



## PROGRAMA DA DISCIPLINA DE QUÍMICA II

1º Ano

Ano Lectivo: 2002/2003

Docente(s): Professor Doutor Victor Manuel Simões Gil

Assistente do 1º Triénio Marco António Mourão Cartaxo

Regime: Semestral (2º)

Carga Horária: 2T+3P

### **A. OBJECTIVO**

Promover, com Química I, uma preparação básica em Química que seja relevante para as disciplinas a jusante nos cursos e para a actividade futura do Engenheiro Químico e do Engenheiro do Ambiente, através de revisão, extensão, aprofundamento e aplicação de conceitos fundamentais de Química.

### **B. ESQUEMA DE ENSINO**

2 horas de aulas teóricas por semana, durante 13-15 semanas.

2 horas de aula de laboratório por semana.

1 hora de aula teórico-prática: resolução de problemas e outras questões.

### **C. PROGRAMA GERAL**

#### **1. Estrutura atómica e molecular.**

- 1.1 Configurações electrónicas dos átomos e propriedades periódicas dos elementos.
- 1.2 Termos, níveis e estados. Repulsão interelectrónica e interacção spin-orbital.
- 1.3 Ligação química e orbitais moleculares.
- 1.4 Quantização da energia num exemplo simples (partícula numa caixa de potencial).
- 1.5 Quantização da energia e espectroscopia atómica e molecular (ultravioleta/visível), infravermelho e ressonância magnética nuclear).

#### **2. Introdução à Química Inorgânica**

- 2.1 Processos metalúrgicos.
- 2.2 Metais alcalinos e alcalino-terrosos. O alumínio.
- 2.3 Azoto e fósforo. Oxigénio e enxofre. Os halogéneos.
- 2.4 Metais de transição e seus complexos.

#### **3. Radioactividade e Radioquímica**

- 3.1 Transformações nucleares e energia.
- 3.2 Decaimento radioactivo.
- 3.3 Aplicações da radioactividade em Química e noutras áreas.

## **D. PRINCIPAL BIBLIOGRAFIA**

### **Revisão de 12º ano**

- \* Manual do 12º ano
- \* QPQ-12: Questões e Problemas em Química, V. M. S. Gil

### **Desenvolvimento**

- \* Alguns livros de Química Geral em português:
  - Química, R. Chang (Ed. McGraw Hill)
  - Química, princípios e aplicações, Reger, Goode, Mercer (Ed. Fund. Gulbenkian)
- \* Química-12º ano, V.M.S.Gil (tópicos de aprofundamento)
- \* QPQ-12: Questões e Problemas em Química, V. M. S. Gil
- “Orbitais em átomos e moléculas”, V. M. S. Gil (Ed. Fund. Gulbenkian)

## **E. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação da aprendizagem pelos alunos tem uma componente de avaliação contínua (peso de 25%) e uma componente de avaliação final (75%). Aquela será baseada nos trabalhos de laboratório, com um mínimo de 2/3 de trabalhos realizados com aproveitamento.

A avaliação final será baseada num teste de frequência no fim das aulas e/ou num exame final (época normal ou recurso). O teste de frequência (juntamente com o resultado da avaliação contínua) dá direito a dispensa de exame (para classificação superior ou igual a 10 valores), podendo o exame final ser usado para melhoria de nota.

A aprovação no trabalho laboratorial é válida por 2 anos, em caso de repetência.

## **F. PROGRAMA PORMENORIZADO**

### **Aulas teóricas e teórico-práticas**

#### **1. Estrutura atómica e molecular**

- 1.1 Configurações electrónicas dos átomos e propriedades periódicas dos elementos.
- 1.2 Termos, níveis e estados. Repulsão interelectrónica e interacção spin-orbital.

#### **Revisão de 12º ano**

- a. Estrutura electrónica dos átomos: o quê, o como, o porquê.
- b. Fundamentos da teoria de Planck
- c. Radiação como onda electromagnética e como feixe de fótons. Efeito fotoeléctrico.
- d. Métodos de difracção e métodos espectroscópicos. Espectroscopia fotoelectrónica.
- e. Espectros de absorção e espectros de emissão. Quantização da energia electrónica.
- f. Funções de onda para o átomo H: orbitais.
- g. Extensão do conceito de orbital a átomos polieletrónicos. Princípio de Pauli.
- h. Propriedades atómicas e Tabela Periódica.

### *Aprofundamento*

- a. Comparação dos modos de representar a estrutura electrónica dos átomos.
- b. Configurações electrónicas e propriedades atómicas.
- c. Interação spin-orbital e níveis. Repulsão inter-electrónica e termos.

### 1.3 Ligação química e orbitais moleculares.

#### *Revisão de 12º ano*

- a. Estrutura molecular: o quê, o como, o porquê
- b. Determinação de fórmulas empíricas
- c. Modelos moleculares e geometria molecular.
- d. Energia de ligação
- e. Ligações químicas: interações responsáveis. Ligações simples e múltiplas.
- f. Regularidades em fórmulas de estrutura: regra do octeto. Híbridos de ressonância.

### *Aprofundamento*

- a. O conceito de orbital molecular: ligante, antiligante, não-ligante.
- b. Orbitais moleculares em moléculas diatómicas.
- c. Orbitais canónicas em moléculas poliatómicas e "orbitais" localizadas.
- d. Interpretação e previsão da geometria molecular.

### 1.4 Quantização da energia num exemplo simples (partícula numa caixa de potencial).

### 1.5 Quantização da energia e espectroscopia atómica e molecular (ultravioleta/visível, infravermelho e ressonância magnética nuclear).

- a. Equação de onda para uma partícula livre numa caixa de potencial e quantização da energia.
- b. Quantização da energia molecular: electrónica, vibracional, rotacional.
- c. Cor e espectros de absorção no visível.
- d. Radiações e temperatura; efeito de estufa. Microondas.
- e. Fundamentos da espectroscopia vibracional (infravermelho)
- f. Fundamentos da espectroscopia de ressonância magnética nuclear.

## **2. Introdução à Química Inorgânica**

### **2.1 Processos metalúrgicos.**

### **2.2 Metais alcalinos e alcalino-terrosos. O alumínio.**

- a. Ocorrência dos metais e sua extracção a partir de minérios.
- b. A reactividade dos metais alcalinos e alcalino-terrosos e os seus principais compostos.
- c. Obtenção e reciclagem do alumínio. Anodização.

### **2.3 Azoto e fósforo. Oxigénio e enxofre. Os halogéneos.**

### **2.4 Metais de transição e seus complexos.**

- a. Comparação entre os elementos N e P, O e S, F, Cl, Br e I. As respectivas substâncias elementares e os principais compostos.
- b. Compostos de coordenação: nomenclatura, relevância, ligação química metal-ligando.

## **3. Radioactividade e Radioquímica**

### **3.1 Transformações nucleares e energia.**

- a. Reacções de fissão e de fusão nuclear e energia nuclear. Transmutação nuclear e os elementos artificiais.

3.2 Decaimento radioactivo.

3.3 Aplicações da radioactividade em Química e noutras áreas.

- a. Instabilidade nuclear e tipos de radioactividade.
- b. Período de decaimento.
- c. Aplicações em Química, Medicina, Biologia, etc.

***Aulas de laboratório***

1. Metais, cor de chamas e solubilidade de sais
2. Determinação da água de hidratação de um sal
3. Determinação de uma massa molecular pelo método crioscópico
4. Cor e espectros de absorção no visível
5. Interpretação de espectros RMN-<sup>1</sup>H de misturas simples
6. Extracção do chumbo do óxido de chumbo
7. Complexos de metais de transição.

*Vitor Silva*