



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
Engenharia Química

**PROGRAMA DA DISCIPLINA DE TÉCNICAS ANALÍTICAS AVANÇADAS**

4º Ano – 2º Semestre  
Ano Lectivo: 2003/2004

Regime: Semestral  
Carga Horária: 2T+3P

**Docente responsável:** Maria Teresa da Luz Silveira, Professora Adjunta

---

---

**OBJECTIVOS DA DISCIPLINA**

Com esta disciplina pretende-se estudar as técnicas cromatográficas, algumas técnicas laboratoriais mais recentes que envolvem equipamentos automatizados e concluir da importância do uso do computador na química analítica.

**PROGRAMA**

CAPITULO I

CROMATOGRAFIA

1.1-Introdução

1.2-Cromatogramas e técnicas de desenvolvimento

1.2.1-Desenvolvimento por eluição e generalização do conceito de cromatograma

1.2.2-Desenvolvimento frontal

1.2.3-Desenvolvimento por deslocamento

1.3-Teoria da cromatografia por eluição

1.3.1-Constituição da coluna cromatográfica

1.3.2-Distribuição do soluto entre a fase móvel e a fase estacionária

1.3.3-Forma dos picos cromatográficos

1.3.4-Resolução

1.3.5-Análise de amostras com muitos componentes

1.4-Classificação das análises por cromatografia

1.5-Métodos cromatográficos

1.5.1-Cromatografia líquido-líquido



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Engenharia Química**

- 1.5.2-Cromatografia de adsorção
- 1.5.3-Cromatografia de permuta iónica
- 1.5.4-Cromatografia em gel
- 1.5.5-Cromatografia de afinidade
- 1.5.6-Cromatografia em fase gasosa

1.6- Técnicas cromatográficas

- 1.6.1-Técnicas em leito aberto
- 1.6.2-Cromatografia líquida em coluna
- 1.6.3-Cromatografia líquida de alta eficiência
- 1.6.4-Cromatografia em fase gasosa

1.7-Aplicações em Análise Qualitativa e Quantitativa

- 1.7.1-Análise Qualitativa
- 1.7.2-Análise Quantitativa. Cromatografia instrumental.
- 1.7.3-Escolha de um novo método de análise. Métodos modernos de separação cromatográfica.
- 1.7.4-Técnicas hifenadas.

CAPITULO II

ELECTROFORESE

2.1-Movimento de partículas num campo eléctrico

2.2-Técnicas experimentais

- 2.2.1-Método microscópico
- 2.2.2-Método da fronteira móvel ou electroforese frontal
- 2.2.3-Electroforese de zona
- 2.2.4-lectroforese em coluna
- 2.2.5-electroforese contínua

CAPITULO III

AUTOMATIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE

3.1-Introdução

- 3.1.1-Tituladores automáticos
- 3.1.2-Buretas

3.2-Ténicas cromatográficas



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
 Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
**Engenharia Química**

3.3-Analisadores automáticos

3.3.1-Analisador elementar para C, H, N

3.3.2-Autoanalisadores

3.3.3-Análise por injeção em fluxo

3.3.4-Analisadores de processo e controlo automático

3.3.5-Utilização de microprocessadores e microcomputadores dedicados

CAPITULO IV

CÁLCULOS E USO DE COMPUTADORES EM QUÍMICA ANALÍTICA

4.1-Introdução

4.2-Avaliação dos computadores

4.3-Aplicações

4.3.1-Cálculos simples

4.3.2-Problemas com cálculos complicados

4.3.3-Simulação

4.3.4-Arquivo e tratamento de informação

4.3.5-Aquisição de dados e controlo de equipamento

4.3.6-Aplicações de inteligência artificial

4.4-Conclusões

**BIBIOGRAFIA**

-A. Skoog, D.M. West e Holler, "*Fundamentals of Analytical Chemistry*", 7ª ed, Saunders College Publishing, Filadélfia, 1996.

-D. A. Skoog, D.M. West e Holler, "*Analytical Chemistry*", 6ª ed, Saunders College Publishing, Filadélfia, 1994.

-C. Harris, "*Quantitative Chemical Analytical*", W. H. Freeman and Co., New York, 1995.

-R. L. Pecsok, L. D. Shields, T. Cairns, I. G. McWilliam, "*Modern Methods of Chemical Analysis*", 2ªed., Jonh Wiley and Sons, New York, 1978.

-F. W. Fifield, D. Kealey, "*Principles and Practice of Analytical Chemistry*", Interation Textbook, london,1975.

-J. A. Dean, "*Chemical Separation Methods*", Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1974.

-B. L. Karger, L. R. Snyder e C. Horvarth, "*An Introduction to Separation Science*", Jonh Wiley and Sons, New York, 1973.

-J. M. Miller, "*Separation Methods in Chemical Analysis*", Wiley-Interscience, New York, 1975.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
**Engenharia Química**

## MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Realização de um teste escrito e/ou exame final sobre a matéria teórica (T). Elaboração de um relatório referente a cada trabalho prático efectuado (P).

A admissão à avaliação correspondente à parte teórica depende da execução experimental de todos os trabalhos práticos e da elaboração dos respectivos relatórios.

A nota final será a média ponderada das duas partes segundo a fórmula:  $0.7T+0.3P$

*Maria Teresa de Luz Silveira*