



## **ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

1.- **Carrera/s: BROMATOLOGIA**

2.- **Año de Vigencia: 2.007**

3.- **Carga Horaria: 90 horas**

4.- **Equipo de cátedra: Profesor Titular: Lic. Luis G. Balada**

**Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Alberto N. Yunes**

5.- **Objetivos generales:**

Familiarizar al alumno con las técnicas instrumentales modernas de análisis a través del entendimiento de los principios de operación de los instrumentos comúnmente utilizados en la Química Analítica, como así también conocer las ventajas y limitaciones de los distintos equipos de laboratorio, sus usos y aplicaciones en el análisis químico moderno.

6.- **Contenidos:**

Introducción a la química analítica instrumental  
Clasificación de los métodos analíticos instrumentales  
Fundamentos de electroquímica  
Electrodos y sus aplicaciones en mediciones potenciométricas  
Titulaciones potenciométricas  
Voltamperometría  
Propiedades de la radiación electromagnética  
El espectro electromagnético  
Propiedades ondulatorias de la radiación electromagnética  
Instrumentación en espectroscopía óptica  
Componentes en instrumentos ópticos  
Fuentes de radiación  
Selectores de longitud de onda  
Detectores ópticos  
Espectroscopía molecular de absorción  
Teoría de la absorción molecular  
Aspectos cuali y cuantitativos  
Instrumentos típicos de absorción molecular UV y Visible  
Espectroscopía de emisión molecular  
Espectroscopía atómica de llama, electrotérmica y de plasma.



---

## Métodos cromatográficos de análisis



Clasificación de los distintos métodos  
Alcance y aplicaciones.

## **Programa analítico y de examen**

### **Carrera de Bromatología**

**Año: 2.007**

### **UNIDAD Nº 1**

#### **INTRODUCCION A LA ELECTROQUIMICA ANALITICA.**

Celdas electroquímicas . Potenciales de electrodos. Potenciales de celdas. Potencial de electrodo Standart. Potencial Ohmico. La ecuación de Nerst Polarización por concentración y cinética. Electrodo de referencia: Electrodo de Calomel y de Plata-Cloruro de Plata

### **UNIDAD Nº 2**

#### **ELECTRODOS INDICADORES**

Electrodos metálicos de primer orden y de segundo orden. Indicadores de sistema redox. Indicadores de membrana. Electrodo de vidrio. Errores en las mediciones. Electrodo de membrana líquida. Electrodo de estado sólido o precipitado. Electrodo detectores de gases.

### **UNIDAD Nº 3**

#### **METODOS POTENCIOMETRICOS**

Fundamento de los análisis potenciométricos. Instrumental. Medidas directas. Titulaciones potenciométricas. Determinación del punto final. Titulaciones a potencial fijo. Titulaciones de precipitación Titulaciones complexométricas. Titulaciones ácido-base. Titulaciones Redox. Titulaciones diferenciales. Titulaciones automáticas.

### **UNIDAD N º 4**

#### **METODOS VOLTAMPEROMETRICOS**

3

*La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.*



Voltamperometría. Polarografía. Mediciones polarográficas. Celdas. Polarogramas. Ecuación de onda polarográfica. Electrodo gotero de mercurio. Ventajas y limitaciones. Corriente de difusión. Ecuación de Ilkovic. Máximos de corriente. Electrolito soporte. Ondas de oxígeno.

## **UNIDAD Nº 5**

### **LA RADIACION ELECTROMAGNETICA**

Propiedades de la radiación electromagnética. La radiación electromagnética como ondas. Potencia o intensidad radiantes. Propiedades de la radiación considerada como partícula. Espectro electromagnético. Interacción de la energía radiante con la materia. Transmisión de la radiación. Absorción atómica y molecular. Emisión. Fluorescencia y fosforescencia. Introducción a la espectroscopía de Absorción. Ley de Lambert-Beer. Ruidos.

## **UNIDAD Nº 6**

### **COMPONENTES DE INSTRUMENTOS PARA ESPECTROSCOPIA OPTICA**

Fuentes de radiación: continuas y de líneas. Monocromadores. Celdas para la muestra. Transductores. Procesadores de señales. Distintas técnicas operativas. Especies absorbentes. Tipos de electrones capaces de producir absorción Transiciones electrónicas Cromóforos. Absorción por sustancia orgánicas e inorgánicas.

## **UNIDAD Nº 7**

### **MEDICIONES DE LA RADIACION ULTRAVIOLETA Y VISIBLE**

Fotómetros y espectrofotómetros. Instrumentos de simple y doble haz. Aplicación de las medidas de absorción al análisis cuantitativo. Barridos espectrales. Curvas de calibración Representaciones gráficas.

### **CONDUCTIMETRIA**

Conductividad electrolítica. Instrumentación. Titulaciones conductimétricas. Curvas . Aplicaciones de la conductimetría.

## **UNIDAD Nº 8**



---

## **ESPECTROSCOPIA ATOMICA**

Introducción a los métodos de espectroscopia atómica. Espectros de emisión y absorción atómica.

### **Espectroscopia de emisión atómica:**

Espectroscopía de llama. Características de las llamas. Efectos de la Temperatura. Atomizadores. Quemadores. Combustibles.

### **Espectroscopía de absorción atómica:**

Fundamentos. Lámparas de cátodo hueco Atomización por llama y horno de grafito. Espectrofotómetro de absorción atómica. Atomizadores. Quemadores. Combustibles. Sensibilidad y límites de detección. Técnicas analíticas.

## **UNIDAD Nº 9**

### **NEFELOMETRÍA Y TURBIDIMETRÍA:**

Efecto del tamaño de las partículas y de la concentración sobre la dispersión. Mediciones de la turbidez. Instrumentos.

### **REFRACTOMETRÍA Y POLARIMETRÍA:**

Índice de refracción. Variables que afectan las mediciones. Refractómetros. Transmisión y refracción en medios ópticamente anisotrópicos. Efectos de la radiación polarizada. Rotación óptica. Polarímetros. Aplicaciones.

## **UNIDAD Nº 10**

### **SEPARACIONES CROMATOGRAFICAS: INTRODUCCION**

Clasificación de los métodos cromatográficos. Tipos de fases estacionarias. Cromatografía de elución en columna. Cromatogramas. Velocidad de migración de las especies. Teoría cinética de la cromatografía. Resolución de la columna. Aplicaciones de la cromatografía. Análisis cuali y cuantitativo.

## **UNIDAD Nº 11**

### **CROMATOGRAFIA LIQUIDA**



Cromatografía líquida de alto rendimiento ( HPLC). Equipos. Disolventes. Columnas. Sistemas de inyección de la muestra. Detectores. Cromatografía en fase normal y reversa. Sistemas isocráticos y en gradiente.

## **UNIDAD Nº 12**

### **CROMATOGRAFIA GAS-LIQUIDO**

Volumen de retención específico. Coeficiente de partición. Índice de retención. Cromatografía gaseosa a temperatura programada. Cromatografía gas-sólido. Gas transportador. Puerto de inyección. Columnas. Detectores de conductividad térmica, captura electrónica e ionización a la llama.

#### **7.- Bibliografía:**

**Skoog-West, ANALISIS INSTRUMENTAL, México DF, McGraw Hill. 1.992**

**D. Harris, ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO, México DF, Ed. Interamericana, 1.992.**

**Willards, Merrit, Dean. ANALISIS INSTRUMENTAL:**

**Skoog-Leary, ANALISIS INSTRUMENTAL (Cuarta edición) México DF, McGraw Hill, 1.994.**

### **MATERIAL DE ESTUDIO DE LA CATEDRA.**

#### **8.- Actividades Teóricas:**

Explicación de los fundamentos teóricos con clases magistrales de los temas contemplados en el Temario Teórico (12 temas divididos en 3 bloques: técnicas electroquímicas, ópticas, y separativas) para la asimilación por parte del alumno y toma de apuntes.

Otras actividades académicamente dirigidas: los estudiantes elaboran sus propios apuntes de estudio utilizando material ofrecido por la Cátedra con el acompañamiento del Profesor, tutorías personalizadas, presentación oral del trabajo final.

#### **9.- Actividades Prácticas:**

En esta asignatura el alumno dispone de un texto-guía elaborado por la



Cátedra, en el que se plantean los objetivos de cada Trabajo Práctico, se hace una introducción teórica breve de cada tema, se explica la parte experimental de la misma y se aconsejan algunas fuentes bibliográficas, que los alumnos deben consultar antes de la realización de cada práctica para la elaboración de su propio cuaderno de prácticas. También se plantean diversas cuestiones que el alumno debe responder en su cuaderno de prácticas.

Cada Trabajo Práctico se lleva a cabo en grupos de tres o cuatro alumnos, a los que se les efectúan cuestionarios sobre esta antes de comenzar y durante el desarrollo de la misma, para ver si han consultado la bibliografía recomendada y han entendido bien la realización experimental del mismo.

El Jefe de Trabajos Prácticos en forma conjunta con el Profesor Titular y auxiliares de cátedra controlan, asesoran y revisan, en el laboratorio, las tareas prácticas efectuadas por los alumnos comprobando que se efectúan de acuerdo con las normas establecidas, poniendo especial cuidado en el cumplimiento de las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.

Resolución de los ejercicios propuestos EN CLASES DE AULA

## 10.- Metodología de Enseñanza:

### Actividades de aprendizaje

Se propone estimular el desarrollo de actitudes, valores y habilidades mediante:

Clases dirigidas, para estimular la **capacidad de aprender por cuenta propia**, mediante el uso de apuntes de la cátedra a la que denominamos apuntes paralelos los cuales se entregan al alumno de manera incompleta y que el mismo a través del trabajo grupal en el aula irá completando con la compañía del docente y la consulta bibliográfica, con la finalidad de promover el desarrollo de actitudes y habilidades.

Estimular el **trabajo en equipo** a través de la formación de pequeños grupos de estudio de 3 a 4 personas.

Promover la **responsabilidad** del estudiante: se respetarán estrictamente las fechas señaladas para presentación de informes de trabajos dados a los mismos.

Para promover la **honestidad**: se sugerirá a los estudiantes que anexen al final de una tarea encomendada un listado con las tareas efectuadas por cada integrante del equipo.



---

## 11.- Evaluación:

### Sistema de evaluación del curso

- \*- Pruebas escritas previas a cada trabajo práctico
- \*- Examinaciones parciales - Trabajo monográfico
- \*- Examen final.