



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE  
MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS QUIMICAS



Programa de actividad académica

Nombre de la asignatura: <b>TEMA SELECTO (ESTADO SOLIDO)</b>				
Clave:	Semestre:	Campo de conocimiento: Química		No. Créditos:
Carácter: Optativa de elección			Horas por semana	Total horas/ semana
Tipo: Teórico			Teoría:44	Práctica:4
				3
Modalidad: CURSO			Duración del programa: 16 semanas	
				48

<b>Actividad académica con seriación antecedente:</b>
<b>Objetivo general:</b> Aprender conceptos principales en química de estado sólido, las propiedades del sólido inorgánico, su descripción, estructura, métodos de preparación, propiedades ópticas y de luminiscencia. Incentivar a los estudiantes para continuar en el área de la investigación.
<b>Objetivos específicos:</b> Adquirir la capacidad de describir al estado sólido cristalino o amorfo, explicar la estructura y las propiedades electrónicas así como los defectos provocados por la síntesis o los generados por excitación o ionización para generar luminiscencia. Describir los modelos de luminiscencia estimulada y las aplicaciones actuales.

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	<b>Clasificación del sólido.</b> Redes cristalinas, celda unitaria, red recíproca, ordenamiento atómico y molecular. Análisis cristalográfico con RX. Cristales moleculares, covalentes, iónicos, metales, enlace de hidrógeno, cristales complejos. Energía cohesiva; potencial de Lennard-Jones, casos de gases nobles y haluros alcalinos, constante de Madelung, cohesión en cristales covalentes y en metales.	8	
2	<b>Estructura cristalina y propiedades electrónicas.</b> Dinámica de las redes cristalinas. Estructura, comportamiento electrónico y teoría de banda. Enlaces y vibración fonónica en los cristales. Fallas del modelo de red estática. Propiedades térmicas, y conductividad iónica. Conceptos de mecánica estadística. Gas de Fermi de electrones libres, teoría cuántica de electrones en red periódica. Semiconductores electrónicos, portadores y fotoconductividad. Superficies de Fermi y metales. Teoría de Drude para metales.	9	
3	<b>Química del sólido y tecnología de materiales.</b> Soluciones sólidas. Diagramas de fase, sistema de un componente, binarios, ternarios, e interpretación de diagramas. Cinética y Reacciones en sólidos. Caracterización de materiales por análisis térmico de los materiales (TGA, DTA, DSC). Métodos de preparación de sólidos micro y nanoestructurados: polvos, vidrios, películas, geles, polímeros, y cerámicos. Métodos de crecimiento de cristales, y termodinámica de defectos. Defectos en haluros alcalinos, en óxidos, en semiconductores, en metales, y técnicas de análisis. Métodos de producción de defectos por radiación y daño fotolítico en los sólidos.	9	
4	<b>Caracterización de sólidos inorgánicos.</b> Métodos de difracción RX (cristal y polvo), parámetros. Difracción de electrones y neutrones. Espectroscopía por RX (XRF, AEFS, EXAFS) y PIXIE. Técnicas microscopía óptica y electrónica (SEM, EDS, CL, TEM). Espectroscopía UV-Vis, Laser, Raman, IR, EPR, RMN.	9	
5	<b>Propiedades ópticas y de luminiscencia.</b> Teoría del campo cristalino y transiciones ópticas en iones impurezas Clasificación de la luminiscencia, estados metaestables, modelo de coordenadas configuracional, láseres de rubí y neodimio. Luminiscencia térmicamente estimulada (TL), modelos, equipos, y aplicaciones.	9	4

Luminiscencia Ópticamente Estimulada (OSL), modelos, equipos, y aplicaciones. Práctica en el Laboratorio de Luminiscencia usando material sintetizado en el laboratorio.		
<b>Total de horas teóricas:</b>	<b>44</b>	
<b>Total de horas prácticas:</b>	<b>4</b>	
<b>Suma total de horas:</b>	<b>48</b>	

**Bibliografía básica actualizada:**

1. Solid State Chemistry and its Applications. Anthony R. West (Singapore: John Wiley and Sons, 1992)
2. Point Defects in Materials. F. Agulló-Lopez, C.R.A. Catlow, P.D.Townsend (London: Academic Press, 1988)
3. Molten Salts Chemistry from Lab to Applications. F. Lantelme, H. Groult (*Elsevier*, 2013)
4. Nanostructures and Nanomaterials; Synthesis, properties and applications. Guozhong Cao, Ying Wang (Singapore: *World Scientific*, 2011)

**Bibliografía complementaria:**

1. Solid State Chemistry. L. E. Smart (*CRC Press*, 2012)
2. Chemistry of Solids. A.K. Galwey (London: *Chapman and Hall LTD*, 1967)
3. Solid State Physics. N.W. Ashcroft, N.D.Mermin (Holt, Rinehart and Winston, 1976)
4. An Introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids. J.García-Solé, et al (2005)
5. Electronic Structure of Materials. Adrian P. Sutton (Oxford: Clarendon Press, 1993)
6. Characterization of Materials. J.B. Wachtman, Z.H. Kalman (*Butterworth-Heinemann*, 1993)
7. Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X. M.Aballe, J. López Ruiz, J.M. Badía, P. Adeva (Madrid: *Editorial Rueda, S.L.*, 1996).
8. Thermoluminescence of Solids. S.W.S.McKeever

**Sugerencias didácticas:**

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

**Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:**

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