

EXPERIENȚA DEBYE-SCHERRER DE DIFRAȚIE A ELECTRONILOR PE O REȚEA POLICRISTALINĂ

Facultatea de Automatică și Calculatoare Anul II, semestrul I, grupa 322CD

Pascu Ioana-Călina

Sîrboiu Patricia Octavia

Văideanu Renata-Georgia

Scopul lucrării este determinarea lungimii de undă asociată electronilor, verificarea ecuației de Broglie și determinarea constantelor de rețea ale grafitului.

În cadrul experimentului Debye-Scherrer, au fost măsurate diametrele D_1 și D_2 ale inelelor de difracție observate pe ecran. Tensiunea de accelerare (U) a fost variată între 3 kV și 5kV în trepte de 0,5 kV. Rezultatele au fost notate în tabelul de mai jos.

U (kV)	D1 (cm)	D2 (cm)
3	3	5
3,5	2,6	4,6
4	2,4	4,4
4,5	2,2	4,1
5	2,1	3,8

Folosind ecuația $\lambda = d \frac{D}{2L}$, se obține lungimea de undă experimentală a electronilor λ_{1exp} și λ_{2exp} . Se cunosc valorile constantei de rețea $d_1 = 2,13 \cdot 10^{-10}m$ și $d_2 = 1,23 \cdot 10^{-10}m$ presupuse cunoscute, distanța de la probă la ecran $L = 13,5$ cm.

U (kV)	1/rad(U)	D1 (cm)	D2 (cm)	$\lambda_{1exp}(pm)$	$\lambda_{2exp}(pm)$
3	0,57735	3	5	23,66666667	39,44444444
3,5	0,534522	2,6	4,6	20,51111111	36,28888889
4	0,5	2,4	4,4	18,93333333	34,71111111
4,5	0,471405	2,2	4,1	17,35555556	32,34444444
5	0,447214	2,1	3,8	16,56666667	29,97777778

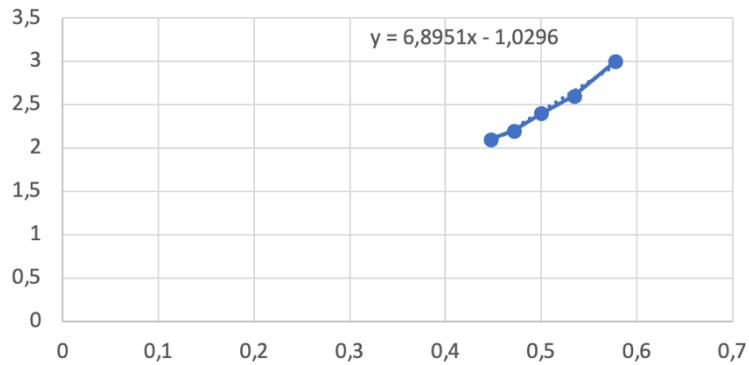
Relația de Broglie $\lambda = \frac{h}{p}$, se verifică folosind ecuația $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meU}}$ prin calcularea valorii teoretice a lungimii de undă λ_t .

Se cunosc: $e = 1,602 \cdot 10^{-19}C$, $m = 9,109 \cdot 10^{-31}kg$, $h = 6,625 \cdot 10^{-34}Js$.

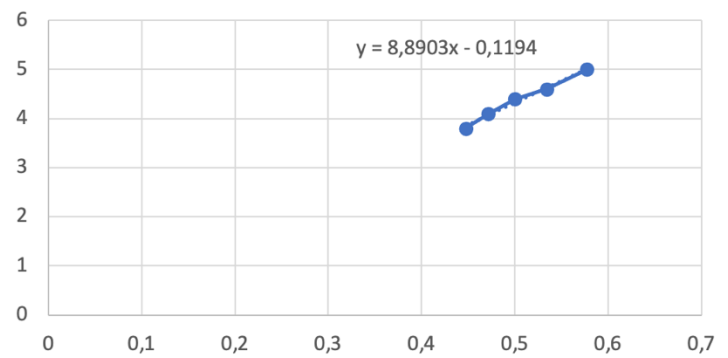
U (kV)	1/rad(U)	D1 (cm)	D2 (cm)	$\lambda_{1exp}(pm)$	$\lambda_{2exp}(pm)$	$\lambda_T(pm)$
3	0,57735	3	5	23,66666667	39,44444444	22,38964344
3,5	0,534522	2,6	4,6	20,51111111	36,28888889	20,72878192
4	0,5	2,4	4,4	18,93333333	34,71111111	19,39
4,5	0,471405	2,2	4,1	17,35555556	32,34444444	18,28106732
5	0,447214	2,1	3,8	16,56666667	29,97777778	17,34294323

Diametrele D_1 și D_2 se reprezintă grafic în funcție de $\frac{1}{\sqrt{U}}$, rezultând două drepte cu pantele $k_1(d_1)$ și $k_2(d_2)$ ce satisfac relația $k(d) = \frac{2hL}{d\sqrt{2me}}$.

Grafic D1



Grafic D2



Deci, valorile experimentale ale constantelor de rețea ale grafitului sunt:

$$d_1 = \frac{2hL}{k_1\sqrt{2me}} = 1.5185 \cdot 10^{-10}\text{m}$$

$$d_2 = \frac{2hL}{k_2\sqrt{2me}} = 1.1777 \cdot 10^{-10}\text{m}$$