



Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2011-2012

Análise Química

Curso de Engenharia Química e Bioquímica

2.º ano

2.º sem

4,5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais				Docente	Maria Teresa da Luz Silveira
	121,5					
	Horas Totais de Contacto					
	T	TP	P	PL		
	22,5			30		Professora Adjunta

Objectivos

Com esta unidade curricular pretende-se:

- estudar os métodos instrumentais de análise que envolvem absorção, emissão e dispersão de energia
- estudar as técnicas separativas que envolvem a extracção por solventes
- aplicar os conhecimentos adquiridos à análise quantitativa

Conteúdos Programáticos

1. Métodos ópticos em química analítica. Emissão, absorção e dispersão de energia radiante.

1.1- Classificação dos métodos ópticos de absorção.

1.1.1- Espectrofotometria de absorção.

1.1.1.1- Absorção nas várias regiões espectrais.

1.1.1.2- Mecanismos de absorção nos átomos e moléculas.

1.2- Características de energia radiante

1.2.1- Unidades de comprimento de onda.

1.2.2- Energia da radiação electromagnética.

1.2.3- Radiação monocromática.

2. Absorção e dispersão da energia radiante.

A-Espectrofotometria do visível e ultravioleta

2.1-Absorção da radiação

2.1.1-Aspectos gerais

2.1.2-Lei de Lambert e Beer

2.1.3-Desvios químicos da lei de Beer

2.2-Nomenclatura em espectrofotometria

2.3-Ordem de grandeza das concentrações e outras grandezas.

2.4-Apresentação gráfica dos dados

2.5-Origem dos erros em espectrofotometria

2.5.1-Uso da radiação não monocromática.

2.6-Espectrofotómetros

2.6.1-Fontes de energia

2.6.2-Prismas e redes de difracção. Células de absorção.

2.6.3-Detectores e amplificadores

2.6.4-Tipos de espectrofotómetros

2.7-Desvios instrumentais à Lei de Beer.

2.8-Precisão em análise espectrofotométrica

2.8.1-Aspectos gerais

2.8.2- Colorimetria

2.8.3-Espectrofotometria

2.8.4-Aumento da precisão por espectrofotometria diferencial

2.9-Aplicações de Espectrofotometria do ultravioleta e visível

2.9.1-Análise qualitativa. Identificação de espectros electrónicos

2.9.2-Análise Quantitativa

2.9.2.1-Condições da solução e selecção do solvente apropriado

2.9.2.2-Seleccção do comprimento de onda ou comprimentos de onda apropriados

2.9.2.3-Métodos de cálculo - curva de calibração e método absoluto

2.9.2.4-Eliminação de interferências - Métodos da Adição de Padrão

2.9.2.5-Determinação espectrofotométricas simultâneas

2.9.2.6-Titulações fotométricas

B-Dispersão da energia radiante (turbidimetria e nefelometria)

2.10-Introdução

2.11-Dispersão de Rayleigh



3. Fotometria de chama.

3.1-Princípios teóricos

- 3.1.1-Espectro de emissão
- 3.1.2-Mecanismo de dissociação
- 3.1.3-Intensidade das riscas espectrais atómicas

3.2-Sistemas instrumentais

- 3.2.1-Introdução
- 3.2.2-Chama como fonte de emissão
- 3.2.3-Gases usados na produção da chama
- 3.2.4-Gases de combustão
- 3.2.5-Sistemas de atomização
- 3.2.6-Queimador
 - 3.2.6.1-Queimadores não atomizadores
 - 3.2.6.2-Queimadores atomizadores

3.3-Diferentes tipos de fotometria de chama de emissão

- 3.3.1- Fotometria de chama directa
- 3.3.2- Fotometria de chama indirecta
 - a) Fotometria de chama indirecta por diferença
 - b) Fotometria de chama indirecta por substituição
 - c) Fotometria de chama indirecta por efeitos secundários
 - Pelo aparecimento de bandas
 - Por depressão de radiações

3.4-Tipos de interferência

- 3.4.1-Interferência espectral
- 3.4.2-Emissão de fundo
- 3.4.3-“Self-absorção”
- 3.4.4-Ionização
- 3.4.5-Interferências químicas
- 3.4.6- Interferências de matriz

3.5-A fotometria de chama em Química Analítica

- 3.5.1-Exactidão e Precisão em Fotometria de Chama
- 3.5.2-Limite de detecção e sensibilidade das determinações

3.6-Métodos de cálculo

- 3.6.1-Introdução
- 3.6.2-Método da Curva de Calibração
- 3.6.3-Método de Adição de Padrão
- 3.6.4-Método do Padrão Interno
 - 3.6.4.1-Características de um elemento a usar como padrão interno

M. Silva



4. Espectroscopia de absorção atómica.

4.1-Introdução

4.2-Princípios teóricos

4.2.1-Atomização

4.2.2-O mecanismo de absorção

4.2.3-População atómica

4.2.4-Lei de Lambert-Beer

4.2.5-Significado da largura das riscas em absorção atómica

4.3-Aparelhagem

4.3.1-Fontes para absorção atómica

4.3.2-Tipos de chama usados em absorção atómica

4.3.3-Sistemas de atomização

4.3.4- Queimador

4.4-Limitações em absorção atómica

4.4.1-Exactidão

4.4.2-Precisão

4.4.3-Sensibilidade e limite de detecção

4.5-Interferências

4.6-Análise Quantitativa

4.6.1- Método de adição de padrão e do padrão interno

4.6.2- Métodos de separação e pré-concentração da amostra

4.7-Análise qualitativa

5. Extracção por solventes.

5.1-Extracção de sólidos

5.2-Extracção líquido-líquido

5.2.1-Equilíbrio de partição

5.2.2-Sistemas de extracção

5.2.3-Métodos experimentais

-Extracção simples

-Extracção contínua

-Extracção em contracorrente

-Aplicações da extracção em contracorrente



PRÁTICAS DE ANÁLISE QUÍMICA

- Determinação espectrofotométrica do pKa do indicador verde de bromocresol
- Determinação turbidimétrica do teor em sulfatos numa água
- Determinação do sódio e do potássio numa água por Fotometria de Chama de Emissão
- Extracção líquido-líquido - Determinação da razão de distribuição do iodo nos sistemas: tetracloreto de carbono-água e clorofórmio-água

Método de Avaliação

A aprovação na componente prática (P) da disciplina depende da execução experimental de todos os trabalhos práticos, da assiduidade (correspondendo a 15% da avaliação da componente prática), da entrega de um mini-relatório individual onde são apresentados os resultados experimentais e os cálculos de cada trabalho realizado (correspondendo a 15% da avaliação da componente prática), do interesse e desempenho laboratorial (correspondendo a 10% da avaliação da componente prática), e da realização de um teste escrito referente aos trabalhos práticos realizados (correspondendo a 60% da avaliação componente prática). Se não for efectuada na íntegra esta avaliação o aluno não é admitido à avaliação correspondente à componente teórica.

A avaliação prática é válida unicamente no ano lectivo em que é realizada.

Os alunos com a unidade curricular em atraso poderão ser dispensados da execução laboratorial mas têm, obrigatoriamente, que realizar o teste escrito referente aos trabalhos práticos. Neste caso, é a classificação obtida neste teste que corresponde à componente prática (P) da nota final da unidade curricular.

A componente teórica será avaliada com um teste escrito e/ou exame final sobre a matéria teórica (T) tendo como nota mínima 9.5 valores.

A nota final será a média ponderada das duas componentes segundo a fórmula: $0.8T+0.2P$.

Bibliografia

- [1] Gonçalves, M.L.S.S., "Métodos Instrumentais para Análise de Soluções. Análise Quantitativa", 3ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1996.
- [2] Skoog, Leary "Principles of Instrumental Analysis", 4ª ed., International Edition.
- [3] Willard, Merritt, Dean, Sette, "Instrumental Methods of Analysis", 7ª Ed. International Edition.
- [4] Pecsok, Shields, Cairns, McWilliam, "Modern Methods of Chemical Analysis", John Wiley & Sons.
- [5] Ewing, G.W., "Instrumental Methods of Chemical Analysis", McGraw-Hill Book Company.

*Manz Teresa de Jesus Silva
Prof. Adjunta*