



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

SALTA, 22 de Julio de 2.011

EXP-EXA N° 8454/2011

RESCD-EXA N° 477/2011

VISTO:

La presentación efectuada por la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química, solicitando la aprobación del Programa de la asignatura optativa **“QUIMICA ANALITICA AVANZADA”**, como así también del Régimen de Regularidad para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997 y Plan 2011); y

CONSIDERANDO:

Que el citado Programa y el Régimen de Regularidad, todos ellos obrantes en las presentes actuaciones, fueron sometidos a la opinión del Departamento de Química y de la Comisión de Carrera citada;

Que la Comisión de Docencia e Investigación en su despacho de fs. 9, aconseja aprobar el programa analítico y el régimen de regularidad de la asignatura **QUIMICA ANALITICA AVANZADA** para el período lectivo 2011;

POR ELLO, y en uso de las atribuciones que le son propias;

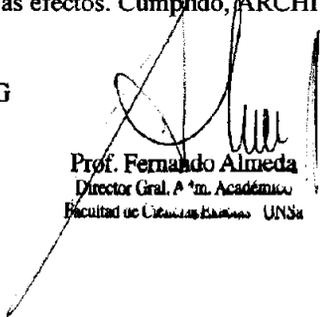
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(En su sesión ordinaria del día 06/07/11)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar, a partir del presente período lectivo, el Programa Analítico de la asignatura optativa **“QUIMICA ANALITICA AVANZADA”** como así también al respectivo Régimen de Regularidad, para la carrera de Licenciatura en Química (Plan 1997 y Plan 2011), que como Anexo I forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2: Hágase saber a la Comisión de Carrera de Licenciatura en Química, al Departamento de Química, a la Responsable de Cátedra (Lic. Analía Boemo de Ilvento), a la División Archivo y Digesto y siga al Departamento de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG


Prof. Fernando Almeda
Director Gral. A.ºm. Académico
Facultad de Ciencias Exactas UNSa




Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 477/2011 – EXP-EXA N° 8454/2011

Asignatura: QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA

Carrera y Plan: Licenciatura en Química (Plan 2011) Optativa

Fecha de presentación: 25/06/2011

Departamento o Dependencia: Departamento de Química

Profesor responsable: Lic. Analía Boemo

Colaboradores: Dra. Mirta Daz, Ing. Norberto Bonini, Lic. Lidia G. Peñaloza, Lic. Graciela N. Ávila, Lic. Lilian Davies

Modalidad de dictado: cuatrimestral

I.- Objetivos de la asignatura

- Formar a los alumnos en los aspectos críticos de la resolución de problemas analíticos complejos: análisis de componentes minoritarios y trazas, especiación química, relación analito-matriz e interferencias.
- Proporcionar a los alumnos los fundamentos y aplicaciones de los métodos separativos modernos, utilizando extracción en fase sólida, micro-extracción en fase sólida y procedimientos instrumentales de separación-detección (cromatografía de gases con detección por espectrometría de masa).
- Capacitar a los alumnos en el uso y alcance analítico de las técnicas híbridas basadas en el acoplamiento de técnicas instrumentales.
- Complementar la enseñanza del análisis instrumental con técnicas actuales de uso difundido en el análisis repetitivo de grandes cantidades de muestras, tales como la automatización, los métodos cinéticos de análisis y el análisis en flujo, conservando el sentido crítico imprescindible para evaluar los resultados obtenidos.
- Enseñar a los alumnos los aspectos teóricos y utilidad de técnicas estadísticas vigentes referidas a la inferencia estadística (prueba de hipótesis, diseño de experimentos y análisis de varianza) y pruebas no paramétricas, con proyección hacia la investigación científica y aplicaciones en el campo laboral industrial.
- Fomentar el desarrollo de habilidades en la selección y manejo de programas informáticos desarrollados para el tratamiento e interpretación de los datos analíticos.
- Concienciar a los alumnos en la importancia de utilizar las herramientas informáticas y el conocimiento científico, tecnológico y ambiental de acuerdo a los principios éticos de la profesión y en provecho de un desarrollo integral.

II.- Desarrollo del programa analítico

Tema I: Análisis de trazas inorgánicas y especiación química

Introducción al análisis de trazas inorgánicas: escalas de trabajo, definición y clasificación. Muestreo y almacenamiento de las muestras. Tratamientos previos de muestras: destrucción de matrices orgánicas, descomposición y disolución de matrices inorgánicas, aislamiento y preconcentración. Fuentes de error: por pérdidas y por contaminación. Pureza de los reactivos. Factores a considerar en la elección de una técnica analítica de acuerdo a la naturaleza del analito y las características de la matriz. Especiación química, definiciones, ejemplos de especies más frecuentes en química inorgánica y orgánica. Etapas básicas y técnicas analíticas utilizadas en el análisis químico de especies. Ventajas, limitaciones y aplicaciones analíticas.

..//



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

//.. -2-

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 477/2011 – EXP-EXA N° 8454/2011

Tema II: Separaciones analíticas

Clasificación de los procesos cromatográficos. Cromatografía de gases: cromatografía Gas-Líquido (GL) y cromatografía Gas-Sólido (GS). Procesos separativos. Efecto de la temperatura. Tipo de columnas, gas portador y fases estacionarias. Variables que influyen sobre la capacidad, selectividad y resolución. Componentes del equipo cromatográfico. Detectores universales y específicos. Detección por espectrometría de masas (análisis de trazas). Hornos. Determinaciones isotérmicas y a temperatura programada.

Identificación y análisis de compuestos volátiles. Método de purga y trampa. Head Space. Sustancias patrones. Índices de Kovats. Tablas. Análisis cuantitativo. Cromatogramas. Porcentajes de área. Factores de respuesta. Método del estándar interno. Procesamiento de datos.

Principios de la extracción en fase sólida (SPE). Concentración de analitos. Tipo de cartuchos (fases sólidas) y solventes más utilizados: su selección según el problema analítico. Pretratamiento de muestras. Concentración de analitos. Extracción líquida de alta presión (HPLC).

Tema III. Métodos cinéticos de análisis

Características fundamentales, tipos y ventajas de los métodos cinéticos. Velocidades de las reacciones químicas. Terminología cinética básica. Métodos cinéticos experimentales: métodos de reacciones no catalizadas, métodos catalíticos no enzimáticos, métodos enzimáticos de análisis, métodos cinéticos diferenciales. Aplicaciones.

Tema IV: Automatización y técnicas acopladas

Métodos automáticos de análisis: fundamentos, clasificación, caracterización y ventajas. Automatización integral. Análisis por inyección en flujo (FIA): fundamentos, mecanismo de la dispersión, influencia de parámetros instrumentales. Componentes básicos. Aplicaciones.

Introducción a las técnicas analíticas acopladas. Técnicas cromatográficas acopladas con espectrometría de masas (MS) y con técnicas instrumentales atómicas (espectrometría de absorción atómica, fluorescencia atómica y emisión en plasma).

Tema V: Diseño de experimento

Estadística inferencial: la prueba de hipótesis. Estudio de la bondad de ajuste de los datos a la distribución normal; cálculo de intervalos de confianza; estudio de homocedasticidad; comparación de medias y de desviación típica de dos métodos. Pruebas t de Student, χ^2 , F de Snedecor Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Transformación de variables. Análisis de correlación: coeficiente de correlación bivariante de Pearson. Correlaciones multivariantes. Matriz de correlación. Análisis de varianza. Análisis multivariante. Diseño de experimentos factorial completo a dos y tres niveles: grados de libertad, distintas fuentes de varianza. Pruebas no paramétricas. Prueba U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis.

III.- Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos y/o Laboratorios

TP1: Separaciones analíticas: cromatografía de gases

El cromatógrafo de gases. Componentes del equipo. Preparación de columnas rellenas para cromatografía gas-líquido. Cálculo del soporte y de la fase estacionaria. Pruebas de columnas en condiciones isotérmicas. Detector de conductividad térmica. Factores de respuesta. Efecto de la temperatura. Efecto del caudal.

TP2: Separaciones analíticas: cromatografía de gases con detección por espectrometría de masas (MS)

El cromatógrafo con detector de masas. Columnas capilares. Separación de una mezcla de

..//



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

//.. -3-

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 477/2011 – EXP-EXA N° 8454/2011

hidrocarburos (C8-C14). Temperatura programada vs isotérmica. Factores de respuesta. Estándar interno. Determinación de la concentración de mentol en un aceite esencial de menta. Manipulación de cromatogramas.

TP3: Métodos cinéticos de análisis

Ejercicios de aplicación de los distintos métodos. Estudio experimental de determinaciones cuantitativas a través de métodos cinéticos: ejemplos de reacciones no catalizadas y catalizadas.

TP4: Automatización y técnicas acopladas

Cuantificación de arsénico total en aguas naturales por generación de hidruro-absorción atómica (HG-AAS). Determinación de algunos criterios de calidad estadísticos y comparación con los declarados para esta aplicación en otras técnicas instrumentales de análisis de trazas.

TP5: Diseño de experimento

Optimización de la separación de varios componentes por HPLC con detección espectrofotométrica mediante diseño experimental. Cuantificación de componentes de una muestra por análisis multivariante.

IV.- Bibliografía

La bibliografía detallada se complementa, a través de buscadores institucionales y sitios de libre acceso en Internet, con publicaciones atinentes a los temas desarrollados.

- 1.- Principios de Análisis Instrumental. Skoog, D.A., Holler, F.J. y Nieman T.A. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana de España (2001) (4 ejemplares)
- 2.- Instrumental Methods of Analysis. Willard H., Merrit, L.Jr., Dean, J. & Settle, F. (J). Wadworth Publishing Company . (1988) (2 ejemplares)
- 3.- Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Rouessac F. Y Rouessac A. Ed. McGraw Hill. (2000) (1 ejemplar)
- 4.- Practical Voltammetry (with the 757 VA Computrace). Schöder U, Kahlert H. Metrohm Ltd. (2002). (1 ejemplar en Cátedra)
- 5.- Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Box GEP, Hunter WG y Hunter JS. Ed. Reverté S.A. (1999) (1 ejemplar en Cátedra)
- 6.- Cela, R. (ed.): Avances en Quimiometría Práctica. Universidad de Santiago de Compostela (1994) (1 ejemplar en Cátedra)
- 7.- Análisis y diseño de experimentos. Gutiérrez Pulido H, de la Vara Salazar R. Ed. McGraw Hill (2008). (1 ejemplar en Cátedra)
- 8.- C.F.Poole, S.K.Poole Chromatography Today. Elsevier 5 edición (1998) Biblioteca de la Facultad de Cs. Exactas.
- 9.- Raymond P.W.Scott – (2003) Book 1 - Principles and Practice of Chromatography – (Freebooks en internet en <http://www.library4science.com>).
- 10.-Raymond P.W.Scott – (2003) Book 2 – Gas Chromatography – (Freebooks en internet en <http://www.library4science.com/>).
- 11.-Ernst Kenndler (2004) – Gas Chromatography – (Freebooks en internet en <http://www.library4science.com>).
- 12.-Ernst Kenndler (2004) – Introduction to Gas Chromatography – (Freebooks en internet en <http://www.library4science.com>).

..//



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

//.. -4-

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 477/2011 – EXP-EXA N° 8454/2011

V.- Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas

Los distintos temas estarán a cargo de docentes del Departamento de Química, según su área de experiencia, otorgando esto diversidad metodológica en la forma de impartir las clases teóricas presenciales, coloquios y consultas. En los trabajos prácticos se priorizarán la utilización de métodos normalizados de uso frecuente en la actividad científica, industrial o ambiental, acorde al tipo de técnica y a la sensibilidad y precisión requeridas. En cada unidad, el trabajo experimental del alumnado estará orientado por los docentes de acuerdo a la disponibilidad instrumental y a su complejidad, pudiendo ser en algunos casos de carácter individual, en grupos de 2 integrantes o presencial/demostrativo. La discusión de los trabajos prácticos y resolución de problemas serán actividades grupales, mientras que la confección de los informes será una tarea individual. Se implementará, a modo de seminarios, una exposición referida a alguna aplicación científica, industrial o ambiental sobre un tema particular del programa, por elección de los alumnos y en forma individual y voluntaria, utilizando los medios informáticos adecuados. Finalizado el temario curricular, se organizará alguna visita a laboratorios externos pertenecientes a la actividad económica regional.

VI.- Sistemas de evaluación y promoción

Dada la ubicación de la asignatura dentro del Ciclo de Formación Superior, y la concurrencia de unidades temáticas independientes entre sí, la forma de evaluación más conveniente resulta ser la promocional, previéndose la instancia de regularidad y examen final oral correspondiente.

Para regularizar:

- Contar con el 100% de los informes de los trabajos de laboratorio aprobados (con 80% de asistencia en el horario establecido), aprobación de coloquios y entrega de informes.
- Aprobar con nota igual o superior a 6 (seis) cada uno de los 2 exámenes parciales, que incluyen temas teóricos (70%) y prácticos (30%), con un porcentaje mínimo de aprobación del 60% respectivamente. De no cumplir con alguno de los requisitos de regularidad, el alumno quedará en carácter de “libre”.

Para promocionar:

- Cumplir con las exigencias de correlatividad.
- Contar con el 100% de los informes de los trabajos de laboratorio aprobados (con 80% de asistencia en el horario establecido), aprobación de coloquios y entrega de informes.
- Aprobar con nota igual o superior a 8 (ocho) cada uno de los 2 exámenes parciales en cualquiera de sus instancias (primera fecha o recuperación), que incluyen temas teóricos (70%) y prácticos (30%), con un porcentaje mínimo de aprobación del 80% respectivamente.
- Preparar y disertar un tema a elección dentro del seminario, que deberá aprobar con nota igual o superior a 6 (seis).

NOTA 1: De no cumplir con alguno de los requisitos de promocionalidad, el alumno quedará en carácter de “regular”.

NOTA 2: aquellos alumnos que, habiendo sacado 6 (seis) o 7 (siete) en la primera fecha de alguno de los exámenes parciales, decidan rendir nuevamente en la fecha de recuperación con el objetivo de alcanzar la nota de promoción, será esta última nota la que se tendrá en cuenta para su calificación (tal como ocurre para el caso de las recuperaciones).

NOTA 3: la nota final surgirá como promedio de las notas obtenidas en los exámenes parciales, informes de laboratorio y exposición en el seminario.

..//



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

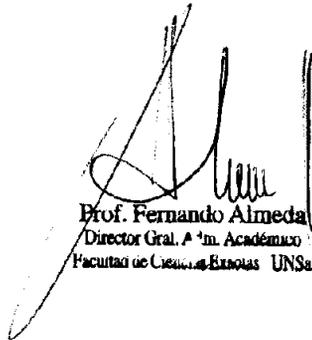
//..-5

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 477/2011 – EXP-EXA N° 8454/2011

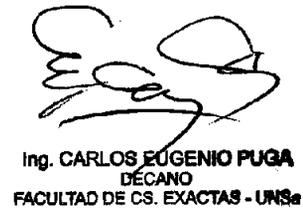
Para aprobación por examen libre:

- Conformidad con las exigencias de correlatividad.
- Realización y aprobación de dos trabajos prácticos y de los informes respectivos, en dos días sucesivos.
- Cumplidas estas condiciones, el alumno podrá acceder al examen oral, en igualdad de condiciones con un alumno regular.

rgg


Prof. Fernando Almeda
Director Gral. A'm. Académico
Facultad de Ciencias Exactas UNSa




Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa