



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**INGENIERÍA QUÍMICA Y COMBUSTIBLES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

***QUÍMICA I***

**Curso** : 1º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Troncal

**Créditos totales**  
Teóricos : 2,2  
Prácticos : 3,8

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 1997.09.01

## QUÍMICA I : PROGRAMA

### a) *OBJETIVOS Y CONTENIDOS*

#### **BLOQUE 1: Estequiometría**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

Este bloque tiene la finalidad de aplicar conceptos que el alumno debe poseer al iniciar el estudio de la Asignatura. Por ello su objetivo específico único es:

*1.1: Razonar cuestiones y resolver problemas básicos de Estequiometría.*

##### *CONTENIDOS*

###### *1.1: CONCEPTOS GENERALES*

- Concepto de Química.
- Concepto de sustancia (elemento y compuesto) y mezcla (homogénea, heterogénea).
- Átomos, moléculas, iones, electrones, protones y neutrones.
- Tabla Periódica.
- Formulación química orgánica e inorgánica elemental.

###### *1.2: UNIDADES DE MEDIDA EN QUÍMICA*

- Número de Avogadro.
- Mol, u.m.a.
- Valencia, estado de oxidación y equivalente químico.
- Masa atómica y molecular.
- Molaridad, normalidad, molalidad, fracción molar.
- % en peso, % volumen-volumen, % peso-volumen.
- Unidades del Sistema Internacional y otras unidades usuales: Conversión de unidades y análisis dimensional.

###### *1.3: LEYES DE LA ESTEQUIOMETRÍA*

- Teoría atómica de Dalton.
- Ley de las proporciones definidas (Proust).
- Ley de las proporciones múltiples (Dalton).
- Ley de los volúmenes de combinación (Gay-Lussac).
- Fórmulas químicas: Empírica, molecular.
- Composición centesimal.

###### *1.4: LEY DE LOS GASES IDEALES*

- Ley de Boyle.
- Ley de Charles y Gay-Lussac.
- Hipótesis de Avogadro.
- Ecuación de estado de los gases ideales.

- Ley de Dalton de las presiones parciales.

#### 1.5: BALANCES DE MATERIA

- Ajuste de ecuaciones.
- Estequiometrías.
- Masa y volumen necesarios para una reacción.
- Rendimiento, riqueza, reactivo limitante.

## **BLOQUE 2: Termoquímica**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

2.1: *Conocer y comprender los contenidos de este bloque.*

2.2: *Razonar cuestiones básicas y resolver problemas sencillos relacionados con:*

- *Cambios energéticos en las reacciones químicas.*
- *Primer y Segundo Principios de la Termodinámica.*
- *Predicción de procesos espontáneos y no espontáneos.*

### CONTENIDOS

#### 2.1: TERMOQUÍMICA

- Definición.
- Procesos exotérmicos y endotérmicos.
- Primer Principio de la Termodinámica.
- Función de estado. Definición.
- Energía interna, entalpía, entalpía de formación, entalpía de reacción.
- Calorimetría. Calor específico. Capacidad calorífica.
- Ley de Hess.

#### 2.2: ESPONTANEIDAD Y CAMBIO QUÍMICO

- Procesos reversibles e irreversibles.
- Entropía. Segundo Principio de la Termodinámica.
- Entalpía libre de Gibbs. Espontaneidad.

## **BLOQUE 3: Estructura de la materia**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

3.1: *Conocer y comprender los contenidos de este bloque.*

3.2: *Razonar cuestiones básicas y resolver problemas sencillos relacionados con:*

- *Modelo atómico de la mecánica cuántica.*
- *Estructura electrónica de los átomos y propiedades derivadas de ella.*

*CONTENIDOS**3.1: REVISIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS*

- Teoría atómica de Dalton.
- Modelo atómico de Thomson.
- Modelo atómico de Rutherford.

*3.2: FUNDAMENTOS DE MECÁNICA CUÁNTICA*

- Radiación electromagnética.
- Teoría cuántica de Planck.
- Efecto fotoeléctrico.
- Dualidad onda-corpúsculo.
- Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

*3.3: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS*

- Espectros atómicos.
- Modelo atómico de Bohr.
- Ecuación de ondas para átomos monoelectrónicos.
- Átomos polieletrónicos.
- Configuraciones electrónicas.
- Tabla Periódica. Propiedades periódicas.

**BLOQUE 4: Enlace químico en los materiales*****OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

*4.1: Conocer y comprender los contenidos de este bloque.*

*4.2: Razonar cuestiones básicas y resolver problemas sencillos relacionados con:*

- *El enlace químico en los materiales.*
- *Propiedades características que confieren los enlaces a los materiales.*

*CONTENIDOS**4.1: GENERALIDADES*

- El enlace químico.
- Tipos de enlace.
- Primeras teorías del enlace. Regla del octete.

*4.2: ENLACE COVALENTE*

- Definición. Propiedades.
- Estructuras de Lewis.
- Tipos de enlace covalente.
- Resonancia.
- Polaridad de enlaces y moléculas.

- Distancias y energías de enlace.
- Teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).
- Teoría de orbitales moleculares (TOM) como combinación lineal de orbitales atómicos (CLOA).
- Enlace en moléculas diatómicas del segundo período.
- Enlace en moléculas poliatómicas. Hibridación.
- Sólidos moleculares. Sólidos covalentes.

#### 4.3: ENLACE IÓNICO

- Definición. Propiedades.
- Energía reticular. Estructuras iónicas.
- Polarizabilidad. Poder polarizante.

#### 4.4: ENLACE METÁLICO

- Definición propiedades.
- Estructuras cristalinas de los metales.
- Teoría de Bandas.
- Semiconductores.

#### 4.5: ENLACES INTERMOLECULARES

- Definición. Propiedades.
- Fuerzas de interacción dipolo-dipolo.
- Enlace de hidrógeno.
- Fuerzas de dispersión de London.

## **BLOQUE 5: Estados de agregación de la materia**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

5.1: Conocer y comprender los contenidos de este bloque.

5.2: Razonar cuestiones básicas y resolver problemas sencillos relacionados con:

- Sólidos cristalinos.
- Gases ideales.
- Líquidos y disoluciones.

### **CONTENIDOS**

#### 5.1: SÓLIDOS. CRISTALOQUÍMICA

- Sólidos cristalinos. Sólidos amorfos. Propiedades.
- Estructuras sólidas cristalinas. Red de traslación. Motivo.
- Sistemas cristalinos. Redes de Bravais.

#### 5.2: GASES

- Teoría cinética de los gases.
- Ecuación de estado de los gases ideales.

- Gases reales.

### 5.3: LÍQUIDOS

- Propiedades generales del estado líquido.
- Tipos de disoluciones. Solubilidad. Concentraciones.
- Propiedades generales de las disoluciones.
- Propiedades coligativas.
- Diagramas temperatura-composición y presión-composición.
- Métodos de separación de compuestos.

## b) BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

- ATKINS, P.W. (1992): *Química General*. Ed. Omega.
- BAILAR, J.C. y otros (1984): *Química*. Ed. Vicens Vives.
- BROWN, J.L. (1993): *Química. La Ciencia Central*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- CHANG, R. (1992): *Química*. 4ª ed. Ed. MacGraw-Hill.
- MAHAN, B.H. y MYERS, E. (1990): *Química. Curso Universitario*. 4ª ed. Ed. Addison-Wesley.

### COMPLEMENTARIA

- ALONSO GARCÍA, P. y otros (1990): *Química COU*. Ed. MacGraw-Hill. (Bloque 1).
- DICKERSON, R.E. (1986): *Principios de Química*. Ed. Reverté. (Bloque 2).
- LEVINE, I.N. (1990): *Fisicoquímica*. 3ª ed. Ed. MacGraw-Hill. (Bloque 3).
- SEGAL, B.G. (1985): *Experiment and theory*. Ed. John Wiley. (Bloques 4 y 5).