



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo Resolución Nro: 89/09

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ASIGNATURA: Química Analítica III

CARRERA - PLAN: Licenciatura en Química. Plan 1997

CURSO: Cuarto. Primer cuatrimestre

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA:

* **Teóricos:** 4 horas semanales

* **Prácticos:** 6 horas semanales

CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

MSc. María Susana Boeris, Profesor Adjunto, dedicación exclusiva.

Dr. José Manuel Camiña, Ayudante de Primera, Ad Honórem.

Dra. Soraya Kiriachek, Ayudante de Primera, semidedicación

Lic. Patricia García, Ayudante de Primera, simple

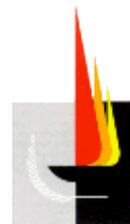
OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

- Interpretar los principios teóricos en que se fundamentan los métodos de medición modernos y el funcionamiento del instrumental usado, para poder elegir inteligentemente entre las distintas formas posibles de resolver un problema analítico.
- Adquirir habilidad para utilizar la herramienta del análisis químico.
- Lograr hábitos de consulta bibliográfica.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N^a 89/09 Nro:

ANEXO II

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

PROGRAMA ANALITICO

BOLILLA I

Introducción a las separaciones por distribución entre fases. Procesos separativos. Clasificación. Destilación. Generalidades. Equilibrio líquido-vapor. Concepto de plato teórico. Método de McCabe Thiele. Relación de reflujo. Columnas rectificadoras. Destilación azeotrópica. Sublimación. Concepto. Teoría. Aparatos. Aplicaciones.

Diálisis. Concepto. Comportamiento de las membranas dializadoras. Teoría. Ley de Fick. Influencia de los solutos no difusibles. Membranas: requisitos. Tipos de membranas. Equipos. Aplicaciones.

Métodos de separación y preconcentración mediante técnicas de sorción-inmovilización.

Separaciones mediante extracción "cloud point". Principios y aplicaciones.

BOLILLA II

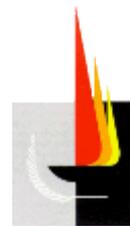
Separaciones mediante extracción. Concepto. Importancia. Clasificación de métodos. Extracción líquido-líquido y sólido-líquido. Extracciones selectivas y exhaustivas. Contactos simples y múltiples, continuos y discontinuos. Coeficiente de partición y relación de distribución. Teoría de la extracción líquido-líquido. Fracción de soluto extraído al cabo de "n" contactos. Efectividad de extracciones. Distribución en pseudo-contracorriente: método de Craig. Cálculo de la fracción de soluto en el tubo "r" al cabo de "n" contactos. Curva de distribución de los solutos. Impurificación.

BOLILLA III

Extracción de quelatos. Concepto e importancia. Ventajas. Ecuación de Kolthoff-Sandell: consideraciones generales. Estimación de la valencia del ión metálico extraído, de la estequiometría del complejo y del número de protones liberados por mol del metal durante la quelación. Incidencia de las variables: pH, concentración del reactivo quelante, de los complejantes presentes en la fase acuosa, del solvente extractivo y de los factores cinéticos. Aplicaciones.



Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución Nro: 89/09

BOLILLA IV

Introducción a las separaciones cromatográficas. Clasificación de los métodos cromatográficos según el proceso. Constante de distribución. Tiempo de retención. Factor de capacidad. Factor de selectividad. Ensanchamiento de banda y eficacia de la columna. Influencia del caudal de la fase móvil. Teoría de la velocidad. Optimización de la eficiencia de una columna. Aplicaciones. Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA V

Cromatografía gaseosa. Teoría. Instrumentos para la cromatografía gas-líquido y gas sólido. Gas portador. Sistema de inyección de muestra. Configuraciones de columnas y hornos. Detectores: de conductividad térmica (TCD), de ionización de llama (FID), captura de electrones (ECD), etc. Columnas y fases estacionarias para cromatografía de gases. Tipos de columnas: de relleno, capilares, etc. Fases estacionarias. Diferentes tipos de Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA VI

Cromatografía de líquidos de alta resolución. Campos de aplicación. Eficiencia de la columna en la cromatografía de líquidos. Instrumentación para cromatografía de líquidos. Bombas. Columnas. Detectores. Cromatografía de reparto. Rellenos de fase inversa y de fase normal. Tamices moleculares. Cromatografía iónica. Otros tipos de cromatografía.

BOLILLA VII

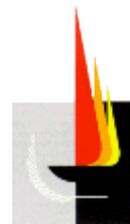
Electroforesis capilar. Características generales. Instrumentación. Flujo electroosmótico. Fundamento de la separación. Eficiencia. Resolución de componentes. Métodos de detección. Modos de practicar la electroforesis capilar. Electroforesis capilar de zona. Cromatografía electrocinética micelar capilar. Electroforesis capilar sobre geles. Cromatografía de fluidos supercríticos. Propiedades de los fluidos supercríticos. Variables instrumentales y experimentales. Efecto de la presión. Fases estacionarias. Fases móviles. Detectores. Aplicaciones

BOLILLA VIII

Introducción a los métodos electroquímicos. Métodos electrométricos de análisis. Fundamentos teóricos. Potenciales de pila. Convención para los signos. Potencial de unión líquida. Reversibilidad. Polarización. Sobrevoltaje. Potenciometría. Instrumentación. Potenciometría directa y valoración potenciométrica. Ventajas y desventajas. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Medidas del pH y



Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución Nro: 89/09

del plón en general. Diferentes tipos de valoración potenciométrica. Curvas de valoración. Determinación del punto final. Aplicaciones.

BOLILLA IX

Métodos coulombimétricos. Relaciones intensidad-potencial durante la electrólisis. Equipo. Electrólisis a potencial aplicado constante. Electrólisis a intensidad constante. Electrólisis a potenciales del electrodo de trabajo constante Ventaja como método separativo y determinativo.

Conductimetría. Generalidades. Titulaciones conductimétricas. Aplicaciones.

BOLILLA X

Voltamperometría. Señales de excitación en voltamperometría. Generalidades. Instrumental. Voltamperometría de barrido lineal. Microelectrodos. Ecuación de la onda polarográfica. Potencial de media onda. Ecuación de Ilkovick. Métodos polarográficos y voltamperométricos de impulsos. Métodos de redisolución. Voltamperometría cíclica. Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA XI

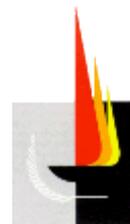
Espectrometría ultravioleta y visible. Interacción de la energía radiante con la materia. Aspectos cuantitativos de la absorción. Desviaciones de la ley de Beer. Causas químicas e instrumentales. Errores fotométricos. Espectrofotometría diferencial y de alta precisión. Estudios espectrofotométricos de equilibrios iónicos. Titulaciones fotométricas. Instrumentación. Aplicaciones.

BOLILLA XII

Espectroscopía de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia molecular. Teoría y origen del espectro. Estados excitados singlete y triplete. Procesos de desactivación. Relajación vibracional. Conversión interna. Conversión externa. Cruzamiento entre sistemas. Fosforescencia. Variables que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Espectros de emisión y de excitación. Instrumentos para la medida de la fluorescencia y de la fosforescencia. Aplicaciones y métodos fotoluminiscentes. Determinación fluorimétrica de especies inorgánicas. Determinación fluorimétrica de especies orgánicas. Métodos fosforimétricos. Quimioluminiscencia.



Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución Nro: 89/09

BOLILLA XIII

Espectroscopía de absorción infrarroja. Generalidades. Origen del espectro. Zonas de trabajo. Instrumentos infrarrojo. Componentes. Técnicas del manejo de muestras. Aplicación del análisis estructural. Verificación de impurezas. Análisis cuantitativo.

BOLILLA XIV

Espectroscopía atómica basada en la atomización con llama y electrotérmica. Atomización de la muestra. Tipos y fuentes de espectros atómicos. Características de los espectros de absorción, emisión y fluorescencia atómica. Anchura de las líneas espectrales. Interferencias espectrales y de radiación, físicas y químicas. Emisión de fondo, autoabsorción, ionización, oclusión en una matriz refractaria, etc. Instrumentación. Corrección de fondo. Fuentes de radiación. Atomizadores con y sin llama. Técnicas de generación de hidruros. Sistema óptico y de detección. Métodos de evaluación: directo, del agregado patrón, del sobreagregado y patrón interno.

BOLILLA XV

Espectroscopía de emisión basada en la atomización con plasma, arco y chispa. Fundamentos teóricos. Espectros de emisión. Espectroscopía de emisión con fuentes de plasma. Intensidad de las líneas de emisión. Selección de las condiciones óptimas de trabajo. Instrumentación. Antorchas. Sistema óptico, Sistema de detección. Interferencias. Métodos de evaluación. Sensibilidad y límite de detección.

BOLILLA XVI

Espectroscopía de rayos X. Emisión de rayos X. Absorción de los rayos X. Fluorescencia de rayos X. Difracción de rayos X. Componentes de los instrumentos. Fuentes. Monocromadores. Detectores. Análisis cuantitativo. Aplicaciones.

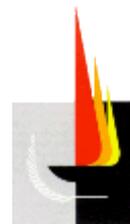
BOLILLA XVII

Análisis por inyección en flujo (FIA). Instrumentación. Sistemas de transporte de las muestras y reactivos. Inyectores de muestra y detectores. Separaciones en FIA. Fundamentos del análisis por inyección en flujo. Dispersión en FIA. Aplicaciones del análisis por inyección en flujo. Aplicaciones de dispersión limitada. Aplicaciones de dispersión media. Métodos de flujo detenido. Valoraciones por inyección en flujo.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución Nro: 89/09

ANEXO III

ASIGNATURA: Química Analítica III

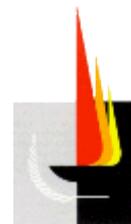
CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

BIBLIOGRAFÍA

- D.A.Skoog , F.J.Holler, T.A. Nieman. “Principios de Análisis Instrumental”. Mc Graw Hill. 5ª Edición 2001.
- R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, H.M. Widmer. “Analytical Chemistry. A Modern Approach to Analytical Science”. Wiley-VCH. Second Edition, 2004.
- D.A.Skoog , J.J.Leary. “Análisis Instrumental”. Mc Graw Hill. 4ª Edición 1995.
- F. Rouessac, A. Rouessac. “Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas” .Mc Graw Hill. 2003
- D.C. Harris. “Análisis Químico Cuantitativo”. Ed. Iberoamérica 2001.
- H.Willard, L.Merritt,Jr., J.Dean, F.Settle,Jr. “Métodos Instrumentales de Análisis”. Grupo Editorial Iberoamérica. Última Edición 1994.
- M.Valcárcel Cases, A.Gómez Hens. “Técnicas Analíticas de Separación”. Editorial Reverté S.A. 1988.
- G.Christian, J.O.Reilly. “Instrumental Analysis”. Editorial Allyn & Bacon Inc. 1986.
- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler. “Fundamentals of Analytical Chemistry”. Sixth edition. Saunders College Publishing. 1992.
- L.Sommer “Analytical Absorption Spectrophotometry in the Visible and Ultraviolet”. Elsevier. 1989.



Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



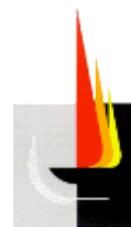
UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución Nro: 89/09

- Galen W. Ewing. "Instrumental Methods of Chemical Analysis". Mc Graw-Hill. 1985.
- H.A. Laitinen y W.E. Harris. "Chemical Analysis". International Students Edition Mc Graw-Hill. 1975.
- H. Mc Nair. "Cromatografía de Gases y Cromatografía Líquida de Alta Presión". Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. 1981.
- D.T. Sawyer, W.R. Heineman, J.M. Beebe. "Chemistry Experiments for Instrumental Methods". John Wiley and Sons. 1990.
- O. Orió, A. López, E. Herrero, C. Pérez y O. Anunziata. "Cromatografía en Fase Gaseosa". Cuadernos Géminis. 1986.
- J.W. Robinson. "Principios de Análisis Instrumental". Editorial Acribia. 1975.
- H. A. Strobel. "Instrumentación Química". Editorial Limusa. 1974.
- R.L. Pecsok y L.D. Shields. "Métodos Modernos de Análisis Químicos". Editorial Limusa. 1973.
- J.A. Hammerly, J.M. Marracino y R.O. Piagentini. "Curso de Química Analítica". Editorial Librería El Ateneo. 1985.
- W. Slavin. "Atomic Absorption Spectroscopy". 1968.
- X. Herraiz. "Espectroscopía de Absorción Atómica". Vol. 1. Introducción. Publicaciones Analíticas. 1980.
- J. Stary. "The Solvent Extaction of Metal Chelates". Ed. Pergamon Press. 1964.



Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución Nro: 89/09

ANEXO IV

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

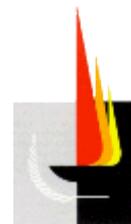
PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- 1.- Extracción líquido-líquido. Estudio de extracción de quelatos en función del pH (sistema Co-Fe-8-hidroxiquinolina) y separación de quelatos mediante extracciones con solventes no miscibles.
- 2.- Cromatografía gaseosa. Análisis cuantitativo utilizando una recta de calibración y un estándar interno.
- 3.- Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Determinación de cafeína en infusiones y bebidas por HPLC.
- 4.- Electrogravimetría. Determinación del contenido de cobre en una aleación.
- 5.- Conductimetría. Titulación conductimétrica de un ácido fuerte con una base fuerte. Titulación conductimétrica de un ácido débil con una base fuerte. Titulación conductimétrica de mezclas de ácidos débil y fuerte
- 6.- Titulaciones potenciométricas. Volumetría ácido-base: titulación de un ácido fuerte y de un ácido débil. Volumetría de precipitación: titulación de una mezcla de cloruros y yoduros con solución de nitrato de plata. Titulación potenciométrica redox.
- 7.- Espectrometría molecular UV-V. Resolución cuantitativa de una mezcla ternaria de indicadores por absorciometría.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución Nro: 89/09

8.- Espectrometría molecular UV-V. Determinación de fórmulas y constantes de formación de complejos. Aplicación al sistema Fe(III)- ácido sulfosalicílico.

9.- Fotometría de llama. Determinación del contenido de sodio y potasio en distintas muestras problema por el método directo.

10.- Espectrometría de absorción atómica. Determinación del contenido de Cu en una muestra problema aplicando el método del sobreagregado y del agregado patrón.

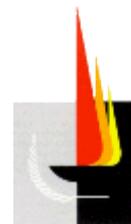
Prácticos de Problemas

- 1.- Extracción
- 2.- Cromatografía Gaseosa y HPLC
- 3.- Electroforesis Capilar
- 4.- Electrólisis
- 5.- Titulaciones Potenciométricas
- 6.- Voltamperometría
- 7.- Espectroscopía de Fluorescencia, Fosforescencia y Quimioluminiscencia.
- 8.- Espectrometría de Emisión Atómica
- 9.- Espectrometría de Absorción Atómica



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo V de la Resolución Nro: 89/09

ANEXO V

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

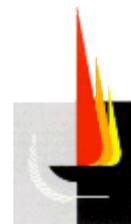
ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEEN:

Viaje a la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis con el objeto de cumplimentar prácticos de laboratorio referentes a Electroforesis Capilar, Polarografía, Voltamperometría, Espectrometría de emisión atómica asociada al plasma acoplado inductivamente, Rayos X, etc.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uuguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo VI de la Resolución Nro: 89/09

ANEXO VI

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2009 en adelante

PROGRAMA DE EXAMEN:

Se seguirá el programa analítico.-



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Expediente Nro:

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ASIGNATURA: Química Analítica III

CARRERA - PLAN: Licenciatura en Química. Plan 1997

CURSO: Cuarto. Primer cuatrimestre.

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA:

* **Teóricos:** 4 horas semanales

* **Prácticos:** 6 horas semanales

CICLO LECTIVO: 2005

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

MSc. María Susana Boeris, Profesor Adjunto, dedicación exclusiva.

Dr. José Manuel Camiña, Ayudante de Primera, Ad Honórem.

Prof. Fernanda Torres, Ayudante de Primera.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

- Interpretar los principios teóricos en que se fundamentan los métodos de medición modernos y el funcionamiento del instrumental usado, para poder elegir inteligentemente entre las distintas formas posibles de resolver un problema analítico.
- Adquirir habilidad para utilizar la herramienta del análisis químico.
- Lograr hábitos de consulta bibliográfica.

Corresponde al Expediente Nro:

ANEXO II

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2005

PROGRAMA ANALITICO**BOLILLA I**

Introducción a las separaciones por distribución entre fases. Procesos separativos. Clasificación. Destilación. Generalidades. Equilibrio líquido-vapor. Concepto de plato teórico. Método de McCabe Thiele. Relación de reflujo. Columnas rectificadoras. Destilación azeotrópica. Sublimación. Concepto. Teoría. Aparatos. Aplicaciones.

Diálisis. Concepto. Comportamiento de las membranas dializadoras. Teoría. Ley de Fick. Influencia de los solutos no difusibles. Membranas: requisitos. Tipos de membranas. Equipos. Aplicaciones.

Métodos de separación y preconcentración mediante técnicas de sorción-inmovilización. Separaciones mediante extracción "cloud point". Principios y aplicaciones.

BOLILLA II

Separaciones mediante extracción. Concepto. Importancia. Clasificación de métodos. Extracción líquido-líquido y sólido-líquido. Extracciones selectivas y exhaustivas. Contactos simples y múltiples, continuos y discontinuos. Coeficiente de partición y relación de distribución. Teoría de la extracción líquido-líquido. Fracción de soluto extraído al cabo de "n" contactos. Efectividad de extracciones. Distribución en pseudo-contracorriente: método de Craig. Cálculo de la fracción de soluto en el tubo "r" al cabo de "n" contactos. Curva de distribución de los solutos. Impurificación.

BOLILLA III

Extracción de quelatos. Concepto e importancia. Ventajas. Ecuación de Kolthoff-Sandell: consideraciones generales. Estimación de la valencia del ión metálico extraído, de la estequiometría del complejo y del número de protones liberados por mol del metal durante la quelación. Incidencia de las variables: pH, concentración del reactivo quelante, de los

Corresponde al Expediente Nro:

complejantes presentes en la fase acuosa, del solvente extractivo y de los factores cinéticos.
Aplicaciones

BOLILLA IV

Introducción a las separaciones cromatográficas. Clasificación de los métodos cromatográficos según el proceso. Formas de operar. Constante de distribución. Tiempo de retención. Factor de capacidad. Factor de selectividad. Ensanchamiento de banda y eficacia de la columna. Influencia del caudal de la fase móvil. Teoría de la velocidad. Optimización de la eficiencia de una columna. Aplicaciones. Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA V

Cromatografía gaseosa. Teoría. Instrumentos para la cromatografía gas-líquido y gas sólido. Gas portador. Sistema de inyección de muestra. Configuraciones de columnas y hornos. Detectores: de conductividad térmica (TCD), de ionización de llama (FID), captura de electrones (ECD), etc. Columnas y fases estacionarias para cromatografía de gases. Tipos de columnas: de relleno, capilares, etc. Fases estacionarias. Diferentes tipos de Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA VI

Cromatografía de líquidos de alta resolución. Campos de aplicación. Eficiencia de la columna en la cromatografía de líquidos. Instrumentación para cromatografía de líquidos. Bombas. Columnas. Detectores. Cromatografía de reparto. Rellenos de fase inversa y de fase normal. Tamices moleculares. Cromatografía iónica. Otros tipos de cromatografía.

BOLILLA VII

Electroforesis capilar. Características generales. Instrumentación. Flujo electroosmótico. Fundamento de la separación. Eficiencia. Resolución de componentes. Métodos de detección. Modos de practicar la electroforesis capilar. Electroforesis capilar zonal. Cromatografía electrocinética micelar capilar. Electroforesis capilar sobre geles. Cromatografía de fluidos supercríticos. Propiedades de los fluidos supercríticos. Variables instrumentales y experimentales. Efecto de la presión. Fases estacionarias. Fases móviles. Detectores. Aplicaciones.

Corresponde al Expediente Nro:

BOLILLA VIII

Introducción a los métodos electroquímicos. Métodos electrométricos de análisis. Fundamentos teóricos. Potenciales de pila. Convención para los signos. Potencial de unión líquida. Reversibilidad. Polarización. Sobrevoltaje. Potenciometría. Instrumentación. Potenciometría directa y valoración potenciométrica. Ventajas y desventajas. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Medidas del pH y del plón en general. Diferentes tipos de valoración potenciométrica. Curvas de valoración. Determinación del punto final. Aplicaciones.

BOLILLA IX

Métodos coulombimétricos. Relaciones intensidad-potencial durante la electrólisis. Equipo. Electrólisis a potencial aplicado constante. Electrólisis a intensidad constante. Electrólisis a potenciales del electrodo de trabajo constante Ventaja como método separativo y determinativo.

Conductimetría. Generalidades. Titulaciones conductimétricas. Aplicaciones.

BOLILLA X

Voltamperometría. Señales de excitación en voltamperometría. Generalidades. Instrumental. Voltamperometría de barrido lineal. Microelectrodos. Ecuación de la onda polarográfica. Potencial de media onda. Ecuación de Ilkovic. Métodos polarográficos y voltamperométricos de impulsos. Métodos de redisolución. Voltamperometría cíclica. Análisis cualitativo y cuantitativo.

BOLILLA XI

Espectrometría ultravioleta y visible. Interacción de la energía radiante con la materia. Aspectos cuantitativos de la absorción. Desviaciones de la ley de Beer. Causas químicas e instrumentales. Errores fotométricos. Espectrofotometría diferencial y de alta precisión. Estudios espectrofotométricos de equilibrios iónicos. Titulaciones fotométricas. Instrumentación.

BOLILLA XII

Espectroscopía de absorción infrarroja. Generalidades. Origen del espectro. Zonas de trabajo. Instrumentos infrarrojo. Componentes. Técnicas del manejo de muestras. Aplicación del análisis estructural. Verificación de impurezas. Análisis cuantitativo.

Corresponde al Expediente Nro:

BOLILLA XIII

Espectroscopía atómica basada en la atomización con llama y electrotérmica. Atomización de la muestra. Tipos y fuentes de espectros atómicos. Características de los espectros de absorción, emisión y fluorescencia atómica. Anchura de las líneas espectrales. Interferencias espectrales y de radiación, físicas y químicas. Emisión de fondo, autoabsorción, ionización, oclusión en una matriz refractaria, etc. Instrumentación. Corrección de fondo. Fuentes de radiación. Atomizadores con y sin llama. Técnicas de generación de hidruros. Sistema óptico y de detección. Métodos de evaluación: directo, del agregado patrón, del sobreagregado y patrón interno.

BOLILLA XIV

Espectroscopía de emisión basada en la atomización con plasma, arco y chispa. Fundamentos teóricos. Espectros de emisión. Espectroscopía de emisión con fuentes de plasma. Intensidad de las líneas de emisión. Selección de las condiciones óptimas de trabajo. Instrumentación. Antorchas. Sistema óptico, Sistema de detección. Interferencias. Métodos de evaluación. Sensibilidad y límite de detección.

BOLILLA XV

Espectroscopía de rayos X. Emisión de rayos X. Absorción de los rayos X. Fluorescencia de rayos X. Difracción de rayos X. Componentes de los instrumentos. Fuentes. Monocromadores. Detectores. Análisis cuantitativo. Aplicaciones.

ANEXO III

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2005

BIBLIOGRAFÍA

- D.A. Skoog, F.J. Holler, Neiman. "Principios de Análisis Instrumental" 5ª Edición 2001.
- D.A.Skoog , J.J.Leary. "Análisis Instrumental". Mc Graw Hill. 4ª Edición 1995.
- D.C. Harris. "Exploring Chemical Analysis" W.H.Freeman and Company 1997.
- D.C.Harris. "Análisis Químico Cuantitativo". Ed. Iberoamérica. 2001.
- H.Willard, L.Merritt,Jr., J.Dean, F.Settle,Jr. "Métodos Instrumentales de Análisis". Grupo Editorial Iberoamérica . Ultima Edición 1994.
- M.Valcarcel Cases, A.Gómez Hens. "Técnicas Analíticas de Separación". Editorial Reverté S.A. 1988.
- R. Kellner, J. M. Mermet, M. Otto. "Analytical Chemistry". Wiley-VCH. 1998.
- G.Christian, J.O.Reilly. "Instrumental Analysis". Editorial Allyn & Bacon Inc. 1986.
- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler. "Fundamentals of Analytical Chemistry". Sixth edition. Saunders College Publishing. 1992.
- L.Sommer "Analytical Absorption Spectrophotometry in the Visible and Ultraviolet". Elsevier. 1989.

- Galen W. Ewing. "Instrumental Methods of Chemical Analysis". Mc Graw-Hill. 1985.

Corresponde al Expediente Nro:

- H.A. Laitinen y W.E. Harris. "Chemical Analysis". International Students Edition Mc Graw-Hill. 1975.

- H. Mc Nair. "Cromatografía de Gases y Cromatografía Líquida de Alta Presión". Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. 1981.

- D.T. Sawyer, W.R. Heineman, J.M. Beebe. "Chemistry Experiments for Instrumental Methods". John Wiley and Sons. 1990.

- O. Orio, A. López, E. Herrero, C. Pérez y O. Anunziata. "Cromatografía en Fase Gaseosa". Cuadernos Géminis. 1986.

- J.W. Robinson. "Principios de Análisis Instrumental". Editorial Acribia. 1975.

- H. A. Strobel. "Instrumentación Química". Editorial Limusa. 1974.

- R.L. Pecsok y L.D. Shields. "Métodos Modernos de Análisis Químicos". Editorial Limusa. 1973.

- J.A. Hammerly, J.M. Marracino y R.O. Piagentini. "Curso de Química Analítica". Editorial Librería El Ateneo. 1985.

- W. Slavin. "Atomic Absorption Spectroscopy". 1968.

- X. Herraiz. "Espectroscopía de Absorción Atómica". Vol. 1. Introducción. Publicaciones Analíticas. 1980.

- J. Sary. "The Solvent Extaction of Metal Chelates". Ed. Pergamon Press. 1964.

Corresponde al Expediente Nro:

ANEXO IV

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2005

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

1.- Destilación. Determinación del número de platos teóricos y de la altura equivalente a un plato teórico. Aplicación de la refractometría a la determinación de la composición de mezclas binarias.

2.- Extracción líquido-líquido. Estudio de extracción de quelatos en función del pH (sistema Co-Fe-8-hidroxiquinolina) y separación de quelatos mediante extracciones con solventes no miscibles.

3.- Cromatografía gaseosa. Análisis cuantitativo utilizando una gráfica de calibración y un estándar interno.

4.- Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Determinación de cafeína en bebidas por HPLC.

5.- Electrogravimetría. Determinación del contenido de cobre en una aleación.

6.- Conductimetría. Titulación conductimétrica de un ácido fuerte con una base fuerte. Titulación conductimétrica de un ácido débil con una base fuerte. Titulación conductimétrica de mezclas de ácidos débil y fuerte

7.- Titulaciones potenciométricas. Volumetría ácido-base: titulación de un ácido fuerte y de un ácido débil. Volumetría de precipitación: titulación de una mezcla de cloruros y yoduros con solución de nitrato de plata. Titulación potenciométrica redox.

8.- Espectrometría molecular UV-V. Resolución cuantitativa de una mezcla terciaria de indicadores por absorciometría.

Corresponde al Expediente Nro:

9.- Espectrometría molecular UV-V. Determinación de fórmulas y constantes de formación de complejos. Aplicación al sistema Fe(III)- ácido sulfosalicílico.

10.- Fotometría de llama. Determinación del contenido de sodio y potasio en distintas muestras problema por el método directo.

11.- Espectrometría de absorción atómica. Determinación del contenido de Cu en una muestra problema aplicando el método del sobreagregado y del agregado patrón.

Prácticos de Problemas

- 1.- Destilación
- 2.- Extracción
- 3.- Cromatografía gaseosa
- 4.- Cromatografía HPLC
- 5.- Electrólisis
- 6.- Potenciometría
- 7.- Voltamperometría
- 8.- Espectrometría UV-V
- 9.- Espectrometría de emisión
- 10.- Espectrometría de Absorción Atómica

Corresponde al Expediente Nro:

ANEXO V

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2005

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEEN:

Viaje a la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis con el objeto de cumplimentar prácticos de laboratorio referentes a Electroforesis Capilar, Polarografía, Voltamperometría, Espectrometría de Absorción Atómica con horno de grafito, Espectrometría de emisión atómica asociada al plasma acoplado inductivamente, Rayos X, etc.

Corresponde al Expediente Nro:

ANEXO VI

ASIGNATURA: Química Analítica III

CICLO LECTIVO: 2005

PROGRAMA DE EXAMEN:

Se seguirá el programa analítico.-