



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



1949-2019
70 AÑOS DE
GRATUIDAD
UNIVERSITARIA

San Miguel de Tucumán, 31 MAY 2019

VISTO el Expte. N° 51013-988. Ref. 5-18 por el cual el Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia solicita la aprobación del Curso de Posgrado: "El análisis de trazas en muestras de origen diverso mediante espectrometrías atómicas ópticas y de masas" para ser incorporado a la Carrera de Posgrado Doctorado en Ciencias Químicas; y

CONSIDERANDO:

Que la Directora de la carrera solicita la aprobación del mencionado curso "El análisis de trazas en muestras de origen diverso mediante espectrometrías atómicas ópticas y de masas" y su incorporación a la oferta curricular del Doctorado en Ciencias Químicas de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia;

Que el Consejo de Posgrado de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT, aconseja favorablemente, por lo que se da curso a lo solicitado mediante resolución N° 499/18 del Consejo Directivo de la mencionada Facultad;

Por ello, teniendo en cuenta lo dictaminado por el Consejo de Posgrado y la votación efectuada;

EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
TUCUMÁN

-En sesión ordinaria de fecha 14 de mayo de 2019-

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Curso de Posgrado que se consigna a continuación, y sus contenidos mínimos que como Anexo forman parte de la presente resolución para ser incorporado a la Carrera de Posgrado Doctorado en Ciencias Químicas:

Curso de Posgrado: "El análisis de trazas en muestras de origen diverso mediante espectrometrías atómicas ópticas y de masas".

Docente responsable: Dra. Adriana Sales.

Carga Horaria: 60 hs.

ARTÍCULO 2º: Hágase saber, tome razón Dirección General de Títulos y Legalizaciones, incorpórese al Digesto y vuelva a la Facultad a todos sus efectos.

RESOLUCIÓN N°: 0787 2019
s.a.


Dra. NORMA CAROLINA ABDALA
SECRETARIA ACADEMICA
Universidad Nacional de Tucumán


Ing. Agr. JOSE RAMON GARCIA
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN



LIC. ADRIAN G. MORENO
DIR.
Despacho de la Presidencia
UNT.



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



ANEXO RESOLUCIÓN N°: **0787 2019**

DOCTORADO EN CIENCIAS QUÍMICAS

Curso de Posgrado:

**EL ANÁLISIS DE TRAZAS EN MUESTRAS DE ORIGEN DIVERSO
MEDIANTE ESPECTROMETRÍAS ATÓMICAS ÓPTICAS Y DE MASAS**

Docente responsable: Dra. Adriana Sales.

Carga Horaria: 60 hs.

Programa teórico

Tema 1. Introducción

El laboratorio de análisis de trazas: características especiales. Proceso analítico: desde el muestreo a la obtención e informe de resultados. Tratamiento químico de la muestra: digestión convencional y a microondas; preconcentración; extracción. Parámetros de calidad: exactitud, veracidad y precisión, intervalo dinámico, límite de detección y límite de cuantificación. Cálculo de recuperaciones. Sensibilidad. Interferencias. Introducción al concepto de química verde.

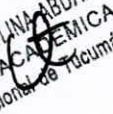
Tema 2. Espectrometría de absorción atómica con llama (FAAS)

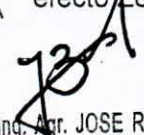
Diferentes técnicas espectrométricas: FAAS, ETAAS, ICP-OES e ICP-MS. Comparación. Espectrometría de absorción atómica: sistemas atomizadores. Fuentes de luz. La llama: tipos, distribución de temperaturas, procesos que ocurren en la llama. Sistema nebulizador-mechero. Sistema monocromador: dispositivos para dispersión. Detectores. Interferencias analíticas en espectrometría de absorción atómica con llama (FAAS): físicas, químicas y espectrales. Etapas del análisis cuantitativo por FAAS. Control de calidad del proceso analítico. Optimización de parámetros instrumentales. Calibración. Técnica de generación de hidruros. Técnica de absorción atómica con fuente continua de alta resolución (HR-CS AAS).

Tema 3. Espectrometría de absorción atómica con vaporización electrotérmica (ETAAS)

Instrumentación. Horno de grafito: ventajas y desventajas. Componentes del sistema atomizador con horno de grafito. Procesos que ocurren en el horno. Programa de temperaturas. Señales de salida. Parámetros controlables en el análisis. Interferencias en el horno: espectrales y no espectrales. Control de interferencias: grafito pirolítico, plataforma de L'Vov, medición de área de pico, uso de modificadores de matriz. Corrección de fondo: lámpara de deuterio, efecto Zeeman. Técnica de muestreo directo con horno (DS-ETAAS)


LIC. ADRIAN G. MORENO
DIRECTOR
Despacho Consejo Superior
U.N.T.


Dra. NORMA CAROLINA ABDALA
SECRETARIA ACADEMICA
Universidad Nacional de Tucumán


Ing. Agr. JOSE RAMON GARCIA
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN



Universidad Nacional de Tucumán



Rectorado

Tema 4. Espectrometría de emisión atómica con plasma inductivamente acoplado (ICP-OES)

Instrumentación. Componentes. Distribución axial y radial. El plasma: transferencia de energía. Antorchas. Cadenas de eventos en el ICP. Sistemas de introducción de muestras: nebulizadores. Generación de hidruros. Atomización electrotérmica. Ablación láser. Mediciones multielementales secuenciales y simultáneas. Sistemas de detección y procesamiento de la señal. Interferencias no espectrales y espectrales. Minimización de interferencias. Análisis cuali y cuantitativo. Cifras de mérito. Ventajas y desventajas de la técnica.

La utilización del análisis por inyección de flujo (FIA) en espectrometría atómica y su relación con la química verde. Instrumentación. Sistema de preconcentración. Rendimiento y eficiencia analítica del sistema de preconcentración. Especiación en sistemas de flujo continuo.

Tema 5. Espectrometría de masas con ionización por plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS)

El plasma como generador de iones. Instrumentación para ICP-MS: conos, lentes iónicas, analizador cuadrupolar y sistema de detección. Características del espectro de masas. Interferencias espectrales y no espectrales. Ventajas de la técnica de ICP-MS. Aplicaciones y proyecciones.

Programa práctico

Práctico 1- Determinación de un analito por FAAS. Parámetros instrumentales. Concentración característica como índice de sensibilidad. Calibración metodológica. Control de la calibración con un estándar interno. LOD y LOC. Coeficiente de correlación. Medición del analito en la muestra. Expresión de resultados con su ámbito de confianza.

Práctico 2- Determinación de un analito por ETAAS. Parámetros instrumentales. Masa característica y sensibilidad. Calibración metodológica. Control de la calibración con un estándar interno. LOD y LOC. Coeficiente de correlación. Medición del analito en la muestra. Expresión de resultados con su ámbito de confianza.

Práctico 3- Preconcentración de una muestra. Armado de una columna de preconcentración. Parámetros para optimizar la preconcentración. Sistema FIA. Construcción de la recta. Lecturas en el espectrómetro. Comparación con las lecturas sin preconcentración.

Taller 1- Discusión sobre las aplicaciones de las espectrometrías de absorción atómica. Análisis de diferentes publicaciones actuales sobre la temática.

Dra. NORMA CAROLINA ARDALA
SECRETARIA ACADÉMICA
Universidad Nacional de Tucumán

Ing. Agr. JOSÉ RAMÓN GARCÍA
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN



Universidad Nacional de Tucumán

Rectorado



Taller 2- Discusión sobre las aplicaciones de las espectrometrías de emisión atómica. Análisis de diferentes publicaciones actuales sobre la temática.

Bibliografía

- 1- de Oliveira E. Sample Preparation for Atomic Spectroscopy: Evolution and Future Trends. J. Braz. Chem. Soc., Vol. 14, No. 2, 174-182, 2003.
- 2- Soylak M. et al. Comparison of Microwave, Dry and Wet Digestion Procedures for the Determination of Trace Metal Contents in Spice Samples Produced in Turkey. Journal of Food and Drug Analysis, Vol. 12, No. 3, 254-258, 2004.
- 3- Welna M. et al. A comparison of samples preparation strategies in the multi-elemental analysis of tea by spectrometric methods. Food Research International, Vol 53, 922-930, 2013.
- 4- Martinis E. et al. Ionic liquid-based microextraction techniques for trace-element analysis. Trends in Analytical Chemistry, Vol 60, 54-70, 2014.
- 5- Hamide Elvan Bayrak et al. Determination of Au(III) and Pd(II) ions by flame atomic absorption spectrometry in some environmental samples after solid phase extraction. Toxicological & Environmental Chemistry. 2016. DOI: 0.1080/02772248.2016.1212351.
- 6- Naccarato A and Pawliszyn J. Matrix compatible solid phase microextraction coating, a greener approach to sample preparation in vegetable matrices. Food Chemistry 206, 67-73, 2016.
- 7- Gholamreza Khayatian et al. Ionic liquid-based dispersive liquid-liquid microextraction for determination of trace amounts of iron in water, rock and human blood serum samples. J Iran Chem Soc, Vol 10, 1167-1173, 2013.
- 8- Abdul-Wahab et al. Evaluation of Pb, Cu, Zn, Cd, Ni and Fe levels in Rosmarinus officinalis labiatae (Rosemary) medicinal plant and soils in selected zones in Jordan. Environ Monit Assess, Vol 140, 61-68, 2008.
- 9- Seyed Hossein Mirdehghan and Majid Rahemi. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (Punica granatum L.) fruit. Scientia Horticulturae, Vol 111, 120-127, 2007.
- 10- Michael Sperling. Flame and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry in Environmental Analysis. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2000.
- 11- Welz B. High-resolution continuum source AAS: the better way to perform atomic absorption spectrometry. Anal Bioanal Chem, Vol 381, 69-71, 2005.

Dra. NORMA CAROLINA ADALA
SECRETARIA ACADEMICA
Universidad Nacional de Tucumán


Ing. Agr. JOSE RAMON GARCIA
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN



Universidad Nacional de Tucumán



1949-2019

70 AÑOS DE
GRATUIDAD
UNIVERSITARIA

Rectorado

12- Stelmach E. et al. The content of Ca, Cu, Fe, Mg and Mn and antioxidant activity of green coffee brews. Food Chemistry Vol 182,302-308, 2015.

13- Zmozinski AV. et al. Determination of cadmium and lead in fresh fish samples by direct sampling electrothermal atomic absorption spectrometry. Anal. Methods, Vol 5, 6416-6424, 2013.

14- Oliveira PV and Oliveira E. Multielement electrothermal atomic absorption spectrometry: A study on direct and simultaneous determination of chromium and manganese in urine. Fresenius J Anal Chem, Vol 371, 909-914, 2001.

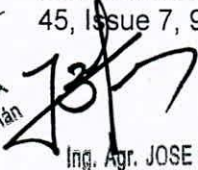
15- Jacek Namiesnik. Trace Analysis — Challenges and Problems. Critical Reviews in Analytical Chemistry, Vol 32, issue 4, 271-300, 2002.

16- Donati GL et al. Recent advances in inductively coupled plasma optical emission spectrometry. Anal. At. Spectrom., 2017, DOI: 0.1039/C7JA00103G.

17- Wu Shi-Tou et al. Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer: A quantification Strategy Based on Two Reference Materials and Bulk Normalization as 100% (wt). Chinese Journal of Analytical Chemistry, Vol 45, Issue 7, 965-972, 2017.


LIC. ADRIAN G. MORENO
DIRECTOR
Despacho Consejo Superior
U.N.T.


Dra. NORMA CAROLINA ABDALA
SECRETARIA ACADEMICA
Universidad Nacional de Tucumán


Ing. Agr. JOSE RAMON GARCIA
RECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN