

Dualizm fali i cząstki

P6.1.5.1

Dyfrakcja elektronowa w sieci polikrystalicznej
(dyfrakcja metodą Debye'a-Scherrera)

P6.1.5.2

Dyfrakcja optyczna jako analogia do elektronowej
w sieci polikrystalicznej.

Dyfrakcja elektronowa w sieci polikrystalicznej
(dyfrakcja metodą Debye'a-Scherrera) (P6.1.5.1)

Nr kat.	Opis	P 6. 1. 5. 1	P 6. 1. 5. 2
555 626	Lampa dyfrakcyjna elektronowa	1	
555 600	Statyw do lampy	1	
521 70	Zasilacz wysokiego napięcia 10 kV	1	
311 54	Precyzyjna suwmiarka noniuszowa	1	
500 611	Przewód bezpieczny, 25 cm, czerwony	1	
500 621	Przewód bezpieczny, 50 cm, czerwony	1	
500 641	Przewód bezpieczny, 100 cm, czerwony	1	
500 642	Przewód bezpieczny, 100 cm, niebieski	1	
500 644	Przewód bezpieczny, 100 cm, czarny	2	
555 629	Siatka krzyżująca się, rotacyjna		1
450 63	Lampa halogenowa, 12 V / 90 W		1
450 64	Oprawa lampy halogenowej, 12 V, 50 / 90 W		1
450 66	Prowadnica zdjęć		1
521 25	Transformator, 2 ... 12 V, 120 W		1
460 03	Soczewka w oprawce $f = +100$ mm		1
460 22	Uchwyt ze sprężynowymi zaciskami		1
441 53	Półprzezroczysty ekran		1
311 77	Stalowa taśma pomiarowa, $l = 2$ m/78°		1
460 43	Mala lawka optyczna		1
301 01	Uchwyt Leybolda		5
300 01	Podstawa statywu, w kształcie litery-V 28 cm		1
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, para		1



Optyczna analogia do dyfrakcji Debye'a-Scherrera (P6.1.5.2)

W 1924, L. de Broglie jako pierwszy przedstawił hipotezę, że cząsteczki mogą mieć właściwości falowe w dodatku do właściwości korpuskularnych i że ich długości fal zależą od liniowego pędu p

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad h: \text{stała Planck'a}$$

Jego hipoteza została potwierdzona w 1927 roku przez doświadczenie C. Davissona i L. Germera dyfrakcji elektronów na strukturach krystalicznych. Doświadczenie P6.1.5.1 demonstruje dyfrakcję graficie polikrystalicznym. Jak w metodzie Debye'a-Scherrera z promieniami x, obserwujemy pierścienie dyfrakcyjne w kierunku promieniowania, które otaczają centralny punkt na ekranie. Są spowodowane przez dyfrakcję elektronów na płaszczyźnie sieciowej mikrokryształów spełniających warunek Bragga

$$2 \cdot d \cdot \sin \vartheta = n \cdot \lambda$$

ϑ : apertura kątowa pierścienie dyfrakcyjnych
 d : odstęp płaszczyzn sieciowych

Jako, że struktura grafitu zawiera dwa odstępy płaszczyzn sieciowych, obserwujemy dwa pierścienie dyfrakcyjne pierwszego rzędu. Długość fali elektronów

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m_e \cdot e \cdot U}}$$

m_e : masa elektronu, e : ładunek elementarny

jest wyznaczana przez napięcie przyspieszające U tak, że dla apertury kątowej pierścieni dyfrakcyjnych możemy powiedzieć

$$\sin \vartheta \propto \frac{1}{\sqrt{U}}$$

Doświadczenie P6.1.5.2 ilustruje metodę Debye'a-Scherrera'a użytą w rurze dyfrakcyjnej elektronów za pomocą światła widzialnego. Tutaj, równoległe, monochromatyczne światło przechodzi przez obrotową krzyżową siatkę dyfrakcyjną. Obraz dyfrakcyjny siatki dyfrakcyjnej w stanie spoczynku, składający się z punktów światła ułożonego wokół wiązki centralnej w strukturze sieciowej, jest odkształcony poprzez rotacje w pierścienie ułożone koncentrycznie wokół punktu środkowego.