

PROPIEDADES DE MATERIALES II

CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO.

1. Fundamentos de la teoría electrónica.

- 1.1. Dualidad onda – partícula; ecuación de Schrödinger.
- 1.2. Solución de la ecn. de Schörringer para problemas específicos.
 - 1.2.1. Electrón libre
 - 1.2.2. Electrón en un pozo de potencial
 - 1.2.3. Barrera finita de potencial
 - 1.2.4. Electrón en un potencial periódico (cristal)
- 1.3. Teoría de bandas en un cristal.
 - 1.3.1. Zonas de Brillouin
 - 1.3.2. Estructura de bandas de algunos metales y semiconductores
- 1.4. Electrones en cristales.
 - 1.4.1. Energía de Fermi y superficie de Fermi.
 - 1.4.2. Densidad de estados
 - 1.4.3. Consecuencias del modelo de bandas
 - 1.4.4. Masa efectiva

2. Propiedades eléctricas de los materiales.

- 2.1. Conducción eléctrica en metales y aleaciones.
 - 2.1.1. Teorías sobre la conductividad: Modelo clásico y consideraciones cuánticas
 - 2.1.2. Resultados experimentales en materiales
 - 2.1.2.1. Metales puros
 - 2.1.2.2. Aleaciones
 - 2.1.2.3. Fenómenos termoeléctricos
 - 2.1.3. Superconductividad
- 2.2. Semiconductores.
 - 2.2.1. Semiconductores intrínsecos
 - 2.2.2. Semiconductores extrínsecos
 - 2.2.2.1. Donadores y aceptores
 - 2.2.2.2. Estructura de bandas
 - 2.2.2.3. Efectos térmicos
 - 2.2.2.4. Conducción
 - 2.2.3. Efecto Hall
 - 2.2.4. Dispositivos semiconductores.
 - 2.2.4.1. Contactos metal – semiconductor (Schottky, óhmico)
 - 2.2.4.2. Diodos: p – n, zener.
 - 2.2.4.3. Fotodiodos: Celdas solares
 - 2.2.4.4. Transistores
 - 2.2.4.5. Circuitos digitales y dispositivos de memoria
- 2.3. Conducción eléctrica en polímeros, cerámicas y materiales amorfos.
 - 2.3.1. Conducción en polímeros y materiales orgánicos

- 2.3.2. Conducción iónica
- 2.3.3. Conducción en óxidos metálicos
- 2.3.4. Conducción en materiales amorfos
- 3. Propiedades ópticas de los materiales.
 - 3.1. Constantes ópticas
 - 3.1.1. Índice de refracción
 - 3.1.2. Constante de amortiguamiento
 - 3.1.3. Profundidad de penetración y absorbancia
 - 3.1.4. Reflectividad y transmitividad
 - 3.1.5. Relaciones de Hagen - Rubens
 - 3.2. Tratamiento clásico de las propiedades ópticas.
 - 3.2.1. Electrones libres en metales
 - 3.2.2. Reflectividad
 - 3.2.3. Electrones en materiales dieléctricos
 - 3.2.4. Contribuciones de los electrones libres y los osciladores armónicos a las constantes ópticas
 - 3.3. Tratamiento cuántico de las propiedades ópticas
 - 3.3.1. Absorción de luz mediante transiciones inter e intra banda
 - 3.3.2. Espectros ópticos de materiales
 - 3.3.3. Dispersión
 - 3.4. Aspectos prácticos.
 - 3.4.1. Medidas de las propiedades ópticas
 - 3.4.2. Espectro óptico de metales puros
 - 3.4.3. Espectro óptico de aleaciones
 - 3.4.4. Semiconductores y aislantes
 - 3.4.5. Dispositivos ópticos
 - 3.4.5.1. Láseres
 - 3.4.5.2. Dispositivos optoelectrónicos
 - 3.4.5.3. Dispositivos de almacenamiento óptico
- 4. Propiedades magnéticas de los materiales.
 - 4.1. Tratamiento clásico de fenómeno magnético
 - 4.1.1. Diamagnetismo
 - 4.1.2. Paramagnetismo
 - 4.1.3. Ferromagnetismo
 - 4.1.4. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo
 - 4.1.5. Teoría de Langevin
 - 4.2. Consideraciones cuánticas
 - 4.2.1. Paramagnetismo y diamagnetismo
 - 4.2.2. Ferromagnetismo y antiferromagnetismo
 - 4.3. Aspectos prácticos.
 - 4.3.1. Materiales magnéticos suaves
 - 4.3.2. Materiales magnéticos duros
 - 4.3.3. Grabación magnética
 - 4.3.4. Memorias magnéticas

REFERENCIAS

Libro de texto:

Hummel R.E., Electronic Properties of Materials, Springer-Verlag, Second edition, 1993.

Bibliografía Complementaria

1. Sutton A.P., Electronic Structure of Materials, 1st. Edition, Oxford Science Pub., 1994.
2. Kittel C., Introduction to Solid State Physics, John Wiley & Sons, 7th. edition, 1996.
3. Mckelvey J.P., Física del Estado Sólido y de Semiconductores, Editorial Limusa, 1980.
4. Ibach H. and Lüth H., Solid State Physics, 3th. edition, Springer Verlag, 1993.
5. Harrison W.A., Electronic Structure and the Properties of Solids, Dover Publications, 1989.