

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
Przedmowa do pierwszego wydania angielskiego	11
Rozdział 1. Wiązania chemiczne w ciałach stałych	13
1.1. Układ okresowy pierwiastków	13
1.2. Wiązanie kowalencyjne	16
1.3. Wiązanie jonowe	21
1.4. Wiązanie metaliczne	26
1.5. Wiązanie wodorowe	27
1.6. Wiązanie van der Waalsa	28
Zadania	29
Rozdział 2. Struktura kryształu	33
2.1. Sieć krystalograficzna	34
2.2. Symetria punktowa	37
2.2.1. Odbicie	37
2.2.2. Inwersja	38
2.2.3. Obroty	38
2.2.4. Obroty inwersyjne	39
2.3. 32 klasy krystalograficzne (grupy punktowe)	39
2.4. Rola symetrii	41
2.5. Podstawowe struktury krystalograficzne	44
2.5.1. Struktura regularna centrowana powierzchniowo	44
2.5.2. Struktura heksagonalna o najgęstszym upakowaniu	46
2.5.3. Struktura regularna centrowana przestrzennie	46
2.5.4. Struktura diamentu	47
2.5.5. Struktura blendy cynkowej	48
2.5.6. Struktury jonowe	49
Zadania	49

Rozdział 3. Dyfrakcja na strukturach periodycznych	51
3.1. Ogólna teoria dyfrakcji	52
3.2. Struktury periodyczne i sieć odwrotna	55
3.3. Warunki powstawania wiązki ugiętej	56
3.4. Interpretacja braggowska warunku Lauego	58
3.5. Strefy Brillouina	61
3.6. Czynniki struktury	63
3.7. Metody analizy struktury krystalograficznej	65
3.7.1. Rodzaje wiązek próbkujących	65
3.7.2. Procedury określania struktury	67
Zadania	68
Uzupełnienie I. Doświadczenia dyfrakcyjne z wykorzystaniem różnych cząstek	72
I.1. Elektrony	72
I.2. Wiązki atomów	74
I.3. Neutrony	75
Uzupełnienie II. Interferometria i topografia rentgenowska	79
Rozdział 4. Dynamika atomów w kryształach	84
4.1. Potencjał	85
4.2. Równania ruchu	86
4.3. Dwuatomowy łańcuch liniowy	87
4.4. Rozpraszanie przez struktury zmienne w czasie	92
4.5. Spektroskopia fononowa	94
Zadania	95
Uzupełnienie III. Spektroskopia ramanowska	98
Rozdział 5. Właściwości termiczne sieci krystalicznych	104
5.1. Gęstość stanów	105
5.2. Energia termiczna oscylatora harmonicznego	108
5.3. Ciepło właściwe sieci	109
5.4. Zjawiska związane z anharmonicznością	112
5.5. Rozszerzalność cieplna	113
5.6. Fononowe przewodnictwo cieplne	116
Zadania	121
Uzupełnienie IV. Doświadczenia w niskich temperaturach	123
Rozdział 6. Elektrony „swobodne” w ciele stałym	127
6.1. Gaz elektronów swobodnych w nieskończonej prostokątnej studni potencjału	128
6.2. Gaz Fermiego w temperaturze $T = 0$ K	132
6.3. Statystyka Fermiego	135
6.4. Ciepło właściwe elektronów w metalach	138
6.5. Ekranowanie elektrostatyczne w gazie Fermiego — przejście Motta	143
6.6. Termiczna emisja elektronów z metalu	146
Zadania	150

Rozdział 7. Elektronowa struktura pasmowa ciał stałych	154
7.1. Ogólne własności symetrii	154
7.2. Model prawie swobodnych elektronów	158
7.3. Model ciasnego wiązania	163
7.4. Przykłady struktury pasmowej	169
7.5. Gęstość stanów	173
Zadania	177
Uzupełnienie V. Spektroskopia fotoelektronowa	180
Rozdział 8. Magnetyzm	185
8.1. Diamagnetyzm i paramagnetyzm	186
8.2. Oddziaływanie wymiany	191
8.3. Oddziaływanie wymiany między swobodnymi elektronami	194
8.4. Pasmowy model ferromagnetyzmu	196
8.5. Temperaturowe zachowanie ferromagnetyków opisanych modelem pasmowym	200
8.6. Ferromagnetyzm sprzężonych zlokalizowanych elektronów	204
8.7. Antyferromagnetyzm	206
8.8. Fale spinowe	210
Zadania	214
Uzupełnienie VI. Magnetostatische fale spinowe	216
Uzupełnienie VII. Magnetyzm powierzchniowy	221
Rozdział 9. Ruch elektronów i zjawiska transportu	226
9.1. Ruch elektronów w pasmach i masa efektywna	226
9.2. Prądy w pasmach i dziury	230
9.3. Rozpraszanie elektronów w pasmach	233
9.4. Równanie Boltzmanna i czas relaksacji	237
9.5. Przewodnictwo elektryczne metali	241
9.6. Zjawiska termoelektryczne	248
9.7. Prawo Wiedemanna–Franza	251
Zadania	253
Uzupełnienie VIII. Oscylacje kwantowe i topologia powierzchni Fermiego	255
Rozdział 10. Nadprzewodnictwo	261
10.1. Podstawowe właściwości stanu nadprzewodzącego	261
10.2. Fenomenologiczny opis nadprzewodnictwa. Równania Londonów	266
10.3. Niestabilność „morza” Fermiego i pary Coopera	269
10.4. Stan podstawowy w teorii BCS	274
10.5. Wnioski wynikające z teorii BCS i porównanie z wynikami doświadczeń	283
10.6. Prąd nadprzewodzący i prąd krytyczny	287
10.7. Koherencja stanu podstawowego BCS i efekt Meissnera–Ochsenfelda	291
10.8. Kwantowanie strumienia magnetycznego	296
10.9. Nadprzewodniki II rodzaju	299
10.10. Nadprzewodniki wysokotemperaturowe	307
Zadania	316

Uzupełnienie IX. Tunelowanie elektronów przez złącza nadprzewodzące . . .	319
Uzupełnienie X. Tunelowanie par Coopera — efekt Josephsona . . .	329
 Rozdział 11. Dielektryczne właściwości materiałów . . .	336
11.1. Funkcja dielektryczna . . .	336
11.2. Absorpcja promieniowania elektromagnetycznego . . .	339
11.3. Funkcja dielektryczna oscylatora harmonicznego . . .	342
11.4. Podłużne i poprzeczne mody drgań normalnych . . .	345
11.5. Fale na powierzchni dielektryka . . .	348
11.6. Współczynnik odbicia od półprzestrzeni dielektrycznej . . .	350
11.7. Pole lokalne . . .	351
11.8. Katastrofa polaryzacyjna i ferroelektryki . . .	353
11.9. Gaz swobodnych elektronów . . .	354
11.10. Przejścia międzypasmowe . . .	357
11.11. Ekscytyny . . .	365
11.12. Dielektryczne straty energii elektronów . . .	367
Zadania . . .	370
Uzupełnienie XI. Spektroskopia optyczna i elektronowa . . .	374
Uzupełnienie XII. Spektroskopia w podczerwieni . . .	377
Uzupełnienie XIII. Metoda osłabiania całkowitego odbicia . . .	380
 Rozdział 12. Półprzewodniki . . .	382
12.1. Dane o kilku ważnych półprzewodnikach . . .	383
12.2. Koncentracja nośników ładunku w półprzewodnikach samoistnych . .	388
12.3. Domieszkowanie półprzewodników . . .	392
12.4. Koncentracje nośników w półprzewodnikach domieszkowanych . .	396
12.5. Przewodnictwo półprzewodników . . .	401
12.6. Złącze $p-n$. . .	406
12.6.1. Złącze $p-n$ w równowadze termicznej . . .	406
12.6.2. Złącze $p-n$ z przyłożonym napięciem — prostowanie . . .	412
12.7. Heterostruktury i supersieci półprzewodnikowe . . .	419
Zadania . . .	433
Uzupełnienie XIV. Efekt Halla . . .	436
Uzupełnienie XV. Rezonans cyklotronowy w półprzewodnikach . . .	439
Uzupełnienie XVI. Oscylacje Szubnikowa–de Haasa oraz kwantowy efekt Halla	442
Uzupełnienie XVII. Epitaksja półprzewodników . . .	449
 Literatura . . .	456
 Skorowidz . . .	464