

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR				1/6	
BAHIA BLANCA		ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA					
PROGRAMA DE BIOANALÍTICA I				CODIGO: 6025	
				AREA NRO: III y I	
H O R A S D E C L A S E				Profesor/a Responsable	
T E Ó R I C A S		P R Á C T I C A S		Dra. Valeria Springer (Prof. Adjunta, DE) Dr. Angel J. Satti (Prof. Adjunto, DE)	
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre		
6	96	2	32		
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, Química Orgánica I y Física					
<u>DESCRIPCIÓN</u>					
<p>Los módulos I y II ofrecen los conocimientos necesarios y fundamentos teóricos de las diversas técnicas instrumentales de análisis (espectroscópicas y electroquímicas) con el objeto de obtener información cuantitativa de la materia. Se brinda una descripción detallada de la instrumentación utilizada en cada una de las técnicas. Además, se le imparte al estudiante las bases del proceso analítico total lo cual es fundamental para el tratamiento de los datos analíticos y la presentación del resultado del análisis. El módulo III está integrado por una primera parte introductoria a los conocimientos necesarios para interpretar el origen de las radiaciones ionizantes y los procesos de interacción de las mismas con la materia. En la segunda parte se tratan técnicas experimentales que involucran trazadores radiactivos de uso en bioquímica y medicina nuclear. Además, se incluyen las normas de procedimiento y de protección radiológica que fija la legislación correspondiente.</p>					
<u>PROGRAMA SINTÉTICO</u>					
Módulos I y II					
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: Química electroanalítica					
Tema 10: Potenciometría					
Tema 11: Voltamperometría					
Tema 12: Conductimetría					
Tema 13: Biosensores					
Tema 14: Métodos Automatizados					
VIGENCIA AÑOS	2023				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR				2/6	
BAHIA BLANCA		ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA					
PROGRAMA DE BIOANALÍTICA I				CODIGO: 6025	
				AREA NRO: III y I	
Módulo III					
Tema 1: El núcleo atómico					
Tema 2: Desintegración radiactiva					
Tema 3: Interacción de las radiaciones con la materia					
Tema 4: Efectos de las radiaciones ionizantes en sistemas químicos y biológicos					
Tema 5: Usos en bioquímica y medicina nuclear					
Tema 6: Dosimetría, Protección y Detección					
<u>PROGRAMA ANALÍTICO</u>					
Módulos I y II					
Tema 1: <i>Propiedades Analíticas.</i> 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: <i>Instrumentación en espectroscopia óptica.</i> 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: <i>Espectrometría molecular por luminiscencia.</i> 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: <i>Espectroscopia atómica.</i> 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: <i>Espectrometría de Absorción Atómica.</i> 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: <i>Espectrometría de Emisión Atómica.</i> 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). Generación de un plasma. Introducción de la muestra en el plasma. Instrumentos. Aplicaciones analíticas.					
Tema 7: <i>Espectroscopía Infrarroja.</i> 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.					
VIGENCIA AÑOS		2023			

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3/6	
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA							
PROGRAMA DE BIOANALÍTICA I						CODIGO: 6025	
						AREA NRO: III y I	
<p>Tema 8: <i>Espectroscopía Raman.</i> Espectros Raman. Mecanismo de la dispersión Raman y Rayleigh. Instrumentación. Fuentes láser. Espectroscopía Raman de transformada de Fourier. Aplicaciones analíticas.</p> <p>Tema 9: <i>Química Electroanalítica.</i> 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.</p> <p>Tema 10: <i>Potenciometría.</i> Electroodos de referencia. Electroodos indicadores metálicos y de membrana. Electrodo de vidrio para medir pH. Potenciales de membrana. Potencial límite. Coeficiente de selectividad. Error alcalino. Error ácido. Electroodos de membrana cristalina. Electroodos de membrana líquida. Sondas sensibles a los gases. Electroodos de membrana biocatalítica. Instrumentos para medir potenciales de celda. Titulaciones Potenciométricas. Aplicaciones analíticas.</p> <p>Tema 11: <i>Voltamperometría.</i> 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.</p> <p>Tema 12: <i>Conductimetría.</i> Relaciones entre conductividad y concentración. Constante de celda. Titulaciones conductimétricas.</p> <p>Tema 13: <i>Biosensores.</i> Aspectos generales. Biosensores ópticos y electroquímicos.</p> <p>Tema 14: <i>Métodos automáticos de análisis.</i> Clasificación. Sistemas automáticos discontinuos. Sistemas automáticos continuos. Análisis por inyección en flujo (FIA).</p>							
Módulo III							
<p>Tema 1: <i>El Núcleo.</i> Estructura del átomo y del núcleo atómico. Nucleído. Tabla de nucleídos. Radioisótopos naturales Energía de unión nuclear. Núcleos estables e inestables.</p> <p>Tema 2: <i>Desintegración radiactiva:</i> Desintegración alfa, beta y captura electrónica. Emisión de radiación gamma. Electrones de conversión interna. Desintegración por fisión. Esquemas de desintegración. Leyes de decaimiento radiactivo. Período de semidesintegración. Actividad absoluta y medida. Unidades de radiactividad. Actividad específica y concentración de actividad.</p> <p>Tema 3: <i>Interacción de las radiaciones nucleares con la materia.</i> Radiación particulada y radiación electromagnética. Ionización y excitación. Ionización específica. Alcance.</p>							
VIGENCIA AÑOS		2023					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4/6
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA						
PROGRAMA DE BIOANALÍTICA I					CODIGO: 6025	
					AREA NRO: III y I	
<p>Tema 4: Efectos de las radiaciones ionizantes en sistemas químicos y biológicos. Radiólisis del agua. Mecanismos de los efectos de las radiaciones sobre células vivas. Efectos de las radiaciones en humanos. Efectos somáticos y genéticos. Efectos determinísticos y estocásticos.</p> <p>Tema 5: <i>Bioaplicaciones.</i> Producción de radionucleídos artificiales. Radionucleídos de uso en bioquímica y medicina nuclear. Radiofármacos. Pureza radiofarmacéutica, radiactiva, radioquímica, química. Generadores isotópicos. Portadores y trazadores. Aplicaciones de radionucleídos en análisis "in vivo" e "in vitro". Cámara Gamma, Tomógrafos SPECT y PET. Caso del uso del radioiodo. Radioinmunoensayo. Dilución Isotópica.</p> <p>Tema 6: <i>Dosimetría y medición.</i> Dosis. Exposición. Definiciones. Magnitudes primarias y secundarias. Fuentes Externas e Internas. Unidades. Normas de protección radiológica. Normas ICRP 60 y 103 para el uso de radioisótopos y radiaciones. Instrumentación. Detección y medición de radionucleídos. Blindaje de fuentes de radiación gamma.</p>						
<u>PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS</u>						
Módulos I y II						
Trabajo práctico 1: Turbidimetría: Determinación de sulfatos en agua de surgente. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 2: Fluorescencia Molecular. Determinación del contenido de sulfato de quinina en agua tónica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 3: Espectrometría de Emisión Atómica. Determinación de sodio y potasio en una muestra de sal comercial modificada. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 4: Espectrometría de Absorción Atómica. Determinación de cobre en un fármaco. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 5: Titulación Potenciométrica por precipitación. Determinación de cloruros en una muestra de solución fisiológica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 6: 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 acetil salicílico en una aspirina. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Trabajo práctico 7: Electrodo selectivos. Determinación de fluoruros en muestras de agua. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.						
Módulo III						
Trabajo práctico 1: Determinación de la Eficiencia de medición de detectores Geiger-Muller y Detectores de Centelleo Sólido de INa(Tl).						
Trabajo práctico 2: Metrología de diferentes trazadores radiactivos de interés biológico.						
VIGENCIA AÑOS	2023					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						5/6
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUIMICA						
PROGRAMA DE BIOANALITICA I					CODIGO: 6025	
					AREA NRO: III y I	
<u>METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA</u>						
<p>El dictado de las clases teóricas se realiza utilizando presentaciones power point y videos proporcionados a través de la plataforma Moodle.</p> <p>En los módulos I y II se les entrega a los estudiantes material adicional que incluye esquemas, gráficos, fórmulas y tablas que puede ser utilizado para el seguimiento de las clases teórico-prácticas y en la evaluación de los temas impartidos. Los trabajos prácticos se efectúan con el material de laboratorio correspondiente y la concurrencia al Centro de Cómputos de este Departamento. Los estudiantes 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 y electroquímicas.</p> <p>En el caso del Módulo III, relacionado con técnicas analíticas que emplean radiaciones ionizantes, los alumnos resolverán una guía de problemas y realizarán mediciones, concurriendo para ello al Laboratorio de Radioisótopos del Área I de Química General e Inorgánica, habilitado por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) para fines de docencia e investigación.</p>						
<u>FORMA DE EVALUACIÓN</u>						
<p>La evaluación de la asignatura se realiza mediante exámenes de cursado-promoción, correspondientes a cada módulo, y cuya modalidad se informa en el cronograma al inicio del cuatrimestre. En todos los casos los exámenes involucran tanto contenidos teóricos como de resolución práctica.</p> <p>Si el estudiante opta por un examen final regular, éste incluye los tres módulos de la asignatura. La asignatura también se puede rendir en modalidad libre y en estos casos se debe aprobar un examen teórico-práctico de los tres módulos, el cual se divide en tres instancias de acuerdo a la reglamentación vigente de la UNS.</p>						
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de Análisis Instrumental. D. A. Skoog, F.J. Holler y S.R. Crouch. Ed. Cengage Learning (6ta. Ed. 2008). 2. Principios de Química Analítica. Miguel Valcárcel. Ed. Springer-Verlag Ibérica (1999). 3. Análisis Instrumental. K.A. Rubinson y J.F. Rubinson. Ed. Prentice Hall (2001). 4. Introducción al Análisis Instrumental. L. Hernández Hernández y C. González Pérez. Ed. Ariel Ciencia (2002). 5. Laboratorio de Análisis Instrumental. A. Mauri, M. Llobat, R. Herráez. Ed. Reverté S.A. (2010). 6. Análisis Químico. Métodos y técnicas instrumentales modernas. F. Rouessac, A. Rouessac. Ed. McGraw-Hill/Interamericana (2003). 7. Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. J.C. Miller y J.N. Miller. Ed. Pearson (10ma. Ed. 2010). 8. Estadística y quimiometría para química analítica. J.C. Miller y J.N. Miller. Ed. Prentice Hall (4ta. Ed., 2005). 9. Automatización y miniaturización en Química Analítica. M. Valcárcel y M.S. Cárdenas. Springer-Verlag Ibérica, S.A. Barcelona (2000). 						
VIGENCIA AÑOS	2023					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR			6/6
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE QUIMICA			
PROGRAMA DE BIOANALITICA I			CODIGO: 6025
			AREA NRO: III y I
<p>10. CHOPPIN, G.R., LILJENZIN J.O., RYDBERG, J., EKBERG, C. Radiochemistry and Nuclear Chemistry. 4^{ta} Edición. Academic Press (Elsevier), 2013.</p> <p>11. Rodríguez Pasqués, R. Introducción a la energía nuclear. EUDEBA -1978</p> <p>12. Rodríguez Pasqués, R. Radiactividad, Rayos X y otras radiaciones ionizantes. Editorial Plus Ultra. 1994.</p> <p>13. Capítulo 10: Atomic Processes, en Sustainable World, Sustainable Nuclear Power. SUPPES, G.J., STORVICK, T.S. (Eds) Academic Press, 2007.</p> <p>14. Chain, Y, Illanes, L. Radiofármacos en Medicina Nuclear. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. 2015.</p> <p>15. PFENNIG, G., KLEWE-NEBENIUS, W. y SEELMAN-EGGEBERT, W. Tabla de núclidos. Institut für Radiochemie, Karlsruhe, Alemania. 6^{ta} Edición - 1995.</p> <p>16. SEELMAN-EGGEBERT, W., PFENNING, G. y MUNZEL, H.: Tabla de nucleídos. Karlsruhe (1981).</p> <p>17. Andisco, D., S. Blanco, S. y Buzzi, A.E. Dosimetría en Radiología. Revista Argentina de Radiología, 2014;78(2):114-117. Elsevier.</p> <p>18. Publicación ICRP 103.Senda Editorial S.A. 2007.</p> <p>19. AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN). Norma Básica de Seguridad Radiológica. Decreto 506/95. Buenos Aires, 1995. Sitio web: http://www.arn.gov.ar/</p> <p>20. Kahn B., Radioanalytical Chemistry, Springer Ed. (2007)</p> <p>21. Loveland W. D., Morrissey D.J. and Seaborg G., Modern Nuclear Chemistry, J.Wiley & Sons (2006)</p> <p>22. LIESER K.H., Nuclear and Radiochemistry :Fundamentals and Applications, VCH Publishers, Inc., New York, NY (USA), (1997)</p> <p>23. FRIEDLANDER, G., KENNEDY, J., MACIAS, E.S. y MILLER, J.L.: Nuclear and Radiochemistry. J.Wiley & Sons. 3ra edición (1981).</p> <p>24. LIBERTUM, C.: Radioinmunoanálisis. Libreros López SRL (1980).</p> <p>25. WOODS, R.J. y PIKAEV A. K. : Applied Radiation Chemistry: Radiation Processing. John Wiley & Sons. 1ra. edición (1994)</p> <p>26. WANG, C.H., WILLIS, D.L. y LOVELAND, W. D. Radiotracer Methodology in the Biological Environmental, and Physical Sciences (1975).</p> <p>27. https://www.iaea.org/es (Organismo Internacional de Energía Atómica: publicaciones y boletines)</p>			
AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2023	Dra. Valeria Springer		
2023	Dr. Angel J. Satti		
V I S A D O			
COORDINADOR/A DE AREA	SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A DECANO/A	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	