

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1/6
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA						
PROGRAMA DE: TÉCNICAS ANALÍTICAS INSTRUMENTALES					CÓDIGO:	
HORAS DE CLASE					ÁREA NRO: III	
TEORÍA					PRÁCTICA	
Por semana		Por cuatrimestre		Por semana		Por cuatrimestre
3,5		55		3		45
Dra. Carolina ACEBAL						
Dra. María Susana DI NEZIO						
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		
PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA Y QUIMIOMETRÍA				FISICOQUÍMICA IA		
<u>DESCRIPCIÓN / OBJETIVO</u>						
<p>El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en los métodos analíticos cuantitativos instrumentales. Se pretende formar al estudiante en aspectos básicos y aplicados de la química analítica cuantitativa, de forma tal que los futuros profesionales sean capaces de establecer estrategias de resolución de problemas relacionadas con la cuantificación de sustancias orgánicas e inorgánicas en diversas matrices.</p> <p>En particular, se introduce al estudiante en diferentes técnicas instrumentales de análisis, basadas en técnicas ópticas y electroquímicas. Estas técnicas han sido seleccionadas considerando su importancia y aplicación para la resolución de problemas de interés público. Para ello, se aborda cada técnica, teniendo en cuenta sus fundamentos, sus características analíticas y describiendo de forma razonada los componentes de la instrumentación, su funcionamiento y su campo de aplicación, a fin de que se comprendan los alcances y limitaciones de cada una con el objetivo final de desarrollar criterios adecuados para su implementación.</p>						
<u>PROGRAMA SINTÉTICO</u>						
Módulo 1: Técnicas instrumentales de análisis. Calibración y cuantificación.						
Módulo 2: Espectroscopia de absorción molecular UV-Vis. Instrumentación.						
Módulo 3: Técnicas luminiscentes.						
Módulo 4: Espectroscopia Óptica Atómica. Aspectos generales.						
Módulo 5: Espectrometrías de absorción y de emisión atómica.						
Módulo 6: Espectroscopia de absorción en el infrarrojo.						
Módulo 7: Técnicas espectroscópicas basadas en la dispersión de la energía radiante.						
Módulo 8: Técnicas electroquímicas de análisis. Introducción.						
Módulo 9: Técnicas interfaciales estáticas						
Módulo 10: Técnicas interfaciales dinámicas						
Módulo 11: Técnicas en el seno de la solución						
VIGENCIA AÑOS	2022					

PROGRAMA ANALÍTICO**Módulo 1:** Técnicas instrumentales de análisis. Calibración y cuantificación.

Clasificación. La curva de calibrado. Método de mínimos cuadrados ordinarios. Parámetros de la regresión. Intervalos de confianza para la pendiente y la ordenada al origen. Validación del modelo. Expresión del resultado. Intervalo de confianza para la muestra. Estrategias para mejorar el intervalo de confianza. Calibración con un único estándar. Expresión del resultado. Límite de detección. El efecto de la matriz de la muestra. Método de adiciones estándar.

Módulo 2: Espectroscopia de absorción molecular UV-Vis.

Ley de Lambert-Beer. Aditividad de las absorbancias. Limitaciones y aplicabilidad de la ley de Beer. Aplicaciones analíticas. Instrumentos para Espectroscopía UV-Vis. Componentes de los instrumentos. Fuentes de energía radiante. Selectores de longitudes de onda. Cubetas. Detectores. Instrumentos de haz sencillo, de doble haz y de fibra óptica. Optodos. Relación señal/ruido.

Módulo 3: Técnicas Luminiscentes.

Fluorescencia y Fosforescencia. Eficiencia cuántica. Tipos de transición en fluorescencia. Fluorescencia y estructura molecular. Variables que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Procesos de desactivación. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentación. Quimioluminiscencia. Medida de la quimioluminiscencia. Instrumentación. Aplicaciones analíticas. Fluorescencia Sincrónica. Aspectos generales. Instrumentación. Espectros sincrónicos. Optimización de variables operacionales. Aplicaciones analíticas.

Módulo 4: Espectroscopia Óptica Atómica. Aspectos generales.

Clasificación. Espectros ópticos atómicos. Diagrama de niveles de energía. Anchura de las líneas. Introducción de la muestra. Atomización. Llamas. Plasma acoplado inductivamente (ICP). Plasmas de corriente directa. Plasmas inducido por microondas (MIP). Atomización electrotérmica.

Módulo 5: Espectrometrías de absorción y emisión atómica

Espectrometría de absorción atómica. Instrumentación. Interferencias espectrales. Métodos para la corrección de interferencias de la matriz. Corrección del fondo basada en el efecto Zeeman. Interferencias químicas. Aplicaciones analíticas. El efecto matriz. Estrategias para tratar con errores sistemáticos proporcionales como efecto de la matriz de la muestra. Espectrometría de Emisión Atómica. Instrumentación. Interferencias. Autoabsorción. Comparación entre los métodos de absorción atómica y de emisión atómica. Aplicaciones analíticas.

Módulo 6: Espectroscopia de absorción en el infrarrojo.

Instrumentos dispersivos y no dispersivos. Fuentes de energía radiante. Detectores. Espectrofotómetros con transformada de Fourier (FTIR). Interferómetro de Michelson. Aplicaciones analíticas. Espectroscopia de IR cercano.

Módulo 7: Técnicas espectroscópicas basadas en la dispersión de la energía radiante.

Turbidimetría. Nefelometría. Espectroscopia Raman. Espectros Raman. Mecanismo de dispersión Raman y Rayleigh. Instrumentación. Fuentes de energía radiante. Detectores. Espectroscopía Raman de transformada de Fourier. Aplicaciones.

Módulo 8: Técnicas electroquímicas de análisis. Introducción.

Aspectos generales. Clasificación: Métodos interfaciales (estáticos y dinámicos) y métodos en el seno de la solución. Celdas electroquímicas: galvánicas y electrolíticas. Potencial de celda. Doble capa eléctrica. Corrientes faradaicas y no faradaicas. Transferencia de masa. Polarización.

Módulo 9: Técnicas interfaciales estáticas.

Instrumentos de medida. Electrodo indicadores metálicos y de membrana. Electrodo de referencia. Dispositivos de unión líquida. Clasificación de electrodos de membrana. Electrodo de vidrio para medir pH. Potencial de membrana. Coeficiente de selectividad. Error alcalino. Error ácido. Electrodo de membrana cristalina. Electrodo de membrana líquida. Aplicaciones analíticas. Medidas potenciométricas directas. Titulaciones potenciométricas. Sensores potenciométricos.

Módulo 10: Técnicas interfaciales dinámicas.

Voltamperometría. Instrumentos de medida. Celdas de tres electrodos. Electrodo de referencia. Contraelectrodo. Electrodo de trabajo (sólidos, disco rotante, microelectrodos). Régimen difusional puro. Régimen difusional-convectivo. Señales de excitación potencial-tiempo. Voltamperometría de barrido (lineal y triangular) y de pulsos (normal, diferencial y onda cuadrada). Voltamperometría de redisolución. Titulaciones amperométricas. Sensores amperométricos.

Módulo 11: Técnicas en el seno de la solución.

Conductimetría. Conceptos generales. Instrumentación. Aplicaciones analíticas (medidas directas y titulaciones).

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

TP1: Determinación de Fe en una muestra sólida por espectrometría de absorción molecular UV-Vis. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP2: Determinación del contenido de sulfato de quinina en bebidas tónicas. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP3: Fluorescencia Sincrónica: determinación de dos contaminantes gaseosos en muestras de aire. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP4: Determinación de sodio y potasio en una muestra de sal comercial modificada y en bebidas isotónicas por emisión atómica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP5: Determinación de Cu y Zn en una muestra de suelos por absorción atómica. Estudio del efecto de la matriz de la muestra. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados

TP6: Determinación de sulfatos en agua de surgente por turbidimetría. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP7: Titulación potenciométrica por precipitación. Determinación de cloruros en una muestra de solución fisiológica. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP8: Titulación potenciométrica ácido-base. Determinación de la concentración de ácido acetil salicílico en una aspirina. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP9: Electroodos selectivos. Determinación de fluoruros en muestras de agua. Tratamiento estadístico de los datos. Expresión de resultados.

TP10: Voltamperometría cíclica de una cupla reversible: ferrocianuro de potasio. Parámetros electroquímicos.

T11: Voltamperometría de redisolución anódica con detección de onda cuadrada. Determinación de plomo y cadmio en muestras de agua.

TP12: Conductimetría. Titraciones conductimétricas. Determinación de ión cloruro en una muestra de agua.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA:

En esta asignatura, se llevarán a cabo clases teóricas expositivas, clases de discusión y seminarios. En las clases expositivas se desarrollan los conceptos básicos de cada módulo a adoptar por los estudiantes, propiciando el intercambio docente-estudiante. En las clases de discusión, se plantearán problemas reales de manera de evaluar si el estudiante incorporó los conocimientos necesarios a través de su capacidad de argumentar. Finalmente, los estudiantes desarrollarán seminarios de determinados temas, de manera de profundizar el contenido a través de una exposición oral, en donde enfatizarán los aspectos fundamentales de dicho tema.

Los estudiantes completarán los conocimientos de cada módulo a través de la realización de problemas y trabajos prácticos de laboratorio, orientados a afianzar los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas y a lograr el manejo de los aspectos prácticos de cada técnica.

FORMA DE EVALUACIÓN:

La evaluación de los estudiantes será por promoción (evaluación continua). Se tomarán dos exámenes de promoción-cursado que consisten en problemáticas relacionadas con los conceptos teóricos y resolución de problemas. Para aprobar la materia por promoción, el alumno debe contar con un 60% de la asignatura aprobada, esto es 60 puntos como mínimo en cada examen, pudiendo tener una calificación menor de 60 puntos en un solo examen, que se recuperará al final del cuatrimestre. Para cursar la asignatura, el alumno debe aprobar con 40 puntos cada examen, pudiendo recuperar sólo un examen. El recuperatorio general se lleva a cabo al final del cuatrimestre. En caso de aprobar los exámenes teórico-prácticos, pero no estar en condiciones de promocionar, deberán rendir un examen final.

Para la calificación final de promoción se considerará a su vez los seminarios desarrollados por los estudiantes y el desempeño general durante el cuatrimestre.

Asimismo, para aprobar la asignatura, los estudiantes deberán tener los informes de los prácticos de laboratorio aprobados. Los informes deberán ser entregados al comienzo de la clase siguiente a aquella en que se realizó el práctico. La asistencia a las clases de laboratorio es obligatoria. El trabajo no realizado por ausencia debidamente justificada (dos como máximo) debe recuperarse en las fechas propuestas por la cátedra.

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:
TÉCNICAS ANALÍTICAS INSTRUMENTALES

CÓDIGO:

ÁREA NRO: III

BIBLIOGRAFÍA

1. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. D. Skoog, F. Holler, S. Crouch. 6ta. edición. Cengage Learning, 2008.
2. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. D. Harris. 3ra. Edición. Editorial Reverte, 2016.
3. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. R. Bermejo Moreno, A. Moreno Ramirez. Editorial Síntesis S.A.
4. ANALYTICAL CHEMISTRY. G. Christian, P. Dasgupta, K. Schug. 7ma. Edición. John Wiley & Sons, Inc., 2014.
5. STATISTICS AND CHEMOMETRICS FOR ANALYTICAL CHEMISTRY. J. N. Miller, J. C. Miller. 6ta ed. Pearson, Harlow, 2010.
6. HANDBOOK OF CHEMOMETRICS AND QUALIMETRICS. PART A D. L. Massart, B. G. Vandeginste, L. M. Buydens, S. De Jong, P. J. Lewi, J. Smeyers-Verbeke.. Ed. Elsevier, 1997.
7. ELECTROCHEMICAL METHODS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS. A.J. Bard and L.R. Faulkner, 2 edition. New York: Wiley, 2000.
8. QUÍMICA ELECTROANALÍTICA. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES. J. M. Pingarrón Carrazón y P. Sánchez Batanero. Editorial Síntesis S.A. Madrid- España (2000).

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Dra. Carolina ACEBAL		
2022	Dra. María Susana DI NEZIO		
V I S A D O			
COORDINADORA/ÁREA		SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	
DIRECTOR/A DECANO/A			
FECHA:	FECHA:	FECHA:	