Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Química

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Analítica Instrumental	Brom.	C.D. Nº00 8/11	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOMBEN, RENATA MAGALI	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AMAR, PABLO ALBERTO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
LUCERO, MARIA EUGENIA	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
4 Hs	1 Hs	Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2022	18/11/2022	15	90

IV - Fundamentación

Los métodos instrumentales se refieren al uso de distintos metodologías instrumentales para resolver problemas analíticos, sobre todo en el caso de muestras que posean elementos a nivel trazas, y en el caso de disponer de patrones para realizar curvas de calibración. Análisis de resultados e interpretación de los mismos. La importancia de conocer qué instrumento debe utilizarse según el tipo de determinación a realizar teniendo en cuenta la sensibilidad del equipo, del método y la concentración del analito en la muestra a analizar.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Estimular al estudiante a recuperar información y asociar los conocimientos previos adquiridos en: la Química General, Química Inorgánica, Química Orgánica, Matemática, Estadística y Química Analítica General, para la comprensión de los distintos métodos y evaluación de los resultados.
- Adquirir un entrenamiento en la selección del método más adecuado para realizar un análisis, teniendo en cuenta el tipo de muestra, sensibilidad del instrumento, exactitud y precisión del método.
- Entrenar a los estudiantes en la interpretación de parámetros instrumentales, que son herramientas que le permitirán obtener información cualitativa y cuantitativa de la composición y estructura de analito/s en una muestra.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: ANÁLISIS INSTRUMENTAL. CALIBRACIÓN

Introducción. Clasificación de los métodos analíticos: Métodos clásicos y Métodos instrumentales. Clasificación de técnicas instrumentales. Instrumentos para el análisis. Selección de un método analítico: criterios, parámetros de calidad y otras características a tener en cuenta. Patrones analíticos. Calibración de los métodos instrumentales: curvas de calibración, método de la adición estándar, método del estándar interno.

UNIDAD 2: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA

Introducción. Espectrometría de absorción atómica (AA). Diagramas de nivel de energía: espectros de emisión, absorción y fluorescencia. Análisis cuantitativo: Transmitancia, Absorbancia. Ley de Beer. Anchura de las líneas espectrales. Atomización por llama y electrotérmica. Fuentes de radiación. Espectrofotómetros. Interferencias físicas, químicas y espectrales. Espectrometría de fluorescencia atómica (AFS). Instrumentación. Fuentes. Instrumentos dispersivos y no dispersivos. Interferencias. Aplicaciones. Espectrometría de emisión atómica (AES). Fuente de plasma y con fuente de arco y chispa: aplicaciones, ventajas y desventajas.

UNIDAD 3: ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR ULTRAVIOLETA Y VISIBLE

Ley de Beer. Mediciones. Aplicaciones. Desviaciones físicas, químicas e instrumentales. Efecto del ruido instrumental. Regiones del espectro. Orbitales moleculares. Transiciones debidas a la absorción de radiación UV-Visible. Cromóforo. Auxocromo. Efecto batocrómico e hipsocrómico. Componentes de los equipos. Tipos de instrumentos. Aplicaciones.

UNIDAD 4: ESPECTROSCOPÍA INFRARROJA

Introducción. Transiciones fundamentales. Tipos de vibraciones moleculares. Instrumentación. Espectrofotómetros. Tipos. Aplicaciones.

UNIDAD 5: ESPECTROSCOPÍA ATÓMICA DE RAYOS X

Principios fundamentales. Fenómenos de radiación X: Emisión, Absorción, Fluorescencia, Difracción. Ley de Beer. Ley de Bragg. Método de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Método de Absorción de Rayos X (XAS). Método de Difracción de Rayos X (DRX). Componentes de los instrumentos. Análisis de los resultados. Aplicaciones.

UNIDAD 6: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ATÓMICAS

Fundamentos. Ventajas y desventajas de la técnica. Aplicaciones. Ecuación matemática. Fragmentación: generalidades. Espectros de masa. Clasificación de los métodos. Espectrómetros de masa (EM): tipos, etapas del análisis y componentes generales. Espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Instrumentos. Espectros. Interferencias. Aplicaciones. Espectrometría de masa con fuente de chispa (SS-MS).

UNIDAD 7: SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS

Descripción general. Velocidades de migración de solutos. Ensanchamiento de banda y eficiencia de la columna. Mejoramiento del rendimiento de la columna. Cromatografía de gases. Principios. Principales componentes de los cromatógrafos. Cromatogramas típicos, información brindada. Aplicaciones.

Cromatografía de líquidos de alta eficiencia (HPLC). Tipos. Aplicaciones. Interacciones. Eficacia de las columnas. Sistema de pretratamiento. Sistema de bombeo. Sistema de inyección. Columnas. Detectores. Aplicaciones.

UNIDAD 8: ELECTROFORESIS

Tipos. Electroforesis capilar. Características. Instrumentación. Fundamentos de la separación. Ventajas. Condiciones. Inyección de la muestra. Tipos. Aplicaciones.

UNIDAD 9: QUÍMICA ELECTROANALÍTICA

Potenciometría. Introducción. Principios básicos. Instrumentación. Tipos de electrodos. Instrumento Medición y cuantificación. Variables que afectan las medidas. Aplicaciones. Ventajas. Titulaciones potenciométricas. Coulombimetría: directa e indirecta. Clases de titulaciones. Voltametría. Amperometría.

UNIDAD 10: MÉTODOS TÉRMICOS

Métodos Termogravimétricos (TG). Instrumentación. Componentes básicos de un equipo. Análisis de resultados. Aplicaciones. Análisis Térmico Diferencial (DTA). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC). Fundamento. Instrumentación. Análisis de resultados. Aplicaciones. Termogramas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los Trabajos Prácticos de la asignatura consistirán:

ACTIVIDADES DE AULA:

- Resolución de cuestionarios, problemas y trabajos prácticos: aplicando los conocimientos previos adquiridos antes de la

clase por medio de búsqueda y lectura sobre el tema y conocimientos adquiridos en asignaturas previas.
- Exposiciones orales grupales.

PRÁCTICO DE LABORATORIO:
Determinaciones Potenciométricas.
a) Uso del phmetro y determinación del pH de muestras líquidas.
b) Curva de titulación ácido-base utilizando el phmetro
En el práctico los estudiantes realizarán el acondicionamiento de las muestras, prepararán los reactivos y los patrones que utilizarán en los mismos. El estudiante confeccionará un informe de cada Práctico que deberán presentar para aprobar el mismo.

VIII - Regimen de Aprobación

METODOLOGÍA DE DICTADO

El dictado de la asignatura se basará en el modelo de clase invertida, el cual reemplazará al modelo tradicional, en donde se dividían las clases teóricas de las prácticas.
Con éste modelo la teoría estará integrada con la resolución de cuestionarios y problemas por medio de clases con actividades prácticas, y cada clase será dictada por objetivos a cumplir ya que se basarán en el aprendizaje centrado en el estudiante.
Cada clase estará guiada por los 3 docentes que integran la asignatura, siendo sus objetivos principales:
- Aumentar la motivación durante el trabajo en el aula.
- Fortalecer el trabajo en equipo.
- Desarrollar criterios y ejercitar la capacidad de razonamiento en los estudiantes.

RÉGIMEN DE REGULARIDAD

Para acceder a la condición de regular, el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:
1. Aprobar los Trabajos Prácticos o informes solicitados durante el cursado.
2. Aprobar las clases evaluadoras con exposiciones orales programadas, teniendo la posibilidad de un recuperatorio en caso de no asistir con justificación.
3. Aprobar con una nota de 6 puntos cada uno de los exámenes orales (grupal o individual) planificados en la asignatura los cuales reemplazarán a los parciales escritos. Cada examen tendrá sus respectivos recuperatorios según Ordenanza O.C. Nº 32/14
4. Aprobación del Práctico de Laboratorio:
a) El estudiante será interrogado antes, durante o al finalizar la realización del trabajo práctico en forma oral.
b) Elaborará un informe individual para el práctico de laboratorio, éste tendrá que estar aprobado sin el cual no se considerará realizado dicho práctico.

APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Régimen de promoción:
Para acceder a la promoción de la asignatura, el estudiante deberá cumplir los mismos requisitos de regularidad, pero aprobando los exámenes orales con una nota de 7 puntos y en primera instancia.

Examen final:
El estudiante será examinado en 2 unidades del programa (por sorteo), teoría y aplicaciones, en forma oral.

Examen libre:
Posibilidad de examen libre rindiendo un examen práctico escrito, el cual aprobado dará acceso al examen teórico oral.

IX - Bibliografía Básica

[1] Principios de análisis instrumental. Skoog, Holler, Crouch. 6ª Ed., Cengage. 2008.
[2] Análisis Instrumental. D. A. Skoog, J. J. Leary. 4ª Ed., Mc. Graw Hill. 1994.
[3] Química Analítica. Skoog, West, Holler. 6ª Ed., Mc Graw Hill. 1998.

[4] Química Analítica Cuantitativa. Day, Underwood. 5ª Ed., Prentice May. 1997.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Análisis Químico Cuantitativo. Daniel Harris. 2ª Ed., Editorial Reverté. 2001.
[2] Se proporcionará a los estudiantes la bibliografía básica en forma digital subida a la Clase de la plataforma Classroom.

XI - Resumen de Objetivos

- Estimular al estudiante a recuperar información y asociar los conocimientos previos adquiridos.
- Adquirir un entrenamiento en la selección del método más adecuado para realizar un análisis.
- Entrenar a los estudiantes en la interpretación de parámetros instrumentales.
- Identificar los posibles errores que se cometen al realizar un análisis.

XII - Resumen del Programa

1. Análisis Instrumental. Calibración.
2. Espectroscopía atómica. Espectrometría de absorción, fluorescencia y emisión atómica.
3. Espectrometría por absorción molecular ultravioleta y visible.
4. Espectrometría infrarroja.
5. Espectrometría atómica de Rayos X.
6. Espectrometría de masa atómica.
7. Separaciones cromatográficas: Cromatografía gaseosa. Cromatografía líquida.
8. Electroforesis
9. Química electroanalítica
10. Métodos térmicos

XIII - Imprevistos

Se utilizará la plataforma Classroom para comunicar cualquier cambio, fechas u horarios del dictado de la asignatura.

XIV - Otros