

Engenharia Química e Bioquímica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10764/2011 - 30/08/2011

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

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918419

Área Científica: Química Geral e Analítica

Docente Responsável

Maria Teresa da Luz Silveira

Professor Adjunto

Docente(s)

Maria Teresa da Luz Silveira

Professor Adjunto

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.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

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-emissão, absorção e dispersão de energia radiante.

2 - Espectrofotometria do Vis e UV e Dispersão de energia radiante (turbidimetria e nefelometria)

- 3 - Fotometria de emissão de chama
- 4 - Espectroscopia de absorção atômica
- 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-Auto-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 atômica
- 4.2.4-Lei de Lambert-Beer
- 4.2.5-Significado da largura das riscas em absorção atômica
- 4.3-Aparelhagem
- 4.3.1-Fontes para absorção atômica
- 4.3.2-Tipos de chama usados em absorção atômica
- 4.3.3-Sistemas de atomização
- 4.3.4- Queimador
- 4.4-Limitações em absorção atômica
- 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 no sistema clorofórmio-água

Metodologias de avaliação

Avaliação contínua

A aprovação na componente prática (P) da unidade curricular depende da execução experimental de todos os trabalhos práticos, da assiduidade (A, correspondendo a 15%), da entrega de um mini relatório onde são apresentados os resultados experimentais e os cálculos de cada trabalho prático (B, correspondendo a 15%) e da realização de três mini testes escritos (C, correspondendo a 70%) referentes aos trabalhos laboratoriais (C1-10v, C2-5v, C3-5v). $C=C1+C2+C3$.

A classificação da componente prática será: $P=A+B+C$

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 os três mini testes escritos referentes aos trabalhos práticos. Neste caso, é a classificação obtida nestes mini testes que corresponde à componente prática (P) da nota final da unidade curricular.

A componente teórica (T) tem como nota mínima 9.5 valores e será avaliada com três mini testes escritos (D1-6v, D2-6v, D3-8v). $T=D1+D2+D3$

Avaliação final

A avaliação final consiste num teste escrito, em qualquer uma das épocas, sobre a matéria teórica (T) tendo como nota mínima 9.5 valores.

A classificação final, quer da avaliação contínua quer da avaliação final, será a média ponderada das duas componentes: $CF=0,2P+0,8T$

Software utilizado em aula

Não aplicável

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Gonçalves, M. (2001). *Métodos Instrumentais de Análise de Soluções. Análise Quantitativa* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Crouch, S. e Holler, F. e Skoog, A. (2006). *Principles of Instrumental Analysis* New York:

Brooks/Cole

- Rouessac, A. e Rouessac, F. (2007). *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques* New York: Wiley

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

Docente responsável
