



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Departamento de Arte, Conservação e Restauro

**CURSO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO**

**QUÍMICA 1**

(1º ano, 1º semestre)

**2008-2009**

Docente responsável pela disciplina

**Prof. Adjunto João Luís Farinha Antunes**

<b>Carga horária da disciplina</b>	<b>Total de horas de contacto</b>
2 horas teóricas por semana	30 T
2 horas práticas por semana e por turma	30 PL
4,5 ECTS	2 OT

**Objectivos**

Pretende-se que, no final da disciplina, os alunos sejam capazes de

- Comprender as variáveis associadas à ligação química e as suas implicações nas propriedades gerais da matéria;
- Saber ler e escrever fórmulas químicas de compostos iónicos;
- Saber preparar soluções nas diversas unidades de concentração;
- Saber escrever e compreender o sentido de equações químicas simples;
- Compreender a formação de ligações covalentes e a sua polaridade;
- Relacionar as ligações intermoleculares com as propriedades dos compostos;
- Conhecer a nomenclatura dos hidrocarbonetos e explicar a variação relativa das suas propriedades;

O cálculo químico é limitado aos aspectos práticos onde ele é necessário, como na preparação de soluções e cálculos estequiométricos.

O desenvolvimento do programa tem em conta o facto de a maioria dos alunos se inscrever na disciplina com conhecimentos de Química ao nível do 9º ano da escolaridade.

### Método de avaliação

Componente teórica.

Exame final escrito.

ou

Duas frequências que dispensam do exame quando ambas tenham avaliação superior ou igual a 10,0 valores. Neste caso a nota da componente teórica da disciplina é a média das frequências.

Componente prática

Relatórios dos trabalhos experimentais realizados no laboratório e avaliação do desempenho em laboratório.

Os estudantes-trabalhadores devem combinar com o docente responsável, logo na primeira aula prática, a melhor forma de poderem coadunar os seus horários com os dos trabalhos práticos, cuja realização é obrigatória.

São APROVADOS os alunos que tenham avaliação superior a 10,0 valores em cada uma das componentes teórica e prática.

Uma classificação inferior a 10,0 valores na componente prática "exclue" os alunos do exame teórico final.

A nota final da disciplina é a média ponderada das componentes teórica e prática, valendo a componente teórica 70%.

## Resumo do programa

<b>1</b>	<b>A QUÍMICA NA ARTE E NO RESTAURO</b>	<b>4</b>
1.1	Importância da Química na arte e no restauro.	4
1.2	Materiais usados em arte e restauro e sua classificação.	4
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA</b>	<b>4</b>
2.1	Fundamentos	4
2.2	Ligação química	4
2.3	Reacções químicas	4
2.4	Cálculo	4
<b>3</b>	<b>SOLUÇÕES</b>	<b>4</b>
3.1	A água.	4
3.2	Soluções aquosas e não aquosas.	4
3.3	Concentração de soluções	4
3.4	Condutividade de soluções	5
3.5	Prática de preparação de soluções	5
<b>4</b>	<b>INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA</b>	<b>5</b>
4.1	Ligação covalente	5
4.2	Ligações intermoleculares	5
4.3	Hidrocarbonetos	6



## Programa

### 1 A Química na Arte e no Restauro

1 aula

- 1.1 **Importância da Química na arte e no restauro.**
- 1.2 **Materiais usados em arte e restauro e sua classificação.**
  - Química inorgânica vs orgânica
  - Materiais de origem natural e sintéticos.
  - Materiais de produção artística.
  - Materiais de uso em restauro.

### 2 Revisão de conceitos básicos de Química

1 aula

- 2.1 **Fundamentos**
  - Átomo, elemento, íon, símbolos químicos.
  - Estado fundamental e excitado.
  - Distribuição electrónica. Notação de Lewis.
  - Raio atómico. Electronegatividade.
  - Tabela periódica.
  - Molécula, fórmulas químicas.
  - Mole.
- 2.2 **Ligação química**
  - Ligação iónica, metálica e covalente.
- 2.3 **Reacções químicas**
  - Distinção entre processo físico e químico.
  - Equação química, estequiometria.
  - Acerto de equações químicas.
- 2.4 **Cálculo**
  - 2.4.1 Bases
    - Unidades, múltiplos e submúltiplos.
    - Conversão entre unidades.
    - Algarismos significativos.
    - Notação científica. Operações em notação científica.
  - 2.4.2 Cálculo químico.
    - Massa atómica, massa molecular, massa molar.
    - Cálculos estequiométricos.

### 3 Soluções

1 aula

- 3.1 **A água.**
  - 3.1.1 Tipos de água: corrente, destilada, desionizada, purificada.
  - 3.1.2 Propriedades da água.
- 3.2 **Soluções aquosas e não aquosas.**
  - 3.2.1 Mecanismo da dissolução. Solvatação.
  - 3.2.2 Soluções verdadeiras e dispersões.
- 3.3 **Concentração de soluções**
  - 3.3.1 Unidades de concentração.
  - 3.3.2 Cálculo e conversão entre unidades de concentração.



### 3.4 Condutividade de soluções

- 3.4.1 Lei de Ohm. Lei de Pouillet.
- 3.4.2 Resistência. Condutância. Condutividade. Condutividade normalizada. Unidades.
- 3.4.3 Soluções condutoras e não condutoras. Electrólitos.
- 3.4.4 Condutímetros. Células de medida de condutividade.
- 3.4.5 Proporcionalidade entre a condutividade e a concentração das soluções.

### 3.5 Prática de preparação de soluções

- 3.5.1 Instrumentos de medida de volumes e massas ou pesos.
- 3.5.2 Erros. Rigor e Precisão.
- 3.5.3 Preparação de soluções, aquosas e não aquosas, com diversas unidades de concentração e precisão.
- 3.5.4 Medida da condutividade de soluções preparadas e estudo do efeito da concentração.

## 4 Introdução à Química Orgânica

### 4.1 Ligação covalente

- 4.1.1 Ligação simples.
- 4.1.2 Concatenação do carbono. Cadeias ramificadas
- 4.1.3 Ligações duplas e triplas.
  - 4.1.3.1 Ligações duplas conjugadas
- 4.1.4 Escrita de fórmulas estruturais de compostos orgânicos
  - 4.1.4.1 Fórmulas estruturais de traços
  - 4.1.4.2 Fórmulas de traços completas e reduzidas
- 4.1.5 Isomerias.
  - 4.1.5.1 Isomeria de constituição
    - 4.1.5.1.1 Isomeria de posição.
    - 4.1.5.1.2 Isomeria funcional.
  - 4.1.5.2 Estereoisomeria
    - 4.1.5.2.1 Isomeria geométrica (cis-trans).
    - 4.1.5.2.2 Isomeria óptica. *Quiralidade*.
- 4.1.6 Polaridade da ligação covalente
  - 4.1.6.1 Ligação covalente polar e apolar
  - 4.1.6.2 Dipolos. Momento dipolar
  - 4.1.6.3 Efeito da electronegatividade dos elementos no momento dipolar.
  - 4.1.6.4 Efeito da geometria molecular no momento dipolar.
  - 4.1.6.5 Polarizabilidade. Influência do tamanho da molécula
  - 4.1.6.6 Dipolos permanentes, instantâneos e induzidos.

### 4.2 Ligações intermoleculares

- 4.2.1 Forças de *Van der Waals*.
  - 4.2.1.1 Forças dipolo-dipolo. Influência do momento dipolar.
  - 4.2.1.2 Forças de dispersão ou London.
- 4.2.2 Pontes de Hidrogénio.
- 4.2.3 Efeito das ligações intermoleculares nas propriedades dos compostos
  - 4.2.3.1 Pontos de fusão e ebulição. Volatilidade
  - 4.2.3.2 Hidro e lipofilicidade
- 4.2.4 Parâmetros de solubilidade

- 4.2.4.1 O parâmetro de solubilidade de *Hildebrand*
- 4.2.4.2 Outros parâmetros de solubilidade
- 4.2.4.3 Parâmetros de solubilidade fracionais.
  - 4.2.4.3.1 Triângulo de solubilidades de *Teas*.
  - 4.2.4.3.2 Limitações do triângulo de solubilidades.

### 4.3 Hidrocarbonetos

- 4.3.1 Definição e classificação.
- 4.3.2 Hidrocarbonetos **alifáticos**
  - 4.3.2.1 Hidrocarbonetos saturados e insaturados.
  - 4.3.2.2 Nomenclatura.
  - 4.3.2.3 Grupos alquilo.
  - 4.3.2.4 Hidrocarbonetos cíclicos.
  - 4.3.2.5 Variação dos Pontos de Fusão e Ebulição com o nº de carbonos na cadeia.
- 4.3.3 Hidrocarbonetos **aromáticos**
  - 4.3.3.1 Benzeno. Estruturas de ressonância.
  - 4.3.3.2 Nomenclatura.
  - 4.3.3.3 Grupos fenilo e benzilo.
  - 4.3.3.4 Derivados do Benzeno. Tolueno. Xileno.
- 4.3.4 A polaridade comparada dos hidrocarbonetos entre si.
  - 4.3.4.1 Posição no triângulo de solubilidades de *Teas*.

## Bibliografia

**AN INTRODUCTION TO MATERIALS.** Science for Conservators, Book 1. Helen Wilks (series ed.). London: The Conservation Unit. Museums & Galleries Commission. (Conservation Science Teaching Series), 1984. 128 pags.. ISBN 0-948630-04-

ATKINS, P.W.; BERAN, J.A. -- **General Chemistry.** New York: Scientific American Books, 1992  
(*estanteQui52 do IPT*)

CORREIA, C.; NUNES, A. – **Química 11º ano.** Porto: Porto Editora, 1995

STOKER, H. Stephen -- **Introduction to Chemical Principles.** New Jersey: Prentice Hall, 1999 (Cap 16 – Reaction rates and Chemical Equilibrium) (*estanteQui52 do IPT*)

TIMAR-BALASZY, Agnés; EASTOP, Dinah -- **Chemical Principles of Textile Conservation.** Oxford [etc.]: Butterworth, 1998.