



Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

Objetivo:

Proporcionar al estudiante los fundamentos de la Química del Estado Sólido y sus Aplicaciones a los Avances Tecnológicos Actuales.

Temas:

1: Estructura y Enlace

Estructura del átomo. Sistema periódico y propiedades periódicas. Modelos de enlace. Orbitales de frontera. Reactividad y estabilidad. Dureza local. Electronegatividad.

2: Estructura Cristalina de Sólidos.

Empaquetamiento compacto. Número de coordinación. Celda unitaria y redes de Bravais. Grupos puntuales y grupos espaciales. Los métodos de difracción para resolver la estructura de un crystal: Aplicación a monocristales y policristales.

3: Estructura Electrónica de Sólidos.

Modelo del electrón libre. Modelo de bandas. Conductores, Semiconductores y No-conductores. Semiconductores n y p. Semiconductores compuestos. Óxidos conductores y semiconductores. Propiedades magnéticas de sólidos: Diamagnetismo, Paramagnetismo, Ferro- y Ferrimagnetismo, Antiferromagnetismo. Magnetismo molecular. Superconductividad.

4: Defectos en Sólidos.

Defectos intrínsecos y extrínsecos. Defectos puntuales. Termodinámica de defectos. Conductividad iónica en sólidos. Electrolitos sólidos. Fotografía. Centros de color. Compuestos no-estequiométricos y propiedades relacionadas.

5: Propiedades Ópticas de Sólidos

La naturaleza del color en materiales. Sales y óxidos de metales de transición. Láseres y lámparas fluorescentes. Naturaleza del color en compuestos orgánicos. Propiedades magneto-ópticas de sólidos. Materiales fotónicos.

6: Sólidos de Baja Dimensión

Materiales 3D, 2D, 1D and 0D. Propiedades de materiales de baja dimension. Semiconductores y metales 2D, 1D y 0D. Puntos cuánticos. Resonancia de Plasmón.

Superparamagnetismo. Reactividad de sólidos de baja dimensión. Nanoestructuras de carbon. Técnicas disponibles para el estudio de sólidos de baja dimensión.

Evaluación:

Dos exámenes escritos, al concluir el tema 3 y al final del curso. Una presentación oral al final del curso acerca de la aplicación del la Química del Estado Sólido al Proyecto de Tesis del Estudiante.

Bibliografía:

1. Jaume Casabó. Enlace Químico y Estructura. Ed Reverté. Barcelona. 1998.
2. Structure and Bonding in Crystalline Materials by Gregory S. Rohrer 2001.
3. H.P. Klug and L.E. Alexander. X – Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials. John Wiley and Sons 2005.
4. L. Smart & E. Moore, Química del Estado Sólido, Addison – Wesley Iberoamericana 1995.
5. Band Theory and Electronic Properties of Solids (Oxford Master Series in Condensed Matter Physics) by John Singleton 2001.
6. Physical Chemistry of Ionic Materials: Ions and Electrons in Solids by Joachim Maier 2004.
7. Introduction to Materials Chemistry, H. R. Allcock 2008.
8. Defects in Solids (Special Topics in Inorganic Chemistry) by R. J. D. Tilley 2008.
9. Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications by D. Vollath 2008.
10. Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots: Synthesis, Assembly, Spectroscopy and Applications by Andrey Rogach 2008.