

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

Ćwiczenie nr 2

Cel 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.
4. Poznanie czynników pozwalających minimalizować narażenie w pracy z promieniowaniem jonizującym.

Zagadnienie do kolokwium wstępnego

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

Sprzęt

1. Osłonowy domek ochronny,
2. Zestaw źródeł promieniotwórczych: ^{54}Mn ($E = 834 \text{ keV}$), ^{60}Co ($E_{\text{śr.}} = 1251 \text{ keV}$), ^{65}Zn ($E = 1115 \text{ keV}$) ^{137}Cs ($E = 662 \text{ keV}$),
3. Monitor skażeń radioaktywnych EKO-C z licznikiem Geigera-Muellera,
4. Przymiar liniowy.

Przebieg ćwiczenia

Zapoznać się z instrukcją obsługi miernika skażeń radioaktywnych EKO-C.

Przy pomocy monitora EKO-C z licznikiem Geigera-Muellera:

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

Pomiar tła:	H* [μSv/h]			
	⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	⁶⁵ Zn	¹³⁷ Cs
Odległość [cm]				
5				
10				
15				
.				
.				
.				
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. Na rysunku umieścić równanie krzywej oraz wartość współczynnika korelacji Pearsona.

Wnioski

Na podstawie sporządzonych wykresów sformułować wnioski.

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

Literatura

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