



UNIVERSIDAD DE JAÉN

FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
Departamento de Química Física y Analítica
Licenciado en Ciencias Ambientales (Plan 1998)

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: BASES QUÍMICAS DEL MEDIO AMBIENTE

CARÁCTER : troncal **CRÉDITOS TEÓRICOS:** 6.0 **CRÉDITOS PRÁCTICOS:** 1.5

CURSO ACADÉMICO: 2008/09 **CICLO:** 1º **CURSO:** 1º **CUATRIMESTRE:** 1º

ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ANALÍTICA

DESCRIPTORES SEGÚN B.O.E.

Enlace químico y estructura de la materia. Disoluciones y reacciones. Química analítica orgánica e inorgánica.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El objetivo esencial de esta asignatura es proporcionar al estudiante una formación básica en los conceptos, modelos y razonamientos de la Química, a fin de aplicarlos en casos diversos. La asignatura pretende sentar las bases que permitan un completo conocimiento y comprensión de la naturaleza de los procesos químicos que tienen lugar en el medio ambiente, que se estudiarán en cursos superiores.

CONTENIDOS

El programa de teoría ha sido estructurado en cuatro bloques temáticos que se desarrollan a continuación.

BLOQUE I: ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR

Tema 1. ESTRUCTURA NUCLEAR DEL ÁTOMO

Relación masa-energía. Partículas fundamentales: electrón, protón y neutrón. Número atómico y número másico. Isótopos. Procesos radioactivos. Cinética de los procesos radioactivos. Fisión nuclear. Fusión nuclear.

Tema 2. ESTRUCTURA EXTRANUCLEAR DEL ÁTOMO

Modelos atómicos clásicos. Concepto de espectro: espectro del átomo de hidrógeno. Modelo cuántico de la estructura electrónica. Números cuánticos. Configuración electrónica de los átomos.

Tema 3. EL SISTEMA PERIÓDICO

Introducción histórica. Propiedades periódicas: radio atómico, volumen atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. Estados de oxidación y valencias. Carácter metálico. No metales.

Tema 4. EL ENLACE QUÍMICO

Introducción. Tipos de enlace químico. Enlace iónico: energía reticular. Estructura cristalina. Ciclo de Born-Haber. Propiedades generales de los compuestos iónicos. Enlace covalente: Teoría de enlace de valencia y teoría de orbitales moleculares. Enlace metálico: Teoría del gas electrónico. Teoría de

bandas. Enlaces intermoleculares: Fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno.

BLOQUE II: TERMODINÁMICA DE SISTEMAS QUÍMICOS Y CINÉTICA QUÍMICA

Tema 5. ESTEQUIOMETRÍA

Balanceado de ecuaciones químicas. Cálculos basados en reacciones químicas.

Tema 6. TERMODINÁMICA QUÍMICA

Primer Principio de la Termodinámica. Termoquímica. Entalpía de reacciones. Segundo Principio de la Termodinámica: reversibilidad y espontaneidad.

Tema 7. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Estado gaseoso. Ecuación de estado de los gases ideales. Gases reales. Estado líquido. Estado sólido. Cambios de estado. Equilibrio líquido-vapor.

Tema 8. DISOLUCIONES. PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES

Introducción. Disoluciones. Naturaleza y tipo de disoluciones. Concentración de las disoluciones. Solubilidad. Factores que la afectan. Distribución de un soluto entre dos disolventes inmiscibles: disoluciones líquido-líquido. Disolución de gases en líquidos. Ley de Henry. Propiedades de las disoluciones. Propiedades coligativas. Coloides. Disoluciones de electrolitos.

Tema 9. CINÉTICA QUÍMICA

Velocidad de reacción. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Orden de reacción. Interpretación de los factores que afectan a la velocidad de reacción. Mecanismo de una reacción. Catálisis.

BLOQUE III: EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN

Tema 10. INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO QUÍMICO

Concepto de equilibrio químico. Reacciones reversibles. Expresiones de las constantes de equilibrio. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura: ecuación de Vant'Hoff. Factores que afectan al equilibrio: principio de Le Chatelier.

Tema 11. REACCIONES ÁCIDO-BASE

Evolución histórica del concepto ácido-base. Teoría de Brönsted y Lowry sobre los equilibrios ácido base. Disociación del agua: concepto de pH. Fuerza de ácidos y bases. Equilibrios que implican ácidos y bases débiles: constantes de ionización. Cálculo del pH en disoluciones acuosas que implican ácidos y bases. Cálculo del pH en disoluciones de sales: hidrólisis. Sustancias anfipróticas. Disoluciones reguladoras del pH. Reacciones de neutralización.

Tema 12. REACCIONES DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS

Compuestos de coordinación: concepto y nomenclatura. Geometría. Iones complejos en agua: consideraciones cinéticas y de equilibrio. Constantes de formación de complejos. Influencia del pH en la estabilidad de los iones complejos.

Tema 13. REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN

Reacciones de transferencia de electrones: concepto de oxidación y reducción. Ajuste de reacciones redox. Células electroquímicas. Potencial de electrodo: electrodos de referencia y potencial estándar. Ecuación de Nerst. Constante de equilibrio redox y cálculo del potencial de equilibrio. Factores que afectan al potencial de un sistema redox.

Tema 14. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

Disoluciones saturadas y sobresaturadas: solubilidad, precipitación y precipitado. Equilibrio de solubilidad: relación entre concentraciones iónicas, solubilidad y producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad: efecto del ión común y efecto salino. Redisolución de precipitados. Precipitación fraccionada.

BLOQUE IV: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

Tema 15. METODOLOGÍA EN QUÍMICA ANALÍTICA

Objeto y finalidad de la Química Analítica. Química Analítica y Medio Ambiente. El problema analítico. Etapas y operaciones básicas del proceso analítico.

Tema 16. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

Conceptos generales. Clasificación de los métodos volumétricos. Curvas de valoración. Sistemas indicadores del punto final. Errores de valoración. Preparación de soluciones estándar. Instrumentos volumétricos. Ejemplos seleccionados de aplicación en análisis ambiental de volumetrías de neutralización, precipitación, redox y formación de complejos. Métodos gravimétricos por precipitación. Cálculos en análisis gravimétrico.

ACTIVIDADES EN QUE SE ORGANIZA

- Exposición de las lecciones del programa teórico
- Resolución de problemas.
- Planteamiento de cuestiones y problemas a resolver por el alumno.
- Discusión con mayor amplitud tanto en el aula como en tutorías de algunos de los aspectos expuestos en las lecciones de los programas y de las cuestiones planteadas .

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

REBOIRAS, M.D., "Química. La ciencia básica", Thomson, Madrid, 2006.

LOZANO LUCEA, J.J. y VIGATA CAMPOS J.L., "Fundamentos de Química General", Alhambra Universidad, Madrid, 1989

OXTOBY, D.W. y NACHTRIEB, N.H., "Principles of Modern Chemistry", Saunders College Publishing, Orlando, 1996.

HARVEY, D., "Química Analítica Moderna", McGraw-Hill, Madrid, 2002.

SILVA, M. y BARBOSA, J., "Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas", Síntesis, Madrid, 2002.

TEIJÓN, J.M., GARCÍA, J.A., JIMÉNEZ, Y., GUERRERO, I., "La Química en Problemas", Tebar Flores, Albacete, 1995.

YÁÑEZ-SEDEÑO ORIVE, P., PINGARRÓN CARRAZÓN, J.M. y DE VILLENA RUEDA, F.J.M., "Problemas Resueltos de Química Analítica", Síntesis, Madrid, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

PETERSON, W.R., "Formulación y Nomenclatura: Química Inorgánica", Edunsa, Barcelona, 1990

PETERSON, W.R., "Formulación y Nomenclatura: Química Orgánica", Edunsa, Barcelona, 1989.

P. ANDER, H. J. SONNESSA, "Principios de Química. Introducción a los Conceptos Teóricos", Ed. Limusa (1992).

HARRIS, D.C., "Análisis Químico Cuantitativo", Reverté. Barcelona, 2001.

MANAHAN, S.E., "Fundamentals of Environmental Chemistry", Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 2001.

PINO PÉREZ, F. y VALCARCEL, M., "Equilibrios Iónicos en Disolución. Análisis Volumétrico", 2^a ed., Publicaciones de la Universidad de Sevilla-URMO, S.A.,

Bilbao, 1978.

BERMEJO, F., BERMEJO, A., PAZ, M. y PAZ, I., "1000 Problemas Resueltos de Química General y sus Fundamentos Teóricos", Paraninfo, Madrid, 1996.
BERMEJO MARTÍNEZ, F. y BERMEJO BARRERA, A., "Los Cálculos Numéricos en la Química Analítica", 4^a ed., Asociación Nacional de Químicos de España, Madrid, 1981.
GÓMEZ SIURANA, A., MENARGES IRLES, S., "Problemas de Química General", Secretariado de Publicaciones, Universidad de Alicante, Alicante, 1994.
HAMILTON, L.F., SIMPSON, S.S. y ELLIS, D.W., "Calculations of Analytical Chemistry", 7th ed., McGraw-Hill, New York (USA), 1988; "Cálculos en Química Analítica", 2^a ed., McGraw-Hill, México, 1982.
SMITH, R.N., PIERCE, C., "Resolución de Problemas de Química General", Reverté, Barceona, 1991.
VINAGRE JARA, F. y VÁZQUEZ DE MIGUEL, L.M., "Fundamentos y Problemas de Química", Alianza Editorial, Madrid, 1989.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Presentación de ejercicios por parte del alumno y tutelados por el profesor a lo largo de la asignatura

Examen final que consta de una parte teórica con preguntas tipo test y una parte práctica de resolución de ejercicios

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

30% Evaluación de trabajos realizados por el alumno y tutelados por el profesor

70% Examen final.