

PROGRAMA de Laboratorio de Química Instrumental

Carrera/s: Tecnicatura Universitaria en Tecnología Ambiental y Petroquímica

Asignatura: Laboratorio de Química Instrumental

Núcleo al que pertenece: Avanzado

Profesor: Sebastián Ardanaz y Diego Vazquez

Asignaturas Correlativas: Taller de Física Aplicada, Química Analítica

Objetivos:

Son objetivos específicos que el estudiante logre:

- Adquirir habilidades en el manejo de equipos instrumentales utilizados en química analítica.
- Comprender los fundamentos de las técnicas analíticas de mayor relevancia.
- Poder evaluar las prestaciones de equipos instrumentales para determinar sus limitaciones y cuidados especiales.
- Conocer las distintas preparaciones de muestras requeridas para cada técnica analítica en particular.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Análisis de productos. Aplicación de técnicas instrumentales: UV, visible, fluorescencia, IR, espectroscopia atómica, potenciometría, polarografía. HPLC, GC, GC-EM, HPLC-EM, RMN.

Carga horaria semanal: 8 horas

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1. Análisis de productos

El análisis químico. Propiedades analíticas. Precisión, sensibilidad y selectividad.

Macro y micro análisis. Trazabilidad. Calidad de los reactivos.

Unidad 2. Química electro analítica

Electrodos de membrana. Clasificación. Propiedades de las membranas. Electrodo de vidrio para medir pH. Electrodo de membrana cristalina. Electrodo de membrana líquida. Método de calibrado del electrodo.

Unidad 3. Espectroscopia molecular y atómica

Propiedades de la Radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Propiedades mecano-cuánticas de la radiación. Instrumentos para Espectroscopía UV-V. Componentes de los instrumentos. Fuentes de energía radiante: Lámpara de tungsteno, de deuterio, xenón, diodos emisores. Selectores de longitudes de onda. Filtros de interferencia y de absorción. Monocromadores. Redes holográficas. Ancho efectivo de banda. Transductores de la radiación. Celdas fotovoltaicas, fototubos de vacío, tubos fotomultiplicadores, fotodiodos. Instrumentos de haz sencillo, de doble haz. Ruido instrumental. Relación señal/ruido. Espectrometría de Emisión Atómica. Técnicas de emisión en llama. Espectros de emisión atómica. Perfiles de emisión. Espectrometría de emisión atómica basada en la atomización con plasma. Fuente de plasma acoplado inductivamente (ICP).

Unidad 4. Fluorescencia

Fluorescencia y Fosforescencia. Eficiencia cuántica. Variables que afectan a la fluorescencia y a la fosforescencia. Tipos de transición en fluorescencia. Fluorescencia y estructura molecular. Factores de dependencia: estructura molecular, temperatura, disolvente, pH oxígeno disuelto, concentración. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentos. Lámparas y láser. Quimioluminiscencia.

Unidad 5. IR

Espectroscopía de absorción en infrarrojo. Transiciones rotacionales y vibracionales. Fuentes de radiación IR. Monocromadores. Espectrofotómetros con transformada de Fourier (FTIR). Instrumentos.

Unidad 6. Cromatografía

Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Cromatograma. Eficacia de la columna. Platos teóricos. Instrumentación: bombas, inyectoros, columnas, sistemas de detección. Cromatografía de gases. Instrumentación: sistema de gas portador, sistemas de inyección de muestra, configuraciones de hornos y columnas, sistemas de detección (ionización de llama, conductividad térmica, captura de electrones, emisión atómica).

Unidad 7. RMN

Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). El proceso de absorción de RMN. Instrumentación. RMN de transformada de Fourier.

BIBLIOGRAFÍA

- Harris, D. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. 2ª Ed. Reverté.
- Quattrocchi, O. A., de Andrizzi, S. I. A., & Laba, R. F. (1992). *Introducción a la HPLC: aplicación y práctica*. Artes Gráficas Farro.
- Skoog, D. A., West, D. M. y col. (2015). *Fundamentos de química analítica*. Cengage learning.
- Skoog, D. A. y col. (2009). *Principios de análisis instrumental*. Cengage learning.

RÉGIMEN DE CURSADA Y APROBACIÓN

La asignatura *Laboratorio de Química Instrumental* consta de 6 horas semanales divididas en clases teóricas, de seminarios y de trabajos prácticos.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS 201/18, artículos 9° al 16°)

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

(a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.

(b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador en las instancias que la UNQ destine para tal fin.

Seminarios. Las clases de seminarios consistirán en la discusión de los temas propuestos en las guías de estudio, las cuales deberán ser resueltas previamente por el alumno.

Trabajos prácticos. La asistencia es obligatoria y para su aprobación se evaluará el desempeño dentro del laboratorio, el cuaderno de laboratorio y los informes (por pandemia Covid-19, se reemplazan los TP de laboratorio por trabajos a distancia).

Condiciones para promocionar. Para promocionar el alumno deberá obtener un mínimo de 6 puntos en cada uno de los parciales y un promedio mínimo de 7 puntos. Además deberá tener aprobado los trabajos prácticos.

Examen integrador. Si el alumno aprueba los parciales, los seminarios y los trabajos prácticos pero no reúne las condiciones para promocionar, deberá rendir un examen integrador, el cual se aprueba con una calificación de 4 puntos o mayor.

Modalidad de evaluación de exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de las asignaturas en un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

Cronograma tentativo

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros Especificar	
1	Presentación de la materia / Análisis de productos	X				
2	Análisis de productos / Quimiometría	X	X			
3	Química electronalítica: Potenciometría	X	X			X
4	TP N° 1 Potenciometría			X		X
5	Señales y Ruido	X	X			
6	Teoría UV -Visible - Partes del espectrofotómetro UV -Visible	X	X			
7	TP N° 2 Colorimetría - Ley de Labert-Beer	X		X		X
8	Teoría Fluorescencia, IR	X	X			X
9	TP N° 3 Espectrofotometría mezclas de componentes			X		X
10	Teoría EM, espectroscopia atómica	X	X			
11	TP N° 4 Determinación Espectrofotométrica de pKa			X		X
12	PRIMER PARCIAL					X
13	Teoría CG/CG-EM/ Partes del Equipo	X	X			X
14	Teoría HPLC/ HPLC Partes del Equipo	X	X			X
15	Seminario HPLC		X			X
16	Espectrometría de masas	X	X			X
17	SEGUNDO PARCIAL					X
18	Recuperatorios de parciales					X
19	EXAMEN INTEGRADOR					X