

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

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

<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	<b>ANO</b>	<b>SEM</b>	<b>ECTS</b>	<b>HORAS TOTAIS</b>	<b>HORAS CONTACTO</b>
Química das soluções	2º	1º	5.5	148.5	30T + 30PL

<b>DOCENTES</b>	Maria Teresa da Luz Silveira, Professora Adjunta
-----------------	--

### **OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER**

O aluno deve adquirir competências na área da condutimetria, distinguindo o comportamento de um eletrólito forte de um fraco.

O aluno deve, também, ser capaz de identificar e distinguir reações de oxidação-redução, reações de precipitação, e reações de complexação, bem como as utilizar quer em análise qualitativa como em análise quantitativa.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS**

#### 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-Conductividades molares a diluição infinita. Lei das conductividades 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 íon-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 detecção 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. Detecção 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 elétrons: Aplicabilidade, exceções e regras de contagem dos elétrons

#### 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 detecção do ponto de equivalência. Indicadores metalocrômicos

#### 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

## 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.

## MÉTODOS 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:  $0.8T+0.2P$ .



Professora Adjunta