



Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud

Licenciatura en Saneamiento y Protección
Ambiental

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
QUIMICA AMBIENTAL**

Año 2012

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA QUIMICA AMBIENTAL

CARACTER		OBLIGATORIA
Plan de Estudios		Ord. N° 936/98 y modificatorias 227/99 y 950/05
Modalidad		Asignatura
Régimen		Cuatrimestral
Ubicación según plan de estudios		Cuarto cuatrimestre
Correlatividades	Cursadas:	Física I - Química II
	Aprobadas	Química I –
Carga horaria		6 horas semanales 96 horas cuatrimestrales
Equipo de cátedra		ASD-1 a/c de cátedra MSc. Liliana Monza
		ASD-1 Lic. Lorena Latini AYS Téc. Sandra Cisterna AYS Héctor Reyes Olivares

Fundamentación

El plan de estudios de la carrera incluye a la asignatura Química Ambiental en el cuarto cuatrimestre. En este estadio, los estudiantes han tenido ya la oportunidad de reconocer aspectos básicos relacionados con el mundo físico en las asignaturas Biología y Química I y II, como así también, aspectos sociales en Introducción a las Ciencias Ambientales.

Corresponde a Química Ambiental abordar contenidos relativos a la planificación y realización de análisis químicos, que permitan a los estudiantes adquirir conocimientos y herramientas necesarios para el cursado de las asignaturas Saneamiento I y II, Toxicología Ambiental y Alimentación y Medio Ambiente. Finalmente los aspectos instrumentales del análisis químico se desarrollarán en Instrumentación Avanzada. En conjunto, estas asignaturas tienen como propósito la formación de capacidades para el trabajo en grupos de estudio, vigilancia y remediación ambiental.

Descripción

La presente propuesta ha sido concebida en tres áreas distintivas, aunque no se presenta una división de las mismas.

La primera, abarca una introducción a la Química Analítica y el Ambiente, la planificación de estudios y muestreos ambientales y el manejo estadístico de datos analíticos y la selección de métodos. Estos contenidos proporcionan una visión de conjunto de las etapas de un estudio ambiental y los requerimientos para llevarlo a cabo.

En la segunda parte se tratan los equilibrios y los métodos volumétricos de análisis, con especial énfasis en sus aplicaciones a casos ambientales. En estas unidades se desarrollan los conceptos propios del análisis químico no instrumental.

Dado la gran relevancia que tienen los métodos instrumentales en el análisis ambiental, en la tercera parte y a modo de introducción, se abordan los fundamentos y aplicaciones de la espectrofotometría y la cromatografía. Estos y otros métodos serán abordados con mayor profundidad en la asignatura Instrumentación Avanzada (9° cuatrimestre).

Por último, se propone una integración del recorrido de la materia mediante la interpretación de un estudio ambiental real.

Objetivos de la Asignatura

Objetivos mínimos según plan de estudios

Capacitar al alumno para realizar e interpretar determinaciones analíticas fisicoquímicas de laboratorio y de campo, sobre distintos elementos del ambiente.

General

Proporcionar al alumno los conceptos básicos y metodología que le permitan comprender y aplicar los criterios científicos del análisis ambiental, con especial atención a los métodos clásicos del análisis químico.

Específicos

Los contenidos y actividades, intelectuales y operacionales, contempladas en la presente propuesta están dirigidos a la adquisición de conocimientos y capacidades que le permitan al estudiante:

Diseñar un plan de muestreo y obtener muestras representativas de distintas matrices ambientales

Aplicar procedimientos de preparación de muestras

Realizar determinaciones a campo

Seleccionar métodos y técnicas analíticas adecuados en función de la muestra y del objetivo del estudio a realizar, formando parte de un grupo interdisciplinario

Interpretar los resultados de un análisis químico

Realizar manejo estadístico de los datos

Reconocer los componentes de los equipos e instrumentos usados en el análisis químico y su principio de funcionamiento

Contenidos mínimos según plan de estudios

Fundamentos y técnicas analíticas específicas para determinaciones en muestras de agua, líquidos residuales, alimentos, aire y residuos sólidos. Método de análisis volumétrico; potenciométrico; espectrofotometría de absorción molecular: visible y ultravioleta

PROGRAMA SINTETICO

- UNIDAD N°1:** La Química Analítica y el Ambiente
- UNIDAD N°2:** Equilibrio químico, equilibrio iónico y equilibrio de solubilidad
- UNIDAD N°3:** Toma y tratamiento de muestras
- UNIDAD N°4:** Tratamiento y evaluación de datos analíticos
- UNIDAD N°5:** Introducción a los métodos volumétricos
- UNIDAD N°6:** Volumetría de neutralización
- UNIDAD N°7:** Volumetría de precipitación
- UNIDAD N°8:** Volumetría de formación de complejos
- UNIDAD N°9:** Electroquímica y Potenciometría
- UNIDAD N°10:** Volumetría de óxido-reducción
- UNIDAD N°11:** Fundamentos de espectrofotometría
- UNIDAD N°12:** Introducción a los métodos cromatográficos

PROGRAMA ANALITICO**UNIDAD N°1: La Química Analítica y el Ambiente**

Definiciones y fundamentos de la química analítica y su relación con otras ciencias. Principales contaminantes y parámetros generales indicadores de contaminación: plaguicidas, bifenilos policlorados, hidrocarburos alifáticos y poliaromáticos, metales pesados. Dinámica de los contaminantes en el ambiente. Aspectos ecotoxicológicos. Objetivos de un estudio ambiental. Tipos de estudios ambientales. Etapas de un análisis químico. Propiedades analíticas en las que se basan distintos métodos de análisis químico e instrumental. Clasificación de los métodos analíticos cuantitativos. Aspectos generales de las técnicas cuantitativas más usadas.

UNIDAD N°2: Equilibrio químico, equilibrio iónico y equilibrio de solubilidad

Revisión del concepto de equilibrio químico. Expresión de la constante de equilibrio, significado y valor numérico. Cociente de reacción Q. Alteraciones y desplazamiento del equilibrio. El equilibrio químico en el ambiente.

Ácidos y bases. Cálculo del pH en disoluciones diluidas de ácidos y bases fuertes.

Fuerza relativa de ácidos y bases. Teoría de Brønsted-Lowry. Equilibrio iónico. Cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases débiles. Fracción de disociación de ácidos débiles y de asociación de bases débiles.

Disoluciones amortiguadoras. Mezcla de un ácido débil y su base conjugada. Mezcla de una base débil y su ácido conjugado. Cálculo del pH de disoluciones amortiguadoras (buffer). Ecuación de Henderson-Hasselbach. Efecto de la adición de ácidos y bases a las disoluciones amortiguadoras. Efecto de dilución. Capacidad amortiguadora. Efecto amortiguador en el ambiente, atenuación natural.

Concepto de hidrólisis. Cálculo del pH de disoluciones de sales provenientes de ácidos débiles y bases débiles.

Equilibrio de precipitación. Solubilidad y producto de solubilidad. Principales factores que afectan la solubilidad, efecto del ión común, pH y temperatura. Formación de iones complejos y solubilidad. Separaciones basadas en las distintas solubilidades. Aplicaciones ambientales, separación de metales.

UNIDAD N°3: Toma y tratamiento de muestras

Toma de muestras de diferentes matrices ambientales. Diseños de muestreo. Clasificación de muestras por tamaño y por nivel de analitos. Muestras representativas y homogéneas. Tipos de muestreadores y sus características; equipamiento y aplicaciones. Transporte y conservación de muestras, cadena de custodia. Análisis "in situ". Separaciones físicas en el muestreo. Preparación para el análisis químico ambiental. Metodología. Proceso analítico integral.

UNIDAD N°4: Evaluación estadística de datos analíticos

Exactitud y precisión en las medidas. Errores determinados e indeterminados, su propagación. Procesamiento de datos analíticos: media y desviación estándar. Cifras significativas. Criterios de rechazo, Q_{90} .

UNIDAD N°5: Introducción a los métodos volumétricos de análisis

Fundamentos. Terminología. Reacciones y reactivos utilizados. Agentes valorantes. Patrones primarios y secundarios. Punto de equivalencia y punto final. Indicadores. Técnicas volumétricas, instrumentación. Clasificación de las volumetrías. Cálculos. Expresión de los resultados.

UNIDAD N°6: Volumetrías de neutralización

Valoración de ácido fuerte con base fuerte. Curvas de valoración: construcción de gráficas mediante hojas de cálculo e interpretación. Indicadores ácido-base, tipos de indicadores. Errores de valoración relacionados. Teoría del comportamiento del indicador. Elección del indicador.

Valoración de ácido débil con base fuerte y de base débil con ácido fuerte. Curvas de valoración, cálculos y gráficas, interpretación. Efecto de la constante y de la concentración de las disoluciones.

Reactivos y aplicaciones al análisis ambiental.

Valoraciones de sistemas dipróticos de interés ambiental.

UNIDAD N°7: Volumetrías de precipitación

Reactivos utilizados en las valoraciones de precipitación. Curvas de valoración, cálculos y gráficas, interpretación. Factores que influyen en la nitidez de los puntos finales. Tipos de indicadores. Aplicaciones al análisis ambiental. Método de Mohr. Método de Volhard. Método de Fajans.

UNIDAD N°8: Volumetrías de Formación de Complejos

Fundamento de las técnicas complexométricas. Propiedades de los compuestos de coordinación formados por iones metálicos y ligandos. Bases de la quelatometría. Características estructurales y tipos de quelatos que forman con los metales. Agentes valorantes. Valoraciones con ácido etilendiaminotetracético, (EDTA), directas, indirectas y por desplazamiento. La constante de formación condicional. Curvas de valoración, cálculos y gráficas. Indicadores metalocrómicos. Aplicaciones de las valoraciones complexométricas al análisis ambiental. El EDTA en la remediación de suelos contaminados con metales.

UNIDAD N°9: Electroquímica y Potenciometría

Fundamentos de electroquímica. Procesos de óxido-reducción, agentes oxidantes y reductores. Reacciones de óxido-reducción en celdas electroquímicas. Celdas galvánicas

y electrolíticas. Potenciales normales de electrodo, electrodos de referencia. Efecto de la concentración de las disoluciones de electrodo. Ecuación de Nernst. El potencial estándar y la constante de equilibrio, cálculos relacionados.

Las celdas electroquímicas en el ambiente, corrosión de metales ferrosos, métodos de prevención.

Electrodos de referencia: de calomelanos y de plata-cloruro de plata. Electrodos indicadores. Electrodos selectivos de iones, principio de funcionamiento. Electrodo de

vidrio para medida de pH y otros cationes. Sondas sensibles a gases. Calibración. Aplicaciones, determinaciones a campo.

UNIDAD Nº10: Volumetrías de óxido-reducción

Curvas de valoración redox, cálculos y gráficas. Efecto del número de electrones intercambiados y de la concentración. Detección del punto final, indicadores redox y específicos. Reactivos más utilizados como valorantes redox: permanganato de potasio, dicromato de potasio, cerio (IV), yodo. Reactivos auxiliares, preoxidación y prerreducción. Aplicaciones de las valoraciones de óxido-reducción.

UNIDAD Nº11: Fundamentos de espectrofotometría

Propiedades de la radiación electromagnética. Ondas y partículas. Espectro electromagnético. Frecuencia y longitud de onda. Absorción atómica y molecular. El agujero de ozono.

Términos empleados en espectroscopia de absorción. Transmitancia. Relación entre concentración y absorbancia. Ley de Beer, limitaciones.

Aplicaciones al análisis ambiental.

UNIDAD Nº12: Introducción a los métodos cromatográficos

Descripción general del proceso cromatográfico. Fundamentos. Fase estacionaria y fase móvil. Cromatografía en columna. Tipos de cromatografía: de intercambio iónico, de afinidad, de exclusión molecular. Cromatografía gaseosa y cromatografía de líquidos de alta eficacia. Instrumentación: equipos y componentes principales. Detectores más utilizados.

Aplicaciones al análisis de compuestos tóxicos en distintas matrices ambientales.

ESTRATEGIA METODOLOGICA

Las estrategias propuestas tienen como objetivo incentivar en los estudiantes la construcción de conocimientos significativos a través de un trabajo intelectual reflexivo; desarrollar su capacidad de búsqueda de información actualizada, seleccionar y sistematizar el material de estudio y valorar el trabajo grupal como herramienta de construcción de interacciones personales positivas que serán útiles en su futura vida profesional, donde se integrará a grupos de trabajo multidisciplinarios.

El equipo docente tiene como misión guiar el aprendizaje de los estudiantes para que éstos puedan alcanzar las metas propuestas en cada actividad curricular a lo largo del cursado de la materia. Para ello, se propone desarrollar los fundamentos de la materia en clases teóricas, asesorar a los estudiantes en la resolución de problemas de lápiz y papel en el aula y realizar prácticas de laboratorio que vinculen teoría y práctica y, al mismo tiempo, proporcionen un espacio para la adquisición de destrezas técnicas en el uso de materiales y equipos.

A continuación se detallan las actividades para desarrollar los contenidos de Química Ambiental y aunque formalmente se han dividido en teoría y práctica, ambas constituyen aspectos inseparables de un mismo concepto.

Clases de Teoría

Descripción de la actividad

Se destina aproximadamente el 50% de la carga horaria de la asignatura al dictado de conceptos teóricos, donde se desarrollan los temas de cada una de las unidades partiendo de una visión de conjunto con énfasis en las aplicaciones al análisis ambiental. Se plantea una metodología centrada en la interacción docente-alumno que favorece la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de la clase. Se trabaja simultáneamente la teoría y la práctica de manera que el estudiante pueda relacionar y aplicar los contenidos desplegados en clase y extender los conceptos a otras situaciones problemáticas.

Para el dictado de las clases teóricas se utilizará la pizarra y el equipamiento multimedia disponible (cañón de proyección), el cual constituye una herramienta de apoyo para la presentación de tablas, figuras, esquemas, estructuras de compuestos químicos, etc., y permite al estudiante seguir las explicaciones del docente con mayor fluidez, respetando los tiempos necesarios para la comprensión de lo expuesto.

Objetivos

Que el estudiante adquiera una visión general de los conceptos de cada unidad temática. Que el estudiante comprenda los procesos y mecanismos necesarios para la resolución de ejercicios/problemas de la unidad temática desarrollada.

Que el estudiante cuente con material básico para el estudio del tema, el cual deberá complementar con bibliografía sugerida por el docente.

Que el grupo interactúe entre sí y con el docente para facilitar la adquisición de los conceptos abordados.

Clases de Trabajos Prácticos de Laboratorio

Descripción de la actividad

Los trabajos de laboratorio de Química Ambiental son el ámbito donde los estudiantes tienen la oportunidad de llevar a una práctica real los principios del análisis químico y los métodos aprendidos en la teoría, en una situación dada. Se seleccionan aquellas determinaciones analíticas y matrices más relevantes, en función del equipamiento y materiales disponibles en la facultad, teniendo en cuenta que deben desarrollarse en 3 horas de clase. Se hace especial énfasis en la adquisición de destreza en la manipulación de elementos e instrumentos del laboratorio químico y en el manejo de datos analíticos. Se propone trabajar en comisiones de no más de 20 alumnos, divididos en grupos de 3 integrantes con la asistencia de 2 docentes auxiliares por comisión.

La semana previa a la realización de un trabajo práctico de laboratorio se procede a la explicación pormenorizada de los objetivos y las actividades que se llevarán a cabo, relacionando conceptos y procesos. Se dan instrucciones claras de las tareas a realizar con especial atención a la manipulación de sustancias peligrosas.

Se requiere a los estudiantes que realicen un esquema de trabajo, el cual deben presentar al docente a cargo de la práctica al momento de ingresar al laboratorio. Esta

actividad tiene por objetivo que el alumno pueda organizar la tarea, cuente con una guía gráfica en su lugar de trabajo y al mismo tiempo reflexione sobre los conceptos relacionados con la práctica en cuestión antes de su realización.

A la semana siguiente a la realización del trabajo práctico, los estudiantes deben presentar un informe de los análisis realizados. Para ello la cátedra propone el uso de planillas prediseñadas que tienen como objetivo unificar la información vertida, y de esta forma facilitar el análisis conjunto de los resultados obtenidos por toda la comisión. Junto al informe deberá responderse un cuestionario o un problema abierto. Los resultados de la práctica se discuten en la siguiente clase.

Se proponen 6 trabajos prácticos de laboratorio y se destina aproximadamente un 30% de la carga horaria a esta actividad.

Objetivos

Desarrollar actividades prácticas que guarden estrecha relación con los conceptos teóricos de la asignatura.

Manejar y analizar muestras reales respetando todo el proceso analítico.

Favorecer el aprendizaje de destrezas, que constituye en sí mismo un aprendizaje, el saber hacer.

Incentivar el trabajo grupal que pone en juego la toma de decisiones, el respeto por el espacio del otro y la comunicación social.

Fortalecer el uso del lenguaje técnico, propio de la temática abordada y de las ciencias en general.

Adquirir herramientas para la comunicación escrita de los resultados obtenidos en la práctica aplicando los criterios de manejo de datos analíticos.

Conocer y respetar las normas de seguridad en el laboratorio químico.

Evaluar los aprendizajes mediante el informe de resultados y la resolución de un cuestionario o problema concreto.

Clases de Problemas de Aplicación

Descripción de la Actividad

Se articula la teoría con guías de problemas de aplicación. Cada guía consta de ejercicios de distinto nivel de dificultad que el estudiante podrá resolver con la ayuda del material de estudio (apuntes, bibliografía sugerida).

El Jefe de Trabajos Prácticos presentará algunos de los ejercicios propuestos en la pizarra, interaccionando con los estudiantes para alcanzar la resolución de los mismos, en una tarea cooperativa más que expositiva.

Los estudiantes podrán sugerir la explicación de determinados ejercicios y solicitar asesoramiento para la interpretación de los mismos.

Se promoverá el trabajo en pequeños grupos con la asistencia de los auxiliares de docencia.

Cada guía tendrá un tiempo asignado para su resolución y al término del mismo se publicarán las respuestas de los ejercicios (página web).

Se proponen 6 guías de problemas de aplicación. Antes de cada parcial se pondrá a disposición de los alumnos una guía integradora de los temas abordados.

Se asigna a esta actividad aproximadamente el 20% de la carga horaria. Relación deseable docente-alumno 1:15.

Objetivos

Promover el estudio autónomo.

Fomentar el uso de bibliografía específica.

Afianzar la comunicación docente-alumno.
Interpretar enunciados en el lenguaje específico de la química analítica.
Fortalecer las destrezas para el cálculo y manejo de datos analíticos.

Lectura de un Estudio Ambiental

Descripción de la Actividad

Como trabajo integrador se propone la lectura e interpretación de un estudio ambiental publicado en una revista científica internacional.

Esta actividad proporcionará a los estudiantes la oportunidad de relacionar los contenidos (conceptos, lenguaje, expresión de resultados) abordados durante el cursado en una visión de conjunto, desde el planteamiento de un problema ambiental, el diseño de un estudio, las etapas del muestreo, la selección de los métodos analíticos adecuados y la publicación y discusión de los resultados obtenidos.

El análisis del contenido será facilitado mediante un guía de lectura proporcionada por el profesor, quien seleccionará el artículo dentro de temáticas de interés regional.

Esta actividad se complementará con una demostración de acceso a las bibliotecas electrónicas disponibles desde el servidor de internet de la universidad.

Objetivos

Integrar los contenidos abordados durante el cursado.

Interpretar los alcances de un estudio ambiental específico.

Observar la rigurosidad de la metodología analítica utilizada.

Promover la búsqueda de información específica actualizada.

Valorar la necesidad de comprensión de textos en idioma inglés como herramienta de acceso a la información disponible en las bibliotecas electrónicas y en la bibliografía general.

Actividades Docentes

Se programarán reuniones periódicas con el equipo de cátedra con el objeto de coordinar actividades, ajustar el cronograma de clases, resolver situaciones emergentes y, en general, promover el logro de la propuesta docente.

Los docentes auxiliares actualizarán las guías de problemas y podrán proponer ajustes en las prácticas de laboratorio, teniendo en cuenta el material y equipamiento disponible.

El profesor concurrirá periódicamente a las clases de problemas y trabajos de laboratorio para colaborar en la realización de las mismas.

Se fomentará la actualización del equipo de auxiliares mediante la asistencia a talleres y jornadas de Educación Universitaria.

Se realizarán encuestas a los estudiantes después de cada parcial, con el objetivo de evaluar las fortalezas y debilidades de la propuesta y desempeño de los docentes y para detectar los factores que dificultan a los estudiantes el cursado de la materia. Esta actividad es una herramienta que puede ayudar al fortalecimiento de la retención estudiantil en nuestra universidad.

Medios disponibles

La facultad cuenta con un laboratorio destinado a la práctica de las asignaturas de química con capacidad para 20 estudiantes y equipamiento básico. El mismo está a cargo de personal no docente quien prepara los pedidos de material de cada cátedra. La cátedra cuenta con una página web, <https://sites.google.com/site/ambientalcomahue/>. Las novedades se comunican por este medio y por cartelera de la facultad. Los estudiantes pueden comunicarse con el personal docente a la siguiente dirección de correo electrónico: ambientalcomahue@gmail.com

Clases de Consultas

Cada integrante del equipo docente podrá a disposición de los estudiantes una hora de consulta semanal, con el propósito de asesorar en la resolución de problemas, evacuar dudas sobre la realización de trabajos prácticos de laboratorio, revisar informes o realizar explicaciones teóricas.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- TP N°1.** Procedimientos de toma y preservación de muestras de agua y suelos. Diseño de muestreo, georreferenciación de sitios, determinaciones a campo de pH, oxígeno disuelto y conductividad en agua. Uso de muestreadores para agua y suelo. Rotulación, preservación y transporte. Determinación de pH y humedad en suelos.
- TP N°2.** Determinación de acidez y de alcalinidad en agua de bebida comercial y en agua de desagües aluvionales.
- TP N°3.** Determinación de cloruros por el Método de Mohr en efluentes industriales.
- TP N°4.** Determinación de dureza en aguas de bebidas comerciales.
- TP N°5.** Construcción de una celda galvánica, medición de potenciales en condiciones no estándar. Construcción de una celda electrolítica.
- TP N°6.** Determinación de oxígeno disuelto por el Método de Winkler en agua para consumo humano y en un canal de desagüe de chacra.

GUIAS DE PROBLEMAS DE APLICACION

- Guía de revisión de expresión de la concentración de las disoluciones acuosas.
- Guía N°1. Equilibrio iónico y equilibrio de solubilidad.
- Guía N°2. Volumetría de neutralización.
- Guía N°3. Volumetría de precipitación.
- Guía de integración N°1.
- Guía N°4. Volumetría de formación de complejos.
- Guía N°5. Electroquímica.
- Guía N°6. Volumetría de óxido-reducción.
- Guía de integración N°2.

TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR

Para el trabajo de lectura e interpretación de un artículo científico publicado se proponen los siguientes temas:

Contaminación de distintas matrices ambientales (agua, aire, suelos, sedimentos) por plaguicidas, hidrocarburos poliaromáticos y alifáticos, bifenilos policlorados, metales pesados, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

La siguiente selección de textos se encuentra a disposición de los estudiantes en la biblioteca de la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud

Textos básicos

QUIMICA ANALITICA; SKOOG DOUGLAS A.; MCGRAW-HILL 7º edición ISBN 9701033582 (2004)

ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO; HARRIS DANIEL C.; REVERTE 3º edición ISBN 9788429172249 y 5º Ed. (2007)

QUIMICA CUANTITATIVA; BROWN GLENN H.; REVERTE ISBN 8429170804

QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA; DAY R. A. UNDERWOOD A. L.; PRENTICE-HALL 5º edición ISBN 9688801240 (1989)

CONTAMINACION AMBIENTAL, Una visión desde la química; OROZCO BARRENETREA,C., PEREZ SERRANO, A. Ed. THOMSON – ISBN 8497321782 (2003)

QUIMICA AMBIENTAL; BAIRD COLIN; REVERTE; ISBN 842917902X

Material de cátedra

GUIAS DE PROBLEMAS

GUIAS DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

Textos de consulta recomendados

QUIMICA ANALITICA MODERNA; HARVEY DAVID; MCGRAW-HILL Edición **2002** ISBN 8448136357

EL ANALISIS QUIMICO EN EL LABORATORIO GUIA BASICA; MUELLER-HARVEY I. BAKER R. M. – ACRIBIA ISBN 8420010480

TECNICAS ANALITICAS DE CONTAMINANTES QUIMICOS APLICACIONES TOXICOLOGICAS MEDIOAMBIENTALES Y ALIMENTARIAS; SOGORB SANCHEZ MIGUEL; DIAZ DE SANTOS ISBN 8479786620 (2004)

QUIMICA ANALITICA CONTEMPORANEA; RUBINSON JUDITH F.; PRENTICE-HALL; Edición 2000 ISBN 9701703421 (2000)

1. QUIMICA ANALITICA GENERAL; BERMEJO; PARANINFO ISBN 8428318093 (1991)

2. QUIMICA ANALITICA GENERAL; BERMEJO; PARANINFO; ISBN 8428318107 (1991)

CURSO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ANALÍTICA; Gemma Fonrodona; ISBN 8497560728

QUIMICA MEDIOAMBIENTAL; SPIRO THOMAS G.; PEARSON EDUCACION; 2º edición ISBN 8420539058 (2004)

Sitios web de interés<http://www.soilmoisture.com/PDF%20Files/SECCATSP.pdf><http://www.fao.org/docrep/x5684s/x5684s04.htm>http://www.fhcs.unp.edu.ar/catedras/ecologia_acuatica/ecologia_acuatica/Textos%20Ecol%20acuatica/Columna%20de%20agua.pdf<http://www.ptable.com/?lang=es><http://dspace.uah.es/jspui/handle/10017/277>www.biblioteca.mincyt.gov.ar/<http://www.sciencedirect.com/>**CONDICIONES DE CURSADO Y EVALUACION**Alumnos Regulares - Cursado de la materia

Asistencia al 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Aprobación del 100% de los cuestionarios e informes de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Aprobación de 2 exámenes parciales o su recuperatorio con un mínimo de 60/100 puntos. Tanto el examen parcial como el correspondiente recuperatorio serán escritos y enfocados a la resolución de problemas de aplicación y prácticas de laboratorio.

Modalidad de Aprobación

Aprobación por Promoción (sin Examen Final): Para poder optar por esta modalidad, el alumno deberá tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes, haber obtenido una calificación mínima de **70 puntos** en cada Examen Parcial. Para acreditar la materia el alumno deberá rendir un Coloquio (Integración Teoría-Práctica) luego de cada Examen Parcial en horario a determinar. El primer coloquio abarca hasta la unidad 7 y el segundo coloquio el resto de las unidades, con visión integradora de la materia.

Aprobación con Examen Final: Para poder rendir el examen final, el alumno deberá tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes y regularizado el cursado de la materia. El mismo abarcará aspectos teórico-prácticos.

Aprobación con Examen Libre: Para rendir el examen final en calidad de libre, el alumno deberá tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes. El alumno deberá ponerse en contacto con la cátedra una semana antes de la fecha de examen, a fin de interiorizarse sobre la metodología de cada instancia. Se evaluarán los aspectos Teóricos y Prácticos de la asignatura. Deberá aprobar tres instancias: un examen escrito de problemas, la realización y evaluación del Trabajo Práctico (guía para alumnos libres) y un examen de Integración Teórico-Práctico (oral o escrito). La aprobación de cada instancia es requisito para acceder a la siguiente. Para aprobar la asignatura deberá superar las tres evaluaciones en un mismo llamado de examen.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES

Semana	Temas a desarrollar	
	Teoría	Práctica
1	Química Analítica y Ambiente Revisión de equilibrio químico	Revisión de formas de expresar concentración de las disoluciones acuosas
2	Equilibrio iónico Equilibrio de solubilidad	Equilibrio iónico
3	Toma y tratamiento de muestras Explicación de TP N°1	Equilibrio de solubilidad
4	Tratamiento de datos estadísticos	TP N°1 salida de campo
5	Introducción a los métodos volumétricos	TP N°1 determinaciones en el laboratorio
6	Volumetría de neutralización	Volumetría de neutralización Explicación del TP N°2
7	Volumetría de precipitación	TP N°2. Determinación de acidez y alcalinidad
8	Revisión general de temas para parcial	Volumetría de precipitación
9	Práctica integradora	1° PARCIAL
10	Volumetría de formación de complejos	Volumetría de formación de complejos. Explicación de TP N°3 y 4
11	Electroquímica	TP N°3. Determinación de cloruros TP N°4. Determinación de dureza
12	Métodos potenciométricos	Electroquímica
13	Volumetría de óxido-reducción	Volumetría de óxido-reducción Explicación de TP N° 5 y 6
14	Fundamentos de espectrofotometría	TP N°5. Electroquímica TP N°6. Determinación de oxígeno disuelto
15	Introducción a la cromatografía	Lectura de estudios ambientales
16	Revisión general de temas para parcial	2° PARCIAL

HORARIOS

Teoría: 3 horas semanales en dos clases.

Práctica: 3 horas semanales en 2 clases. Nota: la Facultad autoriza extender las horas de práctica para la realización de Trabajos Prácticos de Laboratorio y salidas de campo.

Clases de consulta: 1 hora semanal por cada integrante del equipo docente.