

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2° Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

QUÍMICA ANALÍTICA II- 2023

Datos de los Profesores responsables de la asignatura:

MARÍA DOLORES-RUBIANES DEPARTAMENTO DE FÍSICO QUÍMICA- dolores.rubianes@unc.edu.ar
FERNANDO GARAY-DEPARTAMENTO DE FÍSICO QUÍMICA- fgaray@unc.edu.ar
OKSDATH MANSILLA, GABRIELA (gabriela.oksdath@unc.edu.ar)

Datos de los integrantes del tribunal responsable de la asignatura:

Presidente:

MARÍA DOLORES RUBIANES DEPARTAMENTO DE FÍSICO QUÍMICA- dolores.rubianes@unc.edu.ar

Vocales:

FERNANDO GARAY-DEPARTAMENTO DE FÍSICO QUÍMICA- fgaray@unc.edu.ar

OKSDATH MANSILLA, GABRIELA- gabriela.oksdath@unc.edu.ar

Suplentes:

MARCELA CECILIA RODRÍGUEZ-marcela.rodriguez@unc.edu.ar

JUAN E. ARGÜELLO- juan.arguello@unc.edu.ar

ACTIVIDADES TEÓRICAS

-Cronograma de Actividades teóricas:

-Características de las actividades teóricas, número de actividades, obligatoriedad, asistencia, división por comisiones.

Clases teóricas: martes de 10 a 12:30 h y jueves de 15:30 a 18h. Clases presenciales. El material correspondiente a las clases teóricas se subirá a la plataforma Moodle. Al finalizar cada unidad se discutirá en una clase de consulta cada tema. Actividad no obligatoria.

Día	Hora
Martes	10,00 a 12,30 h
Jueves	15,30 a 18,00 h

Total de clases:

Ver Anexo I.

-Días y horarios solicitados por comisión. Incluir un calendario completo con las actividades desarrolladas durante el cuatrimestre en forma semanal. Aclarar cuantas semanas efectivas de clase posee la materia:

Ver anexo I.

-Aclaraciones respecto de recuperatorios de actividades teóricas debido a feriados, congresos:

A los fines de las clases teóricas, los feriados ya han sido tenidos en cuenta.

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

ACTIVIDADES DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS Y ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Ejercicios, problemas y seminarios:

Cronograma de ejercicios, problemas y seminarios:

Se dictarán 8 clases obligatorias (ver anexo I). Se exige un 80% aprobado para alcanzar la regularidad.

-Días y horarios solicitados por comisión. Incluir un calendario completo con las actividades desarrolladas durante el cuatrimestre en forma semanal. Aclarar cuantas semanas efectivas de clases posee la materia.

Martes de 13,30h a 16,30h

Distribución por semana: ver anexo I

-Aclaraciones respecto de recuperatorios de actividades debido a feriados, congresos, etc.

Se informará oportunamente.

Clases de discusión de ejercicios, problemas y seminarios: Clases presenciales. Para estas clases la guía de ejercicios y problemas debe ser resuelta con anterioridad para que la clase sea productiva. Actividad obligatoria.

-Trabajos prácticos:

Cronograma de Trabajos prácticos:

-Trabajos prácticos de laboratorio: Se dictarán 8 trabajos prácticos en modalidad presencial (ver anexo I). Se exige un 80% aprobado para obtener la regularidad.

-Aclaraciones respecto de recuperatorios de actividades debido a feriados, congresos, etc.

Se informará oportunamente.

-Día y horario: Cualquier cambio en horarios o en la modalidad para el dictado de las clases se acordará previamente con las/los estudiantes

-Días y horarios solicitados por comisión. Incluir un calendario completo con las actividades desarrolladas durante el cuatrimestre en forma semanal. Aclarar cuantas semanas efectivas de clases posee la materia.

La asignatura funcionará con dos comisiones en 2 horarios diferentes para las actividades prácticas:

Comisión 1: viernes de 8,00h a 13,00h

Comisión 2: viernes de 14,00h a 19,00h

Distribución semanal: ver Anexo I

-Aclaraciones respecto de recuperatorios de actividades debido a feriados, congresos, etc.

Se informará oportunamente.

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2° Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

ANEXO I

QUÍMICA ANALÍTICA II- 2023-

CRONOGRAMA Y TEMARIO A DESARROLLAR

Semana	Fecha	Clases Teóricas	Ejercicios y Problemas	Trabajos Prácticos	Seminarios
1	07/08 al 11/08	Unidad 1			
2	14/08 al 18/08	Unidad 2			
3 Feriado 21/08	21/08 al 25/08	Unidad 3	Unidades 1 y 2		
4	28/08 al 01/09	Unidad 4		Trabajo Práctico Nro. 1	Seminario Nro 1
5	04/09 al 08/09	Unidad 5	Unidades 3 y 4	Trabajo Práctico Nro. 2	Seminario Nro 2
6	11/09 al 15/09	Unidad 6	Unidad 5	Trabajo Práctico Nro. 3	
7	18/09 al 22/09	Clase de consulta	Unidad 6		
8	23/09 al 29/09	Primer examen parcial			
9	02/10 al 07/10	Primer examen parcial			
10 Feriado 13/10	9/10 al 13/10	Unidad 8	Unidad 7	Trabajo Práctico Nro. 4	

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

11 Feriado 16/10	16/10 al 20/10	Unidad 9	Unidad 8	Trabajo Práctico Nro. 5	
12	23/10 al 27/10	Unidad 10		Trabajo Práctico Nro. 6	Seminario Nro.3
13	30/10 al 03/11	Unidad 11	Unidades 9 y 10	Trabajo Práctico Nro. 7	
14	06/11 al 10/11	Clase de consulta	Unidad 11	Trabajo Práctico Nro. 8	Seminario Nro.4
15	13/11 al 17/11	Clase de consulta			
16 Feriado 20/11	18 al 24/11	Segundo Examen parcial			
17	27/11 al 02/12	Segundo Examen parcial			
18 Feriado 8/12	4/12 al 12/12	Recuperatorio y Primer turno de examen final			
19-20	13/12 al 23/12	Segundo turno de examen final			

Clases teóricas (no obligatorias):

Martes de 10:00h a 12:30h y jueves de 15.30 a 18.00 h.

Clases de Ejercicios, Problemas y Seminarios (obligatorias):

Martes de 13:30h a 16:30h.

Trabajos Prácticos (obligatorios):

Comisión 1: viernes de 8:00h a 13:00h

Comisión 2: viernes de 14:00h a 19:00h

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

QUÍMICA ANALÍTICA II

Objetivos

- Que los alumnos conozcan las características y dificultades del análisis de trazas y de matrices complejas, incluyendo las etapas de toma de muestra y tratamiento de la misma.
- Que los alumnos identifiquen la importancia de la automatización en los laboratorios de análisis, así como sus aplicaciones en distintos campos de la Química Analítica, incluyendo el análisis de rutina.

Contenidos Mínimos

Selección de un método de análisis y parámetros de calidad. Metodologías de respuesta binaria. Calidad y aseguramiento de la calidad en el proceso analítico. Trazabilidad. Procesos de toma y tratamiento de muestras: representatividad. Pretratamiento. Interferencias. Selección de métodos y equipos de acuerdo al estado físico de la muestra y/o al tipo de análisis. Preconcentración. Automatización del proceso analítico y del laboratorio. Miniaturización. Análisis por Inyección en Flujo. Cromatografía gaseosa. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Cromatografía iónica. Cromatografía de exclusión molecular. Cromatografía de afinidad. Cromatografía quiral. Cromatografía de fluidos supercríticos. Técnicas electroforéticas. Resonancia Magnética Nuclear (uni y bidimensional). Técnicas en Tandem. Proteómica y metabolómica. Métodos electroquímicos avanzados.

Programa

Unidad 1: Selección de un método de análisis: información requerida, muestra, analitos, recursos instrumentales y humanos, costos. Tipos de métodos: oficiales, normalizados, recomendados, desarrollados en el laboratorio. Parámetros de calidad de un método analítico: límite de detección y de cuantificación, sensibilidad, exactitud, precisión, representatividad, selectividad, robustez. Validación de un método de análisis. Metodologías de respuesta binaria (“screening”). Tipos de sistemas. Aplicaciones.

Unidad 2: Calidad y aseguramiento de la calidad en el proceso analítico. Trazabilidad. Tipos de estándares y su trazabilidad. Conceptos específicos de trazabilidad: de un resultado analítico, de una muestra, de un instrumento, de una muestra patrón, de un método. Evaluación de la calidad analítica: tipos, acreditación de laboratorios, pruebas de aptitud o pericia.

Unidad 3: Importancia de los procesos de toma y tratamiento de muestras en los resultados analíticos. Toma de muestra: representatividad. Aspectos estadísticos de la toma de muestra. Estrategias generales de la toma de muestra: basadas en criterios no probabilísticos, probabilísticos y toma de muestra estratificada. Métodos y equipos para la toma de muestra: sólidas, líquidas, gaseosas, biológicas. Pretratamiento de la muestra. Almacenaje y transporte. Homogeneidad. Estabilidad. El problema de la interferencia. Tratamiento de matrices e interferentes. Rotulado. Aseguramiento de la calidad de la toma de muestra.

Unidad 4: Tratamiento previo de la muestra: secado, triturado, submuestreo. Preparación de la muestra para la determinación de analitos inorgánicos: disolución por vía húmeda, descomposición por fusión, mineralización por vía seca. Lixiviación. Especiación. Preparación de la muestra para determinación de analitos orgánicos: aspectos críticos y precauciones generales. Extracción. Extracción y microextracción en fase sólida (SPE y SPME). Otras técnicas de aislamiento y preconcentración.

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

Unidad 5: Resonancia Magnética Nuclear. Aspectos cuantitativos de las medidas de RMN. Aplicaciones analíticas. RMN de otros núcleos. RMN-13C. RMN en dos dimensiones (COSY, NOESY, HMBC, HCQC). Fundamentos. Aspectos comparativos con la a RMN-1H.

Unidad 6: Cromatografía Líquida en columna. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Selectividad. Detectores. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía iónica. Cromatografía de exclusión molecular. Cromatografía de afinidad. Cromatografía quiral. Cromatografía de fluidos supercríticos. Cromatografía líquida de ultra performance (UPLC).

Unidad 7: Espectrometría acoplada a instrumental de separación. Técnicas acopladas. Cromatografía gaseosa -Espectrometría de masas. Cromatografía líquida-Espectrometría de masas. Distintas interfases. Métodos de ionización específicos. Aplicaciones en Proteómica y metabolómica. Otras técnicas acopladas. Cromatografía acoplada a Resonancia Magnética Nuclear o Espectroscopia IR con transformada de Fourier o Espectroscopia de emisión atómica.

Unidad 8: Los electrodos modificados en electroquímica analítica. Estrategias de modificación y aplicaciones. Electrocatálisis, preconcentración y selectividad por permeación. Técnicas de "stripping". Sensores. Biosensores electroquímicos. El elemento de biorreconocimiento: Métodos de inmovilización. Biosensores enzimáticos. Mediadores rédox. Biosensores de afinidad: inmunosensores, aptasensores, biosensores de hibridación y de detección del daño del ADN. Características analíticas: estabilidad y selectividad: límite de detección, interferencias. Aplicaciones a la cuantificación de bioanalitos de relevancia clínica, ambiental y alimentaria.

Unidad 9: Análisis por Inyección en Flujo. Conceptos. Diferencias con el análisis por flujo segmentado. Parámetros de importancia. Aplicación del flujo, velocidad, válvulas de inserción, reactores. Detectores. Optimización de la señal analítica. Aplicaciones.

Unidad 10: Técnicas electroforéticas: teoría de las separaciones electroforéticas. Electroforesis clásica. Electroforesis en gel. Electroforesis capilar: parámetros analíticos, modificación del flujo electroosmótico, inyección de la muestra, sistemas de detección. Aplicaciones

Unidad 11: Automatización, miniaturización y simplificación del proceso analítico. Automatización del Laboratorio: mecanización, instrumentación y automatización. Automatización de: herramientas analíticas y procesos, operaciones preliminares, calibración, medición y transducción, adquisición de datos y procesamiento de la señal analítica. Analizadores. Diseños automáticos y automatizados. Sistemas químicos miniaturizados: teoría de la miniaturización. Microfabricación. Componentes analíticos miniaturizados. Sistemas integrales.

Programa de Ejercicios y Problemas, y Seminarios

- 1-Unidades 1 y 2
- 2-Unidades 3 y 4
- 3-Unidad 5
- 4-Unidad 6
- 5-Unidad 7
- 6-Unidad 8
- 7-Unidades 9 y 10
- 8-Unidad 11

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

Programa de Trabajos prácticos

- 1-Toma y tratamiento de muestras.
- 2-Resonancia Magnética Nuclear multinuclear cuantitativa (qRMN)
- 3-Extracción, identificación y cuantificación de compuestos orgánicos presentes en productos cosméticos por HPLC.
- 4-Identificación de resto de líquidos inflamables en incendios intencionales empleando SPME-MS.
- 5-Electrodos modificados- técnicas de "stripping". Cuantificación de dopamina empleando electrodos de carbono vítreo modificados con nafion.
- 6-Sensores electroquímicos: Biosensores de afinidad: cuantificación de prometazina empleando electrodos de carbono vítreo modificados con nanotubos de carbono dispersos en ADN de doble hebra.
- 7-Aplicación del análisis por inyección en flujo (FIA) para la cuantificación electroquímica de ácido úrico.
- 8-Trabajo Práctico Integrador: evaluación del pre-tratamiento de muestras en la cuantificación de diclofenaco a partir de comprimidos comerciales mediante el empleo de electrodos modificados.

Programa de Seminarios

Consisten en la discusión de trabajos de revistas científicas de reconocido prestigio en la Química Analítica cuya temática estará íntimamente relacionada con la de la asignatura.

Bibliografía:

1-**"Toma y tratamiento de muestras"**.

Cármen Cámara (Ed), Pilar Fernández Henando, Antonio Martín-Esteban, Concepción Pérez-Conde, Miguel Vidal. Editorial Síntesis, Madrid 2004.

2- **"Principios de Análisis Instrumental"**.

D.A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch, 6ta ed., Cengage Learning. 2008.

3- **"Principios de Análisis Instrumental"**.

D.A. Skoog, F. J. Holler, T.A. Nieman, 5ta ed., Mc. Graw Hill. 2001.

4- **"Spectrometric identification of Organic Compounds"**, Silverstein, Robert M. 7 ed- Wiley

5- **"Southampton Electrochemistry Group. Instrumental Methods in Electrochemistry"**. Ellis Horwood Limited. Great Britain, 1985.

6- **"Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications"**. Allen J. Bard, Larry R. Faulkner. 2º Edición. John Wiley and Sons.

7- **"Analytical Electrochemistry"** 2nd Edition. J. Wang Wiley-VCH.2001.

8- **"Metal speciation and bioavailability in aquatic systems"**. A. Tessier and D.R. Turner

9- **"Análisis por inyección en flujo principios y aplicaciones"**. M. Varcarcel y L. D. Luque de Castro. E. Horwood, Prensa Halsted, West Sussex, Inglaterra 1987.

10- **"Flow Injection Analysis"**. 2nd. Edition. J. Ruzicka and E. H. Hansen. John Wiley & Sons, 1988.

11- **"Capillary electrophoresis and microchip capillary electrophoresis. Principles, Applications, and Limitations"**. Carlos D. García, Karin Y. Chumbimuni-Torres, Emanuel Carrilho, Wiley, 2013.

FICHA UNIFICADA

Organización de Asignaturas 2º Cuatrimestre. Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

-INFORMACIÓN PARA ALUMNOS

QUÍMICA ANALÍTICA II-2023

CLASES TEÓRICAS

(No obligatorias)

HORARIO: Martes 10,00 a 12,30h- Jueves de 15,30 a 18,00h

CLASE INAUGURAL

Martes 8 de agosto de 2023 10,00h

CLASES DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS

(Obligatorios)

Comienzan el 22 de agosto 2023 13,30 h

TRABAJOS PRÁCTICOS

(Obligatorios)

Comienzan el 1 de septiembre 2023