

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR**

CURSO	Licenciatura em Engenharia Química e Bioquímica	ANO LECTIVO	2014/2015
--------------	---	--------------------	-----------

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-Seleção 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 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-Extração de sólidos

5.2-Extração 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.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A aprovação na componente prática (P) da unidade curricular 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), e da realização de um teste escrito referente aos trabalhos práticos realizados (correspondendo a 70% da avaliação componente prática). Se não for efetuada na íntegra esta avaliação o aluno não é admitido à avaliação correspondente à componente teórica.

A avaliação prática é válida unicamente no ano letivo 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: $0.8T+0.2P$.

Maria Teresa de Luz Silva

Professora Adjunta