

Z39(X2) - ROZPRASZANIE COMPTONA

II Pracownia Fizyczna

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński

Celem ćwiczenia jest pomiar zależności katowej różniczkowego przekroju czynnego na rozpraszanie Comptona. Badana jest także zależność energii rozproszonego promieniowania w zależności od kąta rozproszenia. Wykorzystując różne lampy rentgenowskie można także badać zależność efektu Comptona od początkowej energii promieniowania.

Zagadnienia do przestudiowania

1. Źródła promieniowania X, mechanizm jego powstawania [1, 2, 3, 4].
2. Linie widmowe powłok elektronowych atomów [1, 2, 4].
3. Efekt Comptona: zależność energii rozproszonego promieniowania od kąta rozproszenia, różniczkowy przekrój czynny [2].
4. Detektory półprzewodnikowe – charakterystyka, budowa, energetyczna zdolność rozdzielcza [3].
5. Analizator wielokanałowy – kalibracja energetyczna [2].

Zadania obliczeniowe

Obliczyć maksymalną energię jaką uzyska elektron w wyniku efektu Comptona.

Aparatura i materiały

Układ eksperymentalny przedstawiony na Rys. 1 zawiera:

1. Moduł z wymienną lampą rentgenowską Cu lub Mo.
2. Goniometr zamontowany wewnątrz komory modułu.
3. Detektor krzemowy do rejestracji promieniowania X.
4. Goniometr służący do zmiany kąta detektora krzemowego.
5. Tarcza rozpraszająca ze szkła akrylowego.
6. Analizator wielokanałowy wraz z zasilaczem i wzmacniaczem.
7. Komputer.

Program ćwiczenia

1. Wykonanie kalibracji energetycznej widm promieniowania X pochodzącego z lamp Cu oraz Mo.
2. Pomiar zależności liczby zliczeń rozproszonego promieniowania X w funkcji kąta rozproszenia.
3. Jednocześnie wykonywany jest pomiar zależności energii rozproszonego promieniowania X w zależności od kąta rozproszenia.

Opracowanie wyników

1. Do wszystkich otrzymanych widm dopasować do widocznych pików funkcję Gaussa z liniowym tłem.
2. Wykonać kalibrację energetyczną układu detekcyjnego.
3. Narysować zależność energii rozproszonego promieniowania X w funkcji kąta rozproszenia i porównać z przewidywaniami otrzymanymi przy założeniu iż rozpraszanie zaszło na swobodnych elektronach.
4. Narysować zależność liczby zliczeń w pikach znormalizowanej do czasu pomiaru w funkcji kąta rozproszenia. Wynik porównać z przewidywaniami teoretycznymi.

Literatura

- [1] H. Haken, H.C. Wolf, *Atomy i kwanty*, PWN 2002.
- [2] A. Strzałkowski, *Wstęp do fizyki jądra atomowego*, PWN 1978.
- [3] W.R. Leo, *Techniques for nuclear and particle physics experiments*, S.-Verlag 1987.
- [4] V. Acosta, G.L. Cowan, B.J. Graham, *Podstawy fizyki współczesnej*, PWN 1981



Rysunek 1: Układ eksperymentalny