



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



Denominación: **Espectroscopia óptica en sólidos inorgánicos**

Clave: Semestre: 1 - 4 Campo de conocimiento: Química No. Créditos: 6

Carácter: Obligatoria de elección	Horas por semana		Total horas/semana	Total horas/semestre
	Teoría:	Práctica:	3	48
Tipo: Teórico	1.5	1.5		
Modalidad: CURSO	Duración del programa: 16 semanas			

Seriación: No (x) Si () Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente: Ninguna

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Objetivo general:

El alumno aprenderá los aspectos teóricos e instrumentales de los fenómenos de absorción fotoluminiscencia y tiempos de vida de excitación de los iones en vidrios y cristales

Objetivos específicos:

Influencia de las estructuras cristalinas con relación a la luminiscencia.

Estudio de la luminiscencia en vidrios y su manufactura

Estudio de iones de tierras raras; Eu Nd, Er,

Estudio de propiedades ópticas de Cr en LiNbO₃, Al₂O₃.

Instrumentación relativa al estudio las propiedades ópticas.

Índice temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Propiedades de la radiación electromagnética	2	0
2	Fuentes de luz	4	2
3	Monocromadores y detectores		6
4	La radiación electromagnética en dieléctricos, metales y semiconductores	6	0
5	Centros ópticamente activos	3	3
6	iones de tierras raras	4	4
7	iones de metales de transición	4	4
8	Aplicación de teoría de grupos	3	0
9	Aplicación de la teoría Judd-Ofelt	2	0
10	Nanopartículas de plata y oro en líquidos y sólidos.		6
Total de horas teóricas:		48	
Total de horas prácticas:		0	
En líquidos y sólidos Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y subtemas
1	<p>Reacciones y velocidades de reacción</p> <p>1.1. Reacciones elementales y mecanismos de reacción</p> <p>1.2. Orden de una reacción</p> <p>1.3. Factores que influyen a las velocidades de reacción</p> <p>1.4. Cinética experimental</p> <p>1.5. Serie de ejercicios</p>

2	<p>Reacciones con una forma cinética simple</p> <p>2.1. Reacciones de primer orden y pseudo primer orden 2.2. Reacciones de segundo orden 2.3. Concentraciones equivalentes en las cinéticas de segundo orden 2.4. Uso de propiedades físicas en cinéticas de primer y segundo orden 2.5. Métodos cuando el punto final es desconocido 2.6. Otras formas cinéticas simples 2.7. Expresiones de la ley de velocidad y el método del exceso 2.8. Determinación experimental de los órdenes de la reacción 2.9. Expresiones de velocidad multi-término 2.10. Serie de ejercicios</p>
3	<p>Cinética de reacciones complejas-reacciones reversibles y concurrentes</p> <p>3.1. Reacciones reversibles de primer orden 3.2. Reacciones opuestas de orden mayor 3.3. Métodos de "Concentration-Jump" para equilibrios reversibles 3.4. Reacciones de intercambio 3.5. Reacciones paralelas y concurrentes de primer orden 3.6. Reacciones concurrentes de mezclas 3.7. Experimentos de competencia para determinar intermediarios de reacción 3.8. Serie de ejercicios</p>
4	<p>Practica</p> <p>4.1. Reacciones consecutivas de primer orden 4.2. Soluciones duales en reacciones consecutivas 4.3. Reacciones consecutivas con un paso reversible 4.4. Aproximación del estado estacionario 4.5. Formas límite; el paso limitante de la reacción 4.6. Reacciones directas vs secuenciales 4.7. Ecuaciones cinéticas para reacciones catalizadas por sustancias químicas y enzimáticas 4.8. Soluciones numéricas a las ecuaciones de velocidad 4.9. Serie de ejercicios</p>
5	<p>Deducción del mecanismo de reacción</p> <p>1.1. El complejo activado en el Estado de Transición 1.2. Interpretación mecanística de las leyes de velocidad 1.3. Expresiones cinéticas equivalentes 1.4. Procesos paralelos 1.5. Pasos sucesivos 1.6. Pre-equilibrio 1.7. Serie de ejercicios</p>
6	<p>Teorías cinéticas de las reacciones elementales</p> <p>1.1. Variación de la constante de velocidad con la temperatura 1.2. Desarrollo de la Teoría de las velocidades absolutas (del Complejo activado o Teoría de Eyring) 1.3. Conexiones entre la cinética y la termodinámica 1.4. El principio de reversibilidad microscópica 1.5. Serie de ejercicios</p>
7	<p>Reacciones en cadena</p> <p>7.1. Características de las reacciones en cadena 7.2. Reacciones fotoquímicas 7.3. La aproximación del estado estacionario de las reacciones en cadena 7.4. Reacciones oscilantes 7.5. Serie de ejercicios</p>
8	<p>Reacciones en disolución</p> <p>8.1. La naturaleza de las reacciones en un disolvente 8.2. Las velocidades de las reacciones controladas por difusión 8.3. Aplicaciones de la Teoría del Complejo Activado 8.4. Efectos del disolvente en reacciones polares y reacciones iónicas 8.5. Efectos salinos en reacciones iónicas de segundo orden 8.6. Efectos salinos y mecanismos de reacción 8.7. Influencia de la presión en las reacciones en disolución</p>

9	<p>Reacciones a velocidades extremas</p> <p>9.1. Métodos experimentales para reacciones extremadamente rápidas</p> <p>9.2. Métodos de flujo para reacciones rápidas</p> <p>9.3. Métodos de relajación</p> <p>9.4. Métodos de resonancia magnética: RMN y EPR</p> <p>9.5. Método de "Flash- Fotólisis"</p> <p>9.6. Método de radiólisis por pulsos</p>
10	<p>Pruebas extra-cinéticas para los mecanismos de reacción</p> <p>10.1. Relaciones lineales de energía libre</p> <p>10.2. Relación de Hammett</p> <p>10.3. Relación de Marcus para transferencias electrónicas</p> <p>10.4. Catálisis ácido base</p> <p>10.5. Estereoquímica y el proceso de activación</p> <p>10.6. Efectos isotópicos cinéticos.</p> <p>10.7. Serie de ejercicios</p>

Bibliografía básica actualizada:

1. Introduction to optical spectroscopy in inorganic solids.
Jose García Solé, Luisa E. Bausá López y Daniel Jaque García, Ed. J Wiley.
2. Optical properties of condensed matter, and applications Edited by Jai Singh
John Wiley & Sons. 2006
3. Optical Spectroscopy of inorganic solids; B. Henderson G. F. Imbush
Clarendon Press Oxford 1989,
4. Optical properties of solids, Mark Fox Oxford Press University.

Bibliografía complementaria:

1. Laser Materials, Fuxi Gan World Scientific 1995.
2. Luminescence spectroscopy, Ed. Michael Lumb, Academic Press 1978.

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	(X)
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 del profesor: Maestro en Ciencias o Doctor en Ciencias, contar con experiencia en el campo de conocimiento de la espectroscopia y experiencia docente.