



## Programa da Unidade Curricular

Ano Lectivo: 2011-2012

**Química das Soluções**

Curso de Engenharia do Ambiente e Biológica

2.º ano

1.º sem

5,5 ECTS

Carga Horária	Horas Totais de Contacto				Docente
	T	TP	P	PL	
	30			30	

**Objectivos**

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

**Conteúdos Programáticos**

## 1. Conductimetria

## 1.1-Generalidades sobre soluções

- Formação de soluções líquidas
- Electrólitos

## 1.2-Conductividade e condutividade molar

## 1.3-Medição de condutividade

## 1.4-Variação de condutividade com a concentração

- Dissociação parcial do electrólito
- Interacções iónicas
- Formação de associações iónicas

## 1.5-Conductividades molares a diluição infinita. Lei das condutividades iónicas independentes (Kolhrausch)

## 1.6-Introdução ao conceito de coeficiente de actividade e métodos simples de cálculo.



## 2. Reacções redox

### 2.1-Noção de reacção redox

2.1.2-Conceito de oxidante e redutor

2.1.3-Método do número de oxidação e métodos do ião-electrão para acertar as reacções redox

2.1.4-Pilhas electroquímicas

2.1.5-Notação das pilhas electroquímicas

2.1.6-Determinação do sentido de reacção, de polaridade da pilha e da sua força electromotriz

### 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 afectam 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. 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 afectam 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. Detecção do ponto de equivalência

3.2.4-Outras técnicas e aplicações

M. Silva



#### 4 Complexos e reacções 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 electrões: Aplicabilidade, excepções e regras de contagem dos electrões

4.1.8-Teorias da ligação química em compostos de coordenação

A-Teoria do enlace de valência

B-Teorias electrostáticas. 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. Eléctrodos 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 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**

-Conductividade de soluções de electrólitos fortes

-Conductividade de soluções de electrólitos fracos

-Doseamento potenciométrico do ferro

-Determinação dos cloretos numa água

-Determinação das durezas de uma água

H. Silva



### Método de Avaliação

A aprovação na componente prática (P) da disciplina depende da execução experimental de todos os trabalhos práticos, da entrega de um mini-relatório individual onde são apresentados os resultados experimentais e os cálculos de cada trabalho realizado (correspondendo a 15% da avaliação da componente prática), do interesse e desempenho laboratorial (correspondendo a 5% da avaliação da componente prática), e da realização de um teste escrito referente aos trabalhos práticos efectuados (correspondendo a 80% da avaliação componente prática). Se não for efectuada na íntegra esta avaliação o aluno não é admitido à avaliação correspondente à componente teórica.

A avaliação prática é válida unicamente no ano lectivo em que é realizada.

A componente teórica será avaliada com um teste escrito e/ou exame final sobre a matéria teórica (T) tendo como nota mínima 9.5 valores.

A nota final será a média ponderada das duas componente segundo a fórmula:  
 $0.8T+0.2P$ .

### Bibliografia

- Gonçalves, M.L.S.S., Métodos Instrumentais para Análise de Soluções, Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª Ed., Lisboa, 2001.
- Vogel, A., Química Analítica Qualitativa, 5ª ed., Mestre Jou, São Paulo, 1979.
- Christian, D.G., "Analytical Chemistry", 4ª ed., John Wiley & Sons, New York, 1986.
- Segal, B.G., "Chemistry Experiment and Theory", John Wiley & Sons, New York.

Manz Teresa de Luz Silva

Prof.ª Adjunta