

目 次

第 10 編 物性における光学的問題

第 1 章 固態の光学的性質

上 田 正 康

林 威

1.1 金属の光吸收（理論の概要）	1
1.1.1 光学常数の導入	1
1.1.2 伝導吸収	3
1.1.3 1次量子遷移の吸収	6
1.2 金属の光吸收（実験）	9
1.2.1 伝導吸収の実験	11
1.2.2 1次量子遷移吸収の実験	22
1.3 絶縁体	28
1.3.1 絶縁体における光の分散	28
1.3.2 固体の紫外部吸収	33
1.3.3 酸化物結晶	39
1.3.4 ハロゲン化銀及び類似結晶の吸収スペクトル	44
1.4 固体の赤外吸収	45
1.5 半導体の光学的性質	49
1.5.1 Ge, Si の吸収帶	52
1.5.2 自由な電子または正孔による吸収	53
1.5.3 実験との比較	54
1.5.4 金属間化合物	57
1.5.5 PbS 型光伝導結晶	59

1.6 Raman 効果.....	61
1.6.1 NaCl 結晶に対する実験結果	63
1.6.2 CaCO ₃ 結晶.....	69
1.6.3 Diamond	71
1.6.4 Quartz	73
1.7 Faraday 効果.....	74
1.7.1 反磁性結晶の例	79
1.7.2 結晶の常磁性回転	80
1.7.3 常磁性回転の例	81
1.8 錫 塩	84
1.8.1 錫塩の吸収スペクトル	84
1.8.2 線スペクトルのゼーマン効果	91
1.9 固体のX線スペクトル	96
1.9.1 X線スペクトルの概要	96
1.9.2 X線管と分光器	104
1.9.3 化合物の吸収限界と特性線	107
1.9.4 連続スペクトル	111
1.9.5 固態の発揮帶	117
1.9.6 固態内原子の吸収スペクトル	125

第2章 融光と燐光

牧島象二・早川宗八郎・鞆津 武

2.1 光物性としての螢光, 燐光	133
2.1.1 発光現象と螢燐光現象	133
2.1.2 どんな場合に発光するか	134
2.1.3 凝集状態と発光性	137
2.1.4 結晶螢光体と半導体との関係	139
2.1.5 螢燐光体の分類	141

2.1.6 螢光, 燐光の応用	142
2.2 螢光及び燐光の一般特性	143
2.2.1 発光の減衰特性	143
2.2.2 発輝帯の特性	146
2.2.3 ト ラッ プ と そ の 充 填 及 び 解 放	154
2.2.4 螢燐光に伴う光電導現象と誘電率変化	162
2.2.5 螢光の偏り	168
2.3 高エネルギー放射線によるシンチレーション	169
2.3.1 高エネルギーによる発光	169
2.3.2 結晶におけるシンチレーションの特徴	171
2.3.4 溶液およびプラスチックスのシンチレーション	175
2.3.5 シンチレーションと分子構造	181
2.4 エレクトロルミネセンス	184
2.4.1 エレクトロルミネセンス (EL) 一般	184
2.4.2 EL の諸特性	185
2.4.3 エレクトロフォトルミネセンス及び光増幅器	188
2.4.4 発光理論	190
5.5 発光機構 (その1. 発光中心の構造)	195
2.5.1 発光中心とは	195
2.5.2 機能から見た発光中心および付活剤の内容	196
2.5.3 格子欠陥と発光中心	197
2.5.4 付活剤 (activator) の存在状態と機能	202
2.5.5 製造条件 (焼成, 融剤, 焼成雰囲気など) と発光中心	206
2.5.6 付活剤, 融剤の選択性	215
2.6 発光機構 (その2. 発光中心における電子過程)	216
2.6.1 刺戟及び発光の電子過程一般	216
2.6.2 発光中心の直接刺戟による螢光, 燐光過程	218
2.6.3 増感及び減感現象	221

第 11 編 塑 性

第 1 章 序 説

橋 口 隆 吉

1.1 はじめに	231
1.2 転 位	232
1.3 転位の直接観察	234
1.4 加 工 硬 化	241
1.5 ク リ ー プ	242
1.6 内 部 摩 擦	245
1.7 今 後 の 問 題	249

第 2 章 転 位 論

鈴 木 秀 次

2.1 転位の幾何学	251
2.1.1 結 晶 の 変 形	251
2.1.2 転位とバーカース・ベクトル	252
2.1.3 刃状転位とラセン転位	255
2.1.4 転位に働く力	257
2.1.5 転位の保存運動と非保存運動	259
2.1.6 フランク・リード源	261
2.2 転位の弾性的性質	264
2.2.1 ラセン転位のまわりの応力場	264
2.2.2 刃 状 転 位	265
2.2.3 転位の歪エネルギー	266
2.2.4 彎 曲 し た 転 位	269
2.2.6 転位間に働く力	270

目 次

5

2.2.7 同一すべり面上にある転位群の平衡分布	272
2.3 不完全転位	274
2.3.1 積層欠陥と不完全転位	274
2.3.2 面心立方結晶中の不完全転位	276
2.3.3 穀密六方結晶の拡張転位	279
2.3.4 体心立方結晶中の拡張転位	279
2.3.5 双晶転位	280
2.3.6 変態転位	283
2.3.7 転位を動かすのに必要な臨界せん断応力	285
2.4 転位と溶質原子の相互作用	288
2.4.1 弹性的相互作用(コットレル効果)	288
2.4.2 電気的相互作用	293
2.4.3 化学的相互作用	294
2.4.4 幾何学的相互作用	296
2.5 結晶中の転位	297
2.5.1 結晶中に転位の含まれる原因	297
2.5.2 転位網	300
2.5.3 結晶境界	302
附録 刃状転位のまわりの歪	307
総説及び参考書	310

第3章 結晶の塑性

鈴木 平

3.1 結晶の転位	311
3.1.1 転位網	311
3.1.2 転位網の安定度	312
3.1.3 内部応力	312

3.2 結晶の辺り	313
3.2.1 結晶の辺り	313
3.2.2 辺 系	313
3.3 辺りの発生	316
3.4 転位の運動に対する障害	318
3.4.1 拡張転位とジョッグの形成	319
3.4.2 ジョッグによる点欠陥の形成	324
3.5 純粹結晶の臨界剪断応力	325
3.5.1 Peierls-Nabarro 力	325
3.5.2 Seeger の理論	328
3.5.3 Seeger 理論に対する批判	329
3.6 転位と点欠陥	334
3.6.1 点欠陥について	334
3.6.2 転位と点欠陥	336
3.6.3 空格子点と格子間原子	336
3.7 点欠陥による転位の固着	337
3.7.1 Cottrell 霧囲気	337
3.7.2 固着点の間隔が十分に大きい ($L \gg b$) の場合の臨界剪断応力	339
3.7.3 転位芯にある点欠陥	340
3.7.4 表面転位源と点欠陥	343
3.7.5 急冷, 放射線照射, 附加着色による結晶の硬化	344
3.8 加工硬化	346
3.8.1 面心立方金属結晶の加工硬化	346
3.8.2 辺線の表面構造	348
3.8.3 容易辺りについて	350
3.8.4 第Ⅱ変形領域 (Cottrell-Lomer 転位)	358
3.8.5 辺帶の形成と加工軟化 (第Ⅲ変形領域)	361

目 次

7

3.8.6 面心立方格子結晶における変形双晶	363
む す び	364
参考書	365
会議報告及び総合報告	365

第4章 無定形物質の塑性

岡 小 天

4.1 序 論	367
4.1.1 無 定 形 物 質	367
4.1.2 塑 性	368
4.1.3 応用—ひずみ曲線	369
4.1.4 完 全 塑 性 体	371
4.1.5 脆 い 物 質	372
4.1.6 ク リ ー プ	373
4.1.7 応力の緩和現象	374
4.1.8 粘 性 流 動	375
4.1.9 塑 性 流 動	377
4.1.10 塑性流動と粘性流動	379
4.2 プラスチックの塑性	379
4.2.1 プラスチックの応力-ひずみ曲線	379
4.2.2 プラスチックの非線型クリープ	381
4.2.3 延 伸	383
4.3 繊維の塑性	387
4.3.1 繊維の応力-ひずみ曲線	387
4.3.2 繊維のクリープおよび緩和	389
4.3.3 クリープおよび緩和の非線形性	391
4.3.4 温度および湿度の影響	393
索 引	1~8