

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE FARMACIA**



**PROGRAMA DE  
INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA  
EN DISOLUCIÓN**

7,5 Créditos

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA**

**CURSO ACADÉMICO 1998 / 1999**

## PROGRAMA DE

### INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA EN DISOLUCIÓN

#### CRITERIOS DE VALORACIÓN:

Se realizará un examen parcial y otro final en las fechas aprobadas por la Junta de la Facultad, en los que se valorarán los conocimientos adquiridos por los alumnos.

#### OBJETIVOS:

Estudio de las disoluciones en medio acuoso y no acuoso, y de los principales tipos de reacciones que en ellas tienen lugar.

#### TEMAS:

**Tema 1.-** Estudio energético de las reacciones químicas. Primer principio de la Termodinámica. Entalpías de formación y de reacción. Termoquímica: ley de Hess. Aplicación de la ley de Hess: ciclo de Born-Haber de los haluros iónicos. Variación de la entalpía con la temperatura: ley de Kirchoff.

**Tema 2.-** Segundo principio de la Termodinámica. Entropía: variación de la entropía con la presión y la temperatura. Energía libre o de Gibbs. Predicción de la espontaneidad de las reacciones químicas.

**Tema 3.-** Cinética química. Determinación experimental de las leyes de velocidad. Orden de reacción y molecularidad. Energía de activación: ecuación de Arrhenius. Factores que determinan la velocidad de una reacción. Mecanismos de las reacciones químicas. Catálisis.

**Tema 4.-** Equilibrios químicos: conceptos generales. Ley de los equilibrios químicos o ley de acción de masas. Energía libre y constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Ecuación de Clausius-Clapeyron.

**Tema 5.-** Equilibrios químicos en disolución acuosa. Disoluciones: naturaleza y tipos de disoluciones. Coeficientes de actividad iónica. Fuerza iónica.

**Tema 6.-** Conductividad eléctrica de las disoluciones: electrolitos. Teoría de Arrhenius de la disociación electrolítica. Constantes y grado de ionización. Teoría de Debye-Hückel.

**Tema 7.-** Equilibrios ácido-base. Conceptos de ácido y de base. Constantes de acidez y de basicidad. Factores que influyen en la fuerza de ácidos y de bases.

**Tema 8.-** Autoionización del agua. Concepto de pH y su escala. Efecto nivelador del disolvente. Efecto de la dilución y de la constante de acidez. Gráfico de Flood. Cálculo aproximado del pH en disoluciones acuosas. Ecuaciones de balance protónico.

**Tema 9.-** Hidrólisis de sales. Soluciones tampones o reguladoras. Capacidad de amortiguación. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base. Interacciones entre ácidos y bases. Cálculos gráficos.

**Tema 10.-** Reacciones redox: concepto de oxidante y reductor. Poder oxidante y reductor: pares redox. Potenciales normales y constantes de equilibrio de los pares redox. Ajuste y predicción de las reacciones redox.

**Tema 11.-** Relación entre potencial y energía libre. Ecuación de Nernst: influencia del pH en los pares redox. Pares redox del agua. Valoraciones redox. Representaciones gráficas. Diagramas log C - pE. Dismutación. Pares redox metal/cación. Serie electroquímica. Reacciones de los metales con los ácidos.

**Tema 12.-** Equilibrios de formación de complejos. Constantes de estabilidad. Representaciones gráficas. Diagramas log C - pL. Factores que intervienen en el equilibrio: influencia del pH. Variaciones de los potenciales redox por formación de complejos. Estabilización de estados de oxidación.

**Tema 13.-** Solubilidad de los compuestos iónicos: factores que influyen. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad. Cálculos gráficos. Efecto de ión común. Efecto salino. Formación de precipitados. Precipitación controlada.

**Tema 14.-** Formación y evolución de los precipitados. Precipitados coloidales. Disolución de precipitados. Disolución de hidróxidos anfóteros. Disolución de sulfuros anfóteros.

**Tema 15.-** Estudio de especies iónicas en disolución. Reacciones de cationes de metales representativos, aniones moleculares de metales representativos, cationes de elementos de transición y aniones moleculares de metales de transición. Reacciones de aniones elementales de no metales, aniones moleculares de no metales y cationes moleculares de no metales.

### BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- A. Doadrio López, *Química General*, Ed. LAEF, Madrid, 1989.
- 2.- F. Pino y M. Valcárcel, *Equilibrios iónicos en disolución*, Ed. Urmo, Madrid, 1978.
- 3.- A.J. Bard, *Equilibrio Químico*, Ed. del Castillo, Madrid, 1977.
- 4.- L.F. Hamilton, S.G. Simpson y D.W. Ellis, *Cálculos de Química Analítica*, Ed. McGraw-Hill, Nueva York, 1977.
- 5.- I.M. Kolthoff, E.B. Sandell, E.J. Meehan y S. Bruckenstein, *Análisis Químico Cuantitativo*, Ed. Nigar, Buenos Aires, 1972.
- 6.- P.W. Atkins, *Química General*, Ed. Omega, Madrid, 1992.
- 7.- F. Bermejo, *Química Analítica, General, Cualitativa e Instrumental*, Ed. Paraninfo, Madrid, 1991.
- 8.- K.W. Whitten y K.D. Gailey, *Química General*, Ed. McGraw-Hill, Nueva York, 1991.