

PROGRAMA - AÑO 2023			
Espacio Curricular:	Química Analítica II (Q210)		
Carácter:	Obligatorio	Período:	1º Semestre
Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Química		
Profesora Responsable:	Jorgelina ALTAMIRANO		
Equipo Docente:	Belén HAPÓN		
	Andrés BERTONI		
Carga Horaria: 144 hs. (40 % teóricas, 60% prácticas)			
Requisitos de Cursado:	Tener regularizada Química Analítica Instrumental (Q211) y		
	Química Orgánica II (Q202)		
	Tener aprobada Química Analítica (Q206)		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Adquirir competencia en el manejo de técnicas analíticas cuantitativas.

Desarrollar criterios de trazabilidad y calidad analítica.

Analizar e informar los resultados obtenidos.

2-DESCRIPTORES

Introducción al equilibrio de reparto. Introducción al equilibrio de intercambio iónico. Separaciones analíticas. Resonancia magnética nuclear. Espectrometría de masa. Técnicas separativas continuas: Cromatografías, Electroforesis. Análisis estructural por técnicas vinculadas a la Espectrometría. Técnicas instrumentales acopladas. Estudio de materiales complejos de naturaleza inorgánica, orgánica y biológica.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

INTRODUCCIÓN. -

Presentación del espacio curricular. Presentación del cuerpo docente. Explicación del aporte de la asignatura al perfil, los alcances y actividades reservadas del título, como así también las competencias que se pretenden desarrollar o reforzar. Presentación y explicación del Programa, las actividades involucradas en la asignatura y el mecanismo de evaluación. Explicación del sentido de la asignatura y su relación con asignaturas correlativas previas y posteriores. Contextualización de la asignatura en el proceso analítico. Introducción a las técnicas separativas. Clasificación de técnicas separativas en función del equilibrio físico-químico involucrado.

MODULO 1.-

Elementos generales de Cromatografía. Definición. Clasificación (I.U.P.A.C.). Elementos generales de

la cromatografía: fase estacionaria, fase móvil, cromatograma, tiempo de retención. Parámetros de evaluación cromatográfica: Velocidad lineal media de la fase móvil, lineal media del analito, factor de capacidad, factor de selectividad, ensanchamiento de bandas intracolumnar y extracolumnar, eficiencia de la columna cromatográfica: altura de platos teóricos y número de platos teóricos, resolución, relación entre los parámetros de evaluación cromatográficas.

Cromatografía en capa fina. Siembra. Procedimientos de desarrollo: ascendente, descendente y horizontal. Revelado y sistemas de detección. Generalidades. Principios teóricos: concepto de R_f y de R_x .

MODULO 2.-

Cromatografía en columna de fase líquida: Introducción a la cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). Instrumentación analítica: Sistemas de impulsión de solventes. Elución isocrática y con gradiente de solventes. Inyector de muestra. Columnas para HPLC. Detectores: absorbancia UV-Vis; fluorescencia; índice de refracción; dispersión óptica; electroquímicos; espectrometría de masas. Métodos de detección: directo e inverso. Rellenos para la cromatografía de reparto: fases líquidas adsorbidas y unidas químicamente. Clasificación de las cromatografías en fase líquidas. Cromatografía de fase directa e inversa. Breve introducción al análisis cualitativo y cuantitativo.

MODULO 3.-

Cromatografía iónica, cromatografía de exclusión por tamaño y cromatografía de afinidad. Equilibrio de intercambio iónico. Rellenos de intercambio iónico. Fase móvil para cromatografía de intercambio iónico. Variables que gobiernan la eficiencia cromatográfica de intercambio iónico. Aplicaciones. Teoría de la cromatografía de exclusión por tamaño. Rellenos de columnas de exclusión. Aplicación. Fundamentos de cromatografía de afinidad. Aplicaciones

MODULO 4.-

Electroforesis capilar y electrocromatografía. Fundamentos teóricos de la técnica de electroforesis capilar: principios físico-químicos que gobiernan las separaciones electroforéticas; electroosmosis, movilidad electroosmótica, movilidad aparente, platos teóricos, ensanchamiento de banda. Equipamiento. Clasificación de técnicas electroforéticas. Fundamentos teóricos de la electrocromatografía. Aplicaciones.

MODULO 5.-

Cromatografía de fase gaseosa. Fundamentos teóricos de la técnica de cromatografía de gases. Elementos generales de la cromatografía: fase estacionaria, fase móvil, cromatograma, volumen de retención, volumen de retención específico, relación entre el coeficiente de distribución y el volumen específico. Instrumentos para la cromatografía de gases. Inyección de la muestra. Horno. Gradientes térmicos o isotérmicos de elución. Gas portador. Columnas cromatográficas: rellenas y capilares. Requisitos Fases estacionarias de uso frecuente. Detectores. Características del detector ideal. Detector de ionización por llama, conductividad térmica; captura de electrones; emisión atómica.

MODULO 6.-

Espectrometría de masas molecular: Generalidades. Fundamentos teóricos. Instrumentación analítica: fuentes de ionización clasificación por tipos de espectros generados y medios de ionización. Espectrómetros de masas: cuadrupolar, tiempo de vuelo, sector magnético y trampa de iones. Resolución. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas

MODULO 7:

Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Repaso de los fundamentos de la resonancia magnética nuclear: Descripción cuántica de la resonancia magnética. Resonancia magnética nuclear de transformada de Fourier. Tipos de espectros de resonancia magnética nuclear: espectros de líneas anchas. Espectros de alta resolución. Efecto del entorno en los espectros de RMN: tipos de efectos del entorno. Teoría del desplazamiento químico. Desdoblamiento spin-spin. Espectrómetros de RMN: Componentes de los espectrómetros de transformada de Fourier. Imanes. Sonda de la muestra. Detector y sistema de procesamiento de datos. Manipulación de la muestra. Aplicación de RMN H^1 : identificación de compuestos. Análisis cuantitativo. RMN C^{13} : desacoplamiento del protón. Aplicación de RMN C^{13} para identificación de estructuras. Aplicaciones de RMN a otros núcleos: P^{31} y F^{19} . Impulsos múltiples y RMN multidimensional: RMN de pulsos múltiples. RMN bidimensional. RMN multidimensional.

4-BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

- D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", ISBN-13: 978-1-4292-1815-3, 2010, 2007, 2003, 1999 by W. H. Freeman and Company, Capítulo 0 y 6.

MÓDULO 1-4

- D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", ISBN-13: 978-1-4292-1815-3, 2010, 2007, 2003, 1999 by W. H. Freeman and Company, Capítulo 24.
- D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009. Sección 5.
- Oscar Quattrocchi, Sara Abelaira De Andrizzi, Raul Laba, "Introduccion a la HPLC, Aplicacion y Practica", 1992, Artes gráficas Farro S. A. ISBN: 978-950-43-4181-9

MÓDULO 4 y 5

- D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", ISBN-13: 978-1-4292-1815-3, 2010, 2007, 2003, 1999 by W. H. Freeman and Company, Capítulo 24.
- D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009. Sección 5.

MÓDULO 6

- D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009
- Edmond de Hoffmann y Vincent Stroobant "Mass and Spectrometry. Principles and Applications" 2^{da} Ed., 2002 Ed John Wiley & Sons, LTD.

MÓDULO 7

- D. Skoog, J. Holler y S. Crouch, Principios de análisis Instrumental, 6ta. Ed., S.A. Ediciones Paraninfo, 2009

- R. T. Morrison y Boyd, Química Orgánica, 5ta. Ed, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987

Bibliografía Complementaria

- A. Żwir-Ferenc, M. Biziuk, "Solid Phase Extraction Technique – Trends, Opportunities and Applications", Polish J. of Environ. Stud. 15, 5 (2006), 677-690.
- György Vas and Károly Vékey, "Solid-phase microextraction: a powerful sample preparation tool prior to mass spectrometric analysis". J. Mass Spectrom. 2004; 39: 233–254.
- Ali Sarafraz-Yazdi, Amirhassan Amiri, "Microextracción en fase líquida", Trends in Analytical Chemistry, Vol 29, No 1, 2010.

Otros trabajos científicos ilustrativos

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

- El espacio curricular involucra clases teóricas y prácticas presenciales con apoyo virtual mediante la plataforma Moodle.
- Cada tema del programa incluye actividades obligatorias y opcionales para ejemplificar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y/o bibliografía. Las actividades obligatorias deberán ser presentadas según el cronograma previsto. Las opcionales no tienen obligación de presentarlas, pero se pueden resolver las dudas en las clases de consulta.
- Si bien se desarrollaran ejercicios en las clases teórico-prácticas, los mismos serán a modo de ejemplo para que luego los estudiantes desarrollen el resto los ejercicios planteados.
- Las clases y actividades previstas serán mayormente presenciales y se prevén espacios de discusión y seminarios que requieran participación de los participantes.
- Los temas serán desarrollados secuencialmente según el programa y tendrán el apoyo de clases de consulta según horarios acordados entre las profesoras y los estudiantes.
- Utilizando la bibliografía sugerida y artículos científicos se trabajará para hacer cuadros comparativos, esquemas, diagramas, etc. que agilicen la asimilación de la información.
- Las actividades teórico-prácticas de aula involucrarán la discusión de artículos científicos o parte de ellos. Además, se realizarán coloquios haciendo hincapié en temas reales de interés regional tanto de áreas científicas, como industriales, fiscalización o forense.
- Para cada una de las actividades mencionadas se le brindará una guía organizativa para que el estudiante pueda darle seguimiento a los temas de estudio.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Todas las actividades propuestas en el espacio curricular serán evaluadas.

La nota resultante de las rúbricas será ponderada del siguiente modo:

Nota final = 40 % (parciales y seminario final) + 20 % (guía didáctica) + 20% (informes de laboratorio) + 15 % (guías de problemas) + 5 % (competencias genéricas)

GUIAS DE ESTUDIO Y PROBLEMAS DE AULA:

El Curso proporcionará a los estudiantes con la debida anticipación, los enunciados de los problemas y

guías de estudio que deberían resolver para comprender, fijar y aplicar el tema de estudio. El docente a cargo indicará los ejercicios que obligatoriamente deberá presentar. Estos deben ser presentarse a la clase siguiente de ejercicios de aula. Las actividades requeridas deberán entregarse en forma cronológica (Ej.: para entregar los problemas de la guía 2 deberán haber entregado los problemas de la guía 1 previamente o simultáneamente). El resto de las guías de estudio no serán necesario entregarlas resueltas pudiendo consultar dudas puntuales sobre su resolución antes del parcial correspondiente.

EXAMENES PARCIALES

A lo largo del dictado de la asignatura se tomarán tres exámenes parciales los cuales estarán divididos en bloques temáticos. Los mismos incluirán preguntas teóricas, prácticas y de aplicación. La modalidad de estos exámenes será mixta (virtual-presencial) en el aula.

GUÍAS DIDÁCTICAS

Las guías didácticas deberán ser resuelta en forma grupal o individual, según se convenga, con la bibliografía brindada y podrá investigar en otros textos y páginas científicas para completar la información requerida. Los estudiantes deberán presentar la guía resuelta en la clase asignada para dicha actividad. La modalidad de presentación será oral con apoyo de medios informáticos.

SEMINARIO INTEGRADOR FINAL

El seminario será individual. Se brindará la posibilidad de elegir un trabajo científico que contenga varios temas vistos en la asignatura de una variedad de artículos ofrecidos por los docentes. En clase se les brindará las pautas para exponer el trabajo oralmente en función de los conocimientos adquiridos en la asignatura apoyándose en una presentación audio-visual. Adicionalmente, realizarán preguntas sobre el trabajo presentado y sobre el resto de los temas relacionados de la asignatura con el fin de integrar el programa.

EXAMEN FINAL

El examen final constará de preguntas y problemas teóricos, prácticos y aplicaciones. El sistema de aprobación, será según escala reglamentaria.

CONDICIONES DE REGULARIDAD DEL CURSADO

Los estudiantes deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Aprobar el **80%** de las guías de problemas de aula y guía didáctica.
- Aprobar el **100%** de los informes de laboratorio, exámenes parciales y seminario integrador.
- En caso de desaprobación un examen parcial podrá rendir un recuperatorio debiendo aprobar con una nota suficiente para preservar la regularidad. El parcial no aprobado tendrá una sola posibilidad de recuperación.
- En caso de ausencia a los exámenes parciales, se deberá presentar un justificativo y certificado válido. El examen perdido se rendirá en el recuperatorio no teniendo instancia de recuperación.

En caso de irregularidades en exámenes o plagio en los informes de laboratorio, el mismo será anulado perdiendo la posibilidad de promocionar la asignatura.)

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Aquellos estudiantes que acrediten la regularidad, estarán en condiciones de rendir el examen final oral, en las fechas fijadas por el calendario académico.

Los estudiantes que lo deseen, se podrán acoger al sistema de **promoción** para lo cual deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Aprobar el **100 %** de las guías de problemas de aula y guías didácticas **con 7**.
- Aprobar el **100 %** de los informes de laboratorio, exámenes parciales y seminario integrador **con un promedio general de 7**.
- En caso de desaprobado un examen parcial podrá rendir un recuperatorio debiendo aprobar con una nota suficiente para preservar la condición de promoción. El parcial tendrá una sola posibilidad de recuperación.

El examen como **libre** tiene varias etapas: problemas numéricos, teoría, guía didáctica, laboratorio y discusión de un trabajo científico, lo cual deberás rendir en ese orden, pasando a la próxima instancia cuando haya aprobado el examen correspondiente a la etapa anterior. La etapa de problemas será escrita, el resto será oral.

El sistema de calificaciones empleado se encuentra aprobado por Ord. N° 108/2010 CS – Art. 4:

<i>Resultado</i>	<i>Escala Numérica Nota</i>	<i>Escala Porcentual %</i>
<i>No Aprobado</i>	<i>0</i>	<i>0 %</i>
	<i>1</i>	<i>1 a 12 %</i>
	<i>2</i>	<i>13 a 24 %</i>
	<i>3</i>	<i>25 a 35 %</i>
	<i>4</i>	<i>36 a 47 %</i>
<i>Aprobado</i>	<i>5</i>	<i>48 a 59 %</i>
	<i>6</i>	<i>60 a 64 %</i>
	<i>7</i>	<i>65 a 74 %</i>
	<i>8</i>	<i>75 a 84 %</i>
	<i>9</i>	<i>85 a 94 %</i>
	<i>10</i>	<i>95 a 100 %</i>

PROMOCIONABLE) SI X NO

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Calendario 2023 Química Analítica II (FCEN-UNCuyo)

Marzo		Abril		Mayo		Junio	
1	M	1	S	1	L	1	J
2	J	2	D	2	M	2	V
3	V	3	L	3	M	3	S
4	S	4	M	4	J	4	D

FERIADO (Mayo 1, Abril 2)
 PRÁCTICA T3 (Abril 3)
 GUIA DIDACTICA 1 (Junio 2)

5	D		5	M		5	V	PRÁCTICA T5	5	L	GUIA DIDACTICA 2
6	L		6	J	FERIADO	6	S		6	M	
7	M		7	V	FERIADO	7	D		7	M	
8	M		8	S		8	L	PARCIAL 2 (T4-5)	8	J	
9	J		9	D		9	M		9	V	INTRODUCCIÓN SEMINARIO FINAL
10	V		10	L	LABORATORIO 1 (T1-3)	10	M		10	S	
11	S		11	M		11	J		11	D	
12	D		12	M		12	V	TEORÍA: Tema 6	12	L	CONSULTA SEMINARIO FINAL
13	L	TEORÍA: Intro + Tema 1	13	J		13	S		13	M	
14	M		14	V	PARCIAL 1 (T1-3)	14	D		14	M	
15	M		15	S		15	L	PRÁCTICA T6	15	J	
16	J		16	D		16	M		16	V	SEMINARIO FINAL
17	V	PRÁCTICA T1	17	L	TEORÍA: Tema 4	17	M		17	S	FERIADO
18	S		18	M		18	J		18	D	
19	D		19	M		19	V	LABORATORIO 2 (T1-6)	19	L	FERIADO
20	L	TEORÍA: Tema 2	20	J		20	S		20	M	FERIADO
21	M		21	V	PRÁCTICA T4	21	D		21	M	
22	M		22	S		22	L	TEORÍA: Tema 7	22	J	
23	J		23	D		23	M		23	V	
24	V	FERIADO	24	L	TEORÍA: Tema 5	24	M		24	S	
25	S		25	M		25	J	FERIADO	25	D	
26	D		26	M		26	V	FERIADO	26	L	
27	L	PRÁCTICA T2	27	J	JCEN	27	S		27	M	
28	M		28	V	JCEN	28	D		28	M	
29	M		29	S		29	L	PARCIAL 3 (T6-7)	29	J	
30	J		30	D		30	M		30	V	
31	V	TEORÍA: Tema 3				31	M				



Dra. Jorgelina C. Altamirano

FIRMA Y ACLARACIÓN
PROFESORA RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR



Dirección de Química, Lic. de Cs. Básicas

Jorgelina ALTAMIRANO

2023/03/09