wiley, New York (1999).
- 📖 Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw Hill, New York (1981).
- 📖 Froment, G. F., Bischoff, K. B., *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York (1990).
- 📖 Lemos, F., Lopes, J. M., Ribeiro, F. R., *Reactores Químicos*, IST Press, Lisboa (2002).
- 📖 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).
- 📖 Albuquerque, Raquel, Gonçalves, Lídia, *Cinética Química*, Escolar Editora, Lisboa (1986).

### Método de avaliação

#### *Avaliação contínua*

- Serão propostos três trabalhos práticos de índole laboratorial. A classificação respeitante aos trabalhos é obtida através dos relatórios produzidos na sequência destes.
- Serão excluídos da avaliação final os alunos que:
  - não comparecerem a pelo menos dois terços das aulas práticas da disciplina (com observância das excepções previstas no Regulamento Académico em vigor).
  - não realizarem os trabalhos propostos na disciplina ou os respectivos relatórios escritos, sendo que a realização destas tarefas é considerada indispensável.
- Não está prevista a realização de qualquer prova escrita no âmbito desta avaliação nem nenhuma outra forma de obter a dispensa da avaliação final.

#### *Avaliação final*

- Prova escrita com consulta limitada.
- Serão reprovados os alunos que não obtenham uma classificação mínima de 7 valores na prova escrita.
- Para os alunos que cumpram os mínimos estabelecidos anteriormente a classificação final é obtida através da ponderação entre a classificação obtida na prova escrita e a classificação obtida nos trabalhos experimentais (avaliação contínua), sendo 60% a percentagem atribuída à prova escrita e 40% aos trabalhos.

José Manuel Duarte Antunes