

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
PROGRAMA DE TECNOLOGIA QUIMICA

PRONTUARIO

- I. TITULO DEL CURSO: Química Analítica Ambiental
Código y Número: CHEM 3015
Créditos: Cuatro (4) créditos

II. DESCRIPCIÓN

Práctica de los métodos de análisis químico para componentes y contaminantes de suelos, aguas naturales e industriales y de aire. Requiere 45 horas de conferencia y 45 horas de laboratorio.
Requisito: QUIM 2212.

III. OBJETIVOS GENERALES Y CAPACITANTES:

1. Proveer al estudiante la capacidad de conocer los medios que podrían evitar los problemas de contaminación
 - 1.1. Conocer las fuentes de los problemas
 - 1.2. Presentar alternativas para solucionarlos
2. Conocer los problemas asociados a la contaminación del agua
 - 2.1. Estudiar las fuentes, transportes, características, composición de los contaminantes del agua
 - 2.2. Conocer las reacciones que ocurren en el agua
3. Estudiar microorganismos como catalizadores vivientes de diferentes procesos químicos que ocurren en el agua y en el suelo
 - 3.1. Reconocer los procesos que están dirigidos por microorganismos
 - 3.2. Identificar los principales organismos y la función específica que realiza
4. Estudiar las clases de contaminantes en el agua y describir legislación y regulaciones relacionadas con el ambiente
 - 4.1. Identificar contaminantes químicos, biológicos y físicos del agua
 - 4.2. Conocer las leyes estatales y federales más importantes relacionadas con la contaminación del agua
5. Explicar las tres fases para el tratamiento de agua:
 - 5.1. Purificación (para uso doméstico)
 - 5.2. Tratamiento para aplicaciones industriales especializadas
 - 5.3. Tratamiento de aguas de desecho que permite alcanzar niveles de aceptabilidad ya sea para su reuso o descarga.

6. Estudiar el suelo y su crucial importancia en la producción de alimentos.
 - 6.1. Estudiar el suelo como un componente clave de los ciclos químicos ambientales
 - 6.2. Conocer los principales problemas de contaminación que afectan el suelo
7. Estudiar la naturaleza y composición de la atmósfera y sus funciones vitales.
 - 7.1. Describir capas de la atmósfera
 - 7.2. Estudiar fenómenos que afectan las capas de la atmósfera
 - 7.3. Reconocer la importancia de los efectos de la contaminación atmosférica
8. Conocer los problemas asociados a la contaminación del agua
 - 8.1. Conocer e identificar los contaminantes atmosféricos, las fuentes, transporte y efectos,
 - 8.2. Identificar como controlar los contaminantes atmosféricos y conocer su relación con la contaminación del aire

IV. CONTENIDO DEL CURSO:

- A. Introducción
 1. Química ambiental
 2. Definiciones:
 - a. Agua
 - b. Aire
 - c. Suelo
- B. Propiedades del agua y de cuerpos de agua
 1. El ciclo hidrológico
 2. Química acuática
 3. Gases en agua
 4. Alcalinidad, acidez
 5. Otras especies químicas en agua
- C. Equilibrios redox en aguas naturales
- D. Interacciones entre sólidos, gases y el agua
 1. Formación de sedimentos
 2. Partículas coloidales
- E. Bioquímica de microorganismos
 1. Oxidación de materia orgánica
 2. Nitrificación
 3. Degradación microbial de pesticidas
- F. Contaminación del agua
 1. Clases de contaminantes
 2. Elementos traza en el agua

- 3. Radionúcleos
- G. Tratamiento de agua
 - 1. Remoción de contaminantes
 - 2. Desinfección del agua
- H. Suelo
 - 1. La importancia, naturaleza y componentes del suelo
 - 2. Reacciones en el suelo: ácido-base, intercambio iónico
 - 3. Nutrientes
- I. Atmósfera
 - 1. Composición
 - 2. Reacciones
 - 3. Partículas en la atmósfera
 - 4. Formación de smog
- J. Bioquímica ambiental y toxicología química

V. ACTIVIDADES

- A. Conferencias
- A. Asignaciones
- C. Laboratorios
- D. Material Audiovisual

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A. Clase (70%)

3 ó 4 exámenes parciales (100 pts c.u.)*	-300 pts
(Fechas a ser acordadas durante el transcurso del semestre)	
Examen Final (Fecha a ser determinada por la Decana de Estudios)*	-100 pts

B. Laboratorio (30%)

Informes de laboratorio**	- 80 pts
Libreta de laboratorio	- 50 pts
Examen de laboratorio	- 100 pts

VII. RECURSOS EDUCATIVOS

A. Libro de Texto:

Spiro, T. G. (2003). *Chemistry of the environment*. (2nd. ed.)
Upper Saddle River, N.J., USA. Prentice Hall.

B. Recursos Audiovisuales: Suplementos con tablas y gráficas preparados por el profesor.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bashkin, V. N. (2003). *Environmental chemistry*. (eBook). Boston, Massachusetts, USA. Kluwer Academic Publishers.
- Buell, P. and Girard, J. (2003). *Chemistry Fundamentals. An environmental Perspective*. (2nd ed.) USA. Jones and Barlett Publishers, Inc.
- Chang, R. (2000). *Essential Chemistry: a core text for general chemistry*. (2nd ed.) New York, N.Y. McGraw Hill Company, Inc.
- Craig, P. J. (2003). *Organometallic compounds in the environment [electronic Resource, ebook]*. (2nd. ed.) Hoboken, New Jersey, USA. John Wiley.
- De Levie, R. (2001). *How to use Excel in analytical chemistry and in general scientific data analysis*. (eBook). Cambridge, Massachusetts, USA. Cambridge University Press.
- DeSimone, J. M. (2003). *Green chemistry using liquid and supercritical carbon dioxide*. (eBook). New York, NY, USA. Oxford University Press
- Hill, P. (2005). *General Chemistry*. (4th ed.). New Jersey, USA. Pearson Prentice Hall.
- Keane, M. A. (2003). *Interfacial applications in environmental engineering*. (eBook). New York, NY, USA. Marcel Dekker.
- Leigh, G. J. (2004). *The world's greatest fix : a history of nitrogen and agriculture*. (eBook). New York, NY, USA. Oxford University Press.
- Lichtfouse, Eric. (2005). *Environmental chemistry [electronic resource] : green chemistry and pollutants in ecosystems*. (eBook). New York, NY, USA. Springer.
- Loconto, Paul R. (2001). *Trace environmental quantitative analysis [electronic resource] : principles, techniques, and applications*. (eBook). New York, N.Y., USA. Marcel Dekker.
- Manahan, S. E. (2003). *Toxicological chemistry and biochemistry*. (eBook). Boca Raton, FL, USA. Lewis Publishing.
- Manahan, S. E. (2005). *Environmental chemistry*. (8th ed.). Boca Raton, FL, USA. CRC Press. (Arecibo)
- [Marin Garcia, M. L.](#) (2004). *Bases químicas del medio ambiente [recurso electrónico]: manual de laboratorio*. (eBook). Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia.
- Mitra, S. (2003). *Sample preparation techniques in analytical chemistry*. (eBook). Hoboken, New Jersey, USA. John Wiley & Sons.

- National Research Council (U.S.). (2001). [*Carbon management: implications for R&D in the chemical sciences and technology : a workshop report to the Chemical Sciences Roundtable / Chemical Sciences Roundtable ... \[et al.\]*](#) : (eBook). Washington, D.C. National Academy Press.
- National Research Council. (2003). [*The environment: challenges for the chemical sciences in the 21st century / Organizing Committee for the Workshop on the Environment, Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century, Board on Chemical Sciences and Technology, Division on Earth and Life Studies, National Research Council of the National Academies*](#). (eBook). Washington, D.C., USA. The National Academies Press.
- Nelson, W. M. (2003). *Green solvents for chemistry : perspectives and practice*. (eBook). Oxford: New York, NY, USA. Oxford University Press.
- Sparks, D. L. (2003). [*Environmental soil chemistry*](#). (2nd. ed.) . Boston, Massachusetts. Academic Press
- Stevens, C. V. (2004). *Renewable bioresources: scope and modification for non-food applications*. (eBook). Hoboken, New Jersey, USA. John Wiley-Interscience.
- Swanson, T. M. (1998). *Regulating chemical accumulation in the environment: the integration of toxicology and economics in environmental policy-making*. (eBook). . Cambridge, U.K. Cambridge University Press
- Tranter, R. L. (2000). *Design and analysis in chemical research*. Sheffield, England. Sheffield Academic Press. (Arecibo)
- [VanLoon, G. W.](#) (2000). *Environmental chemistry : a global perspective*. . New York, USA. Oxford University Press (Bayamón)
- Wright, D. A. (2002). *Environmental toxicology*. (eBook). Cambridge, U.K. Cambridge University Press.

Revistas:

1. ***Science***.
2. ***Journal of Chemical Education***.
3. ***Chemical & Engineering News***.

Direcciones electrónicas:

<http://www.google.com/search?hl=es&q=ciclo+hidrol%C3%B3gico&lr>
<http://www.eneayudas.cl>
<http://www.jmarcano.com/nociones/ciclo1.html>
<http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm>
<http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com/>
<http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/110Atmosf.htm>
<http://www.tecnun.es/Asignaturas/ecologia/Hipertexto/10CAtm1/100ConAt.htm>
<http://www.envtox.ucdavis.edu/CEHS/TOXINS/SPANISH/airpollution.htm>
<http://www.sagan-gea.org/hojared/CAtm.html>
http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/milagro/air/airpollution_intro.sp.html&edu=high
http://www.peruecologico.com.pe/lib_c25_t01.htm
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/suelos.html>
<http://platea.pntic.mec.es/~cmarti3/CTMA/BIOSFERA/p.htm>
<http://www.biologia.edu.ar/ecologia/CICLOS%20BIOGEOQUIM.htm>

http://es.wikibooks.org/wiki/Manual_de_Ingener%C3%ADa_Sostenible_del_Agua/TRATAMIENTO_F%C3%8DSICO-QU%C3%8DMICO

<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/index.html>

<http://www.heptune.com/passchem.html> (*Orejitas sobre cómo estudiar para Química*)

<http://www.wiley.com/college/webercises> (*Directorio de páginas de*

<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/> (*Información sobre materiales peligrosos*)

Revisado agosto 2007