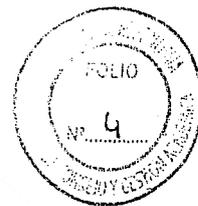


ANEXO (C. D. 3228)

- 7 -



1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: **Introducción a la Química Agrícola y Ambiental**

Cátedra: Química General e Inorgánica

Carreras de Agronomía y de Ciencias Ambientales

Departamento: Recursos Naturales y Ambiente

Año Lectivo: 2008



2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio: Segundo ciclo de estudios de grado
(*Ciencias Agronómicas Básicas y Aplicadas*)

Duración: cuatrimestral

Profesor Responsable de la Asignatura y equipo Docente:

- Profesor Responsable: Lic. Diana Effron
- Equipo Docente: Lic. Rosa L. Defrieri, Ing. Agr. M. Fernanda Tortarolo, Dr. Ulises Gilabert, Lic. Silvia Catán, Lic. M. Cristina Quinteros, Lic. Gabriela Sarti, Ing. Agr. Alejandra de los Ríos.

Carga Horaria para el Alumno: 3 horas semanales durante 16 semanas (Total 48 h).
3 créditos

3. FUNDAMENTACIÓN

La formación de los Ingenieros Agrónomos y Licenciados en Ciencias Ambientales debe estar encaminada al análisis de una problemática cambiante y necesita de sólidos conocimientos científicos y una estrecha vinculación interdisciplinaria. El aprendizaje de Química deberá servir, tanto a través de la información que aporta como de la metodología que se emplea, para que estas necesidades sean satisfechas.

Teniendo en cuenta que los conocimientos de Química son de gran importancia para abordar el estudio de gran parte de los temas vinculados con las carreras dictadas en esta Facultad, este programa se estructuró siguiendo la lógica de esta ciencia y de modo de contribuir al dictado de las diferentes asignaturas, como Bioquímica aplicada, Edafología, Fisiología de las Plantas Superiores, Fertilidad de Suelos y Fertilización, Protección vegetal, entre otras, que harán uso de los conceptos aquí desarrollados. En esta asignatura se realizará el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicando el estudio de los distintos temas en un contexto agronómico y ambiental. Se buscará de lograr desde los primeros años de las carreras un mayor acercamiento a las respectivas profesiones.



4. OBJETIVOS GENERALES

- Estudiar los fenómenos y procesos químicos así como las leyes que los rigen tal que permitan interpretar cualitativa y cuantitativamente diferentes sistemas naturales de interés agronómico y ambiental.
- Utilizar correctamente el lenguaje y simbolismo de la ciencia.
- Interpretar distintas situaciones problemáticas utilizando los conocimientos desarrollados en las unidades didácticas.
- Adquirir destrezas en las operaciones básicas de laboratorio, en la elaboración de informes y manejo de datos.
- Realizar integración de los contenidos conceptuales y procedimentales aplicándolos a ejemplos de interés profesional.

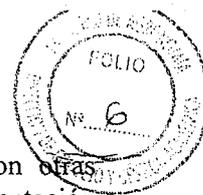
5. CONTENIDOS

Contenidos mínimos

Elementos químicos de importancia agronómica y ambiental. Macro y micronutrientes. Sustancias inorgánicas en ecosistemas agroambientales: formúleo, relación estructura-propiedades. Principales contaminantes inorgánicos. Agua: propiedades, relación con las plantas y el suelo. Soluciones: aplicación de unidades de concentración de uso agroambiental. Propiedades coligativas. Descenso de la presión de vapor. Osmosis. Presión osmótica: aplicación en el sistema suelo-vegetal-atmósfera. Plasmólisis y turgencia. Osmosis inversa. Reacciones químicas: su relación con los procesos en la naturaleza, interpretación cinética y energética. Velocidad de la reacción. Catalizadores. Termodinámica: leyes aplicadas al estudio de la espontaneidad de reacciones químicas y procesos biológicos. Termoquímica: reacciones endotérmicas y exotérmicas. Dispersiones coloidales: importancia de los fenómenos de adsorción aplicados a sistemas biológicos, suelo, agua y aire. Soles liófilos y liófilos. Doble capa eléctrica. Electroforesis. Precipitación de coloides. Diálisis. Coloides protectores. Nociones sobre radioquímica: aplicaciones agroambientales. Fotoquímica: efecto de la radiación visible y ultravioleta en reacciones biológicas y del medio ambiente.

6. METODOLOGIA DIDACTICA

El curso estará implementado en la modalidad de clases teórico-prácticas, talleres y realización de trabajos experimentales de Laboratorio, estimulando la interacción entre docente-estudiantes y estudiantes entre sí. No se puede concebir a la "práctica" como algo separado de la "teoría", por el contrario se trata de un proceso único de conocimiento, enseñanza y aprendizaje dentro del cual podrán existir momentos en los cuales se enfatizan algunos aspectos más que otros. Se trabajará con los contenidos, de modo que ellos sean generadores de preguntas, confrontaciones, justificaciones, refutaciones, problemáticas, tanto conceptuales como surgidas de situaciones concretas, de tal manera de desarrollar destrezas cognitivas y de razonamiento científico. Por otro lado la implementación de los trabajos prácticos de Laboratorio no sólo cumplen la función de sustentar experimentalmente el desarrollo teórico de la química, sino que además ofrece herramientas necesarias para materias posteriores así como para su futuro profesional.



Las clases expositivas serán llevadas a cabo por el docente integrándola con otras modalidades y fundamentalmente para satisfacer los siguientes propósitos: presentación del esquema general de la unidad de aprendizaje, indicación de los modos de trabajo más recomendables para satisfacer los objetivos acordados, establecimiento de ciertas estructuras conceptuales que resultan difíciles de asimilar sin una clara explicación, integración de las temáticas que se hayan discutido en sesiones de grupos pequeños, presentación de algún aporte emergente de investigaciones del docente o de los integrantes de la cátedra, etc. Se trabajará también con la metodología de resolución de problemas: se explicarán problemas tipo y los alumnos luego resolverán otros problemas de la guía de trabajos prácticos. Se discutirán luego las diversas formas de resolución empleadas. Se empleará el trabajo en grupos, tanto para el trabajo en laboratorio, en la resolución de problemas, como para analizar e investigar un determinado tema (dentro de las unidades programadas por la cátedra). Esto permitirá que el modelo de enseñanza y aprendizaje incorpore intercambios socio-culturales con la mediación del profesor y del estudiante.

Se emplearán técnicas de trabajo dirigidas para lo cual el alumno contará con el siguiente material: una Guía de conceptos teóricos y textos seleccionados de lectura, una Guía de ejercicios, problemas y trabajos experimentales de Laboratorio y la bibliografía correspondiente.

Se ofrecerán opcionalmente clases adicionales de consulta con el personal docente, fuera de los horarios de los turnos y se darán clases de integración- repaso antes de cada parcial.

Actividades comunes a todas las unidades

- Clase teórico-práctica utilizando transparencias o cañón de multimedia con diapositivas en power point.
- Trabajo con guía de estudio, realización de ejercicios y problemas y presentación de red conceptual que permitirá conectar ideas y conceptos.
- Resolución de problemas de autoevaluación para monitorear el propio aprendizaje.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica: Al comenzar el curso se hará una prueba diagnóstica para evaluar los saberes previos, necesarios para la incorporación de los nuevos conocimientos propios de la materia (manejo de fórmulas químicas, de conocimientos matemáticos, planteo de ecuaciones químicas, etc.). Se recomendará a los alumnos con dificultades que concurren a las clases de consulta programadas fuera de los horarios de cursada.

- Evaluación formativa: a) Se hace un seguimiento del curso (tanto para el alumno como para los docentes) a través de minievaluaciones, corrección de informes de laboratorio, etc., lo cual permitirá hacer modificaciones cuando sea necesario, propendiendo a un planeamiento flexible, que permita adecuarse a nuevas circunstancias, escenarios y actores. b) evaluación continua basada en el registro sistemático de los docentes de la observación de las producciones efectuadas por los alumnos en las distintas actividades organizadas por la cátedra. c) Instancias de autoevaluación y de evaluación por pares. d) Realización de cuestionarios a contestar por los alumnos. Estos cuestionarios permitirán visualizar qué cambios parecieron ser beneficiosos y deberían perdurar y consolidarse y cuáles deberían ser replanteados.

- Evaluación sumativa y Régimen de Promoción: Se tomarán dos parciales teórico-prácticos que integren los conceptos vistos y que incluyan aspectos relacionados con las experiencias de laboratorio. En los exámenes se tomarán problemas, ejercicios, bajo la modalidad de preguntas de desarrollo.



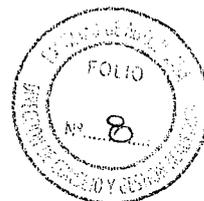
Los parciales se aprobarán con 4 puntos cada uno. Se tomará un parcial de Recuperación para aquellos que no hayan aprobado uno de los dos parciales.

Para acreditar esta asignatura con el Régimen de Promoción sin Examen Final, el promedio de las evaluaciones parciales debe ser no menor a 7 puntos. De no ser así, para acreditar el curso el estudiante debe aprobar un examen final escrito: Régimen de Promoción por Examen Final.

- Será también requisito para aprobar, asistir como mínimo, al 75 % de la totalidad de las clases teóricas y prácticas y realizar los trabajos prácticos correspondientes, de acuerdo con los plazos previstos. Asimismo, los estudiantes deben aprobar los trabajos de laboratorio con la presentación de los correspondientes informes en tiempo y forma.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Atkins, P.W. *Química General*. Ed. Omega. México. Segunda edición 1994.
- Beltrán, F.F. *Introducción a la Química*. Editorial El Coloquio. Segunda Edición. Argentina. 1988.
- Brescia, F., Arents, J., Meislich, H., Turk, A. *Fundamentos de Química*. Compañía Editorial Continental SA. Tercera edición. México. 1980.
- Brown, T.N., Le May, H.E., Jr., Bursten, B.E. *Química*. La Ciencia Central. Editada por Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. Séptima edición. México. 1998
- Burns, R. *Fundamentos de Química*. Prentice Hall. Pearson Educación. Addison Westley. México. 1996.
- Chang, R. *Química*. Ed. Mac Graw Hill. México. 1992. 1999.
- Masterton, WL, Slowinsky, EJ. *Química General*. Nueva Editorial Interamericana. SA. Cuarta edición. México: 1979.
- Morcillo, J. *Temas Básicos de Química*. Editorial Alhambra. Segunda edición. España. 1984.
- Mortimer, Ch. E. *Química*. Ed Iberoamericano. Mexico. 1992.
- Reboiras, M.D. *Química la ciencia básica*. Ed. Thomson. Madrid. 2006.
- Sienko, M., Plane, R. *Química*. Editorial Aguilar. Octava edición. España. 1979.
- Umland, J.B y J.M. Bellama. *Química General*. Ed. Thomson. 2000.
- Whitten, K.W., K.D. Gailey y R.E. Davis. *Química General*. Ed. Mc. Graw-Hill. Quinta Edición. 1998.
- Zumdahl, S. *Fundamentos de Química*. Ed. Mac Graw Hill. México. 1996.



CONTENIDOS POR UNIDADES

Unidad 1. Propiedades de algunos elementos de grupos representativos y de transición y relación estructura-propiedades de algunas sustancias inorgánicas de importancia en ecosistemas agroambientales.

Objetivo

- Estudiar algunos elementos y compuestos inorgánicos de importancia agronómica y ambiental.

Justificación

En esta unidad se pretende presentar distintos aspectos de la química inorgánica que sirvan como herramientas para su utilización en diversos temas de incumbencia en las carreras de la FAUBA.

Contenidos

Elementos y sustancias químicas de importancia agronómica. Silicio y aluminio: estructuras de silicatos (cadenas, láminas y redes tridimensionales vinculadas con la matriz mineral del suelo). Agua: propiedades y relación con plantas y suelos. Macro y micronutrientes en el suelo. Formas de expresar el contenido de nutrientes: %m/m, ppm, $\text{cmol}\cdot\text{kg}^{-1}$. Compuestos inorgánicos más utilizados como fertilizantes. Formas de expresar el contenido de un dado nutriente en un fertilizante. Principales contaminantes inorgánicos en distintos medios.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Unidad 2 – Soluciones: Propiedades Coligativas de las soluciones relacionadas con la presión de vapor y los fenómenos osmóticos; su aplicación en el sistema suelo-vegetal-atmósfera

Objetivos

- Manejar las unidades de concentración de soluciones de uso en sistemas agroambientales.
- Conocer las propiedades coligativas y vincularlas con la fisiología de los vegetales, áreas de la ingeniería agronómica, la tecnología de alimentos y las ciencias ambientales.
- Valorar los usos de ósmosis y presión osmótica en técnicas de importancia agronómica, de alimentos y de saneamiento ambiental.

Justificación

Es importante la enseñanza de este tema pues el conocimiento del mismo permitirá interpretar el sistema hidrodinámico suelo-planta-atmósfera, en donde la planta o vegetal representa un sistema intermedio entre una diferencia de potencial del agua del suelo y el de la atmósfera. Estos conceptos servirán de base por ej. en Fisiología vegetal donde serán necesarios para estudiar el potencial hídrico (uno de sus componentes es el potencial osmótico). Por otro lado permitirá fundamentar métodos y procesos usados en diversas áreas de ingeniería como en la desalación de aguas salinas (para riego y consumo humano



y de animales), purificación de agua proveniente de desechos industriales y de drenaje, recuperación de sustancias valiosas en aguas o gases de desecho (por ej. recuperación de nutrientes de alto valor en el suero de fabricación de productos de soja, de líquidos y gases combustibles de las fermentaciones como metano del biogas).

Contenidos

Unidades de concentración de uso en sistemas agroambientales. Diagrama de estado del agua pura y de soluciones acuosas diluidas. Propiedades de las soluciones diluidas: Propiedades coligativas, concepto y clasificación. Descenso de la presión de vapor. Osmosis. Presión osmótica. Potencial osmótico. Soluciones isotónicas, hipertónicas e hipotónicas. Fenómenos de plasmólisis y turgencia. Osmosis inversa.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA y además:

- Realización de experiencias en laboratorio en forma grupal, cuyos objetivos son:
 - a) familiarizar al alumno con la preparación de soluciones de distinta concentración
 - b) interpretar el fenómeno de ósmosis mediante la utilización de un "osmómetro" de preparación simple. Analizar los fenómenos de turgencia y plasmólisis en un tejido vegetal y observar en microscopio común los mismos fenómenos.
- Realización de informes de laboratorio.

Unidad 3 - Cinética química: velocidad de las reacciones Aplicación a distintos sistemas de interés agronómico y ambiental

Objetivos

- Manejar el concepto de velocidad de una reacción aplicándolo a distintos sistemas.
- Vincular la actividad catalítica con los procesos biológicos.

Justificación

Este tema es fundamental para el estudio de las reacciones químicas en general y en especial de las reacciones bioquímicas. Posee una vasta aplicación agronómica, ambiental, en la industria de alimentos y su conservación.

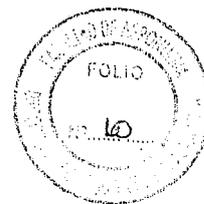
Contenidos

Cinética química: concepto. Velocidad de la reacción. Factores que influyen en la velocidad de la reacción. Orden de una reacción. Energía de activación. Catalizadores: concepto, características. Catálisis homogénea y heterogénea.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA y además:

- Realización de una lectura guiada que conduce a un análisis de caso vinculado con la velocidad de descomposición de hojarasca en un bosque, tema que forma parte de un proyecto de investigación de la Cátedra.
- Realización de experiencias cuali y cuantitativas en laboratorio en forma grupal, cuyos objetivos conducen a interpretar los distintos factores que determinan la velocidad de las reacciones.



- Realización de informe de laboratorio.

Unidad 4 –Termodinámica y termoquímica. Leyes de la termodinámica aplicadas al estudio de la espontaneidad de reacciones químicas aplicadas a procesos biológicos y ambientales.

Objetivos

- Estudiar los cambios de energía que acompañan a los procesos físicos y químicos.
- Adquirir los conocimientos para predecir si una determinada reacción puede llevarse a cabo en forma espontánea en condiciones específicas.

Justificación

Los principios de la termodinámica química constituyen un marco de referencia para todos los procesos que ocurren en la naturaleza, en especial las reacciones químicas que ocurren en los medios suelo, agua y aire.

Contenidos

Sistema y universo. Función de estado. Primer principio de la termodinámica. Energía, trabajo y calor. Interconversión de energía y materia utilizando la ley de Einstein. Energía interna. Entalpía. Termoquímica: objeto de estudio, reacciones endotérmicas y exotérmicas, ecuación termoquímica. Cambios de entalpía en reacciones sencillas. Leyes de la Termoquímica. Segundo Principio de la termodinámica. Concepto de entropía. Energía libre de Gibbs. Potencial químico. Criterio de espontaneidad y de equilibrio de reacciones químicas de importancia agroambiental.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

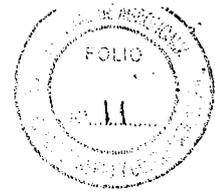
Unidad 5 – Coloides: características de los sistemas coloidales e importancia de los fenómenos de adsorción aplicados a sistemas biológicos, suelo, agua y aire.

Objetivos

- Adquirir los conocimientos generales para comprender la naturaleza del estado coloidal y sus propiedades.
- Reconocer su importancia en las células de los seres vivos
- Vincular las propiedades con los sistemas coloidales presentes en los sistemas suelo, aire y agua

Justificación

El estudio de este tema es importante ya que, en relación con los seres vivos las dispersiones coloidales son de gran importancia debido a que en el protoplasma de las células muchas partículas que están presentes son de naturaleza coloidal. Además, el estudio de las dispersiones coloidales resulta fundamental para entender las propiedades de los suelos vinculadas a su fertilidad y el comportamiento de muchos contaminantes en el aire, agua y sedimentos.



Contenidos

Concepto de dispersiones coloidales. Clasificación. Tamaño de las partículas. Fenómeno de adsorción. Soles liófilos y liófilos. Propiedades ópticas y eléctricas. Doble capa eléctrica. Punto isoelectrico. Potencial zeta. Electroforesis. Precipitación de coloides. Reglas de Hardy-Schultze. Diálisis y electrodiálisis. Coloides protectores.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA y además

- Realización de experiencias en laboratorio en forma grupal, cuyos objetivos conducen a comprender las propiedades estudiadas
- Realización de informe de laboratorio.

Unidad 6 – Fotoquímica: reacciones químicas producidas por efecto de la radiación visible y ultravioleta aplicadas en reacciones biológicas y del medio ambiente.

Objetivos

- Estudiar la vinculación que presentan numerosas transformaciones químicas con las radiaciones lumínicas y ultravioletas e interpretarlas teniendo en cuenta las leyes que rigen estos fenómenos.

Justificación

Las reacciones fotoquímicas son de gran relevancia en el área de la agronomía (fotosíntesis, degradación de contaminantes orgánicos como plaguicidas y herbicidas) y son muy importantes en la atmósfera ya que son las responsables de distintos procesos que la afectan, como son el smog fotoquímico, destrucción de la capa de ozono, etc.

Contenidos

Radiaciones electromagnéticas. El espectro electromagnético. Radiaciones con efecto fotoquímico. Mecanismos de las reacciones fotoquímicas. Reacciones fotoquímicas de importancia agronómica y ambiental.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Unidad 7- Radiactividad y aplicaciones agronómicas de los isótopos radiactivos.

Objetivos

- Interpretar las transformaciones nucleares y valorar su importancia desde el punto de vista de su aplicación en la agronomía y en el área de agroalimentos, así como también en aspectos de contaminación ambiental.
- Conocer aplicaciones agronómicas de los radioisótopos.



Justificación

Las reacciones nucleares, además de su aplicación como fuente de energía, tienen otras importantes aplicaciones a través de los núclido radiactivos en el área agropecuaria, en medicina y conservación de alimentos

Contenidos

Reacciones nucleares: características. Clasificación de las reacciones nucleares. Radiactividad natural. Emisiones α , β y γ : sus características. Período de semidesintegración. Reacciones de bombardeo. Fisión y fusión nuclear. Aplicaciones de los radioisótopos.

Actividades

Ver actividades comunes a todas las unidades en METODOLOGÍA DIDÁCTICA



Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires