

PROGRAMA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL II

I. INFORMACIÓN GENERAL

I.1 Catedrático responsable:	Licda. Tamara Claudio	I.6 Duración:	14 de julio a 11 de noviembre de 2014
I.2 Auxiliar de cátedra:	Licda. Carol Villatoro	I.7 Código:	61222
I.3 Ciclo:	Sexto	I.8 Nivel:	Profesional
I.4 Semestre:	Segundo 2014	I.9 Lugar:	Edificio T-11 Salón 304
I.5 Horario:	Teoría: Martes y miércoles 17:00-18:00, Viernes 16:00-17:00 Laboratorio: Viernes 17:00-19:00	I.10 Requisitos:	Fisicoquímica I Análisis Instrumental I Química Orgánica II

II. DESCRIPCIÓN

El curso de Análisis Instrumental II abarca las técnicas analíticas modernas básicas para la identificación, cuantificación y elucidación estructural de elementos y compuestos químicos, de diversa naturaleza, en multiplicidad de matrices. Comprende los principios físicos y químicos de las técnicas instrumentales ópticas y electroanalíticas. Contribuye, de esta manera, a la formación del profesional químico en el área tecnológica, preparándolo para desarrollar y ejecutar procedimientos, métodos y técnicas de análisis químico, que sean pertinentes al analito, la matriz en que se encuentre y el propósito del análisis. Para ello este curso contiene las siguientes unidades:

- II.1 Aspectos básicos de instrumentación y electrónica
- II.2 El espectro electromagnético
- II.3 Interacción de la radiación electromagnética con la materia
- II.4 Espectroscopía de absorción molecular
- II.5 Análisis cuantitativo por espectroscopía
- II.6 Instrumentación para espectroscopía óptica
- II.7 Espectroscopía atómica
- II.8 Espectroscopía de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia molecular
- II.9 Espectroscopía en la región del infrarrojo
- II.10 Métodos potenciométricos de análisis

III. OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante al final del curso esté en capacidad de:

- III.1 Dominar los principios generales de funcionamiento de los instrumentos para análisis químico cualitativo y cuantitativo.
- III.2 Conocer los principales métodos ópticos de análisis químico, identificando para cada uno los fenómenos involucrados, región espectral, instrumentación y aplicaciones correspondientes.
- III.3 Conocer los métodos de análisis químico basados en mediciones potenciométricas, identificando los fenómenos involucrados, instrumentación y aplicaciones correspondientes.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

IV.1 Nivel cognoscitivo:

- IV.1.1 Reconocer los componentes esenciales de la instrumentación para análisis químico.
- IV.1.2 Explicar las interacciones de la radiación electromagnética con la materia y su forma de aprovechamiento en el análisis químico.
- IV.1.3 Diferenciar el funcionamiento, instrumentación y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas en las regiones ultravioleta, visible e infrarroja del espectro electromagnético.
- IV.1.4 Resolver problemas de análisis químico cuantitativo aplicando las leyes fundamentales de la espectroscopía.
- IV.1.5 Relacionar la información espectral con la estructura molecular de las sustancias y aplicar este conocimiento en la interpretación espectral.
- IV.1.6 Desarrollar métodos de análisis espectroscópico apropiados al objetivo de análisis, tipo de analito y matrices involucradas.
- IV.1.7 Diferenciar los tipos de electrodos y valoraciones potenciométricas

IV.2 Nivel psicomotriz:

- IV.2.1 Reconocer por sus características los materiales e instrumentos adecuados para el análisis instrumental de distintos tipos de muestras.
- IV.2.2 Manipular adecuadamente los diferentes instrumentos y materiales para análisis por espectroscopía óptica y valoración potenciométrica.
- IV.2.3 Desarrollar destrezas y habilidades para montar diferentes métodos de análisis cualitativo y cuantitativo de compuestos utilizando técnicas espectroscópicas y electroanalíticas.

IV.3 Nivel afectivo:

- IV.3.1 Reconocer la importancia de la adecuada aplicación de los métodos espectroscópicos y potenciométricos de análisis.
- IV.3.2 Evitar procedimientos que menoscaben la confiabilidad de los resultados analíticos procedentes de técnicas instrumentales.
- IV.3.3 Buscar activamente la mejora continua en la precisión, exactitud, reproducibilidad y robustez de los métodos analíticos instrumentales aplicados.

V. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Pizarrón
- Marcadores
- Computadora
- Cañonera
- Presentaciones de diapositivas electrónicas
- Programas y simulaciones
- Videos
- Guías de estudio
- Libros de texto
- Artículos científicos
- Instrumentación y equipo de laboratorio
- Internet

VI. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Aspectos básicos de instrumentación y electrónica		
Introducción al análisis instrumental	Clases magistrales Práctica de laboratorio Examen corto	4
Clasificación de técnicas		
Leyes de la electricidad		
Circuitos en serie y en paralelo		
Señales analógicas y digitales		
Cálculo con números binarios		
Componentes básicos de los circuitos digitales		
Relación entre señal y ruido		
Aumento de la relación señal/ruido		
El espectro electromagnético		
La naturaleza de la luz	Clases magistrales Guías de estudio Examen corto	3
Regiones del espectro electromagnético		
Relación entre energía y longitud de onda		
Propiedades mecano-cuánticas de la radiación		
Interacción de la radiación electromagnética con la materia		
Origen de la radiación electromagnética	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Examen corto	5
Interacción de la radiación electromagnética con la materia		
Fenómenos derivados de dicha interacción		
(transmisión, absorción, emisión, difracción, dispersión, refracción		
reflexión, polarización, efecto fotoeléctrico, fluorescencia,		
fosforescencia)		
Transiciones vibracionales y rotacionales		
Origen del espectro de emisión		

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Espectroscopía de absorción molecular		
Espectroscopía de absorción	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Análisis de artículos científicos Examen corto	3
Absorción de radiación en las regiones visible y ultravioleta		
Especies absorbentes, cromóforos		
Auxócromos, efecto batocrómico e hipsocrómico		
Correlación entre espectros y estructura molecular (orgánica e inorgánica)		
Análisis cualitativo y cuantitativo por espectroscopía de absorción molecular		
Aplicaciones		
Análisis cuantitativo por espectroscopía		
Transmitancia, absorbancia y absorbitividad molar	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Proyecto Examen corto	5
Ley de Beer		
Aplicaciones, limitaciones y desviaciones de la ley de Beer		
Efecto del ancho de rendija		
Métodos de análisis cuantitativo		
Instrumentación para espectroscopía óptica		
Componentes de equipos	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Examen corto	4
Clasificación de instrumentos		
Fuentes		
Recipientes para muestra		
Selectores de longitud de onda		
Detectores		
Dispositivos de lectura		
Espectroscopía atómica		
Espectroscopía de emisión atómica	Clases magistrales	5
Espectroscopía de absorción atómica		

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Métodos de análisis cualitativo y cuantitativo	Examen corto	
Instrumentación para espectroscopía atómica		
Aplicaciones		
Espectroscopía de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia molecular		
Niveles de energía	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Exposiciones	4
Estados excitados y procesos de desactivación		
Fluorescencia, fosforescencia y fotoluminiscencia		
Quimioluminiscencia		
Métodos de análisis		
Instrumentación	Examen corto	
Aplicaciones		
Espectroscopía en la región del infrarrojo		
Interacción entre la materia y la radiación infrarroja	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio	6
Vibraciones fundamentales		
Bandas de absorción		
Interpretación de espectros		
Métodos de análisis		
Instrumentación		
Aplicaciones	Examen corto	
Métodos potenciométricos de análisis		
Sistemas de electrodos	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio	4
Clasificación de electrodos		
Valoraciones potenciométricas		
Instrumentación		
Aplicaciones		
		43

VII. EVALUACIÓN

VI.1	Evaluación escrita			
	Exámenes parciales	35 puntos	(11, 12 y 12)	Fechas: Según calendario de CEDE, salvo mejor consenso
	Exámenes cortos	3	“	
	Guías de estudio	4		
VI.2	Evaluación práctica			
	Laboratorio	20	“	
VI.3	Evaluación oral			
	Presentaciones	3	“	
VI.4	Actividades especiales			
	Elaboración de proyecto	5	“	
	ZONA	70 puntos		
VI.5	Examen final	30 puntos		
	TOTAL	100 puntos		

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Skoog, D. Holler, F.J. y Nieman, T.A. (2005) **Análisis Instrumental**. 5ta. Edición. Editorial McGraw-Hill, España.
- Silverstein, R., Webster R. y Kiemle, D. (2005). **Spectrometric Identification of Organic Compounds**. 7th. Ed. John Wiley and Sons, Inc., USA.
- Ayres Gilbert H. (1970). Análisis Químico Cuantitativo. Harper & Row Publishers Inc.*
- Artículos científicos de publicaciones periódicas variadas.
- Documentos electrónicos variados.

