



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ciencias Básicas  
 Área: Química

(Programa del año 2009)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 28/02/2010 14:22:37)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Analítica I	Ing. Química		2009	1° cuatrimestre
Química Analítica I	Ing. en Alimentos		2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GRZONA, CLAUDIA BEATRIZ	Prof. Responsable	CONTRATO	10 Hs
BOMBEN, RENATA MAGALI	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2009	19/06/2009	15	90

### IV - Fundamentación

El eje estructural es la finalidad del análisis químico, la selección del proceso analítico con el objeto de demostrar que el método empleado es adecuado para el análisis de que se trate. Se estudia métodos de muestreo para distintos tipos de muestras.

Se estudia el equilibrio químico en solución acuosa, los factores que influyen, el significado de la constante de equilibrio. Se reveen los distintos equilibrios químicos: ácido-base, precipitación, complejos y redox para luego estudiar los métodos volumétricos y gravimétricos involucrados en las técnicas de análisis que permiten justificar la factibilidad del uso de una técnica.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr el conocimiento de los métodos analíticos cuali y cuantitativos y su aplicación para realizar las determinaciones.

- Adquirir un entrenamiento en la selección del método mas adecuado para realizar una determinación, teniendo en cuenta el tipo de muestra y los equilibrios involucrados en cada método.
- Entrenar a los alumnos en la interpretación de una técnica y la utilización de la misma y adquirir cierta destreza en la manipulación de material de laboratorio, orden en el registro de datos, realización de cálculos y análisis de resultados, teniendo en cuenta las Normas de calidad de Laboratorio de análisis químicos.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.
- Resolución de problemas de aula para agilizar su razonamiento y poder aplicarlos a la resolución de problemas reales.

Para lograr estos objetivos los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica y Estadística, para la comprensión de las distintas técnicas y el análisis de resultados.

## VI - Contenidos

**UNIDAD 1** Introducción.El proceso analítico.Las Normas en un Laboratorio analítico introducción a la Iso 17025 y la importancia de su aplicación. Muestreo: Objetivos e importancia. Diferentes métodos.Traslado de muestras. Escalas analíticas.Preparación de la muestra para el análisis: ensayos preliminares; disolución; disgregación; destrucción de materia orgánica; acondicionamiento.Sensibilidad de una reacción. Factores que influyen sobre la sensibilidad de una reacción. Selectividad.

**UNIDAD 2** Equilibrio químico, factores que lo afectan. Equilibrio ácido-base. Revisión de teorías de ácidos y bases; influencia del solvente; concepto de pH. Cálculo de pH para electrolitos fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos Expresión del poder regulador ácido-base. Hidrólisis de sales.

**UNIDAD 3** Equilibrio de solubilidad. Solubilidad y producto de solubilidad. Efecto de ion común.Efecto del pH en el equilibrio de solubilidad: solubilidad de hidróxidos.

**UNIDAD 4** Principios generales del análisis gravimétrico. Formación (mecanismos) y propiedades de los precipitados. Distintos procesos y factores que los afectan; envejecimiento, cambios estructurales, envejecimiento térmico.Precipitados cristalinos, coagulados y gelatinosos. Precipitación en fase homogénea: ventajas y desventajas; ejemplos. Contaminación de los precipitados: clasificación y tipos; coprecipitación, postprecipitación, adsorción. Técnicas de purificación: digestión y lavado. Tratamiento térmico de los precipitados: secado, calcinación, eliminación de agua, conversión a otro tipo de pesada: factor gravimétrico.

**UNIDAD 5** Gravimetría de sulfato de bario: condiciones de precipitación, errores en la determinación de bario y/o sulfato, tratamiento térmico.Gravimetría de óxidos hidratados: casos de hidróxido de hierro y de hidróxido de aluminio; formación, dependencia de la solubilidad con el pH, eliminación de interferencias. Reactivos orgánicos en gravimetría: caso del dimetilgloxamato de níquel.

**UNIDAD 6** Análisis volumétrico. Generalidades. Volumetrías de precipitación: análisis de la curva de titulación para iones de igual y distinta carga; punto de equivalencia, punto final, indicadores, error de titulación; sustancias patrón, aplicaciones: argentimetrías, distintos métodos: Mohr, Volhard,Fajans; ventajas y desventajas.

**UNIDAD 7** Volumetrías ácido-base: ácidos fuertes, débiles, ácidos polipróticos, mezclas alcalinas. Peso equivalente. Curvas de titulación ácido-base; punto de equivalencia, punto final. Indicadores de punto final; intervalo de viraje del indicador, error de titulación, sustancias patrón en acidialcalimetría.

**UNIDAD 8** Volumetrías por formación de complejos. Generalidades.Aplicaciones: mercurimetrías, cianoargentometrías, punto final, punto de equivalencia, errores de titulación. Indicadores metalocrómicos, sustancias patrón en complejometría. Valoraciones con EDTA,métodos directos e indirectos, aplicación a la determinación de dureza de aguas.

**UNIDAD 9** Equilibrio de óxido-reducción; influencia del pH sobre el equilibrio redox. Tratamiento previo de las muestras. Curvas de titulación redox, punto inicial, potencial en el punto de equivalencia y punto final, error de titulación, curvas asimétricas. Indicadores: Distintos tipos. Preparación, conservación y estabilidad de las soluciones.Aplicaciones: cerimetría, permanganimetría, etc.

**UNIDAD 10** El laboratorio analítico. Condiciones que debe reunir. Equipamiento del laboratorio. Mesa de balanzas.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

- 1- Determinación gravimétrica de sulfatos.
- 2- Análisis volumétrico: preparación y estandarización de soluciones
- 3- Volumetría de precipitación: Mohr, Volhard, Fajans
- 4- Normalización y valoración de ácidos fuertes y bases fuertes.
- 5- Valoración de ácidos débiles
- 6- Resolución de mezclas alcalinas por titulación
- 7- Volumetría de complejación: determinación de dureza de aguas
- 8- Volumetría redox

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para acceder a la condición de regular, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 1- Parciales: Los alumnos deberán aprobar dos exámenes parciales o sus recuperatorios con un mínimo de 70% correcto. Cada uno de los parciales tendrá un recuperatorio. La recuperación de los parciales se tomará en el término de una semana. En caso de haber aprobado un solo parcial, el alumno tendrá derecho a un segundo recuperatorio del parcial que no hubiere aprobado. Los alumnos que trabajan y hubieran acreditado esa situación en tiempo y forma, tendrán derecho a otra recuperación al final del dictado de la asignatura.
- 2- Acreditar el 85% de asistencia a los trabajos Prácticos de aula en el horario establecido para los mismos y presentar una carpeta o cuaderno con los problemas resueltos.
- 3- Aprobación de los trabajos prácticos de laboratorio.
  - a) El alumno deberá concurrir al laboratorio en el horario establecido, con una tolerancia de 10 minutos después de los cuales será considerado ausente.
  - b) Deberá demostrar un conocimiento previo de la teoría correspondiente al trabajo práctico a realizar, y será interrogado antes, durante o al finalizar la realización del trabajo práctico en forma escrita.
  - c) Registrará en forma ordenada y prolija los datos obtenidos y los cálculos correspondientes en una libreta, cuaderno o carpeta de laboratorio.
  - d) Al finalizar el trabajo práctico deberá entregar el material en perfectas condiciones de limpieza.
  - e) Deberá entregar un informe con los resultados obtenidos, en una planilla provista por la cátedra, sin el cual el trabajo práctico no se considera realizado. En este informe se consignará resultados y conclusiones.
  - f) Se requiere una asistencia del 100% a las clases de laboratorio.
- 4- Recuperación de los trabajos prácticos de Laboratorio: Tendrán derecho a una primera recuperación aquellos alumnos que hubieran aprobado el 75% de los trabajos realizados durante el cuatrimestre.
- 5- Examen final: La modalidad es oral. Programa abierto sin extracción de bolillas, donde el alumno comienza a exponer un tema y luego el tribunal puede interrogarlo sobre cualquier otro tema del programa analítico.
- 6- REGIMEN DE ALUMNOS LIBRES Todo alumno que se presenta a rendir la asignatura en condición de libre deberá:
  - a- Aprobar un examen escrito de temas de laboratorio y problemas previo acuerdo con el tribunal con la anticipación requerida según la reglamentación vigente antes del examen final correspondiente al alumno regular. Este examen escrito se considera aprobado cuando responda satisfactoriamente a un 70% de lo solicitado. La aprobación de esta evaluación práctica solo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió, luego de esta fecha, en caso de no presentarse al oral, el examen escrito perderá validez.
  - b- Para presentarse a rendir el examen final, el alumno libre deberá aprobar previamente un examen de trabajos prácticos que será tomado por el equipo de la asignatura dentro de las 48 hs anteriores a la fecha del examen.
  - c- La no aprobación de alguna de estas etapas, implica la reprobación del examen final de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Harris Daniel - Analisis Quimico Cuantitativo, Ed Reverté, segunda edicion cooresponde a la 5° Ed en EEUU.
- [2] BUTLER - Equilibrio iónico en soluciones - Calculo de pH y solubilidad (Addison Wesley Series)
- [3] BURRIEL - Quimica Analitica Cualitativa - Ed. Paraninfo.Ed 163
- [4] SKOOG y WEST - Química Analítica - Editorial Reverte S.A.6ªEd.
- [5] DAY JR y UNDERWOOD - Química Analítica Cuantitativa - Editorial Prentice Hall .-5° Ed
- [6] KOLTHOFF y SANDELL - Tratado de Química Analítica Cuantitativa - Ed. Nigar.
- [7] VOGEL - Tomos I y II Cual y Cuantitativa - Editorial Kapeluz.
- [8] Bermejo- Química Analítica Gral., Cuantitativa e Instrumental, Ed Paraninfo, tomos I y II
- [9] Skoog, West, Holler and Crouch, Analytical Chemistry an Introduction, 7 Ed., paginas de Web

## X - Bibliografia Complementaria

- [1] Mahan - Quimica Universitaria - Fondo Educativo Interamericano S. A. 1968.
- [2] Brown y Le May Jr.- Química la Ciencia Central, De. Prentice Hall, 3° Ed.
- [3] FRITZ FEIGL y VINZENZ ANDER - Pruebas a la Gota en Análisis Inorgánico - Ediciones El Manual moderno, Mexico 11 DF 1980

## XI - Resumen de Objetivos

Obtener un panorama del proceso analítico y sus etapas.

- Adquirir un entrenamiento en la selección del método mas adecuado para realizar una determinación, teniendo en cuenta el tipo de muestra y los equilibrios involucrados en cada método.
- Entrenar a los alumnos en la interpretación de una técnica y la utilización de la misma y adquirir cierta destreza en la manipulación de material de laboratorio, orden en el registro de datos, realización de cálculos y análisis de resultados.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.
- Resolución de problemas de aula para agilizar su razonamiento y poder en un futuro aplicarlos a la resolución de problemas reales.

Para lograr estos objetivos los alumnos deben asociar conocimientos adquiridos en: Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica y Estadística, para la comprensión de las distintas técnicas y el análisis de resultados.

## XII - Resumen del Programa

- Unidad1: Metodos y tecnicas analiticas.Ensayos preliminares.Sensibilidad y selectividad de una reaccion.
- Unidad 2: Equilibrio químico Equilibrio ácido-base
- Unidad 3: Equilibrio de solubilidad
- Unidad 4: Formación e impurificación de precipitados. Distintos tipos de precipitados: cristalinos, geles y soles.
- Unidad 5: Analisis volumetrico.Peso equivalente.
- Unidad 6: Volumetrias de precipitacion.Argentimetrias.
- Unidad 7: Volumetría ácido-base.
- Unidad 8: Volumetrias por formacion de complejos.Mercurimetrias, cianoargentometrias.EDTA.
- Unidad 9: Equilibrios redox: cerimetrias, permanganimetria, etc.
- Unidad 10: El laboratorio analitico

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: