



## PROGRAMA DA DISCIPLINA DE REACTORES II

4º Ano

Ano Lectivo: 2002/2003

Docente: José Manuel Quelhas Antunes, Professor Adjunto

Regime: Semestral

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 representam reactores ideais à escala laboratorial.

### Conteúdos programáticos

1. Introdução.
  - 1.1. A Engenharia da reacção química e o projecto de um reactor químico.
  - 1.2. Revisão breve sobre o projecto de reactores químicos homogéneos ideais – reactor contínuo perfeitamente agitado, reactor descontínuo, reactor semi-descontínuo e reactor tubular.
  - 1.3. Revisão breve sobre cinética química.
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.
  - 2.4. Modelação de reactores através da *DTR*.
    - 2.4.1. Modelo da segregação.
    - 2.4.2. Modelo de mistura máxima.
  - 2.5. Diagnósticos de mau funcionamento – “zonas mortas” e “curto-circuitos”.
  - 2.6. Modelação de reactores com escoamento não ideal.
    - 2.6.1. Modelo pistão difusional.
    - 2.6.2. Modelo dos reactores em cascata.
3. Catalisadores e reactores catalíticos.
  - 3.1. Catálise.
    - 3.1.1. Propriedades dos catalisadores,
    - 3.1.2. Adsorção física e química.
    - 3.1.3. Superfície de reacção.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química Industrial**  
**Curso de Engenharia Química**

- 3.1.4. Desactivação de catalisadores.
- 3.2. Difusão, convecção e reacção química em catalisadores.
  - 3.2.1. Fenómenos de transporte em partículas esféricas.
  - 3.2.2. Factor de eficiência interno e global.
  - 3.2.3. Cinética falsificada devido a limitações difusionais.
  - 3.2.4. Convecção intra particular.
  - 3.2.5. Determinação do regime limitante.
- 3.3. Reactores catalíticos de leito fixo.
  - 3.3.1. Introdução.
  - 3.3.2. Caracterização, selecção e projecto de reactores de leito fixo.
  - 3.3.3. Perda de carga em reactores catalíticos.
  - 3.3.4. Modelação.
    - 3.3.4.1. Modelo homogéneo a 1 dimensão.
    - 3.3.4.2. Modelo homogéneo a 2 dimensões.
    - 3.3.4.3. Modelo heterogéneo a 1 dimensão.
    - 3.3.4.4. Modelo heterogéneo a 2 dimensões.

Em algumas aulas práticas serão realizados trabalhos experimentais relacionados com a determinação de parâmetros cinéticos 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.

### **Método de avaliação**

Ponderação entre a classificação obtida numa prova escrita sem consulta (frequência ou exame) e a classificação obtida nos relatórios dos trabalhos experimentais, sendo 75% a percentagem atribuída à prova escrita e 25% aos relatórios. A classificação mínima a obter em cada parcela é 7,5 valores, e os alunos que não realizarem os trabalhos experimentais (ou respectivos relatórios) não serão admitidos às provas escritas.

### **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.

*João Manuel Amador Antunes*