

# Spis treści

---

---

<b>Wstęp</b> .....	<b>7</b>
<b>Podstawowe oznaczenia i skróty</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Elementy formalnej teorii grup</b> .....	<b>11</b>
1.1. Grupa .....	11
1.2. Podstawowe właściwości grup.....	12
1.3. Przykłady grup.....	12
1.4. Podgrupa .....	14
1.5. Rząd elementu, grupy cykliczne .....	16
1.6. Elementy sprzężone i klasy .....	16
1.7. Podgrupa niezmiennicza.....	18
1.8. Grupa ilorazowa.....	18
1.9. Homomorfizm i izomorfizm grup .....	19
1.10. Właściwości homomorfizmu.....	20
1.11. Iloczyn kartezjański grup .....	20
<b>2. Grupy punktowe</b> .....	<b>22</b>
2.1. Przykłady grup $C_n$ .....	23
2.2. Grupy $C_{nv}$ .....	25
2.3. Grupy $C_{nh}$ .....	29
2.4. Grupy $D_n$ .....	31
2.5. Grupy $D_{nd}$ .....	33
2.6. Grupy $D_{nh}$ .....	36
2.7. Grupy $S_{2n}$ .....	39
2.8. Punktowe grupy sześciennie (czworościanu, sześciianu, ośmiościanu) .....	40
2.9. Punktowe grupy dwudziestościanu .....	42
2.10. Grupy ciągłe .....	43
<b>3. Grupy macierzy</b> .....	<b>45</b>
3.1. Grupy kwadratowych macierzy nieosobliwych .....	45
3.2. Macierze punktowych transformacji współrzędnych .....	47
3.3. Niektóre specjalne rodzaje macierzy .....	51
3.4. Iloczyn skalarny.....	53
<b>4. Teoria reprezentacji liniowych</b> .....	<b>57</b>
4.1. Reprezentacja grupy.....	57
4.2. Przykłady reprezentacji. Reprezentacja grupy symetrii równania Schrödingera.....	58
4.3. Reprezentacje przywiedlnie i nieprzywiedlnie .....	61
4.4. Pierwszy lemat Schura .....	65

4.5.	Drugi lemat Schura .....	66
4.6.	Relacje ortogonalności.....	68
4.7.	Charaktery reprezentacji.....	71
4.8.	Reprezentacja regularna.....	74
4.9.	Liczba nierównoważnych reprezentacji nieprzywiedlnych.....	75
4.10.	Obliczenie charakterów reprezentacji nieprzywiedlnych .....	77
<b>5.</b>	<b>Iloczynny proste reprezentacji .....</b>	<b>82</b>
5.1.	Reprezentacje nieprzywiedlne iloczynu kartezjańskiego grup .....	82
5.2.	Kartezjański (kroneckerowski) iloczyn reprezentacji.....	84
5.3.	Symetryzowany i antysymetryzowany iloczyn reprezentacji.....	86
5.4.	Funkcje bazowe reprezentacji nieprzywiedlnych.....	91
5.5.	Twierdzenie Wignera.....	93
<b>6.</b>	<b>Wykorzystanie teorii reprezentacji grup skończonych .....</b>	<b>102</b>
6.1.	Teoria zaburzeń .....	102
6.2.	Wykorzystanie teorii grup w problemach spektroskopii oscylacyjnej .....	109
6.3.	Budowa współrzędnych symetryzowanych (współrzędnych symetrii) .....	127
6.4.	Reguły wyboru dla widm IR i ramanowskich.....	134
6.5.	Oddziaływania międzymolekularne w widmach spektralnych .....	138
6.6.	Wyznaczenie kształtu molekuł.....	140
6.7.	Reguły wyboru dla częstotliwości składanych. Warunek rezonansu Fermiego.....	146
6.8.	Elektronowe widma absorpcyjne.....	148
6.9.	Klasyfikacja stanów.....	160
<b>7.</b>	<b>Symetria i reaktywność związków organicznych .....</b>	<b>166</b>
7.1.	Reakcje elektrocykliczne.....	168
7.2.	Przegrupowania sigmatropowe .....	174
7.3.	Reakcje cykloaddycji.....	178
7.4.	Uogólnienie. Reakcje perycykliczne.....	183
<b>8.</b>	<b>Elementy teorii reprezentacji grup ciągłych.....</b>	<b>189</b>
8.1.	Określenie, przykłady .....	189
8.2.	Dwuwymiarowe grupy obrotów i odbić .....	195
8.3.	Reprezentacje nieprzywiedlne trójwymiarowej grupy obrotu .....	207
8.4.	Wyprowadzenie reprezentacji nieprzywiedlnych grupy $O(3)$ z wykorzystaniem operatorów nieskończenie małych .....	211
8.5.	Wykorzystywanie teorii grupy $SO(3)$ w teorii atomów .....	215
<b>9.</b>	<b>Dodatek. Tablice charakterów grup punktowych .....</b>	<b>223</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>234</b>