



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS QUÍMICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS QUÍMICAS
Programa de actividad académica



Denominación: Introducción a la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X			
Clave:	Semestre: 1 - 4	Campo de conocimiento: Química	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa	Horas por semana		Total horas/ semana
	Teoría:	Práctica:	Total horas/ semestre
Tipo: Teórico	3	0	48
	Modalidad: CURSO		
			Duración del programa: Un semestre

Seriación: No (x) Si () Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente: Ninguna
Actividad académica subsecuente: Ninguna
Objetivo general: Que los alumnos sean capaces de interpretar y procesar espectros fotoelectrónicos de rayos X para obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición química de la superficie de un material
Objetivos específicos: Al concluir el curso, los alumnos serán capaces de <ul style="list-style-type: none"> a) Entender el fundamento físico que rige la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X b) Obtener información cualitativa acerca de la composición elemental y el ambiente químico de la superficie de un material c) Procesar información de un análisis de una superficie a través de espectroscopía fotoelectrónica de rayos X para cuantificar los elementos presentes en la muestra d) Proponer un método de análisis adecuado para la caracterización de un material de acuerdo con el objetivo de análisis

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Interacción de los rayos X con la materia	6	0
2	Principios básicos de la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X	15	0
3	Fundamentos de análisis cualitativo en espectroscopía fotoelectrónica de rayos X	15	0
4	Fundamentos de análisis cuantitativo en espectroscopía fotoelectrónica de rayos X	12	0
Total de horas teóricas:		48	
Total de horas prácticas:		0	
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	Interacción de los rayos X con la materia 1.1. El espectro electromagnético 1.2. Interacciones elásticas 1.3. Interacciones inelásticas
2	Principios básicos de la espectroscopía fotoelectrónica de rayos X

	2.1. El efecto fotoeléctrico 2.2. Volumen de interacción y por qué es una técnica de superficie 2.3. Transiciones electrónicas 2.4. Energía de enlace y desplazamiento químico 2.5. Acoplamiento espín-órbita 2.6. Instrumentación
3	Fundamentos de análisis cualitativo en espectroscopía fotoelectrónica de rayos X 3.1. Desplazamiento químico debido al ambiente electrónico 3.2. Desdoblamiento de las señales 3.3. Efectos de carga 3.4. Satélites y plasmones 3.5. Deconvolución y ajuste de señales
4	Fundamentos de análisis cuantitativo en espectroscopía fotoelectrónica de rayos X 4.1. Cuantificación basada en las intensidades de las señales 4.2. Ateuación de señales 4.3. Efectos de matriz 4.4. Efectos de la rugosidad

Bibliografía básica actualizada:

1. Paul van der Heide, X-Ray Photoelectron Spectroscopy: An Introduction to Principles and Practices, John Wiley & Sons, USA, 2012
2. Siegfried Hofmann, Auger- and X-Ray Photoelectron Spectroscopy in Materials Science: A User-Oriented Guide, Springer, USA, 2013
3. Stefan Hüfner, Photoelectron Spectroscopy: Principles and Applications, 3rd edition, Springer, USA, 2003

Bibliografía complementaria:

1. Bradley D. Fahlman, Materials Chemistry, 2nd edition, Springer, USA, 2011
2. John F. Moulder, William F. Stickle, Peter E. Sobol, and Kenneth D. Bomben, Handbook of X-Ray Photoelectron Spectroscopy, Perkin Elmer Corporation, USA, 1992
3. Alexander V. Naumkin, Anna Kraut-Vass, Stephen W. Gaarenstroom, and Cedric J. Powell, NIST X-Ray Photoelectron Spectroscopy Database, version 5.0, NIST, USA, 2023 (<https://dx.doi.org/10.18434/T4T88K>)

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras: _____	()

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	(X)
Otras:	()

Línea de investigación:

Perfil profesiográfico: Maestro o Doctor en Ciencias, con experiencia en el campo de conocimiento de la química y experiencia docente.