

**Engenharia Química e Bioquímica**

Licenciatura, 1º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Química das Soluções**

ECTS: 5.5; Horas - Totais: 148.50, Contacto e Tipologia, T:30.0; PL:30.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918414

Área Científica: Química Geral e Analítica

**Docente Responsável**

Maria Teresa da Luz Silveira

Professor Adjunto

**Docente(s)**

**Objetivos de Aprendizagem**

Obter competências na área da condutimetria e desenvolver os conhecimentos anteriormente adquiridos no estudo das reacções redox, reacções de precipitação, e complexos e reacções de complexação.

**Conteúdos Programáticos**

- 1-Condutimetria
- 2-Reacções redox
- 3-Reacções de precipitação
- 4-Complexos e reacções de complexometria

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- 1-Condutimetria
  - 1.1-Generalidades sobre soluções
    - Formação de soluções líquidas
    - Eletrólitos
  - 1.2-Conductividade e condutividade molar

- 1.3-Medição de condutividade
- 1.4-Variação de condutividade com a concentração
  - Dissociação parcial do eletrólito
  - Interações iónicas
  - Formação de associações iónicas
- 1.5-Condutividades molares a diluição infinita. Lei das condutividades iónicas independentes (Kolhrausch).
- 1.6-Introdução ao conceito de coeficiente de atividade e métodos simples de cálculo.

## 2-Reacções redox

- 2.1-Noção de reacção redox
  - 2.1.1-Conceito de oxidante e redutor
  - 2.1.2-Método do número de oxidação e métodos do ião-eletrão para acertar as reacções redox
  - 2.1.3-Pilhas eletroquímicas
  - 2.1.4-Notação das pilhas eletroquímicas
  - 2.1.5-Determinação do sentido de reacção, de polaridade da pilha e da sua força eletromotriz

## 2.2-A equação de NERNST

- 2.2.1-Dedução e consequências
- 2.2.2-Combinação de elementos de pilha
- 2.2.3-Aplicações de equação de NERNST
- 2.2.4-Factores que afetam o potencial redox
- 2.2.5-Comportamento redox de água

## 2.3-O conceito de pH

- 2.3.1-Significado físico do pH
- 2.3.2-Determinação do pH

## 2.4-Titulações Redox

- 2.4.1-Curvas de titulação
- 2.4.2-Métodos de deteção do ponto de equivalência

## 2.5-Principais oxidantes e redutores usados em Química Analítica

## 3-Reacções de precipitação

- 3.1-Generalidades sobre reacções de precipitação
  - 3.1.1-Produto de solubilidade. Solubilidade de um precipitado
  - 3.1.2-Factores que afetam a solubilidade dos precipitados
    - 3.1.2.1-Factores que dependem das condições da solução
    - 3.1.2.2-Factores que dependem das condições do precipitado
  - 3.1.3-Mecanismo de formação de precipitados. Tipos de precipitados
  - 3.1.4-Contaminação dos precipitados

## 3.2-Aplicações analíticas das reacções de precipitação

- 3.2.1-Separação e identificação de catiões em análise qualitativa
- 3.2.2-Gravimetria por precipitação
- 3.2.3-Volumetria por precipitação. Curvas de titulação. Deteção do ponto de equivalência
- 3.2.4-Outras técnicas e aplicações

#### 4-Complexos e reacções de complexometria

##### 4.1-Química dos compostos de coordenação

###### 4.1.1-Definições

###### 4.1.2-Ligandos mais vulgares

###### 4.1.3-Tipo de elemento central

###### 4.1.4-Nomenclatura dos compostos de coordenação

###### 4.1.5-Números de coordenação e estruturas mais correntes de complexos

###### 4.1.6-Isomerismo nos compostos de coordenação

###### 4.1.7-Regra dos 18 eletrões: Aplicabilidade, exceções e regras de contagem dos eletrões

###### 4.1.8-Teorias da ligação química em compostos de coordenação

###### A-Teoria do enlace de valência

###### B-Teorias eletrostáticas. Teoria do campo cristalino

##### 4.2-Estabilidade dos compostos de coordenação e aplicações à Química Analítica

###### 4.2.1-A estabilidade dos compostos de coordenação

###### 4.2.1.1-Generalidades

###### 4.2.1.2-Factores que influenciam a estabilidade dos compostos de coordenação

##### 4.3-Complexometria

###### 4.3.1-Introdução

###### 4.3.2-A utilização de complexantes em métodos titulométricos

###### 4.3.3-Curvas de titulação e sua determinação experimental. Elérodos de mercúrio e de prata

###### 4.3.4-Cálculo teórico das curvas de titulação. Definição de constante de estabilidade condicional.

Expressões para cálculo da curva de titulação. Influência das condições experimentais.

###### 4.3.5-Métodos de deteção do ponto de equivalência. Indicadores metalocrómicos

###### 4.3.6-Titulações de misturas: simultânea e consecutiva

###### 4.3.7-Interferências e sequestração

###### 4.3.8-Aspectos práticos nas titulações quelatométricas

##### Trabalhos Práticos Laboratoriais

-Condutividade de soluções de eletrólitos fortes

-Condutividade de soluções de eletrólitos fracos

-Doseamento potenciométrico do ferro

-Determinação dos cloretos numa água

-Determinação das durezas de uma 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 (correspondendo a 15% da avaliação da componente prática), da entrega de um mini relatório onde são apresentados os resultados experimentais e os cálculos de cada trabalho prático (correspondendo a 15% da avaliação da componente prática) e da realização de quatro mini testes escritos ou seja, um por cada trabalho prático (correspondendo a 70% da avaliação componente prática).

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 quatro 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 será avaliada com quatro mini testes escritos (T) e tem como nota mínima final 9.5 valores.

#### 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 nota final, quer da avaliação contínua quer da avaliação final, será a média ponderada das duas componentes segundo a fórmula:  $0.8T+0.2P$ .

#### Software utilizado em aula

Não aplicável

#### Estágio

Não aplicável

#### Bibliografia recomendada

- Christian, D. (2013). *Analytical Chemistry* New York: John Wiley & Sons
- Harris, D. (2010). *Quantitative Chemical Analysis* New York: W. H. Freeman and Company
- Gonçalves, M. (2001). *Métodos Instrumentais para Análise de Soluções* 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 ser capaz de aplicar os conceitos teóricos de forma a saber escolher o método de análise que deverá aplicar na identificação e no doseamento de determinada espécie química.

#### 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 apreensão dos conhecimentos. Deste modo o aluno, com base nos conceitos teóricos, e aplicando-os nas atividades teórico-práticas e práticas laboratoriais, ser capaz de realizar as análises de identificação e doseamento de espécies químicas. A realização de relatórios ao longo do semestre implica ainda a obrigatoriedade de raciocínio e estudo continuado, sendo mais facilmente obtidos os objetivos de aprendizagem na unidade curricular.

### Língua de ensino

Português

### Pré-requisitos

Não aplicável

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

### Observações

---

#### Docente responsável

**Maria**

**Teresa da**

**Luz Silveira**

Assinado de forma digital por Maria Teresa da Luz Silveira  
Dados: 2019.09.25 15:54:10 +01'00'

