Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Qca Analitica

(Programa del año 2013)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ANALITICA III	LIC. EN QUIMICA	5/04	2013	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MARTINEZ, LUIS DANTE	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
GONZALEZ, SILVIA PATRICIA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
MALLEA, MIGUEL ANGEL	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs
GIL, RAUL ANDRES	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
STEGE, PATRICIA WANDA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	3 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2013	15/11/2013	15	120

IV - Fundamentación

Las técnicas instrumentales de análisis basados en la absorción (molecular y atómica),la emisión de radiación (molecular y atómica, como tambien las tecnicas electroquimicas tienen actualmente su mayor aplicación al análisis de trazas debido a su elevada sensibilidad y precisión. Consideramos de vital importancia el conocimiento de los principios teóricos que la sustentan por parte de los alumnos que cursan la Licenciatura en Química.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo del curso es establecer e inculcar al alumno la importancia como tambien la problemática que presentan las técnicas instrumentales basadas en la absorción de radiación electromagnética, emisión de radiación como tambien las técnicas electroquímicas, sus aplicaciones al analisis de trazas, los efectos interferentes y el equipamiento actualmente disponibles en el mercado.

VI - Contenidos

Bolilla 1.- Espectrometria de absorción molecular. Principios y leyes de la absorción. El espectro electromagnético. Absorciometría U.V., visible. Técnicas determinativas. Aplicaciones analíticas

Bolilla 2.- Emisión molecular. Fluorescencia y fosforescencia. Pricipios. Técnicas de trabajo. Aplicaciones.

Bolilla 3.- Turbidimetría, nefelometría y polarimetría. Aplicaciones.

Bolilla 4.-Espectrometría atómica. Generalidades. Origen de los espectros de emisión y absorción. Leyes que los rigen. Leyes que vinculan la energía radiante con la longitud de onda de la radiación. Fuentes de atomización.

Bolilla 5.-Espectrometría de emisión por llama. Generalidades. Equipos. Estructura de la llama. Emisión de los gases de la llama. Espectros de emisión metálicos: atómicos, iónicos y de banda. Interferencias. Uso de solventes orgánicos. Técnicas determinativas. Aplicaciones.

Bollilla 6.-Espectrometría de emisión por plasma. Principios y fundamentos. Fuente de excitación. Instrumentación. Técnicas determinativas. Aplicaciones. Analisis de trazas.

Bolilla 7.-Espectrometría de absorción atómica. Horno de Grafito y Llama. Generalidades. Teoría. Autoabsorción, principio de la metodología.Equipos. Fuentes de radiación. Interferencias. Métodos de corrección. Técnicas analíticas. Aplicaciones al analalisis de vestigios. Ventajas y limitaciones.

Bolilla 8.-Flourescencia atómica. Fundamentos. Origen y tipos de espectros. Instrumentación. Aplicaciones.

Bolilla 9.-Fluorescencia de Rayos X. Origen y tipos de espectos de emisión. Instrumentación. Aplicaciones. Muestras.

Bolilla 10. Estudio de los conceptos básicos y fundamentales. Definición de celda electroquímica. Celdas galvánicas y electroliticas. Representación esquemática de la celdas. Potenciales de celdas. Su vinculación con las concentración de las especies electroactivas. La ecuación de Nerst. El potencial de electrodo. Potencial estandar de electrodo. Medidas de potencial. Potencial de junta liquida. Tipos de electrodos.Electrodos de refencia. Electrodos indicadores. Electrodos metálicos de primera,segunda y tercera especie. Electrodos redox. Electrodos de membrana.

Bolilla 11.- Corrientes en las celdas electroquímicas. Corrientes faradaicas y no faradaicas. Transporte de masa en la celdas electroquímicas. Curvas corriente-potencial. Polarizacion por concentración. Métodos electroanalíticos de análisis. Clasificación: Métodos desarrollados en el seno de la solución:conductimetrías. Medida de la conductividad.Titulaciones conductimétricas.

Bolilla 12.- Metodos desarrollados en la interfase electrodo-solución: a) Técnicas desarrolladas en condiciones de equilibrio. Potenciometrías directas. pH,pIón. Titulaciones potenciométricas. Titulaciones a cooriente cero y a corriente constante. b) Técnicas que se desarrollan apartadas del equilibrio. Métodos coulombimétricos y electrogravimétricos. Coulombimetrías a corriente constante y a potencial constante. Titulaciones coulombimétricas. Ventajas. Aplicaciones.

Bolilla 13.- Amperometrías: otros electrodos indicadores: gotero de mercurio, sólidos químicamente modificados, de enzimas y ultramicroelectrodos. Voltametría a corriente contínua: de barrido lineal (polarografía) y cíclica. Voltamperometrias que aplican pulsos de potencial:onda cuadrado, pulso diferencial.Voltamperometría de redisolución anódica y catódica.Titulaciones amperométricas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

1.- Absorciometría espectrofotométrica I: Trazado de la curva espectral (3 h)
2.- Absorciometría espectrofotométrica II: Trazado de la curva de calibración. Aplicaciones analíticas.(3 h)
3.- Fluorescencia molecular. Trazado de espectros de excitación y de emisión. Aplicaciones analíticas.(3 h)
4.- Determinación del contenido de sodio y potasio en una muestra de agua por espectrometría de emisión por llama.(3 h)
5.- Determinacion del contenido porcentual de niquel en una muestra de acero por espectrometría de absorción atómica.(3 h)
6.- Analisis de elementos trazas en una muestra compleja mediante espectrometría de emisión por plasma de inducción.(3 h)
7.- Analisis de distintos elementos presentes en una muestra de origen mineral por fluorescencia de rayos X.(3 h)
8.- Celdas electroquímicas(3 h)
9.- Potenciometrias directas: medidas de pH, pIon.Electrodos ion selectivos.(3 h)
10.- Titulaciones potenciométricas.(3 h)
11.- Voltamperometrias. Voltametría cíclica.(3 h)

NORMAS GENERALES Y ESPECIFICAS DE SEGURIDAD SEGUN LO ESTABLECIDO POR RESOLUCION 156/08:
NORMAS GENERALES
Usar guardapolvo con puños, entallados y a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.
Usar protección para los ojos tales como lentes de seguridad, guantes apropiados
No se permitirá la entrada al laboratorio con: faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.
No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.
Trabajar con ropa bien entallada y abotonada.
Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).
Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.
Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.
Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.
Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.
Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.
Antes de retirarse del laboratorio deben lavarse las manos.

NORMAS PARTICULARES
Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.
Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.
Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.
No pipetear con la boca ácidos, álcalis o productos corrosivos o tóxicos

MANEJO DE SOLVENTES, ACIDOS Y BASES FUERTES
Abrir las botellas con cuidado y de ser posible, dentro de una campana.
Los ácidos y bases fuertes deben almacenarse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.
No apoyar las pipetas usadas en las mesas.
No exponer los recipientes al calor.
Trabajar siempre con guantes y protección visual.
Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.
Antes de verter ácido en un envase, asegurarse de que no esté dañado.
Si se manejan grandes cantidades de ácidos tener a mano bicarbonato de sodio.
Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

VIII - Regimen de Aprobación

Aprobación de trabajos prácticos
Antes, durante o a la finalización del trabajo práctico, el alumno deberá demostrar pleno conocimiento de la parte teórica correspondiente. A tal fin podrá ser interrogado en forma oral o escrita.
El alumno deberá asistir como mínimo a un 75% de los trabajos prácticos.
Los trabajos prácticos que no haya realizado deberá recuperarlos en fecha a convenir.

Examinaciones Parciales.
Se tomarán 3 (tres) exámenes parciales referente a los temas téorico-prácticos, para su aprobación el alumno deberá contestar correctamente el 70% de las preguntas realizadas.
El alumno tendrá derecho a 3 (tres) recuperaciones.

Alumnos Promocionales
Para promocionar la asignatura los alumnos deberán cumplir con los siguientes requerimientos:
1. Las mismas correlatividades establecidas para el exámen final
2. Deberá asistir como mínimo a un 80% de las clases teóricas.
3. Deberá tener el 100% de los trabajos prácticos aprobados al final de la cursada
4. Tendrá derecho a recuperar como máximo el 20% de las examinaciones parciales.
5.Toda circunstancia especial no contemplada aquí será resuelta por aplicación de la ordenanza 13/03 de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia u otra superadora

Dadas las características del curso y considerando que la realización de la parte experimental resulta esencial para la formación de los alumnos, se podrá rendir en condicion de alumno libre si el alumno realiza y aprueba los trabajos prácticos de laboratorios y problemas que el Profesor Responsable estime conveniente.

IX - Bibliografía Básica

[1] - Williard, Merritt, Dean: Métodos Instrumentales de Análisis. Ed. CECSA
[2] - Williard, Merritt, Dean y Settle, Jr.: Instrumentales Methods of Analysis.7º Ed. Wadsworth Publishing Co. 1988
[3] - Pecsok, S.: Métodos Modernos del Análisis Químico. Ed. Limusa Wiley S.A. Mexico.1974
[4] - Christian, G.D. and O'Reilley, J.E. Instrumental Analysis. 2º Ed. Allyn and
[5] - Skoog D.A. y Lery J.J. Analisis Instrumental - 4º Ed.Mc Grauw-Hill.1994.
[6] - Bard J., Faulker Electrochemical Methods. Fundamentals and Aplications. J. Wilwy & Sons. 1980
[7] Settle, F. Hand Book of Instrumental Techniques For Analytical Chemistry. 2004
[8] Skoog, Douglas A. , Holler, F. James, Nieman, Timothy A., Martín Gómez, María del Carmen, Principios de análisis instrumental, 5ª ed. McGraw-Hill , 2003
[9] Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Stanley R Principles of instrumental analysis 6ª ed. Thomson Brooks-Cole, 2007.
[10] Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Principio del Análisis Instrumental 6ª ed.CEncage Learning, 2011.

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Robinson J.W.: Principios de Analisis Instrumental. Ed. Marcel Dekker, Inc. New York
[2] - Strobel H.A.: Instrumentación Química. Estudio Sistemático del Análisis Instrumental. Ed. Limusa. Mexico.1974
[3] - Sanchez Botanero, P. Química Electroanalítica. Fundamentos Y Aplicaciones. Ed. Alhambra, 1984.
[4] - G. Ewing, “Instrumental Methods of chemical analysis”, McGraw Hill, Inc., 1985.
[5] - P.W.J.M. Boumans. Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy. Part I and Part II. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1987.
[6] -A. Montaser and D. Golightly, Inductively Coupled Plasmas in Analytical Atomic Spectrometry, VCH Publisher. New York, 1992.
[7] -R. Winge, V. Fassel, V. Peterson and M. Floyd, Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry, Elsevier. New York, 1993.
[8] -L. H. J. Lajunen, “Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission”, The Royal Society of Chemistry, The Science Park, Cambridge, 1992.
[9] -M. Thompson and J. N. Walsh, “Handbook of Inductively Coupled Plasma Spectrometry”, Chapman and Hall, New York, (1989).

XI - Resumen de Objetivos

Presentar al alumno técnicas intrumentales de análisis basadas en la interacción materia-energía radiante y técnicas

electroquímicas de análisis.

XII - Resumen del Programa

- Los Métodos Instrumentales. Generalidades.
-Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia. Absorciometría. Teoría. Ley de Lambert-Beer. Espectrometría en UV-Visible. Instrumentación. Aplicaciones.
- Fluorescencia y fosforescencia molecular: teoría. Instrumentos. Fluorímetros y espectrofluorímetros. Aplicaciones. Refractometría. Instrumentos. Aplicaciones. Polarimetría. Principios generales. Polarímetros. Aplicaciones.
- Espectrometría de Emisión (Llama e ICP-OES), Absorción Atómica (horno de grafito y llama). Instrumentación. Sensibilidad y límite de detección. Interferencias. Aplicaciones.
- Métodos electroquímicos de análisis: Concepto e importancia. Celdas electroquímicas. Clasificación.
- Métodos electroquímicos de análisis: Conductimetría. Potenciometría. Voltametría. Concepto. Polarografía. Aplicaciones.

XIII - Imprevistos

En general se pueden desarrollar sin inconvenientes los distintos tópicos contenidos en el programa.Como imprevisto podemos mencionar la rotura de un equipo en particular.

XIV - Otros