

## Sieć odwrotna i dyfrakcja

### Zadanie 1

Wyznacz wektory sieci odwrotnej dla komórki elementarnej heksagonalnego magnezu ( $a = 3.2\text{\AA}$ ,  $c = 5.2\text{\AA}$ ).

### Zadanie 2

Wykazać, że: a) sieć odwrotna do sieci bcc jest siecią fcc; b) sieć odwrotna do sieci fcc jest siecią bcc.

### Zadanie 3

Pokaż, że iloczyn objętości komórek sieci prostej i odpowiadającej jej sieci odwrotnej jest zawsze równy  $(2\pi)^3$ .

### Zadanie 4

Udowodnić, że odległość  $d_{hkl}$  między płaszczyznami  $(hkl)$  sieci krystalicznej jest równa  $(2\pi)/r_{hkl}^*$ , gdzie  $r_{hkl}^*$  jest długością wektora sieci odwrotnej o współrzędnych  $h, k, l$ , tzn.  $\mathbf{r}^* = h\mathbf{A} + k\mathbf{B} + l\mathbf{C}$ .

### Zadanie 5

W trójskośnej komórce  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$  parametry  $a, b, c, \alpha, \beta$  i  $\gamma$  są odpowiednio równe:  $7.09\text{\AA}$ ,  $7.72\text{\AA}$ ,  $5.56\text{\AA}$ ,  $90^\circ 55'$ ,  $101^\circ 2'$  i  $105^\circ 44'$ . Wyliczyć odległość między płaszczyznami (102).

### Zadanie 6

Znaleźć wyrażenia na odległości międzypłaszczyznowe w sieci: a) rombowej, b) heksagonalnej, c) tetragonalnej, d) kubicznej.

### Zadanie 7

Jednoskośna sieć  $\beta$ -Se ma następujące parametry:  $a = 12.85\text{\AA}$ ,  $b = 8.07\text{\AA}$ ,  $c = 9.31\text{\AA}$ ,  $\beta = 93^\circ 8'$ . Oblicz kąt pomiędzy prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych i punkt (1,0,0) oraz płaszczyzną (102).

### Zadanie 8

Znaleźć kąt pomiędzy płaszczyznami (100) i (010) sieci regularnej.

### Zadanie 9

Znaleźć stałą sieci kryształu LiI (struktura soli kuchennej), jeżeli wiadomo, że odbicie pierwszego rzędu wiązki promieniowania rentgenowskiego o długości fali  $\lambda = 2.10\text{\AA}$  od powierzchni tego kryształu zachodzi przy kącie równym  $10^\circ 5'$ .

### Zadanie 10

Wiadomo, że długość fali promieniowania charakterystycznego anody miedziowej wynosi  $1.537\text{\AA}$ . Promieniowanie to, padające na kryształ glinu pod kątem Bragga równym  $19.2^\circ$  ulega dyfrakcji na płaszczyźnie (111). Aluminium ma strukturę fcc ( $d_{111} = a\sqrt{3}/3$ ) i gęstość  $\rho = 2699\text{ kg/m}^3$ , a jego masa atomowa wynosi 26.98. Wyznaczyć liczbę Avogadro.

### Zadanie 11

Obliczyć kąty, pod którymi pojawią się linie (101) i (110) kryształu o strukturze rombowej o parametrach  $a = 11.878\text{\AA}$ ,  $b = 14.246\text{\AA}$ ,  $c = 6.218\text{\AA}$ , oświetlanego promieniowaniem  $K_\alpha$  miedzi ( $\lambda = 1.84\text{\AA}$ ).

### Zadanie 12

Dla przypadku sieci regularnej prostej wykazać, że wzór Bragga wynika z warunków Lauego.

### Zadanie 13

Czy na rentgenogramie pochodzącym od kryształu o strukturze fcc mogą pojawić się odbicia od płaszczyzn (200) i (101)?

### Zadanie 14

Wykonano rentgenogram pewnego związku o strukturze regularnej płasko centrowanej (stała sieci  $a = 5.45\text{\AA}$ ). Zastosowano promieniowanie o długości fali  $\lambda = 1.542\text{\AA}$  i otrzymano następujące maksima dyfrakcyjne:

$2\theta$	28.347	32.847	47.137	55.921	58.643	68.87
$I/I_0$	0.1	1	0.54	0.02	0.15	0.057

Znajdź wskaźniki Millera płaszczyzn, od których pochodzą odpowiednie maksima dyfrakcyjne

### Zadanie 15

Wykazać, że rentgenowska metoda wyznaczania współczynnika rozszerzalności termicznej jest dokładniejsza w zakresie dużych kątów Bragga.