



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

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

## PROGRAMA DA DISCIPLINA DE PROCESSOS QUÍMICOS

4º Ano / 2º Semestre

Ano Lectivo: 2004/2005

Docente: Henrique Pinho, Assistente do 2º Triénio

Regime: Semestral

Carga Horária: 2T+3T/P

---

### Objectivo da disciplina:

A disciplina tem como objectivo desenvolver os conhecimentos necessários à elaboração de balanços de massa e de energia, em Engenharia do Ambiente, determinantes nos procedimentos de dimensionamento e projecto de equipamentos.

---

### Programa

1. **Introdução aos Processos Químicos.**
  - 1.1. **Definição de processo químico.**
  - 1.2. **Diagramas de fluxo e diagramas de blocos.**
2. **Balanços de Massa.**
  - 2.1. **Fundamentos dos balanços de massa.**
    - 2.1.1. Equações de conservação de massa.
    - 2.1.2. Estado estacionário e estado transiente.
    - 2.1.3. Balanços com e sem reacção química.
    - 2.1.4. Definição e uso de base de cálculo.
    - 2.1.5. Metodologia de resolução de balanços de massa.
    - 2.1.6. Resolução por via sistemática e por via não sistemática.
    - 2.1.7. Processos que envolvem reciclagem, purga e *by-pass*.
    - 2.1.8. Utilização de substâncias de ligação.
  - 2.2. **Definição, cálculo e estimativa de variáveis de processo.**
    - 2.2.1. Composição e caudais de correntes de processo.



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

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

2.2.2. Processos que envolvem sólidos, líquidos, misturas, soluções e suspensões.

2.2.3. Processos que envolvem gases ideais, gases reais, misturas de gases e vapores.

### **2.3. Balanços de massa com reacção química.**

2.3.1. Equação de reacção e estequiometria.

2.3.2. Método de recurso ao balanço aos átomos.

2.3.3. Reagente limitante e reagentes em excesso.

2.3.4. Grau de conversão e extensão das reacções.

2.3.5. Rendimento e selectividade.

### **3. Balanços de Energia.**

#### **3.1. Fundamentos dos balanços de energia.**

3.1.1. Formas de energia.

3.1.2. Equação de conservação de energia.

3.1.3. Estado estacionário e estado transiente.

3.1.4. Balanços com e sem reacção química.

3.1.5. Metodologia de resolução de balanços de energia.

#### **3.2. Energia interna e entalpia.**

3.2.1. Influência da pressão e da temperatura.

3.2.2. Capacidade calorífica de gases, de líquidos e de sólidos.

3.2.3. Processos com mudança de estado.

#### **3.3. Balanços de energia em processos com reacção química.**

3.3.1. Definição e estimativa da Entalpia de reacção.

3.3.2. Lei de Hess.

3.3.3. Reacções de combustão e reacções de formação.

3.3.4. Procedimentos de cálculo.



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

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia do Ambiente

## Avaliação

Frequência, exame final e exame de recurso.

## Bibliografia

Apontamentos da disciplina de Processos Químicos e exercícios propostos

R. M. Felder and R. W. Rousseau, *Elementary Principles of Chemical Processes*, 3rd ed., Wiley (2000)

J. M. Coulson and J.F. Richardson, *Tecnologia Química, Vols. I, II e VI*, Edição Portuguesa do Prof. Dr. C.C. Ramalho, 2ª Ed., Gulbenkian (1991)

E. J. Heuley and E. M. Rosen, *Material and Energy Balance Computations*, Wiley (1969) \*

D. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prentice-Hall, 6th ed. (1996)

O. A. Hougen, K. M. Watson and R. A. Ragatz, *Princípios dos Processos Químicos, Vol. I*, versão Portuguesa do Engº F. Magalhães Ilharco, Ed. Lopes da Silva (1972)

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

D. F. Rudd, G J. Powers and J. J. Sirola, *Process Synthesis*, Prentice-Hall (1973) \*

\* Bibliografia complementar

O docente

Amíl. 2: meuro