



Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2013-2014

REACTORES QUÍMICOS II – Opção I
Curso de Engenharia Química e Bioquímica

3.º ano 1.º sem 5,5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais	Horas de Contacto				Docente
		T	TP	PL	OT	
	148,5	30		30		José Manuel Quelhas Antunes
						Professor Adjunto

Objectivos

Os alunos devem desenvolver competências na análise de reactores reais através da teoria da distribuição de tempos de residência e da compreensão da catálise nos processos de transformação, nomeadamente pelo estudo de reactores catalíticos.

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 e método diferencial
 - 2.2. Método do reagente em excesso
3. Teoria da distribuição de tempos de residência – *DTR*.
 - 3.1. Características principais da função *DTR* e sua determinação experimental.
 - 3.2. Diagnósticos de mau funcionamento – “zonas mortas” e “curto-circuitos”
 - 3.3. Modelação de reactores com escoamento não ideal através da *DTR* - Modelo da segregação total, modelo de mistura máxima, modelo pistão difusional e modelo dos reactores em cascata
 - 3.4. Utilização de folha de cálculo para aplicação da Teoria *DTR*
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.

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 e os dois trabalhos computacionais propostos.
- A classificação final é obtida através da ponderação entre a classificação obtida no trabalho escrito, a classificação obtida nos relatórios dos trabalhos experimentais, e a classificação obtida nos 2 trabalhos computacionais, sendo 30% a percentagem atribuída ao trabalho escrito, 50% aos relatórios e 20% aos trabalhos computacionais.

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.

Bibliografia

- [1] Fogler, H.S., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, 4th Ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.
- [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., De Wilde, J., *Chemical Reactor Analysis and Design*, 3rd Ed., John Wiley & Sons, New York, 2010.
- [5] Simões, P. N. N. L., *Introdução à teoria da distribuição de tempos de residência*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2006.
- [6] Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw Hill, New York, 1981.
- [7] Coulson, J. M., Richardson, J. F., *Tecnologia Química*, Volume III, Terceira Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1982.
- [8] Nunes dos Santos, A. M., *Reactores Químicos*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.
- [9] Levenspiel, O., *Engenharia das Reações Químicas*, tradução da 3^a Edição, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2000.

Homologado em reunião
CTC de 27-11-2013