

Pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania γ w zależności od odległości od źródła

instrukcja do ćwiczenia nr 2

Cele ćwiczenia

1. Poznanie fizycznych własności elektromagnetycznego promieniowania jonizującego.
2. Zaznajomienie się z aparaturą stosowaną w dozymetrii promieniowania jonizującego.
3. Poznanie wielkości i jednostek stosowanych w dozymetrii promieniowania jonizującego oraz zależności między nimi.

Zagadnienie do kolokwium wstępnego

- Wielkości stosowane w dozymetrii promieniowania jonizującego i ich wzajemny związek.
- Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe.
- Sposoby detekcji promieniowania jonizującego i mierniki stosowane w dozymetrii.

Sprzęt

- źródła promieniotwórcze: ^{60}Co ($E_{\text{sr}} = 1251 \text{ keV}$), ^{54}Mn ($E = 834 \text{ keV}$), ^{109}Cd ($E = 88 \text{ keV}$), ^{65}Zn ($E = 1115 \text{ keV}$)
- Miernik promieniowania gamma InInspector 1000 z detektorem scyntylacyjnym NaI(Tl),
- przymiar liniowy.

Przebieg ćwiczenia

Zapoznać się z instrukcją obsługi miernika InInspector 1000 (zwłaszcza trybu pomiaru mocy dawki).

Przy pomocy w/w miernika:

1. Zmierzyć moc przestrzennego równoważnika dawki naturalnego promieniowania tła.
2. Ustawić miernik bezpośrednio przy badanym radioizocie.
3. W ciągu 10 – 15 sekund dokonać pomiaru i zanotować wynik. Czynność powtórzyć 5-krotnie.
4. Dokonać pomiarów jak w punkcie 3 kolejno oddalając miernik od źródła co 5 cm do momentu kiedy jego wskazanie dla źródła będzie równe wskazaniu dla tła.
5. Powtórzyć czynności z punktów 3-4 dla pozostałych radioizotopów.
6. Wyniki pomiarowe umieścić w tabeli:

	H* [$\mu\text{Sv/h}$]			
Pomiar tła:				
Odległość [cm]	^{60}Co	^{54}Mn	^{109}Cd	^{65}Zn
0				

5				
10				
.				
.				
.				
n				

Opracowanie wyników

1. Obliczyć średnią z pomiarów wykonanych w poszczególnych punktach oraz określić niepewność wyniku.
2. Narysować wykres zależności mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma od odległości dla wszystkich badanych źródeł: $H^*=f(l)$. Zaznaczając punkty pomiarowe należy uwzględnić ich niepewności.
3. Dopasować do wykresów funkcję wielomianową stopnia drugiego. Na rysunku umieścić równanie krzywej oraz wartość współczynnika korelacji Pearsona. Można w celach porównawczych dopasować również krzywą innego rodzaju funkcji.

Wnioski

Na podstawie sporządzonych wykresów sformułować wnioski.

Uwaga: W celu ułatwienia porównania, wykresy dla poszczególnych izotopów można wykonać na jednym rysunku – łatwiej jest wtedy porównać wykresy uzyskane dla różnych energii fotonów i określić szybkość zaniku promieniowania z odległością.

Literatura

- J. Grzesik (red.): *Biofizyka lekarska*. Skrypt ŚAM, Katowice 1994.
- A. Strzałkowski: *Wstęp do fizyki jądra atomowego*, PWN, Warszawa 1978.
- A.Z. Hrynkiewicz (red.): *Człowiek i promieniowanie jonizujące*. PWN, Warszawa, 2003.
- J. Araminowicz: *Laboratorium fizyki jądrowej*, PWN, Warszawa 1984.
- T. Mayer-Kuckuk: *Fizyka jądrowa*, PWN, Warszawa 1987.
- J. England: *Metody doświadczalne fizyki jądrowej*, PWN, Warszawa 1980.
- W. Łobodziec: *Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii*. Wydawnictwo UŚ, Katowice 1999.