

STATYSTYCZNY CHARAKTER **76**

ROZPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

I. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

Rozpady promieniotwórcze, prawa rozpadu promieniotwórczego. Rozkłady statystyczne; rozkład Poissona i rozkład Gaussa. Detekcja promieniowania jądrowego. Budowa i zasada działania licznika Geigera - Müllera. Błędy statystyczne związane z pomiarami promieniowania jądrowego.

II. POMIARY

Schemat blokowy aparatury służącej do badania statystycznego charakteru rozpadów promieniotwórczych przedstawia poniższy rysunek:



Prawidłowe posługiwanie się licznikiem Geigera - Müllera (G-M) wymaga znajomości charakterystyki impulsowo-napięciowej licznika. Stanowi ona podstawę wyboru optymalnych warunków pracy licznika. Punkt pracy licznika zastosowanego w ćwiczenia wynosi $U = 480V$.

Uwaga! Bez zgody osoby prowadzącej zajęcia **nie zmieniać napięcia pracy licznika** ustawionego na zasilaczu w. n. (wysokiego napięcia). Zwiększenie tego napięcia może spowodować zniszczenie licznika.

Po włączeniu zasilacza i ustawieniu przez prowadzącego odpowiedniego napięcia należy odczekać kilka minut, w celu ustabilizowania się warunków pracy całego układu.

Pomiary statystyczne.

- 1) W obecności prowadzącego zajęcia uruchomić układ pomiarowy.
- 2) Preparat promieniotwórczy o małej aktywności umieścić w takiej odległości od licznika Geigera -Müllera, aby w czasie $t = 1s$ liczba zliczeń wahała się w granicach 0 - 8.
- 3) Nie zmieniając warunków pracy układu pomiarowego, tzn. napięcia pracy licznika, geometrii układu, ustalonego czasu rejestrowania impulsów , wykonać ok. 300 pomiarów .

III. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Obliczyć prawdopodobieństwo $P(n_i)$ występowania danej liczby zliczeń n_i według rozkładu Poissona, oraz prawdopodobieństwo $P(n_i)$ z wyników doświadczalnych (częstość występowania danej liczby zliczeń n_i).
2. Przedstawić graficznie na jednym układzie współrzędnych empiryczny rozkład prawdopodobieństwa oraz teoretyczny, wynikający z rozkładu Poissona.
3. Obliczyć niepewność standardową średniej liczby zliczeń.
4. Przedyskutować otrzymane wyniki.

IV. LITERATURA

- Sz. Szczeniowski - „Fizyka doświadczalna” tom VI, [PWN, Warszawa 1974].
A. Strzałkowski - „Wstęp do fizyki jądra atomowego” [PWN, Warszawa 1969].
S. Frisz, A. Timoriewa - „Kurs fizyki” tom III, [PWN, Warszawa 1969]
H. Szydłowski - „Pracownia fizyczna” [PWN, Warszawa 1997].
Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki – Politechnika Wrocł. cz..III

Ćw. nr 76
Prawa statystyczne rozpadów
promieniotwórczych

Tabela pomiarowa

| n_i liczba zliczeń w Δt | m_i liczba przypadków odpowia- dająca danej liczbie zliczeń | $n_i \times m_i$ | m_i / n_i częstość występowania danej liczby n_i | $P(n_i)$ prawdopodo- bieństwo wg rozkładu Poissona |
|--|---|------------------|---|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

$$n = \sum m_i$$

$$\bar{n} = \frac{1}{n} \sum n_i \times m_i =$$

$$\sigma =$$

$$\sigma' =$$