

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**  
**ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

SEM.	CÓDIGO	TEORÍA H/S	PRÁCT H/S	LAB. H/S	UNIDAD CRÉDITO	PRELACIÓN
7	42301	4	2	0	5	FÍSICOQUÍMICA 1 – QUÍMICA ANALÍTICA 2 – FÍSICA MODERNA Y ÓPTICA

**TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL**

- 1.1 Diseño del Instrumento
- 1.2 Elección del método de elección
- 1.3 Control de variables
- 1.4 Errores en las mediciones

**TEMA 2. MÉTODOS ESPECTROQUÍMICOS DE ANÁLISIS**

- 2.1 Introducción. Definición de métodos espectroquímicos.
- 2.2 Características de la radiación electromagnética
- 2.3 Tipos de interacción de la radiación con la materia: Absorción, Emisión, Luminiscencia, Dispersión
- 2.4 Leyes fundamentales de Espectroquímica
- 2.5 Instrumentación para métodos Espectroquímicos: Instrumentación para la región Ultravioleta-Visible. Instrumentación para la región Infrarrojo (IR)
- 2.6 Operaciones de medición en Espectrómetros
- 2.7 Función de Espectrómetros
- 2.8 Interferómetros y Espectroscopía de Transformada de Fourier

**TEMA 3. ESPECTROSCOPIA UV-V. ANÁLISIS ATÓMICO ELEMENTAL**

- 3.1 Análisis Instrumental
- 3.2 Espectroscopía de llama:
  - Procesos de atomización en la llama: Nebulización, Disolvatación, Vaporización o Ionización.
  - Llamas, Mecheros, Nebulizadores
  - Interferencias en Espectrofotometría de llama
  - Preparación de la muestra

- 3.3 Técnicas Espectrofotometría de llama
  - Emisión. Principios básicos. Instrumentación y aplicaciones
  - Absorción atómica (AA): Instrumentación y aplicaciones: Fluorescencia atómica (FA): Instrumentación y aplicaciones
- 3.4 Comparación entre las técnicas de la llama
- 3.5 Aplicación sin llama
  - Descarga eléctrica: Arco DC: Instrumentación y preparación de la muestra
  - Chispa de alto voltaje. Instrumentación
  - Plasma de Radio-Frecuencia

#### **TEMA 4. ESPECTROSCOPIA UV-V. ANÁLISIS MOLECULAR**

- 4.1 Espectrometría de absorción: Principios básicos y aplicaciones
- 4.2 Espectrometría de Luminiscencia: Principios básicos y aplicaciones
- 4.3 Técnicas especiales de análisis: Titulaciones espectrofotométricas y Métodos de velocidad de reacción

#### **TEMA 5. ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL IR Y RAMAN**

- 5.1 Vibraciones moleculares: Principios básicos
- 5.2 Espectrometría IR: Análisis cuantitativo y técnicas especiales de manejo de muestras
- 5.3 Espectroscopía Raman: Principios básicos, instrumentación, manejo de muestras, aplicaciones
- 5.4 Comparación entre Espectrometría IR y Raman

#### **TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS**

- 6.1 Principios de cinética electroquímica.
- 6.2 Ecuación de Butler-Volmer, Ecuación Nernst Leyes de Faraday.
- 6.3 Clasificación de los métodos.
- 6.4 Variables electroquímicas

#### **TEMA 7. EL SISTEMA ELECTROQUÍMICO**

- 7.1 Celdas voltaicas.
- 7.2 Celdas electrolíticas.
- 7.3 Principios en el diseño de celdas.
- 7.4 Aplicaciones analíticas.

## **TEMA 8. POTENCIOMETRÍA**

- 8.1 Potenciometría directa y titulaciones potenciométricas.
- 8.2 Principios básicos.
- 8.3 Instrumentación.
- 8.4 Electrodo de referencia e indicadores.
- 8.5 Electrodo ion selectivos.
- 8.6 Titulaciones potenciométricas: Técnicas y aplicaciones.

## **TEMA 9. POLAROGRAFÍA**

- 9.1 Principios básicos.
- 9.2 Polarografía DC, TAS, de pulsos, de pulsos Normal, Diferencial y Ondas Cuadradas.
- 9.3 Instrumental y aplicaciones.
- 9.4 Titulaciones amperométricas.
- 9.5 Curvas de titulación.
- 9.6 Instrumentación.
- 9.7 Aplicaciones.

## **TEMA 10. VOLTAMETRÍA**

- 10.1 Principios básicos.
- 10.2 Voltametría de barrido lineal.
- 10.3 Voltametría cíclica, de Pulsos Diferencial y Ondas Cuadradas.
- 10.4 Instrumentación y aplicaciones.
- 10.5 Voltametría de redisolución (Despojo).
- 10.6 Aplicaciones.
- 10.7 Preconcentración electroquímica.

## **TEMA 11. CONDUCTIMETRÍA Y MÉTODOS DE TRANSFERENCIA**

- 11.1 Principios básicos.
- 11.2 Instrumentación y aplicaciones.
- 11.3 Titulaciones conductimétricas.
- 11.4 Métodos de análisis de gases por conductividad.
- 11.5 Aplicaciones.

## **TEMA 12. ELECTROGRAVIMETRÍA Y COULOMBIMETRÍA**

- 12.1 Comportamiento de celdas electrolíticas.
- 12.2 Curvas corriente-voltaje para celdas reversibles e irreversibles.
- 12.3 Electrogravimetría.
- 12.4 Principios básicos.
- 12.5 Instrumentación y técnicas.
- 12.6 Coulombimetría.
- 12.7 Principios básicos.
- 12.8 Instrumentación y aplicaciones.
- 12.9 Titulaciones coulombimétricas.
- 12.10 Principios básicos, ventajas, instrumentación, técnicas experimentales y aplicaciones.

## **TEMA 13. MÉTODOS ACOPLADOS**

- 13.1 Cromatoelectroquímica: Principios, clasificación, técnicas y aplicaciones. Cromatografía de gases, capa fina, columna, HPLC con detección electroquímica.
- 13.2 Espectroelectroquímica: Principios, clasificación, técnicas, aplicaciones.
- 13.3 EPR, UV-VISIBLE, IR, RAMAN con detección electroquímica
- 13.4 Radioquímica, Análisis Térmico y Termodiferencial combinado con electroquímica. Aplicaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- A. J. Bard y R. Faulkner. "Electrochemical Methods". John Wiley, 1980.
- P. Kissinger y W. Heinenman. "Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry". Marcel Dekker, 1984.
- D. T. Sawyer y J. L. Roberts. "Experimental Electrochemistry for Chemist". John Wiley, 1974.
- D. A. Skoog y D. M. West. "Análisis Instrumental", Interamericana, 1986.
- J. Wang. "Electroanalytical Techniques in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine", VCH Publishers, 1988.