

Engenharia Química e Bioquímica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: NI n.º1393|EQB|ESTT|2011

Ficha da Unidade Curricular: Análise Química

ECTS: 4.5; Horas - Totais: 121.50, Contacto e Tipologia, T:22.50; PL:30.0;

Ano|Semestre: 2|S2; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918419

Área Científica: Química Geral e Analítica

Docente Responsável

Maria Teresa da Luz Silveira

Docente e horas de contacto

Maria Teresa da Luz Silveira

Professor Adjunto, T: 22.05; PL: 30;

Objetivos de Aprendizagem

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
- 2 - Absorção e dispersão da energia radiante
- 3 - Fotometria de emissão de chama
- 4 - Espectroscopia de absorção atómica
- 5 - Extração por solventes
- 6 - Cromatografia

Conteúdos Programáticos (detalhado)

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-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

Trabalhos práticos laboratoriais

- 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

Metodologias de avaliação

- 1-Avaliação prática(P)
- A-Assiduidade(15%). B-relatórios(15%). C-Três minitestes(70%): C1(10v), C2(5v), C3(5v).
P=A+B+C
- 2-Avaliação teórica (T)(nota mínima 9,5v)
- D-Três minitestes: D1(6v),D2(6v),D3(8v)
T=D1+D2+D3
- 3-Classificação final
CF=0,2P+0,8T

Software utilizado em aula

Não aplicável

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Rouessac, A. e Rouessac, F. (2007). *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques*. New York: Wiley
- Crouch, S. e Holler, F. e Skoog, A. (2006). *Principles of Instrumental Analysis*. New York: Brooks/Cole



- Gonçalves, M. (2001). *Métodos Instrumentais de Análise de Soluções. Análise Quantitativa*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

A metodologia de ensino, baseada na exposição oral com suporte na apresentação de diapositivos, na realização de exercícios e de trabalhos práticos laboratoriais permite ao aluno adquirir competências, de modo a que aplicando os conceitos teóricos, identifique o método de análise que deverá usar numa determinada análise quantitativa em controlo de qualidade.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas onde são leccionadas os conteúdos programáticos propostos, aulas teórico-práticas e aulas práticas laboratoriais com a aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A exposição teórica seguida de resolução de exercícios e de execução de trabalhos práticos laboratoriais permite ao aluno uma gradual aquisição de conhecimentos. Deste modo o aluno, com base nos conceitos teóricos, e aplicando-os nas atividades teórico-práticas e práticas laboratoriais, deve ser capaz de realizar as análises de controlo de qualidade envolvendo os métodos estudados. A realização de relatórios ao longo do semestre implica ainda a obrigatoriedade de raciocínio e estudo continuado, sendo mais facilmente atingidos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Docente Responsável

Maria Teresa de Luz Silva

Diretor de Curso, Comissão de Curso

Albino
Conselho Técnico Científico

[Signature]