



Programa da Unidade Curricular

Ano Letivo: 2013-2014

## Química das Soluções

Licenciatura em Engenharia do Ambiente e Biológica

2.º ano 1.º sem 5,5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais 148,5				Docente
	Horas Totais de Contacto				
	T	TP	P	PL	
30				30	<b>Maria Teresa da Luz Silveira</b> Professora Adjunta

### Objetivos

Com esta unidade curricular pretende-se estudar a condutividade de eletrólitos fortes e fracos, aprofundar o estudo de reações de oxidação – redução, de precipitação e de complexação e aplicar os conhecimentos adquiridos à análise quantitativa.

### Conteúdos Programáticos

1. Condutimetria
  - 1.1-Generalidades sobre soluções
    - Formação de soluções líquidas
    - Eletrólitos
  - 1.2-Condutividade 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. Reações redox

### 2.1-Noção de reação redox

- 2.1.2-Conceito de oxidante e redutor
- 2.1.3-Método do número de oxidação e métodos do ião-eletrão para acertar as reações redox
- 2.1.4-Pilhas eletroquímicas
- 2.1.5-Notação das pilhas eletroquímicas
- 2.1.6-Determinação do sentido de reação, 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. Reações de precipitação

### 3.1-Generalidades sobre reações 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 reações 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 reações de complexação

### 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

## PRÁTICAS DE QUÍMICA DAS SOLUÇÕES

-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

Homologado em reunião  
CTC de 27.11.2013

estt.ipt



Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Instituto Politécnico de Tomar

## Método 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:  $0.8T+0.2P$ .

## Bibliografia

- Christian, D.G., "Analytical Chemistry", 7ª ed., John Wiley & Sons, New York, 2013.
- Skoog, D.A., West D.M., Holler, F. J. and Crouch, S.R., "Fundamentals of Analytical Chemistry", 9ª ed., Thomson Brooks/Cole, 2013.
- Harris, D.C., "Quantitative Chemical Analysis", 8ª ed., W. H. Freeman and Company, New York, 2010.
- Gonçalves, M.L.S.S., Métodos Instrumentais para Análise de Soluções, Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª Ed., Lisboa, 2001.

*Manoel Teixeira de Sá*