INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

CURSO	Licenciatura em Engenharia do Ambiente e Biológica	**ANO LECTIVO**	2013/2014

UNIDADE CURRICULAR	**ANO**	**SEM**	**ECTS**	**HORAS TOTAIS**	**HORAS CONTACTO**
Análise Química	2º	2º	4.5	121.5	22.5T + 30PL

DOCENTES	Maria Teresa da Luz Silveira, Professora Adjunta

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

O aluno deve ser capaz de identificar os métodos instrumentais que envolvem absorção, dispersão e emissão de energia, bem como os utilizar em análise quantitativa.
O aluno deve, ainda, ser capaz de aplicar as técnicas separativas de extração por solventes e de cromatografia.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

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

1.1-Classificação dos métodos óticos 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 eletromagnética.
- 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 difração. 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 eletrónicos
    2.9.2-Análise Quantitativa
        2.9.2.1-Condições da solução e seleção do solvente apropriado
        2.9.2.2-Selecção 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-Principios 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 direta
    3.3.2- Fotometria de chama indireta
        a) Fotometria de chama indireta por diferença

b) Fotometria de chama indireta por substituição
c) Fotometria de chama indireta 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 deteção 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

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 deteção

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. Extração por solventes.

5.1-Extracção de sólidos
5.2-Extracção líquido-líquido
5.2.1-Equilíbrio de partição
5.2.2-Sistemas de extração
5.2.3-Métodos experimentais
-Extração simples
-Extração contínua
-Extração em contracorrente
-Aplicações da extração em contracorrente

6. Cromatografia

6.1-Introdução
6.2-Classificação das análises por cromatografia
6.3-Métodos e técnicas cromatográficas
6.3.1-Cromatografia líquido-líquido
6.3.2-Cromatografia de adsorção
6.3.3-Cromatografia de permuta iónica
6.3.4-Cromatografia em gel
6.3.5-Cromatografia de afinidade
6.3.6-Cromatografia em fase gasosa
6.3.7-Cromatografia líquida em coluna
6.3.8-Cromatografia líquida de alta eficiência

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

-Extração líquido-líquido - Determinação da razão de distribuição do iodo nos sistemas: tetracloreto de carbono-água e clorofórmio-água

BIBLIOGRAFIA

[1] Skoog A. D; Holler, F. J.; Crouch, S.R., "Principles of Instrumental Analysis", 1ª ed., Brooks/Cole, 2006.
[2] Rouessac, F.; Rouessac, A. ,"Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques",2ª ed. Wiley, 2007.
[3] Skoog A. D; Holler, F. J.; Nieman. "Principles of Instrumental Analysis", 5ª ed., Brooks/Cole, 2003.
[4] Gonçalves, M.L.S.S., "Métodos Instrumentais para Análise de Soluções. Análise Quantitativa", 4ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2001.