

Ćwiczenie J15 - "Badanie efektu Comptona"

Wiadomości, które należy opanować przed przystąpieniem do kolokwium wstępnego

1. Pochodzenie promieniowania gamma. Oddziaływanie kwantów promieniowania gamma z materią (przekroje czynne w funkcji energii, rozkłady kątowe promieniowania wtórnego, zależność wydajności detektora od energii kwantów gamma) [1] 1.11, 1.13, 1.14, 1.143, lub [2] 1.4.2. [3] 2.7
 - a) efekt fotoelektryczny
 - b) efekt Comptona
 - c) kreacja par i anihilacja pozytonów (pik pojedynczej i podwójnej ucieczki)Zależność przekrojów czynnych dla powyższych procesów od liczby atomowej ośrodka. W jakich zakresach energii promieniowania gamma dominują poszczególne procesy.
2. Detekcja promieniowania gamma za pomocą spektrometru scyntylacyjnego [1], [2], [3]
 - a) budowa detektora scyntylacyjnego wykorzystującego kryształ NaJ(Tl)
 - b) przebieg przemiany kwantu gamma w sygnał elektryczny (procesy w scyntylatorze, rola i działanie fotopowielacza). Jaka jest największa energia, którą można zarejestrować na drodze efektu Comptona („krawędź Comptona”)? Jak lepiej mierzyć energię kwantów gamma – wykorzystując efekt fotoelektryczny czy rozpraszanie Comptona?
3. Elektronika w pomiarach jądrowych [1] 1.16 [3]

Działanie najprostszego przetwornika ADC. Jak powstaje widmo energetyczne promieniowania gamma w wielokanałowym analizatorze amplitudy?
4. Schematy rozpadów źródeł kalibracyjnych ^{22}Na , ^{137}Cs , ^{133}Ba [5].
5. Widmo naturalnego tła promieniowania gamma [4]. Naturalne szeregi promieniotwórcze.
6. Statystyka pomiarów przy rejestracji promieniowania jądrowego.

Teoria błędów przy rejestracji promieniowania jądrowego [1] 1.17, [3], [4]
7. Biologiczne skutki promieniowania jądrowego i dozymetria [1] 1.15

LITERATURA

1. A. Strzałkowski - „Wstęp do fizyki jądra atomowego” wyd.III, PWN 1978
2. J.B. England - „Metody doświadczalne w fizyce jądrowej” PWN 1980
3. William R. Leo „Techniques for nuclear and particle physics experiments: a how-to approach”
4. K. Debertin, R.G. Helmer „Gamma- and X-Ray spectrometry with semiconductor detectors”
5. „Chart of Nuclides” dostępna pod adresem <http://www.nndc.bnl.gov/chart/>