

## **1. IDENTIFICACION.**

<b>Materia:</b>	<b>ANALISIS INSTRUMENTAL</b>
<b>Código:</b>	<b>IQ-5058</b>
<b>Prelación:</b>	<b>IQ-5053, IQ-5036, IQ-5047</b>
<b>Ubicación:</b>	<b>Octavo Semestre</b>
<b>TPLU:</b>	<b>Teoría 3-0-0-3 Laboratorio 0-0-3-1</b>
<b>Condición:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Química Industrial y Aplicada</b>

## **2. JUSTIFICACION.**

*Esta asignatura integra un conjunto de materias, su necesidad radica en proveer al estudiante de una serie de técnicas y métodos instrumentales mediante los cuales ellos podrán interpretar resultados en procesos industriales. El ingeniero dispondrá con este conocimiento de una herramienta más en la toma de decisiones inmediatas soportadas en el análisis cualitativo y cuantitativo.*

## **3. REQUERIMIENTOS.**

*Es indispensable los conocimientos previos de las siguientes asignaturas: Química, Química Analítica, Química Orgánica y Fisicoquímica, así como la destreza de trabajo de laboratorio, sobre todo en la preparación de soluciones. Los conocimientos requeridos en Fisicoquímica son vistos en las secciones teóricas del curso en interrelación con la práctica.*

## **4. OBJETIVOS**

### **GENERALES**

*El objetivo general es suministrar al estudiante un conjunto de técnicas de análisis instrumental útiles en la carrera de Ingeniería Química.*

### **ESPECIFICOS**

- Suministrar al estudiante un conocimiento general sobre las técnicas de Análisis Instrumental y su campo de aplicación.*
- Familiarizar al estudiante con el manejo de algunos equipos, así como su uso para la determinación cualitativa y cuantitativa de algunos compuestos.*
- Al final del curso el estudiante estará en capacidad y entrenado en el manejo de ciertos equipos y podrá interpretar los resultados obtenidos por tales técnicas.*

## **5. CONTENIDO PROGRAMATICO**

### **CAPITULO 1. QUIMICA ELECTROANALITICA**

*Celdas electrolíticas y galvánicas. Potenciales de electrodos. Electroodos. Medición, signo, efecto de la concentración. Ecuación de Nernst Potencial estándar, electrodos de referencia y electrodos indicadores.*

### **CAPITULO 2. METODOS POTENCIOMETRICOS**

*Instrumentos para la medición de potenciales. Titulaciones. Instrumentos de neutralización, de óxido-reducción y de precipitación.*

### **CAPITULO 3. METODOS CONDUCTIMETRICOS**

*Instrumentación. Celdas conductimétricas. Titulaciones ácido-base. Titulaciones de precipitación, aplicaciones de la medición directa de la conductividad.*

### **CAPITULO 4. INTRODUCCION A LOS METODOS OPTICOS DE ANALISIS**

*Naturaleza de la energía radiante. Regiones espectrales. Interacción con la materia. Niveles de energía en átomos y moléculas.*

### **CAPITULO 5. ABSORCION EN EL ULTRAVIOLETA Y EN EL VISIBLE**

*Ley de Beer. Derivación. Aplicaciones de la Ley de Beer. Problemas. Componentes de los instrumentos. Absorción del UV y VIS de las sustancias orgánicas. Cromóforos. Absorción del UV y VIS de las sustancias inorgánicas. Aplicaciones de la espectrofotometría UV y VIS. Análisis cuantitativo. Análisis cualitativo. Análisis de mezclas. Error analítico. Titulaciones espectrofotométricas.*

### **CAPITULO 6. ABSORCION EN EL INFRARROJO**

*Fundamentos de la espectrofotometría en el Infrarrojo. Tipos de vibraciones moleculares. Modelos mecánicos de las vibraciones moleculares. Energía potencial de un oscilador armónico. Grados de libertad vibracional. Instrumentación en el IR. Preparación de muestras: sólidas, líquidas y gaseosas. Tratamiento de las ventanas de KBr. NaCl y AgCl. Aplicaciones de la espectrofotometría IR. Determinaciones cualitativas. Absorción de los diferentes grupos orgánicos en el IR. Regiones espectrales del IR. Interpretación de espectros.*

### **CAPITULO 7. FOTOMETRIA DE LLAMA**

*Fotometría de Llama. Fundamentos físicos. Características de la llama. Instrumentación. Reacciones químicas que ocurren en la llama. Análisis cuantitativo. Preparación de las muestras. Curva de calibración.*

## **CAPITULO 8. ABSORCION ATOMICA**

*Absorción atómica. Fundamentos. Instrumentación. La lámpara de cátodo hueco. Características de las llamas según los combustibles y oxidantes utilizados. Reacciones químicas que ocurren en la llama. Efectos de los solventes orgánicos. Interferencias. Aplicaciones. Curvas de calibración. Optimización del método analítico.*

## **CAPITULO 9. CROMATOGRAFIA LIQUIDA**

*Cromatografía. Fundamentos. Cromatogramas. Instrumentación.*

*Cromatografía Líquida. Clasificación instrumentación (columnas, fases móviles, polaridad, detectores UV-VIS. Índice de refracción), optimización de la fase móvil, selección de la fase estacionaria, sistema isocrático, sistema con gradiente de elución.*

## **CAPITULO 10. CROMATOGRAFIA DE GASES**

*Cromatografía de gases. Columnas: materiales de relleno, acondicionamiento, preparación, dimensiones y selección de las mismas. Eficiencia de la separación. Platos teóricos y altura equivalente. Ecuación de Van Deemter. Detectores: de conductividad térmica, ionización de llama, captura de electrones, etc.*

## **CAPITULO 11. ESPECTROFOTOMETRIA DE MASAS**

*Espectrofotómetro, principio de su funcionamiento.*

## **PRACTICAS DE LABORATORIO**

- *Titulaciones potenciométricas de neutralización.*
- *Titulaciones conductrimétricas.*
- *Espectro de absorción y manejo de un espectrofotómetro sencillo.*
- *Propiedades colorimétricas y efectos del pH, temperatura, tiempo y exceso de iones sobre la absorbancia.*
- *Determinación del punto isobéptico.*
- *Espectrofotometría I.R*
- *Fotometría de Llama.*
- *Espectrofotometría de Absorción atómica.*
- *Cromatografía de Líquidos HPLC.*
- *Cromatografía de gases.*

## **6. METODOLOGIA.**

- *Curso teórico con prácticas de laboratorio.*
- *Clases tradicionales con ejemplos gráficos, preguntas a los estudiantes, problemas resueltos en clase y problemas para resolver fuera de clase.*
- *Asignación de trabajos de investigación sobre los temas vistos*
- *Clases con transparencias, diapositivas sobre equipos instrumentales y espectros de los mismos.*

- *Trabajos en grupo de dos estudiantes por práctica de laboratorio.*
- *Consultas individuales y por grupo de laboratorio.*
- *Clases tradicionales con ejemplos gráficos, preguntas a los estudiantes, problemas resueltos en clase y problemas para resolver fuera de clase.*
- *Asignación de trabajos de investigación sobre los temas vistos*
- *Clases con transparencias, diapositivas sobre equipos instrumentales y espectros de los mismos.*
- *Trabajos en grupo de dos estudiantes por práctica de laboratorio.*
- *Consultas individuales y por grupo de laboratorio.*

## 7. **RECURSOS.**

*Instrumentos de laboratorio.*

## 8. **EVALUACION**

- *Cinco exámenes parciales escritos sobre los aspectos teóricos y problemas prácticos, equivalentes a un 60% del total evaluaciones.*
- *Evaluaciones cortas de cada práctica de laboratorio y cinco evaluaciones parciales del material correspondiente a la realización de los informes. Evaluación mediante exposición del trabajo de investigación sobre una técnica instrumental.*
- *Se toma el promedio de ellos para la nota final.*

## 9. **BIBLIOGRAFIA**

*Skoog A. Douglas y Leary. "Análisis Instrumental". Reverté, Barcelona, España. 1993.*

*Skoog A. Douglas y West N. Donald. "Fundamentos de Química Analítica". Reverté, Barcelona, España. 1984*

*G.W. Ewing, "Métodos Instrumentales de Análisis Químicos", Mc Graw-Hill de México, S.A. 1978.*

*H.H. Willard, L. Merrit, A. Dean, "Métodos Instrumentales de Análisis C.E.C.S.A., México, 1977.*

*D.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz, Jr. "Introduction to Spectroscopy, A Guide for Students of Organic Chemistry". Philadelphia, USA, 1979.*

*E.D. Olsen, "Modern Optical Methods of Analisis", Mc Graw-Hill Book Company, 1975.*

*D. Cristian, "Química Analítica ", Limusa de México, S.A. 1987.*