

Spis treści

Przedmowa	8
Ważniejsze symbole i oznaczenia	11
Część I. KRYSTALOGRAFIA STRUKTURALNA	13
Rozdział 1. Sieciowa budowa kryształów	13
1.1 Prosta sieciowa, płaszczyzna sieciowa, sieć przestrzenna	15
1.2 Symbole węzłów, prostych i płaszczyzn sieciowych	19
1.3 Obliczanie wskaźników prostych i płaszczyzn sieciowych	24
1.4 Odległość międzypłaszczyznowa	27
1.5 Rodzaje sieci przestrzennych	28
1.6 Sieci Bravais'go	31
1.7 Sieć odwrotna	41
1.7.1 Konstrukcja geometryczna, wektorowa i algebraiczna sieci odwrotnej	42
1.7.2 Właściwości sieci odwrotnej	46
1.8 Niektóre wzory krystalografii strukturalnej	50
Rozdział 2. Symetria kryształów	54
2.1 Elementy symetrii	55
2.1.1 Makroskopowe elementy symetrii	56
2.1.2 Strukturalne elementy symetrii	64
2.2 Składanie elementów symetrii	71
2.2.1 Składanie płaszczyzn symetrii	71
2.2.2 Składanie osi symetrii. Twierdzenie Eulera	74
2.2.3 Składanie osi i płaszczyzn symetrii z translacją	79
2.3 Kombinacje elementów symetrii	82
2.4 Symetria zewnętrznych kształtów kryształów	83
2.4.1 Krystalograficzne klasy symetrii i układy krystalograficzne	83
2.4.2 Krystalograficzne postacie proste	94
2.5 Symetria struktur kryształów	105
2.5.1 Symetria komórek elementarnych	105

2.5.2	Grupy przestrzenne	109
2.5.3	Rozmieszczanie atomów i cząsteczek w zespołach pozycji symetrycznie równoznacznych	117

Część II. KRYSTALOGRAFIA RENTGENOWSKA I JEJ METODY DOŚWIADCZALNE 121

Rozdział 3. Dyfrakcja promieni rentgenowskich na sieciach przestrzennych kryształów 121

3.1	Niektóre właściwości promieni rentgenowskich	122
3.2	Kierunek rozchodzenia się wiązki promieni rentgenowskich ugiętych na sieci przestrzennej kryształu	126
3.2.1	Teoria Lauego	126
3.2.2	Teoria Braggów-Wulfa	136
3.2.3	Równoważność teorii Lauego i teorii Braggów-Wulfa	140
3.3	Natężenie wiązki promieni rentgenowskich odbitych od płaszczyzny sieciowej (<i>hkl</i>)	141
3.3.1	Czynnik struktury a wygaszenia systematyczne	151
3.4	Sieć odwrotna a zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich	152
3.4.1	Dyfrakcyjna sieć odwrotna	152
3.4.2	Warunek dyfrakcji w sieci odwrotnej	154
3.4.3	Konstrukcja Ewalda	157
3.5	Urządzenia do rejestracji zjawisk dyfrakcyjnych	159

Rozdział 4. Wyznaczanie kształtu komórki elementarnej 162

4.1	Zasada metody Lauego i wygląd rentgenogramów	162
4.2	Symetria lauegramów i klasy dyfrakcyjne	168

Rozdział 5. Wyznaczanie rozmiarów komórki elementarnej i jej zawartości 174

5.1	Kierunek wzmocnionego promienia interferencyjnego	174
5.2	Metoda obracanego kryształu. Zasada metody	175
5.2.1	Interpretacja dyfraktogramów warstwicznych według teorii Lauego	177
5.2.2	Interpretacja dyfraktogramów warstwicznych według teorii Braggów-Wulfa	180
5.2.3	Dyfraktogram warstwiczny a sieć odwrotna	183
5.3	Wskaźnikowanie refleksów na dyfraktogramach	184
5.4	Metoda kołysanego kryształu	187
5.5	Wyznaczenie liczby atomów (cząsteczek) znajdujących się w komórce elementarnej	189

Rozdział 6. Określanie typu sieci Bravais'go kryształu 191

6.1	Wyznaczenie typu sieci Bravais'go kryształu metodą pomiarów periodów identyczności pewnych prostych sieciowych	191
6.2	Wyznaczenie typu sieci Bravais'go na podstawie analizy systematycznych wygaszeń refleksów. Wygaszenia ogólne (integralne)	192

Rozdział 7. Wyznaczanie grupy dyfrakcyjnej kryształu 197

7.1	Systematyczne wygaszenia seryjne i pasowe	199
7.1.1	Wygaszenia seryjne	200

7.1.2	Wygaszenia pasowe	202
7.2	Grupy przestrzenne a grupy dyfrakcyjne	204
7.3	Określanie grupy dyfrakcyjnej na podstawie systematycznych wygaszeń refleksów	204
7.4	Metody goniometryczne w krystalografii rentgenowskiej	210
7.4.1	Metoda Weissenberga	211
7.4.2	Metoda de Jonga–Boumana	221
7.4.3	Metoda Buergera (metoda precesyjna)	232
7.5	Czterokołowy dyfraktometr do badania struktury monokryształów	237
7.6	Przykłady interpretacji retigramów i wyznaczania grupy przestrzennej kryształów	239
Uzupełnienie 1. Wyznaczanie millerowskich wskaźników prostych i płaszczyzn sieciowych oraz określanie symetrii grup przestrzennych		248
U1.1	Wyznaczanie millerowskich wskaźników prostych i płaszczyzn sieciowych (zadania)	248
U1.2	Określanie elementów symetrii grup przestrzennych (zadania)	252
Uzupełnienie 2. O rzucie stereograficznym		259
Uzupełnienie 3. Najgęstsze ułożenia jednakowych kul w przestrzeni trójwymiarowej		265
Uzupełnienie 4. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na ciałach polikrystalicznych. Metody proszkowe		276
U4.1	Metoda Debye’a–Scherrera–Hulla	276
U4.2	Metody ogniskujące	280
U4.3	Dyfraktometr rentgenowski do badania ciał polikrystalicznych	282
U4.4	Niektóre zastosowania metod proszkowych	286
Uzupełnienie 5. Z historii krystalografii		289
U5.1	Jak powstawała współczesna krystalografia strukturalna i rentgenowska	289
U5.2	Prawa krystalografii geometrycznej	293
U5.3	Noty biograficzne	294
U5.4	O wyprowadzeniu podstawowego równania dyfrakcji promieni rentgenowskich	295
Bibliografia		297
Literatura cytowana		297
Skorowidz rzeczowy		300