

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR					1		
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL					CODIGO: 6015		
					AREA NRO: III		
H O R A S D E C L A S E					P R O F E S O R R E S P O N S A B L E		
T E O R I C A S			P R A C T I C A S		Dra. María Eugenia CENTURION Profesora Titular. Exclusiva		
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre				
4	64	4	64				
A S I G N A T U R A S C O R R E L A T I V A S P R E C E D E N T E S							
A P R O B A D A S				C U R S A D A S			
Química Analítica General				Fisicoquímica General			
DESCRIPCION							
<p>Esta asignatura tiene por objeto brindarle al alumno los conocimientos adecuados de las diferentes técnicas instrumentales de análisis (espectroscópicas, electroquímicas y separativas) con la finalidad de obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición y estructura de la materia. Se presenta una descripción detallada de los distintos instrumentos y su funcionamiento con el objeto de comprender los alcances y limitaciones de los mismos. Se le imparte al alumno las bases del proceso analítico total a través de temas trascendentales como: propiedades analíticas, proceso de medida químico, trazabilidad y calidad analítica con el fin de alcanzar una información química de calidad.</p>							
PROGRAMA SINTETICO							
<p>Tema 1: Propiedades Analíticas. Tema 2: Instrumentación en espectroscopía óptica. Tema 3: Espectrometría molecular por luminiscencia: fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Tema 4: Espectroscopía atómica. Tema 5: Espectrometría de absorción atómica Tema 6: Espectrometría de emisión atómica. Tema 7: Espectrometría infrarroja. Tema 8: Espectroscopia Raman. Tema 9: Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Tema 10: Química electroanalítica Tema 11: Potenciometría. Tema 12: Voltamperometría. Tema 13: Conductimetría. Tema 14: Sensores químicos.</p>							
VIGENCIA AÑOS	2021						

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA**PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL**

CODIGO: 6015

AREA NRO: III

Tema 15: Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y cromatografía gaseosa (CG).**Tema 16:** Electroforesis capilar.**Tema 17:** Métodos automáticos de análisis.**PROGRAMA ANALITICO****Tema 1:** *Propiedades Analíticas.* Evolución de la Química Analítica. Propiedades Analíticas: Supremas, Básicas y Complementarias. Etapas del Proceso de medida Química. Calibración lineal univariante. Regresión lineal. Estimación de los parámetros de regresión.**Tema 2:** *Instrumentación en espectroscopía óptica.* Componentes de un espectrofotómetro: fuentes de energía radiante (continuas, de líneas y láser), selectores de banda (filtros y monocromadores), cubetas para muestras, detectores (fotoeléctricos y térmicos). Distintos tipos de espectrofotómetros.**Tema 3:** *Espectrometría molecular por luminiscencia.* Fluorescencia y Fosforescencia. Procesos de desactivación. Eficiencia cuántica. Variables que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Tipos de transición en fluorescencia. Fluorescencia y estructura molecular. Efecto de la concentración en la intensidad de fluorescencia. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentación y componentes. Quimioluminiscencia. El fenómeno de quimioluminiscencia. Medida de la quimioluminiscencia. Instrumentos. Aplicaciones.**Tema 4:** *Espectroscopía atómica.* Espectros atómicos. Anchura de las líneas espectrales (efecto de incertidumbre, ensanchamiento Doppler, ensanchamiento de presión). Efecto de la temperatura en los espectros atómicos. Ecuación de Boltzmann. Atomización de la muestra con llama, plasma y electrotérmicos.**Tema 5:** *Espectrometría de Absorción Atómica.* Fuentes de radiación: lámparas de cátodo hueco y de descarga sin electrodos. Modulación de la fuente. Instrumentos. Interferencias espectrales. Métodos para la corrección de interferencias de la matriz. Corrección del fondo basada en el efecto Zeeman. Interferencias químicas. Técnicas de generación de hidruros y vapor frío. Aplicaciones analíticas.**Tema 6:** *Espectrometría de Emisión Atómica.* Técnicas de emisión en llama. Introducción de la muestra. Interferencias espectrales y químicas. Instrumentación. Aplicaciones. Comparación entre los métodos de absorción atómica y de emisión atómica. Espectrometría de emisión atómica con fuentes de plasma. Plasma de acoplamiento inductivo (ICP).

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL

CODIGO: 6015

AREA NRO: III

Generación de un plasma. Introducción de la muestra en el plasma. Instrumentos. Aplicaciones analíticas.

Tema 7: *Espectroscopía Infrarroja.* Transiciones rotacionales y vibracionales. Componentes de los instrumentos: fuentes y transductores. Instrumentos dispersivos. Espectrofotómetros con transformada de Fourier. Interferómetro de Michelson. Ventajas de los espectrómetros de transformada de Fourier. Aplicaciones analíticas.

Tema 8: *Espectroscopía Raman.* Espectros Raman. Mecanismo de la dispersión Raman y Rayleigh. Instrumentación. Fuentes láser. Espectroscopía Raman de transformada de Fourier. Aplicaciones analíticas.

Tema 9: *Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.* Descripción cuántica de la RMN. El proceso de absorción en RMN. Instrumentación.

Tema 10: *Química electroanalítica.* Celdas electroquímicas. Celdas galvánicas y electrolíticas. Potencial de celda. Potenciales de electrodo. Convenios de signos para los potenciales de electrodos (IUPAC). Cálculo de potenciales de celda a partir de potenciales de electrodo. Corrientes en las celdas electroquímicas. Transporte de masas debido a la corriente. Efecto de la corriente en los potenciales de celda. Polarización.

Tema 11: *Potenciometría.* Electrodo de referencia. Electrodo indicadores metálicos y de membrana. Electrodo de vidrio para medir pH. Potenciales de membrana. Potencial límite. Coeficiente de selectividad. Error alcalino. Error ácido. Electrodo de membrana cristalina. Electrodo de membrana líquida. Sondas sensibles a los gases. Electrodo de membrana biocatalítica. Instrumentos para medir potenciales de celda. Titulaciones Potenciométricas. Aplicaciones analíticas.

Tema 12: *Voltamperometría.* Celdas de tres electrodos. Tipos de electrodos. Equipos de medición. Señales de excitación. Curvas corriente-potencial. Corriente límite. Potencial de media onda. Voltamperometría de barrido lineal, cíclica y de pulsos de potencial. Métodos de redisolución. Titulaciones amperométricas. Aplicaciones analíticas.

Tema 13: *Conductimetra.* Relaciones entre conductividad y concentración. Constante de celda. Titulaciones conductimétricas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL					CODIGO: 6015	
					AREA NRO: III	
<p>Tema 14: <i>Sensores químicos.</i> Aspectos generales. Sensores ópticos y electroquímicos. Otros tipos de sensores.</p> <p>Tema 15: <i>Introducción a las separaciones cromatográficas.</i> Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Cromatografía de gases (CG). Componentes de un Instrumento. Sistemas de detección. Aplicaciones analíticas.</p> <p>Tema 16: <i>Electroforesis capilar.</i> Fenómenos electrocinéticos. Movilidad electroforética. Flujo electroosmótico. Instrumentos. Modos electroforéticos. Aplicaciones.</p> <p>Tema 17: <i>Métodos automáticos de análisis.</i> Clasificación. Sistemas automáticos discontinuos. Sistemas automáticos continuos. Análisis por inyección en flujo (FIA).</p> <p>Trabajos Prácticos:</p> <p>TP 1: Preparación de reactivos. Seguridad en el laboratorio: normas generales, particulares y manipulación de residuos.</p> <p>TP 2: Preparación de muestras a utilizar en los trabajos prácticos.</p> <p>TP 3: Turbidimetría: Determinación de sulfatos en agua de surgente. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 4: Fluorescencia molecular. Determinación del contenido de sulfato de quinina en un fármaco. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 5: Espectrometría de Emisión atómica. Determinación de sodio y potasio en una muestra de sal comercial modificada. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 6: Espectrometría de Absorción Atómica. Determinación de cobre en un fármaco. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 7: Titulación Potenciométrica por precipitación. Determinación de cloruros en una muestra de solución fisiológica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 8: a) Descripción y funcionamiento de un electrodo de membrana de vidrio. Medición de pH. b) Titulación Potenciométrica ácido-base utilizando un titulador automático. Determinación de la concentración de ácido acetyl salicílico en una aspirina. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 9: Electroodos selectivos. Determinación de fluoruros en muestras de agua. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 10: Voltamperometría. Voltamperometría cíclica de ferricianuro de potasio.</p> <p>TP 11: Electroforesis capilar. Determinación de cafeína y paracetamol en un fármaco. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 12: Técnicas Cromatográficas. Determinación analítica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.</p> <p>TP 13: Análisis por inyección en flujo. Diseño y montaje de un sistema de análisis por inyección en flujo</p>						
VIGENCIA AÑOS	2021					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

5

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL

CODIGO: 6015

AREA NRO: III

ACTIVIDAD CURRICULAR: el dictado de las clases teóricas se realiza con transparencias y presentaciones en Power-Point. A los alumnos se les entrega un cuadernillo que incluye esquemas, gráficos, fórmulas y tablas que puede ser utilizado al momento de la evaluación.

Los trabajos Prácticos se efectúan con el material de laboratorio correspondiente y la concurrencia al Centro de Cómputos de este Departamento. Los alumnos deben concurrir obligatoriamente a las clases de trabajos prácticos y también a clases de problemas relacionados con las distintas técnicas analíticas. Para ello cuentan con una guía que abarca problemas de técnicas ópticas, electroquímicas y separativas.

EVALUACIÓN: el alumno primeramente debe cursar la materia mediante el aprobado de dos exámenes parciales con su correspondiente recuperatorio. Además debe aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio. Posteriormente es evaluado por un examen final regular. El alumno también puede rendir la asignatura como libre y en estos casos debe aprobar un examen teórico-práctico (incluye también la realización de algún trabajo práctico).

VIGENCIA AÑOS

2021

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: ANALISIS INSTRUMENTAL

CODIGO: 6015

AREA NRO: III

BIBLIOGRAFIA

1. Principios de Análisis Instrumental. D. Skoog, F.J.Holler y S.R. Crouch. Ed. Cengage Learning, 6ta. Edición (2008).
2. Principios de Análisis Instrumental. D.Skoog, J. Holler y T. Nieman. Ed. McGraw-Hill, 5ta Edición (2001).
3. Análisis Instrumental. D. Skoog y J. Leary. Ed. McGraw – Hill, 4º ed. (1999).
4. Análisis Instrumental. K.A.Rubinson y J.F.Rubinson. Ed. Prentice Hall (2001).
5. Introducción al Análisis Instrumental. L. Hernández Hernández y C. González Pérez. Ed. Ariel Ciencia (2002).
6. Laboratorio de Análisis Instrumental. A. Mauri, M.Llobat, R. Herráez. Ed. Reverté S.A. (2010).
7. Análisis Químico. Métodos y técnicas instrumentales modernas. F. Rouessac, A. Rouessac. Ed. McGraw-Hill/Interamericana (2003).
8. Practical Fluorescence. G.G. Guibault. Ed. M. Dekker, New York (1990).
9. Estadística para Química Analítica. Miller J.C y Miller J.N. Ed. Adison Wesley Iberoamericana. 2da. Edición (1993).
10. Química electroanalítica. Fundamentos y aplicaciones. J. M. Pingarrón Carrazón y P. Sánchez Batanero. Editorial Síntesis S.A. Madrid- España (2000).
11. Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications. A. J. Bard and L. R. Faulkner. Ed. John Willey & SONS, INC. (2001).
12. Automatización y miniaturización en Química Analítica. M. Valcárcel y M.S. Cárdenas. Springer-Verlag Ibérica, S.A. Barcelona (2000).

La bibliografía 1,2,3,4,6,9 y 11 se encuentran disponible en la Biblioteca Central de la Universidad Nacional del Sur.

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Dra. María Eugenia CENTURION	2021	
V I S A D O			
COORDINADOR AREA		SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

