



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia Química

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE PROCESSOS QUÍMICOS II

5º Ano / 1º Semestre

Ano Lectivo: 2004/2005

Docente: Henrique Pinho, Assist. do 2º Triénio

Regime: Semestral

Carga Horária: 1T + 3T/P

Objectivo da disciplina:

A disciplina tem como objectivo complementar os conhecimentos sobre procedimentos de cálculo em Engenharia Química ministrados na disciplina de Processos Químicos I. Pretende-se ainda abordar casos industriais complexos, onde é necessário combinar os balanços de massa e de energia, e introduzir os métodos de resolução de balanços por computador.

Programa

1. **Balanços de massa em sistemas multifásicos.**
 - 1.1. Introdução.
 - 1.2. Cálculos em processos com andares.
2. **Extracção sólido-líquido: lavagem de sólidos e lixiviação.**
 - 2.1. Aplicações, tipos de operação e descrição dos equipamentos mais comuns.
 - 2.2. Princípio de separação e modelos simplificados.
 - 2.3. Definição das principais variáveis a considerar na resolução dos balanços de massa.
 - 2.4. Métodos de resolução dos balanços de massa: analíticos, iterativos e gráficos.
3. **Extracção líquido-líquido.**
 - 3.1. Aplicações, tipos de operação e descrição dos equipamentos mais comuns.
 - 3.2. Princípio de separação, constante de partição e constante de distribuição.
 - 3.3. Definição das principais variáveis a considerar na resolução dos balanços de massa.
 - 3.4. Extracção líquido-líquido com solventes imiscíveis.
 - 3.4.1. Procedimentos de cálculo. Operação em contra-corrente e por adição fresca de solvente.
 - 3.4.2. Resolução analítica e gráfica dos balanços de massa. Alternativa de recurso a variáveis iterativas.
 - 3.5. Extracção líquido-líquido com solventes parcialmente miscíveis.
 - 3.5.1. Utilização de diagramas triangulares: representação das linhas de solubilidade, das linhas de partição, da linha conjugada e do ponto crítico. Regra da alavanca.
 - 3.5.2. Procedimentos de cálculo. Operação em contra-corrente e por adição fresca de solvente.
 - 3.5.3. Andares de equilíbrio. Métodos analíticos e gráficos de resolução dos balanços de massa. Métodos directos e métodos iterativos.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar – E.S.T.T.

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia Química

4. **Balanços de energia em processos de mistura e solução.**
 - 4.1. Entalpia de mistura e entalpia de solução.
 - 4.2. Utilização de valores tabelados e de representações gráficas.
5. **Exemplos de balanços de energia combinados com balanços de massa.**
 - 5.1. Processos químicos, metalúrgicos e da petroquímica.
 - 5.2. Resolução de balanços de massa e de energia por computador.

Avaliação

Teste escrito nas oportunidades previstas no Regulamento Académico: frequência, exame final ou exames de recurso e de épocas especiais.

Bibliografia

R. M. Felder and R. W. Rousseau, *Elementary Principles of Chemical Processes*, 3rd ed., Wiley (2000) – [22294+15376, 2nd ed.].

O. A. Hougen, K. M. Watson and R. A. Ragatz, *Princípios dos Processos Químicos, Vol. I*, versão Portuguesa do Eng^o F. Magalhães Ilharco, Ed. Lopes da Silva (1972) – [20570 a 20573].

D. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prentice-Hall, 6th ed. (1996) – [20534 e 20535, 5th. Ed.].

Bibliografia complementar

J. M. Coulson and J.F. Richardson, *Tecnologia Química, Vols. II e VI*, Edição Portuguesa do Prof. Dr. C.C. Ramalho, 2^a Ed., Gulbenkian (1991) - [11046 +13976, vol.I; 13971+13968, vol. VI].

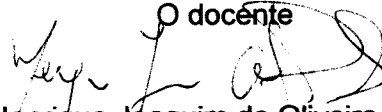
R. H. Perry and D. Green, *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, McGraw-Hill, 6th ed. (1984) – [14181].

R. E. Treybal, *Mass-Transfer Operations*, McGraw-Hill, 3rd ed. (1980).

Austin, G.T., *Shreve's Chemical Process Industries*, McGraw-Hill, 5th ed. (1984).

Moulijn, J.A., Makkee, M. and Van Diepen, A., *Chemical Process Technology*, Wiley (2001).

[código dos exemplares existentes na Biblioteca]

O docente

(Henrique Joaquim de Oliveira Pinho)