

目 次

第1章 結晶構造

| | |
|------------------|----|
| 1-1 結 晶 | 1 |
| 1-2 結晶格子 | 1 |
| 1-3 結晶の対称性 | 2 |
| 1-4 空間群 | 4 |
| 1-5 逆格子 | 6 |
| 1-6 結晶X線回折 | 8 |
| 1-7 原子散乱因子 | 11 |
| 1-8 結晶構造因子 | 13 |
| 1-9 ラウエ関数 | 14 |
| 問 題 | 16 |

第2章 結晶の結合エネルギー

| | |
|-----------------|----|
| 2-1 イオン結晶 | 17 |
| 2-2 共有結合 | 20 |
| 2-3 金属結合 | 27 |
| 2-4 分子性結晶 | 28 |
| 2-5 水素結合 | 29 |
| 問 題 | 30 |

第3章 結晶の不完全性

| | |
|---------------|----|
| 3-1 欠 陥 | 31 |
| 3-2 拡 散 | 33 |
| 3-3 色中心 | 35 |

| | |
|--------|----|
| 3-4 転位 | 36 |
| 問題 | 40 |

第4章 格子振動

| | |
|----------------------|----|
| 4-1 1次元格子 | 41 |
| 4-2 固体の比熱 | 45 |
| 4-3 格子比熱のアインシュタインモデル | 46 |
| 4-4 格子比熱のデバイモデル | 47 |
| 4-5 フォノン | 49 |
| 4-6 フォノンの分散関係と中性子回折 | 51 |
| 4-7 熱膨張と熱伝導 | 53 |
| 問題 | 56 |

第5章 誘電体

| | |
|----------------------------|----|
| 5-1 分極と誘電率 | 57 |
| 5-2 誘電緩和 | 59 |
| 5-3 ローレンツの局所場 | 62 |
| 5-4 リディン-ザックス-テラー(LST)の関係式 | 64 |
| 問題 | 67 |

第6章 強誘電体

| | |
|---------------------|----|
| 6-1 強誘電体の定義 | 69 |
| 6-2 強誘電体発見の歴史 | 70 |
| 6-3 キュリー-ワイス則 | 72 |
| 6-4 強誘電体の現象論 | 73 |
| 6-5 履歴曲線 | 76 |
| 6-6 現象論のまとめ | 77 |
| 6-7 直接型強誘電体と間接型強誘電体 | 78 |
| 6-8 強誘電体の転移エントロピー | 79 |

| | | |
|------|----------|----|
| 6-9 | 臨界現象 | 81 |
| 6-10 | ランダウ理論 | 82 |
| 6-11 | 不整合相転移 | 84 |
| 6-12 | 反強誘電体相転移 | 85 |
| 6-13 | 強弾性体 | 87 |
| | 問 題 | 88 |

第7章 磁性体

| | | |
|------|-----------------|-----|
| 7-1 | 反磁性 | 89 |
| 7-2 | 常磁性 | 91 |
| 7-3 | 希土類イオンと鉄族イオンの磁性 | 93 |
| 7-4 | ラーモア回転 | 95 |
| 7-5 | 金属の常磁性と反磁性 | 96 |
| 7-6 | 強磁性 | 99 |
| 7-7 | 飽和磁化 | 100 |
| 7-8 | マグノン | 101 |
| 7-9 | フェリ磁性 | 103 |
| 7-10 | 反強磁性 | 104 |
| | 問 題 | 105 |

第8章 金属の自由電子モデル

| | | |
|-----|---------|-----|
| 8-1 | 自由電子気体 | 106 |
| 8-2 | フェルミ分布 | 108 |
| 8-3 | パウリの常磁性 | 110 |
| 8-4 | 電子放出 | 111 |
| 8-5 | 電気伝導 | 113 |
| 8-6 | 熱伝導 | 114 |
| 8-7 | プラズマ振動 | 115 |
| | 問 題 | 117 |

第9章 バンド理論

| | | |
|-----|-----------------|-----|
| 9-1 | ブロッホ関数 | 118 |
| 9-2 | クローニッヒャーベニーのモデル | 120 |
| 9-3 | 孤立原子から自由電子までの近似 | 122 |
| 9-4 | ブラッグ反射 | 123 |
| 9-5 | バンド構造と電気伝導 | 124 |
| 9-6 | 電子の運動方程式 | 125 |
| | 問 題 | 128 |

第10章 半導体

| | | |
|------|---------------|-----|
| 10-1 | 真性半導体と不純物半導体 | 129 |
| 10-2 | 半導体中の自由キャリア濃度 | 130 |
| 10-3 | 半導体の電気伝導度 | 133 |
| 10-4 | ホール効果 | 135 |
| 10-5 | サイクロトロン共鳴 | 136 |
| 10-6 | 半導体の接合 | 137 |
| 10-7 | 半導体レーザー | 140 |
| | 問 題 | 141 |

第11章 超伝導

| | | |
|------|------------|-----|
| 11-1 | 超伝導の特徴 | 142 |
| 11-2 | 超伝導相転移の熱力学 | 144 |
| 11-3 | 超伝導の理論 | 145 |
| 11-4 | 酸化物高温超伝導体 | 148 |
| | 問 題 | 151 |
| | 参考書 | 152 |
| | 索引 | 153 |