



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432535
Email: facultad@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



RESOLUCION N°: 27

SANTA ROSA,

4 MAR 2008

VISTO:

El Expediente N°: 50/08, y;

CONSIDERANDO:

Que la Directora del Departamento de Química, Lic.SCOLES, Gladis eleva para su aprobación el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA I" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997);

Que en la Sesión Ordinaria del día 13 de Marzo de 2.008 el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el Despacho de la Comisión de Enseñanza, por el cual se aconseja aprobar el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA I" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997) a partir del ciclo lectivo 2.007;

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA I" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997) a partir del ciclo lectivo 2.007, que como Anexo I, II, III, IV V y VI forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento al Departamento Alumnos, Departamento de Química, Secretaría Académica, CENUP y a la docente Dra. GRASSANO, Alicia. Cumplido, archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ES COPIA
DE LA RESOLUCION DEL CONSEJO DIRECTIVO
DADA EN SANTA ROSA, LA 4 DE MARZO DE 2008
ENTREGADA BAJO EL N° 27

MARIA INES GREGORIO
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ci. Exactas y Naturales

Cra. MARIA CRISTINA MARTIN
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales

FIRMA

MARIA INES GREGORIO
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ci. Exactas y Naturales



FACULTAD DE CIENCIAS
EXÁCTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425160 / 422026 - Fax.: 432679
Email: deexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.deexactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Correspondiente al Anexo I de la Resolución N° 27/08

ANEXO I

DEPARTAMENTO: Química

ASIGNATURAS: Química Analítica I

CARRERA/S PLAN/ES Licenciatura en Química. (Plan 1997)

CURSO: 2 do.

RÉGIMEN: Cuatrimestral (1°)

CARGA HORARIA: Teóricos: 4 hs.

Prácticos: 6 hs.

CICLO LECTIVO: 2007

EQUIPO DOCENTE:

Dra. Alicia GRASSANO, Prof Asociado (carga horaria)

Dr. Mónica BELLOZAS REINHARD, Jefe de Trabajos Prácticos.

Dedicación exclusiva

Lic. Patricia GARCÍA, Ayudante de Primera. Dedicación Semiexclusiva.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura tiene por finalidad afirmar los conocimientos básicos que sirven para la explicación teórica de los procedimientos fundamentales de la Química Analítica. Sus contenidos, en la primera parte corresponden a lo que se conoce como Química Analítica Cualitativa, comprenden los conocimientos básicos requeridos para la iniciación de los alumnos en la Química de las Identificaciones, y para proporcionar una experiencia práctica de técnicas en la que resulte evidente la aplicación de los citados conceptos teóricos. En la última parte se tratan aspectos metodológicos y prácticos de algunas determinaciones separativas, y su aplicación en la separación, identificación y cuantificación de analitos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fucen@unlpampa.edu.ar
Página Web: <http://www.unlpampa.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Correspondiente al Anexo II de la Resolución N° 27/08

ASIGNATURA/S : Química Analítica I

CICLO LECTIVO: 2007

PROGRAMA ANALITICO

INTRODUCCION Y PRINCIPIOS BASICOS

Tema 1:

Química Analítica: objetivos, alcances y relación con otras disciplinas.
Análisis químico. Objetivos e Importancia. Clasificación. Análisis químico
Cualitativo. Tendencias actuales. Etapas básicas de un procedimiento analítico.
Propiedades de las sustancias aplicables a su separación e identificación. Métodos o
vías de análisis. Operaciones más comunes del Análisis. Escalas de trabajo.

Tema 2.

Técnicas preliminares. Extracción, toma de muestra y preparación. Disolución de
muestras. Ensayos de solubilidad en agua, ácido clorhídrico, ácido nítrico y agua
regia. Disgregación de los residuos no solubles. Ensayos para la elección del
disgregante. Principales agentes disgregantes: ejemplos, procedimiento y acciones
químicas involucradas; materiales a utilizar en cada caso, su manejo y cuidados.

Tema 3.

Soluciones. Expresiones de su concentración. Factores que afectan la solubilidad:
temperatura, naturaleza del soluto y del disolvente. Mecanismos de disolución.
Propiedades de las soluciones. Disociación electrolítica. Teorías de Arrhenius y de
Debye-Huckel: conceptos de fuerza iónica y de actividad. Disociación de ácidos y
bases. Teorías de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis. Anfolitos.

Tema 4.

Tipos de reacciones de uso frecuente en química analítica. Velocidad y reversibilidad
de reacciones. Factores que afectan la velocidad de una reacción. Conceptos cinéticos
y termodinámicos de equilibrio. Objetivos y usos de la expresión de equilibrio: en
fase homogénea y heterogénea. Conceptos de balance de masas y de carga,
aplicaciones a sistemas concretos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02984-425166 / 422026 - Fax.: 432670

Email: faci@ciencias.unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.ciencias.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 27/08.

Tema 5.

Equilibrio ácido-base. Importancia del solvente en la reacción ácido-base. Solventes anfipróticos. Constantes de autoprotólisis Agua como solvente. Balance protónico. Cálculo de especies en función de pH: hidrólisis; sistemas reguladores: mecanismos de acción, capacidad, preparación y usos. Indicadores.

Tema 6.

Reacciones de precipitación. Concepto de solubilidad y producto de solubilidad. Producto de actividades. Relación entre K_{ps} y solubilidad. Factores que afectan la solubilidad de un precipitado: efecto de ión común; efecto salino; temperatura; complejación. Aplicación a mecanismos de disolución de precipitados.

Tema 7.

Reacciones de formación de complejos. Equilibrios y constantes de formación. Algunos casos de cálculo de las concentraciones en el equilibrio. Ligando mono y polidentados. Aplicaciones analíticas de la formación de complejos.

Tema 8.

Reacciones de óxido-reducción. Potenciales de electrodos. Pilas. Predicción de las reacciones redox. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio Factores que afectan los potenciales redox: influencia del pH, de iones formadores de precipitados; de iones formadores de complejos. Serie electroquímica y sus aplicaciones analíticas. Oxidantes y reductores más comunes.

REACTIVOS: CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES A IDENTIFICACIONES ANALÍTICAS

Tema 9.

Reactivos de uso en Química Analítica. Condiciones de una reacción para la identificación. Selectividad y sensibilidad. Expresiones de la sensibilidad. Factores que condicionan la sensibilidad y selectividad. Condiciones de especificidad. Interferencias y formas de eliminadas. Enmascaramiento. Seguridad de una reacción. Mecanismos de reacción. Reacciones inducidas. Aumento de la reactividad por formación de complejos, por modificación del potencial redox.

Tema 10.

Reactivos generales de cationes y aniones. Reactivos inorgánicos. Reactivos selectivos. Reactivos orgánicos, su clasificación según sus mecanismos de reacción. Investigación de cationes y aniones. Métodos sistemáticos que usan separaciones. Reactivos de grupo y condiciones de medio que determinan la separación.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 422679
Email: exactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 27/08

MÉTODOS DE SEPARACION

Tema 11.

Precipitación. Sobresaturación. Mecanismos y factores que influyen en la formación de precipitados. Impurificación de precipitados: coprecipitación y posprecipitación. Eliminación de impurezas: digestión y envejecimiento; redisolución y reprecipitación. Precipitaciones en fase homogénea. Coloides propiedades. Clasificación. Floculación y peptización. Importancia del estado coloidal en la química analítica. Fenómeno de adsorción: aplicación en separaciones e identificaciones.

Tema 12.

La precipitación como método cuantitativo. Gravimetría de precipitación. Formación y propiedades de los precipitados. El proceso de la precipitación. Tamaño de partícula. Nucleación y crecimiento de partículas. Velocidad de precipitación. Pureza de los precipitados. Agentes precipitantes inorgánicos y orgánicos. Precipitación en fase homogénea. Secado y calcinación de precipitados. Aplicación del análisis gravimétrico. Error gravimétrico. Cálculos. Otros métodos gravimétricos: de electrodeposición, de extracción, de volatilización (desprendimientos gaseoso) y de adsorción.

Tema 13:

Cromatografía: Clasificación de los métodos cromatográficos. Cromatografía de adsorción, consideraciones teóricas y experimentales. Cromatografía de partición, consideraciones teóricas y experimentales. Cromatografía en columna. Cromatografía en capa delgada. Cromatografía en papel.

Tema 14.

Electroforesis: interpretación de los fenómenos electrocinéticos. Teoría y clasificación de las técnicas electroforéticas. Electroforesis horizontal y vertical. Factores que influyen sobre la migración de las partículas cargadas. Condiciones eléctricas. Condiciones de medio; reguladores, fuerza iónica, pH. Soportes; características, ventajas y desventajas. Mecanismos empleados para la detección. Electroforesis en geles de poliacrilamida: aplicaciones.

Tema 15.

Intercambio iónico: Generalidades. Características del proceso. Capacidad de intercambio. Unidades. Determinación. Intercambiadores orgánicos e inorgánicos. Estructura y composición química. Propiedades. Equilibrio de intercambio. Coeficiente de selectividad y factor de separación. Cinética de intercambio. Técnicas en columna y otras aplicaciones analíticas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: foexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Correspondiente al Anexo III de la Resolución N° 27/08

ASIGNATURA/S: Química Analítica I

CICLO LECTIVO: 2007

BIBLIOGRAFIA

- SKOOG D.A; WEST D.M, HOLLER F.J., CROUCH S. R. "Fundamentos de Química Analítica". 8a. ed. Thomson Paraninfo, España (2005).
- SKOOG D.A; Y LEARY U. "Análisis Instrumental". Ediciones Mc Graw-Hill/ Interamericana, España (1994)
- MILLER, J.C. Y MILLER J.N. "Estadística para Química Analítica". 2da. ed Addison-Wesley Iberoamericana. (1993).
- HARRIS, D.C. "Análisis Químico Cuantitativo". Editorial Reverté. 2a edición en castellano, de la quinta edición. (2001)
- CHRISTIAN, GO. "Química Analítica". 2da. edición. Limusa, Méjico. (1989)
- DAY R.A Y UNDERWOOD A. "Química Analítica Cuantitativa". Prentice-Hall. (1989)
- MEITES L "Handbook of Analytical Chemistry". McGraww-Hill. (1972)
- KOLTHOFF, LM; SANDELL, E.B; MEEHAN, E.J Y BRUCKENSTEIN, S. "Análisis Químico Cuantitativo". De. Nigar, Bs. As. (1972).
- SUNSHINE Y "Handbook of Analytical Toxicology" Vol. 1. CRC Pres 2nd. edition (1979).
- APHA- AWWA-WPCF. "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales". Ediciones Diaz de Santos. Madrid. 1992.
- BURRIEL F., Lucena F. y Arribas S.: "Química Analítica Cualitativa". Editorial Paraninfo. 15 edición. 1994.
- GILREATH E. 5 "Qualitative Analysis Using Semimicro Methods" Mc. Graw Hill.
- VOGEL A. "Química Analítica Cualitativa". Ed. Kapeluz Bs. As.
- RUBINSON K y Rubinson U. "Química Analítica contemporánea". Prentice Hall, Primera edición, México, 2000.
- XORGE A. "Cromatografía en papel y en capa delgada". Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Segunda edición. Washington, D.C. 1982.
- GALAGOVSKY KURMAN L. "Química Orgánica Fundamentos Teórico- prácticos para el Laboratorio" Eudeba, sexta edición, Buenos Aires Argentina, 1999.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: facexna@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.facexna.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 27/08

Guías Bibliográficas realizadas por las cátedras

BELLOZAS REINHARD M., GRASSANO A. y GARCIA P. Apuntes teóricos de temas Básicos de Química Analítica. 2006.

BELLOZAS REINHARD M., GRASSANO A. y GARCIA P Trabajos prácticos: Problemas de Química Analítica Cualitativa. 2006

BELLOZAS REINHARD M., GRASSANO A. y GARCÍA P Trabajos prácticos: Laboratorio de Química Analítica Cualitativa. 2006.

OSIO M., GRASSANO A. Introducción teórica en Química Analítica Cuantitativa. 2004



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: foexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Correspondiente al Anexo IV de la Resolución N° 27/08

ASIGNATURA/S: Química Analítica I
CICLO LÉCTIVO: 2007

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

- 1) Instrucción sobre los materiales de trabajo y equipos a utilizar, su manejo y cuidados. Carga horaria 3 hs
 - Cuaderno de notas de laboratorio
 - Balanza: definición y usos. Tipos de balanzas. Errores de pesada; empuje del aire, temperatura.
 - Productos químicos.
 - Materiales de vidrio: buretas, matraces volumétricos, pipetas y jeringas. Limpieza.
 - Desecadores. Filtración. Secado. Calcinación.
 - Toma de muestra.
 - Seguridad en laboratorios
 - Ejercitación.

- 2) Unidades de medida y Concentración. Carga horaria 6 Hs
 - Expresiones de las concentraciones y composición de las soluciones. Cálculos en análisis volumétrico.
 - Problemas.
 - Laboratorio

- 3) Nociones generales del equilibrio químico. Carga horaria 27 Hs
 - actividad (problemas)
 - fracción disociada (problemas)
 - revisión de pH (problemas)
 - soluciones amortiguadoras (problemas y laboratorio)
 - ácidos y bases débiles (problemas)
 - hidrólisis y efecto de ión común (problemas)
 - Kps (problemas)
 - Complejos (problemas)
 - Oxido-reducción (problemas)



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425100 / 422020 - Fax: 432679
Email: facen@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.ciencias.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA



Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 27/08

4) Iniciación del análisis. Sensibilidad y selectividad de reacciones. Carga horaria 6 Hs. Reacciones de los cationes más comunes con reactivos generales: Ensayos de Cationes en alta y baja concentración de sulfuros y oxhidrilos; reacciones de complejación. Ensayos de los cationes con yoduros y carbonatos.

- Cuestionario y situaciones problemáticas.
- Laboratorio

5) Esquemas generales de Marcha de aniones y cationes. Carga horaria 9 Hs

- Cuestionarios con planteos de situaciones problemáticas
- Laboratorio diseño de una marcha analítica propuesta por la cátedra

6) Gravimetría. Carga horaria 6 Hs

- Problemas.
- Laboratorio Determinación de sulfato en agua

7) Cromatografía. Carga horaria 12 Hs

- Cuestionario de situaciones problemáticas aplicando conceptos de química orgánica y del tema de separaciones cromatográficas.
- Laboratorio. Separación de compuestos orgánicos por TLC en distintos solventes.

8) Intercambio Iónico. Carga horaria 6 Hs

- Problemas.
- Laboratorio.

9) Electroforesis. Carga horaria 9 Hs

- Problemas
- Laboratorio. Separación de cationes del grupo 1.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: coexctas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.coexctas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo V de la Resolución N° 27/08

ASIGNATURA/S:

CICLO LECTIVO:

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEEN

No se preveen



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax: 432679

Email: lexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo VI de la Resolución N° 27/08

ASIGNATURA/S: Química Analítica I

CICLO LÉCTIVO: 2007

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde con el programa Analítico