



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

*DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL*

**PROGRAMA DA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

**2004 - 2005**

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.

Carga horária semanal	1 Hora (Teórica) 2 Horas (Teórico-Práticas)
Ano e semestre curricular	1º ano / 1º semestre
Método de Avaliação	Frequência / Exame
Classificação mínima para aprovação	10 valores
Docente responsável	José Carlos Teixeira Bento

### **OBJECTIVOS**

Proporcionar uma formação básica em Química, transmitindo os conhecimentos sobre a constituição da matéria e estudando as reacções químicas mais importantes com aplicação na engenharia civil

### **PROGRAMA**

#### ***1. Estrutura Atómica e Propriedades Periódicas***

##### *1.1. Modelo Atómico Actual*

Propriedades gerais das ondas; radiação electromagnética; teoria quântica de Planck; efeito fotoeléctrico.

Espectros de emissão; modelo de Bohr do átomo de Hidrogénio; dualidade na natureza do electrão

Princípio de incerteza de Heisenberg; Mecânica quântica;

Números quânticos; orbitais atómicas: formas e energias. Configuração electrónica; princípio do preenchimento ou princípio da construção de Aufbau.

##### *1.2. Relações Periódicas entre os Elementos*

Tabela periódica e classificação periódica dos elementos; configuração electrónica de catiões e aniões

Energia de ionização e afinidade electrónica. Factores de que dependem: carga nuclear efectiva, raio atómico, tipo de orbital e grau de ocupação da orbital.

## **2. Ligações Químicas**

### **2.1. Conceitos Básicos**

Ligação Covalente. Comparação das propriedades físicas dos compostos iónicos e covalentes  
Electronegatividade. Estruturas de Lewis. Carga Formal. Conceito de ressonância. Excepções à  
regra do octeto

Descrição da ligação iónica. Aplicação da notação de Lewis à ligações iónicas

### **2.2. Geometria Molecular**

Teoria do Enlace de Valência (TEV). Hibridação de orbitais atómicas. Teoria das Orbitais  
Moleculares (TOM). Configurações das orbitais moleculares.

### **2.3. Forças Intermoleculares**

Forças de Van der Waals. Forças iãodipolo. Ligação por ponte de hidrogénio.

## **3. Termodinâmica**

Energia total do sistema e energia interna do sistema. Primeira Lei da Termodinâmica:  
conservação da energia; conceitos de trabalho e calor. Entalpia de formação e de reacção. Lei de  
Hess

Segunda Lei da Termodinâmica: conceito de entropia; entropia da reacção e entropia do exterior;  
espontaneidade e entropia

Energia de Gibbs de formação e reacção

## **4. Reacções Químicas**

### **4.1. Equilíbrio Químico**

Conceito de equilíbrio químico; constantes de equilíbrio para sistemas homogéneos, heterogéneos  
e múltiplos. Quociente da reacção

Princípio de Le Chatelier. Termodinâmica e equilíbrio químico.

### **4.2. Equilíbrio Ácido-Base**

Noção de ácido e base segundo Arrhenius, Lewis e Brønsted. Propriedades ácido-base da água.  
pH.

Forças de ácidos e bases e constantes de ionização. Percentagem de ionização. Ácidos polipróticos. Propriedades ácido-base de sais. Efeito do ião comum.  
Estudo quantitativo das titulações ácido-base

#### ***4.3. Equilíbrios de Solubilidade***

Solubilidade e produto de solubilidade. Efeito do ião comum.  
Solubilidade e pH.

### ***5. Electroquímica***

#### ***5.1. Reacções de Oxidação-Redução.***

Definição de reacções de oxidação-redução; número de oxidação e espécie oxidada e reduzida.  
Acerto de reacções redox. Descrição de pilhas Galvânicas. Potenciais padrão de eléctrodo.  
Espontaneidade das reacções redox. Equação de Nernst

### ***6. Corrosão***

Corrosão e o Meio. Tipos de Corrosão.  
Técnicas de Protecção contra a Corrosão.

*José Carlos Teixeira Dias*

---

### **Bibliografia Base:**

- Chang R., *Química*, McGraw-Hill, 5ª Ed., Lisboa, 1994.  
Atkins, P.W, Beren, J.A., *General Chemistry*. W. H. Freeman & Company, 2ª Ed., 1993  
Ebbing, D.D. *General Chemistry*, Houghton Mifflin College, 3ª Ed., 1996.  
Mahan, B. H., *Química, um Curso Universitário*, Ed. Edgard, S. Paulo  
Vitor Gil, *Química*, Plátano Editora, 1996, Coimbra

### **Sites com interesse**

- <http://www.alphalink.com.au/~vmck/amain.htm>  
[http://www.phys.virginia.edu/classes/109N/more\\_stuff/Applets/rutherford/rutherford.html](http://www.phys.virginia.edu/classes/109N/more_stuff/Applets/rutherford/rutherford.html)  
[http://www.colorado.edu/physics/2000/waves\\_particles/light-speed-1.html](http://www.colorado.edu/physics/2000/waves_particles/light-speed-1.html)  
[http://www.nobel.se/physics/educational/quantised\\_world/waves-particles-1.html#backtotop](http://www.nobel.se/physics/educational/quantised_world/waves-particles-1.html#backtotop)  
<http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap28/PhotoEffect/photo.htm>  
<http://www.colorado.edu/physics/2000/quantumzone/bohr.html>  
<http://www.colorado.edu/physics/2000/quantumzone/schroedinger.html>  
<http://www.control.co.kr/java1/masong/absorb.html>  
<http://home.achilles.net/~jtalbot/data/elements/index.html>  
<http://www.colorado.edu/physics/2000/quantumzone/index.html>  
<http://www.nobel.se/physics/educational/matter/1.html>  
<http://www.shef.ac.uk/chemistry/orbitron/index.html>  
<http://www.orbitals.com/orb/orbtable.htm>  
<http://ippex.pppl.gov/interactive/matter/elements.html>  
<http://www.spusd.k12.ca.us/chemmybear/shapes.html>  
<http://www.shef.ac.uk/chemistry/orbitron/index.html>  
<http://www.chem.lsu.edu/lucid/tutorials/polarity/gallery.html>  
[http://www.cm.utexas.edu/academic/resources\\_movies/movies/wssp/](http://www.cm.utexas.edu/academic/resources_movies/movies/wssp/)  
<http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/CCA1/R1MAIN/CD1R0.HTM#1220>  
[http://www.cm.utexas.edu/academic/resources\\_movies/movies/wssp/](http://www.cm.utexas.edu/academic/resources_movies/movies/wssp/)  
<http://mc2.cchem.berkeley.edu/Java/Gibbs/Gibbs.html>  
<http://www.theochem.uni-duisburg.de/THC/movies/react.html>  
<http://www.wfu.edu/~Eylwong/chem/titrationsimulator/index.html>  
<http://www.portaldaeducacao.com.br/portal/visit.asp>  
<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/foundation.html>

*Prof. Paulo Ferreira Barão*