

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**SÉPTIMO SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> QUIMICA DE MATERIALES	<b>Ciclo</b> TERMINAL Y DE PRE ESPECIALIZACIÓN	<b>Área</b> QUÍMICA	<b>Departamento</b> QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
--	---	------------------------	---

**HORAS/SEMANA/SEMESTRE**

<b>OPTATIVA</b>	<b>Clave 0046</b>	<b>TEORÍA 3h/48h</b>	<b>PRÁCTICA 4h/64h</b>	<b>CRÉDITOS 10</b>
-----------------	-------------------	----------------------	------------------------	--------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICA-PRÁCTICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

**ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna**

**ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna**

**OBJETIVO(S):**

- Ubicar el campo de la Química de Materiales.
- Enfatizar la aplicación de conceptos de Química en ejemplos de Química de Materiales.
- Conocer y utilizar técnicas experimentales contemporáneas de síntesis y procesado de materiales, acentuando su importancia para definir las propiedades del material.
- Conocer y diferenciar las estructuras ideales y reales de los sólidos cristalinos extensos.
- Entender las relaciones entre estructura cristalina y propiedades.
- Conocer el impacto que los materiales provocan en el medio ambiente.

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
2T-4L  6 h	1. INTRODUCCION A LA CIENCIA DE MATERIALES. 1.1. Que se entiende por Ciencia de Materiales. 1.2. Ciclo de vida de un material. 1.3. La era de los Materiales. Antecedentes. 1.4. Métodos Analíticos de materiales. 1.5. Nuevos Materiales.
4T-4L  8 h	2. IMPORTANCIA DE LOS SÓLIDOS EN LAS EVIDENCIAS PARA DEMOSTRAR LA EXISTENCIA DE LOS ÁTOMOS. 2.1. Introducción. 2.2. Evidencia directa para la existencia de los átomos: microscopio de barrido por efecto tunel. 2.3. Evidencia indirecta para la existencia de los átomos: Capacidades caloríficas. 2.4. Electrones en materiales: Paramagnetismo, Ferromagnetismo, Ferrofluidos, Cristales Piezoeléctricos.
4T- 4L  8 h	3. ESTEQUIOMETRÍA DE COMPUESTOS CON ESTRUCTURAS CRISTALINAS EXTENSAS. 3.1. Introducción. 3.2. Determinación de la estequiometría en celdas unitarias. 3.3. Soluciones Sólidas: estequiometría sustitucional. 3.4. Estequiometría variable.
8T-12L  20 h	4. ESTRUCTURAS CRISTALINAS DE IMPORTANCIA TECNOLÓGICA. 4.1. Introducción. 4.2. Estructuras de Empaquetamiento de átomos en tres dimensiones: Metales, Sólidos Iónicos.

	<p>4.3. Sólidos Covalentes.</p> <p>4.4. Sólidos Moleculares.</p> <p>4.5. Estructuras poliedrales.</p>
<p>4T- 4L</p> <p>8 h</p>	<p>5. EFECTOS DE LOS DEFECTOS CRISTALINOS EN LA CONDUCTA Y PROPIEDADES DE LOS SÓLIDOS.</p> <p>5.1. Introducción.</p> <p>5.2. Defectos en metales. Tipos de defectos. Endurecimiento de aleaciones.</p> <p>5.3. Defectos en compuestos iónicos: Centros F en sales, Luminiscencia de Centros F.</p>
<p>6T- 8L</p> <p>14 h</p>	<p>6. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE SÓLIDOS CRISTALINOS.</p> <p>6.1. Teoría de Bandas de Metales: Conductividad eléctrica de metales, Conductividad térmica de metales, Propiedades ópticas de metales.</p> <p>6.2. Materiales covalentes aislantes y semiconductores: Propiedades ópticas y eléctricas de aislantes y semiconductores con estructura tipo diamante, propiedades ópticas y eléctricas de aislantes y semiconductores con estructura tipo blenda de Zinc., Soluciones sólidas con estructura tipo blenda de Zinc.</p> <p>6.3. Materiales iónicos aislantes y semiconductores.</p>
<p>4T-4L</p> <p>8 h</p>	<p>7. EQUILIBRIO QUÍMICO: Analogías Ácido-Base y Redox en materiales sólidos.</p> <p>7.1. Electrones y huecos en sólidos.</p> <p>7.2. El semiconductor como un sistema Ácido-Base.</p> <p>7.3. La unión p-n: una celda de concentración de estado sólido.</p> <p>7.4. Las celdas de concentración iónica: Sensores de oxígeno.</p>
<p>3T-4L</p> <p>7 h</p>	<p>8. ILUSTRACION DEL PRINCIPIO DE LE CHATELIER EN SÓLIDOS.</p> <p>8.1. Introducción.</p> <p>8.2. Materiales con memoria de forma.</p> <p>8.3. El superconductor 123.</p> <p>8.4. Conductores iónicos: <math>\text{Cu}_2\text{HgI}_4</math></p>
<p>8T-12L</p> <p>20 h</p>	<p>9. SÍNTESIS Y PROCESADO DE MATERIALES.</p> <p>9.1. Introducción.</p> <p>9.2. Técnicas en fase sólida: Difusión y Métodos Cerámicos. Técnicas de precursores.</p> <p>9.3. Reacciones en Fase Líquida: sol-gel, fundidos.</p> <p>9.4. Síntesis en Fase Gaseosa. a) Transporte Químico en Fase Vapor, b) Preparación de películas delgadas, c) Deposición Química en fase Vapor, d) Epitaxia de haz molecular y e) Fibras ópticas.</p> <p>9.5. Síntesis por auto-propagación de temperatura alta.</p> <p>9.6. Química Suave.</p> <p>9.7. Preparación de monocristales grandes y puros: Purificación o refinado zonal, método de Czochralski.</p>
<p>5T-8L</p> <p>13 h</p>	<p>10. MATERIALES AVANZADOS.</p> <p>10.1. Introducción.</p> <p>10.2. Materiales Cerámicos de nitruros.</p> <p>10.3. Materiales Optoelectrónicos.</p> <p>10.4. Nanomateriales.</p> <p>10.5. Catalizadores y adsorbentes.</p> <p>10.6. Materiales poliméricos para Electrónica y Óptica.</p> <p>10.7. Materiales amorfos.</p> <p>10.8. Materiales avanzados recientes.</p>

SUMA: 48T + 64L = 112 h

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Ellis, A. B., Geselbracht, M. J., Johnson, B. J., Lisensky, G. C. and Robinson, W. R., *Teaching General Chemistry. A Materials Science Companion*. American Chemical Society, Washington, D. C. 1993.
2. Rao, C. N. R. Ed. *Chemistry of Advanced Materials. A "Chemistry for the 21st Century" monograph*, IUPAC, Blackwell Scientific Pub. Oxford, 1993.
3. Hummel, R. E. *Understanding Materials Science: History, Properties, Applications*. New York, Springer, 1998.
4. Schubert, U and Husing, N. *Inorganic Materials: A Chemical Approach*. New York, J. Wiley, 2000.
5. White, M. A. *Properties of Materials*. Oxford University Press, 1999.
6. Allcock, H. R. *Introduction to materials Chemistry*, New York, J Wiley, 2008.
7. Callister, W. D. *Materials Science and Engineering. An introduction*. New York, Wiley, 2007.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Interrante, L. V., Caspar, L. A., Ellis, A. B. *Materials Chemistry. An Emerging Discipline, Advances in Chemistry Series No. 245*. American Chemical Society, Washington, D. C. 1995.
2. West, R. A. *Solid State Chemistry and its Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, 1984.
3. Cheetham, A. K., Day, P. *Solid State Chemistry Techniques*, Clarendon Press, Oxford, 1987.
4. Bruce, D. W. and O'Hare, D. *Inorganic Materials 2ed*. John Wiley and Sons, Chichester, 1997.
5. Valenzuela, R. *Magnetic Ceramics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
6. *Materials Research Bulletins y Revistas de Química de Materiales*.
7. Fahlman, Bradley D. *Materials Chemistry*, New York, Springer-Verlag, 2011.
8. Lalena, J. N, Cleary, D. A., Carpenter, E., Dean, N. F. *Inorganic Materials Synthesis and Fabrication*. New Jersey, Wiley-Interscience, 2008.
9. Muller, U. *Inorganic Structural Chemistry. 2ed*. New York, J. Wiley, 2006.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

Se presentarán exposiciones acompañadas de materiales gráficos referentes al tema.  
Se desarrollarán mesas de discusión a partir de un paquete de lecturas de la materia.  
Seminarios por parte de los alumnos.

**FORMA DE EVALUAR**

40% corresponde al laboratorio, participación del alumno en seminarios, mesas de discusión y un examen final.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA**

Este curso puede ser impartido, por un profesor de Química del Estado Sólido o Química de Materiales.