

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

ESCUELA DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE FISCOQUÍMICA

PROGRAMA DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL II AÑO 2,017

I. INFORMACIÓN GENERAL

I.1 Catedrático responsable:	Dra. Silvia L. Echeverría Barillas	I.6 Duración:	17 de julio a 03 de noviembre de 2017
I.2 Ayudante de cátedra:	Br. Víctor Hugo Soto Gramajo	I.7 Código:	61222
I.3 Ciclo:	Sexto	I.8 Nivel:	Profesional
I.4 Semestre:	Segundo 2017	I.9 No. Créditos	4
I.5 Horario:	Teoría: Lunes 18:00-19:00, Jueves 12:45-13:45, viernes 16:00-17:00 Laboratorio: Viernes 17:00-19:00	I.10 Lugar:	Edificio T-11 Salón 301
		I.11 Requisitos:	Fisicoquímica I Análisis Instrumental I Química Orgánica II

II. VALORES

Fomentar en los estudiantes los valores de respeto hacia sus compañeros y profesores como a toda persona humana y a la naturaleza. Igualmente la responsabilidad de actuar correctamente ante todas las circunstancias, así como también la honestidad y la excelencia en su desempeño como estudiantes y luego como profesionales, al servicio de sus semejantes como retribución de la Universidad Estatal a los guatemaltecos que pagan sus estudios con los impuestos de toda la población.

III. 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:

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

IV. OBJETIVOS GENERALES

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

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

V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

V.1 Nivel cognoscitivo:

- V.1.1 Reconocer los componentes esenciales de la instrumentación para análisis químico.
- V.1.2 Explicar las interacciones de la radiación electromagnética con la materia y su forma de aprovechamiento en el análisis químico.
- V.1.3 Diferenciar el funcionamiento, instrumentación y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas en las regiones ultravioleta, visible e infrarroja del espectro electromagnético.

- V.1.4 Resolver problemas de análisis químico cuantitativo aplicando las leyes fundamentales de la espectroscopía.
- V.1.5 Relacionar la información espectral con la estructura molecular de las sustancias y aplicar este conocimiento en la interpretación espectral.
- V.1.6 Desarrollar métodos de análisis espectroscópico apropiados al objetivo de análisis, tipo de analito y matrices involucradas.
- V.1.7 Diferenciar los tipos de electrodos y valoraciones potenciométricas

V.2 Nivel psicomotriz:

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

V.3 Nivel afectivo:

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

VI. 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

VII. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Aspectos básicos de instrumentación y electrónica		
Introducción al análisis instrumental	Clases magistrales Guías de estudio	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	3
Regiones del espectro electromagnético		
Relación entre energía y longitud de onda		

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Propiedades mecano-cuánticas de la radiación	Guías de estudio	
Interacción de la radiación electromagnética con la materia		
Origen de la radiación electromagnética	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio	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		
Espectroscopía de absorción molecular		
Espectroscopía de absorción	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Análisis de artículos científicos	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 absorbtividad molar	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Proyecto	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		

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Componentes de equipos	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio Exposiciones	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 Exposiciones	5
Espectroscopía de absorción atómica		
Métodos de análisis cualitativo y cuantitativo		
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		
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		

CONTENIDO	ACTIVIDADES	PERÍODOS DE CLASE
Aplicaciones		
Métodos potenciométricos de análisis		
Sistemas de electrodos	Clases magistrales Prácticas de laboratorio Guías de estudio	4
Clasificación de electrodos		
Valoraciones potenciométricas		
Instrumentación		
Aplicaciones		
		43

VIII. EVALUACIÓN

VIII.1	Evaluación escrita			
	Exámenes parciales	36	puntos	(12, 12 y 12) Fechas: Según calendario de CEDE.
	Tareas	3	"	
	Guías de estudio	3		
VIII.2	Evaluación práctica			
	Laboratorio	20	"	
VIII.3	Evaluación oral			
	Presentaciones	2	"	
VIII.4	Actividades especiales			
	Elaboración de proyecto	6	"	
	ZONA	70	puntos	
VIII.5	Examen final	30	puntos	
	TOTAL	100	puntos	

IX. BIBLIOGRAFÍA

- a. Skoog, D. Holler, F.J. y Nieman, T.A. (2005) **Análisis Instrumental**. 5ta. Edición. Editorial McGraw-Hill, España.
- b. Silverstein, R., Webster R. y Kiemle, D. (2005). **Spectrometric Identification of Organic Compounds**. 7th. Ed. John Wiley and Sons, Inc., USA
- c. Skoog, D. West, D. Holler, F. y Crouch, S. (2005) Fundamentos de **Química Analítica**. 8va. Edición. Editorial Thomson.
- d. Higson, S.P. (2007) **Química Analítica**. Editorial McGraw Hill. México
- e. Ayres Gilbert H. (1970). **Análisis Químico Cuantitativo**. Harper & Row Publishers Inc.
- f. Artículos científicos de publicaciones periódicas variadas.
- g. Documentos electrónicos variados.

