

# 目 次

## 第 12 編 界 面 現 象

### 第 1 章 は し が き

小 林 秋 男

1.1 金 属 の 表 面	1
1.2 半 導 体 の 表 面	3
文 献	7

### 第 2 章 吸 着 現 象 と 触 媒 作 用

小 林 秋 男

2.1 セシウムのタングステンへの吸着	9
2.2 単分子吸着の理論	13
2.3 清浄表面を得る技術	15
2.4 場電子顕微鏡による吸着, 表面拡散の研究	17
2.5 Sticking Probability	22
2.6 吸着状態と固体表面の物性	24
2.7 吸着状態のスペクトル的研究	28
2.8 吸着と触媒作用	30
文 献	34

### 第 3 章 電 子 放 射

宮 沢 久 雄

3.1 熱 電 子 放 射	37
3.1.1 Richardson の式	37
3.1.2 空間電荷制限電流	39
3.1.3 熱電子のエネルギー分布	41
3.1.4 冷 却 効 果	44

3.1.5	Schottky 効果	45
3.1.6	透 過 率	47
3.1.7	仕事函数と Richardson 常数	48
3.1.8	結晶面による仕事函数の異方性	51
3.1.9	吸着層による仕事函数の変化	53
3.2	電 場 放 射	56
3.2.1	Fowler-Nordheim の式	56
3.2.2	電場放射電子のエネルギー分布	59
3.2.3	電場放射顕微鏡	61
3.3	二 次 電 子 放 射	62
3.3.1	二次電子の利得	62
3.3.2	二次電子のエネルギー分布	67
3.3.3	イオン衝撃による二次電子放射の特異性	69
3.4	光 電 子 放 射	74
3.4.1	表面効果と体積効果	74
3.4.2	限界波長と Fowler の式	76
3.4.3	光電子のエネルギー分布	78
3.4.4	量子効果とその分光分布	82
	参 考 文 献	85

## 第4章 整 流 現 象

鳩 山 道 夫

4.1	鉍石検波器と金属整流器	87
4.2	半導体の電子論	88
4.3	p-n ジャンクション	91
4.4	運び手の注入と擬 Fermi 準位	95
4.5	注入された運び手のふるまい, 平均寿命	98
4.6	再結合中心と逆方向電流	103

4.7	実在の p-n ジャンクション	104
4.8	トランジスター	107
4.9	整流層に対する光の影響	110
4.10	表面準位と接点整流器	111
4.11	表面準位のない整流層	113
	文 献	113

## 第5章 薄膜の物理学

飼 沼 芳 郎

5.1	薄膜の形成過程と聚合状態	115
5.1.1	下地温度または蒸着速度の臨界値	115
5.1.2	分子の沿面移動	117
5.1.3	単分子層	118
5.1.4	微細結晶の方位配列	118
5.1.5	蒸着速度と聚合状態	120
5.1.6	結晶表面の格子不整, 吸着分子, ならびにあらかじめ蒸着 された微細結晶	122
5.1.7	蒸気の流れの下地面に対する方向	124
5.1.8	蒸着薄膜の結晶構造	125
5.1.9	蒸着薄膜の歪力	127
5.1.10	蒸着薄膜の液固間相転移	129
5.2	薄膜の光学的性質	130
5.2.1	光学的性質	131
5.2.2	光学常数	135
5.2.3	聚合状態と光学常数	136
5.3	薄膜の電氣的性質	140
5.3.1	薄膜の厚さと電気抵抗	141
5.3.2	一様な厚さの薄膜	142

5.3.3	数多くの島からなる薄膜	144
5.3.4	電気抵抗の温度変化	146
5.3.5	電気抵抗の経時変化	146
5.4	薄膜の磁氣的性質	148
5.4.1	自 発 磁 化	148
5.4.2	磁 化 曲 線	151
5.4.3	磁 区 構 造	152
5.4.4	磁化曲線と磁区構造	154
5.4.5	歪力と磁氣的性質	155
	参考書ならびに綜合報告	157

## 第 13 編 格 子 欠 陥

### 第 1 章 序 説

植村泰忠・岩田三郎

1.1	格子欠陥の物理学	159
1.1.1	そ の 発 展	159
1.1.2	格子欠陥の要素	163
1.1.3	最近の研究から	169
1.2	格子欠陥の制御の技術	174
1.2.1	偏 析	175
1.2.2	帯 域 純 化	180
1.2.3	単結晶製造の実際の方法	183
1.2.4	溶質濃度を変化させる方法	187
	文 献	189

### 第 2 章 イオン伝導および拡散現象

吹 田 徳 雄

2.1	イオン伝導現象	191
-----	---------	-----

2.1.1	空間電荷と Ohm の法則	191
2.1.2	低温領域と高温領域	192
2.1.3	Faraday の法則と輪率	194
2.2	格子欠陥とイオン伝導	196
2.2.1	格子欠陥	196
2.2.2	格子欠陥によるイオン伝導の説明	201
2.3	構造に敏感な領域のイオン伝導	202
2.3.1	異種原子と格子欠陥	202
2.3.2	異種原子が存在するときのイオン伝導機構	206
2.4	イオン伝導に影響をおよぼす二三の因子	210
2.4.1	静水圧の影響	210
2.4.2	塑性変形の影響	213
2.4.3	放射線の影響	213
2.5	拡散現象	214
2.5.1	拡散とイオン伝導との関係	214
2.5.2	放射性追跡子による拡散係数の測定	217
2.6	酔歩の方法と相関係数	220
2.6.1	拡散による相関性	220
2.6.2	ハロゲン化銀の自己拡散とイオン伝導	224

### 第3章 色 中 心

小 島 忠 宣

3.1	$F$ 中心	229
3.1.1	光吸収と螢光	229
3.1.2	電子スピン共鳴	233
3.1.3	$F$ 中心の生成エネルギー	235
3.1.4	配置座標モデル	236
3.1.5	$\alpha$ 及び $\beta$ バンド	240

3.2	$F$ 中心を含む結晶の電氣的性質と $F'$ 中心	241
3.3	複合電子捕獲中心	246
3.3.1	光化学変化	246
3.3.2	螢光	250
3.4	コロイド	253
3.5	付加着色による $V$ 中心	255
3.6	X線着色	258
3.7	$V$ 中心のモデル	263
3.8	X線着色の機構	268
3.9	$U$ 中心	275
3.10	$Z$ 中心	278
3.11	光電放出	283
3.12	$F$ 中心の電子構造	285
	綜合報告	289
	引用文献	289

#### 第4章 照射損傷

橋 口 隆 吉

4.1	緒言	295
4.2	Coulomb 散乱の理論	295
4.2.1	古典力学的 Coulomb 散乱	295
4.2.2	Rutherford 散乱の法則	298
4.2.3	遮蔽効果	299
4.2.4	核的衝突の性格	303
4.2.5	ノック・オン原子	306
4.2.6	散乱断面積	306
4.2.7	平均自由行路	307
4.2.8	Coulomb 衝突によるエネルギーの損失	309

4-3	相対論的 Coulomb 衝突	309
4-4	中性子の衝突	312
4-5	電子的衝突—電子の励起	313
4-6	荷重粒子の衝突の種々の限界エネルギー	314
4-7	はじき出された原子の数	316
4-7.1	はじき出された一次原子	316
4-7.2	一次原子によってはじき出された二次原子	317
4-7.3	はじき出された原子の総数	319
4-7.4	実験との比較	319
4-8	はじき出しのエネルギーの実験値	321
4-9	照射によってできる各種の格子欠陥	322
4-9.1	温度スパイク	323
4-9.2	転位の形成	328
4-10	金属の照射損傷	330
4-10.1	電気抵抗	330
4-10.2	機械的性質	332
4-11	黒鉛の照射損傷	333
4-12	半導体の照射損傷	334
4-13	ウランの照射成長	336
4-14	その他の固体の照射損傷	337
	文 献	339

## 第5章 写真感光現象

水 木 栄 一

5-1	物性物理学から見た写真感光現象	341
5-2	写真潜像の本体	342
5-3	ハロゲン銀・ゼラチン写真乳剤	343
5-3.1	焼出型と現像型の乳剤	343

5.3.2	写真感光層の構造と乳剤粒子	344
5.3.3	写真乳剤の製造	345
5.3.4	写真用ゼラチンの役割	345
5.4	写真効果の特性	346
5.4.1	特性曲線	346
5.4.2	写真露光の相反則の不成立	347
5.4.3	潜像形成の能率と光吸収の速度	347
5.5	ハロゲン銀結晶の基礎的物性	349
5.5.1	結晶の履歴と物性	349
5.5.2	理想結晶としての物性	349
5.5.3	結晶欠陥	350
5.5.4	暗電導とイオン電導	355
5.5.5	光吸収	358
5.5.6	光電導とキャリアー(電子と正孔)の移動度と寿命	362
5.5.7	ルミネッセンス	373
5.5.8	光化学変化(光分解暗化)	375
5.6	写真乳剤における潜像形成の基礎機構	383
5.6.1	Mitchell の理論	383
5.6.2	Gurney-Mott の理論	390
5.7	潜像形成の能率の低照度不軌の原因	390
5.8	潜像形成の増感の機構	392
5.8.1	前熟成による増感	393
5.8.2	後熟成による増感(化学増感)	394
5.8.3	色増感	395
5.9	潜像の現象	396
	文 献	398
	索 引	1~6