Wstęp teoretyczny.

Promieniowanie Beta dzielimy na :  
B- - strumień elektronów. Przez jądro zostaje emitowany elektron.  
B+ - strumień pozytonów.  
Promieniowanie beta jest silnie absorbowane przez metale.

Promieniotwórczość → samorzutne przekształcanie się jednych jąder atomowych w inne, czemu towarzyszy emisja cząstek elementarnych.

Prawo rozpadu promieniotwórczego

, gdzie  
No – ilość jąder w chwili t = 0, czyli początkowa.  
N – ilość jąder po czasie t.  
𝛕 – średni czas życia jądra. Jest to czas po którym liczba jąder w preparacie maleje e-krotnie.  
, gdzie  
λ – stała rozpadu, która można zapisać ,a jest to czas połowicznego zaniku.

Opis procedury pomiaru.  
W układzie pomiarowym do rejestracji cząstek , wykorzystano kielichowy licznik Geigera–Mullera (licznik G-M). Licznik umieszczony jest w osłonie ołowianej. Rejestracji podlegają cząstki , emitowane przez preparat promieniotwórczy, znajdujący się na dole osłony ołowianej, w niedużej odległości od licznika G-M. Z licznikiem współpracuje aparatura elektroniczna, składająca się z modułu zasilacza wysokiego napięcia ZWN-21, modułu wzmacniacza impulsów oraz modułu przelicznika. Zasila ona detektor stabilizowanym napięciem i zarazem służy do rejestracji impulsów. Celem ćwiczenia jest zarejestrowanie tylu danych (liczby zliczeni cząstek w zadanej jednostce czasu), by było możliwe określenie statystycznego charakteru rozpadu promieniotwórczego i porównanie go z rozkładami teoretycznymi.

|  |  |
| --- | --- |
| Liczba zliczeń n | Liczba wystąpień kn |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 1 |
| 4 | 5 |
| 5 | 5 |
| 6 | 6 |
| 7 | 16 |
| 8 | 25 |
| 9 | 47 |
| 10 | 66 |
| 11 | 66 |
| 12 | 58 |
| 13 | 65 |
| 14 | 39 |
| 15 | 34 |
| 16 | 28 |
| 17 | 16 |
| 18 | 9 |
| 19 | 10 |
| 20 | 2 |
| 21 | 2 |
| 22 | 0 |
| 23 | 1 |
| 24 | 1 |
| 25 | 0 |
| 26 | 0 |
| 27 | 0 |
| 28 | 0 |
| 29 | 0 |
| 30 | 0 |
| **Σ** | 502 |

Wykres.

Obliczyliśmy średnia ilość zliczeń ze wzoru:  
12,01

Niepewność statystyczna u(N) dla liczby zliczeń N równej 502 wynosi:

Zgodnie ze wzorem:  


Gdzie k=502, obliczyliśmy teoretyczną ilość wystąpień knT dla danej liczby zliczeń n zgodnie z rozkładem Poissona.

Wyniki przedstawiono w tabeli poniżej

|  |  |
| --- | --- |
| Liczba zliczeń n | Teoretyczna liczba wystąpień knT |
| 1 | 0,04 |
| 2 | 0,22 |
| 3 | 0,88 |
| 4 | 2,65 |
| 5 | 6,37 |
| 6 | 12,75 |
| 7 | 21,87 |
| 8 | 32,83 |
| 9 | 43,79 |
| 10 | 52,58 |
| 11 | 57,38 |
| 12 | 57,41 |
| 13 | 53,02 |
| 14 | 45,47 |

|  |  |
| --- | --- |
| 15 | 36,40 |
| 16 | 27,31 |
| 17 | 19,29 |
| 18 | 12,86 |
| 19 | 8,13 |
| 20 | 4,88 |
| 21 | 2,79 |
| 22 | 1,52 |
| 23 | 0,79 |
| 24 | 0,40 |
| 25 | 0,19 |
| 26 | 0,09 |
| 27 | 0,04 |
| 28 | 0,02 |
| 29 | 0,01 |
| 30 | 0,00 |

By sprawdzić wyniki sprawdziliśmy nasze wyniki testu:



, dla  
dla poziomów istotności 0.99 i 0.95 oraz stopnia swobody równemu 24, z powodu że jest to największa zmierzoną ilość zliczeń.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nasza wartość | Wartości krytyczne dla poziomu | |
| 0.990 | 0.950 |
| 22,41 | 10,86 | 13,85 |

Wnioski.  
Ćwiczenie zostało wykonane zgodnie z instrukcją. Z porównania wyników otrzymanych w doświadczeniu z rozkładami teoretycznymi

doszliśmy do wniosku iż statystyczny rozpad promieniotwórczy nie przebiega zgodnie z założeniami rozkładu

teoretycznego, gdyż rozpad promieniotwórczy przebiega w sposób samorzutny i nie można w żaden sposób przewidzieć

ani dokładnie określić jego przebiegu przed wykonaniem pomiaru. Możemy jedynie statystycznie uśrednić wyniki pomiarów jednak nie można dokładnie

określić rozpadu z rozkładami teoretycznymi. Z tego powodu dane pomiarowe różnią się od rozkładu teoretycznego.