

Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2011-2012

REACTORES

Curso de Engenharia do Ambiente e Biológica

2.º ano

2.º sem

4,5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais	Horas de Contacto				Docente
		T	TP	P	PL	
121,5	121,5	22,5			30	José Manuel Quelhas Antunes Professor Adjunto

Objectivos

A disciplina tem como objectivo proporcionar aos alunos as ferramentas necessárias à análise de dados cinéticos, ao projecto de reactores ideais e à análise de reactores de escoamento não ideal com recurso à teoria de distribuição de tempos de residência. Nas aulas práticas laboratoriais pretende-se que os alunos tenham um contacto próximo com equipamentos onde se processam reacções químicas e que representam reactores à escala laboratorial.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução.
 - 1.1. A Engenharia da reacção e o projecto de um reactor.
 - 1.2. Classificação e caracterização de reactores. Reactores homogéneos ideais.
 - 1.3. Conceito de balanços: de matéria, globais, macroscópicos e microscópicos.
2. Reacção química.
 - 2.1. Parâmetros quantitativos da evolução de uma reacção.
 - 2.2. Noções de cinética química. Métodos de determinação da cinética de uma reacção.
3. Balanços de matéria em reactores ideais.
 - 3.1. Reactores descontínuos. Tempo de retenção e tempos de paragem.
 - 3.2. Reactores contínuos com agitação. Bateria de reactores contínuos com agitação. Métodos gráficos.
 - 3.3. Reactores tubulares. Reactores tubulares com reciclagem.
4. Teoria da distribuição de tempos de residência – *DTR*
 - 4.1. Características principais da função *DTR*. Determinação experimental da função *DTR*
 - 4.2. Projecto de reactores com escoamento não ideal através da *DTR*. Segregação total, mistura máxima, pistão difusional e reactores em cascata.
 - 4.3. Utilização de folha de cálculo para aplicação da Teoria *DTR*.

Método de Avaliação

Avaliação contínua

A avaliação contínua é constituída pelos seguintes itens:

- Cinco trabalhos de índole laboratorial e elaboração dos respectivos relatórios (TL);
- Dois testes escritos (TE1 e TE2).

A classificação final (CF) é obtida por ponderação das classificações obtidas nos itens anteriores segundo a fórmula que se apresenta de seguida, desde que os itens referidos tenham sido realizados na totalidade e que tenha sido neles obtida uma classificação mínima de 9,5 valores para TL, e de 7 valores para TE1 ou TE2:

$$CF=0,3 \times TE1 + 0,3 \times TE2 + 0,4 \times TL$$

Não serão admitidos à avaliação final os alunos que não realizarem os 5 trabalhos de índole laboratorial ou os respectivos relatórios.

Excepcionalmente neste ano lectivo será aceite para a ponderação acima a classificação TL obtida em anos anteriores para os alunos que assim o desejarem expressamente.

Avaliação final

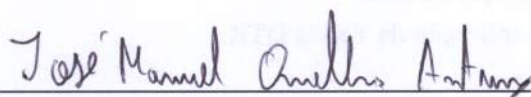
Na avaliação final será realizada uma prova escrita, continuando a ser válidas as classificações obtidas no primeiro item da avaliação contínua (TL).

A classificação final (CF) é obtida por ponderação da classificação obtida nos trabalhos laboratoriais e na prova escrita segundo a fórmula que se apresenta de seguida, desde que os itens referidos tenham sido realizados na totalidade e que tenha sido obtida uma classificação mínima de 9,5 valores para TL e de 7 valores para PE:

$$CF=0,6 \times PE + 0,4 \times TL$$

Bibliografia

- [1] Fogler, H.S., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, Prentice-Hall, 1986.
- [2] Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, 3rd Ed., John Wiley, 1999.
- [3] Lemos, F., Lopes, J. M., Ribeiro, F. R., *Reactores Químicos*, IST Press, 2002.
- [4] Froment, G. F., Bischoff, K. B., *Chemical Reactor Analysis and Design*, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 1990.
- [5] Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, 3rd Ed., McGraw Hill, 1981.
- [6] Coulson, J. M., Richardson, J. F., *Tecnologia Química*, Vol. III, 3^a Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
- [7] Nunes dos Santos, A. M., *Reactores Químicos*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.
- [8] Levenspiel, O., *Engenharia das Reações Químicas*, 3^a Ed. (trad.), Ed. Edgard Blücher, 2000.
- [9] Simões, P. N. N. L., *Introdução à teoria da distribuição de tempos de residência*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2006.



Professor Adjunto