

(科目コード : 8701820064KZ)

【改訂】第26版(2014-04-03)

【科目】材料物理化学

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】材料コース 4年

【担当教員】藤野 正家

【授業目標】

物性化学の基礎を学び、材料の特性や応用について理解を深める。

- ・結晶と非晶質固体のの違いを説明できる。
- ・固体を作る化学結合を5つ以上例示できる。
- ・固体の熱容量の温度特性について説明できる。
- ・金属、半導体、絶縁体のエネルギー帯構造の違いを説明できる。
- ・電子伝導とイオン伝導の違いを説明できる。
- ・半導体のドーピング、pn接合について説明できる。
- ・分極の種類を3つ以上例示できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。

固体の構造を概観した後、結晶の構造と固体をつくる化学結合について学び、格子振動と熱的性質を学ぶ。固体の電子構造を学び、それを基礎とする電気的性質や光学的性質、磁気的性質、誘電的性質を学ぶ。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：理工学基礎 - 物性科学：坂田 亮：培風館

参考書：固体物性入門：沼居 貴陽：森北出版

参考書：入門固体物性 - 基礎からデバイスまで：斉藤 博他：共立出版

参考書：現代物性化学の基礎：小島 憲道他：講談社サイエンティフィック

参考書：固体化学：田中 勝久：東京化学同人

必要に応じて適宜プリントを配布する。

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

【メッセージ】

予習と復習をしっかりと行うこと。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

【達成目標】

| | 達成目標 | 割合 | 評価方法 |
|---|----------------------------------|------|---------|
| 1 | 固体の構造と格子振動・熱的性質について説明できる。 | 50 % | 試験とレポート |
| 2 | 固体の電子構造と電気的・光学的・磁気的・誘電的性質を説明できる。 | 50 % | 試験とレポート |

【本校の学習・教育目標】

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】(材料物理化学)

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|------|------------|---|------|----|
| 第1回 | 固体構造入門 | 結晶と非晶質固体 | | |
| 第2回 | 結晶の構造 | 結晶系、ブラヴェ格子、多形と相転移 | | |
| 第3回 | 固体をつくる化学結合 | イオン結合、共有結合、金属結合、ファンデルワールス結合、水素結合、電荷移動結合 | | |
| 第4回 | 格子振動 | 音響モード、光学モード、分散関係 | | |
| 第5回 | 熱的性質 | デュロン-プティの法則、アインシュタインの熱容量式、デバイの熱容量式、熱膨張 | | |
| 第6回 | 固体の電子構造(1) | エネルギーバンド、状態密度 | | |
| 第7回 | 固体の電子構造(2) | 金属、半導体、絶縁体、バンドギャップ | | |
| 第8回 | 中間試験 | | | |
| 第9回 | 固体の電子構造(3) | フェルミ・ディラック分布関数 | | |
| 第10回 | 電気的性質(1) | 電気伝導度、電子伝導、イオン伝導、ドーピング | | |
| 第11回 | 電気的性質(2) | 半導体の接合、ダイオード、トランジスタ | | |
| 第12回 | 光学的性質 | プラズマ振動、ローレンツモデル | | |
| 第13回 | 磁気的性質 | パスカルの加成則、キュリーの法則、強磁性、フェリ磁性 | | |
| 第14回 | 誘電的性質 | 分極、分子分極率、誘電率、クラウジウス-モソッティの関係式 | | |
| 第15回 | まとめ | これまでの学習内容をまとめ、演習問題を解く。 | | |