

ĆWICZENIE 6

WYZNACZANIE WIDMA PROMIENIOWANIA ^{60}Co i ^{137}Cs Z UŻYCIEM JEDNOKANAŁOWEGO ANALIZATORA AMPLITUDY

CEL ĆWICZENIA

- Wyznaczenie widm energetycznych izotopów ^{60}Co i ^{137}Cs
- Zapoznanie się z konstrukcją, zasadą działania i sposobem obsługi jednokanałowego analizatora amplitudy
- Zapoznanie się z budową i zasadą działania liczników współpracujących z analizatorami amplitudy
- Wyznaczenie zdolności rozdzielczej licznika scyntylacyjnego: metodą szczyt - dolina dla ^{60}Co i metodą szerokości pików dla ^{137}Cs

ZAGADNIENIA

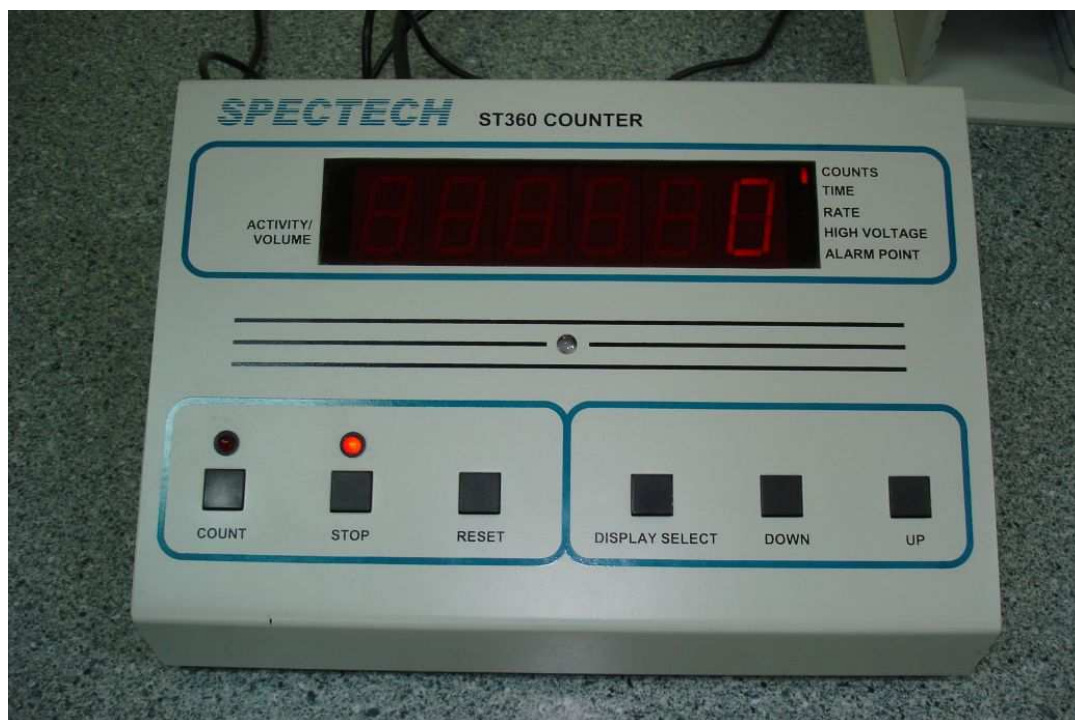
- Oddziaływanie promieniowania z materią
- Budowa i zasada działania licznika scyntylacyjnego
- Działanie progowego, jednokanałowego i wielokanałowego analizatora amplitudy
- Liczniki współpracujące z analizatorami amplitudy
- Definicja widma i rodzaje widm emiterów promieniowania α , β i γ

ŹRÓDŁO PROMIENIOTWÓRCZE

- Źródła zamknięte promieniowania gamma: ^{60}Co i ^{137}Cs

APARATURA

- Przelicznik SPECTECH ST360 COUNTER
- Zasilacz wysokiego napięcia SPECTECH ST 450 SCINTILLATION SCA
- Sonda scyntylacyjna ST-350 ze scyntylatorem nieorganicznym NaI (Tl)



Fot. 1. SPECTECH ST360 COUNTER.

DISPLAY SELECT – umożliwia wchodzenie do następujących funkcji:

- a) COUNTS – wyświetlającej liczbę zliczeń
- b) TIME – pozwalającej na ustawienie czasu pomiaru
- c) RATE – wyświetlającej tempo zliczeń
- d) HIGH VOLTAGE – pozwalającej na ustawienie odpowiedniego napięcia
- e) ALARM POINT – pozwalającej na ustawienie alarmu

DOWN i UP – odpowiadają za przechodzenie w górę lub dół skali napięcia bądź czasu

COUNT – uruchamia pomiar

STOP – powoduje przerwanie pomiaru

RESET – pozwala na usuwanie wyników



Fot. 2. Zasilacz wysokiego napięcia SPECTECH ST 450 SCINTILLATION SCA.

WYKONANIE ĆWICZENIA

SPECTECH ST360 COUNTER

Badane źródło promieniotwórcze (^{60}Co lub ^{137}Cs) umieścić w domku osłonowym pod sondą scyntylacyjną na pozycji **pierwszej** od góry. Włączyć czerwony przycisk **ON/OFF** z tyłu aparatu **SPECTECH ST360 COUNTER** (spowoduje to zapalenie się zera na wyświetlaczu oraz zapalenie się czerwonej lampki **STOP**). Za pomocą przycisku **DISPLAY SELECT** wejść w funkcję **TIME** (jednokrotne naciśnięcie **DISPLAY SELECT**). Zapali się czerwona, podłużna dioda znajdująca się po lewej stronie napisu **TIME** na wyświetlaczu. Należy ustawić czas pomiaru na **60s** za pomocą przycisków **UP** i **DOWN**. Po ustawieniu czasu, korzystając ponownie z przycisku **DISPLAY SELECT**, wejść w funkcję **HIGH VOLTAGE** (dwukrotne naciśnięcie

DISPLAY SELECT). Zapali się czerwona, podłużna dioda znajdująca się po lewej stronie napisu **HIGH VOLTAGE** na wyświetlaczu. Ustawić napięcie pracy aparatu na **540V** za pomocą przycisków **UP** i **DOWN**. Następnie również za pomocą przycisku **DISPLAY SELECT** wejść w funkcję **COUNTS** (trzykrotne naciśnięcie **DISPLAY SELECT**), po czym w celu uruchomienia pierwszego pomiaru wcisnąć przycisk **COUNT** znajdujący się po lewej stronie aparatu obok przycisku **STOP**. Pomiary należy wykonywać jednokrotnie.

SPECTECH ST 450 SCINTILLATION SCA

Włączyć czerwony przycisk **POWER** na płycie głównej aparatu (zapalą się czerwone lampki **POWER** i **HIGH VOLTAGE**). Znajdujący się z tyłu aparatu pokrętko potencjometru (**HALIPOT**) powinien wskazywać wartość **5,5** charakterystyczną dla licznika scyntylacyjnego. Reszta wskaźników zasilacza powinna być ustawiona następująco: **FINE GAIN - 14, COARSE GAIN - 4, EXT SCAN - wyłączony, WINDOW - 1%, INTEGRAL MODE - wyłączony, HIGH VOLTAGE - włączony**

Należy wykonać kolejno pomiary izotopów ^{60}Co i ^{137}Cs oraz tła promieniotwórczego korzystając z poniższych informacji:

- dla ^{60}Co należy dokonać pomiaru ustawiając **BASELINE** w zakresie od **5V** do **10V** przesuując środek kanału o **0,2V** (pierwszy pomiar **BASELINE - 5,0V**; drugi pomiar **BASELINE - 5,2V**;.... ostatni pomiar **BASELINE - 10,0V**)
- dla ^{137}Cs należy dokonać pomiaru ustawiając **BASELINE** w zakresie od **4V** do **7V** przesuując środek kanału o **0,1V** (pierwszy pomiar **BASELINE - 4,0V**; drugi pomiar **BASELINE - 4,1V**;.... ostatni pomiar **BASELINE - 7,0V**)
- Pomiar tła należy wykonać ustawiając **BASELINE** w zakresie od **4V** do **10V** przesuując środek kanału o **0,1V** (pierwszy pomiar **BASELINE - 4,0V**; drugi pomiar **BASELINE - 4,1V**;.... ostatni pomiar **BASELINE - 10,0V**)

Otrzymane wyniki należy umieścić w tabelach:

Lp.	Wielkość napięcia na halipocie	Liczba impulsów w czasie 60s	Wielkość napięcia na halipocie	Liczba impulsów w czasie 60s	Wielkość napięcia na halipocie	Liczba impulsów w czasie 60s
		N_t		N_{Co}		N_{Cs}
		tło		^{60}Co		^{137}Cs
1.						
2.						
3.						
...						

Lp.	Wielkość napięcia na halipocie	Różnica pomiędzy liczbą impulsów otrzymaną dla ^{60}Co a liczbą impulsów tła $N_{Co} - N_t$	Różnica pomiędzy liczbą impulsów otrzymaną dla ^{137}Cs a liczbą impulsów tła $N_{Cs} - N_t$
1.			
2.			
3.			
...			

OPRACOWANIE WYNIKÓW

- 1) Na podstawie otrzymanych wyników sporządzić dwa wykresy różniczkowych postaci widm izotopów ^{60}Co i ^{137}Cs .
- 2) Obliczyć zdolność rozdzielczą licznika scyntylacyjnego: metodą szczyt - dolina dla ^{60}Co oraz metodą szerokości piku dla ^{137}Cs .

Literatura uzupełniająca:

1. W. Lisieski, W. Scharf - Spektrometry rozkładów amplitudowych, rozdz. 1-3.
2. J. Araminowicz - Laboratorium z fizyki jądrowej, rozdz. 3.5.1, 5.2, 5.5.
3. Radiochemia w ćwiczeniach i zadaniach - praca zbiorowa, rozdz. II.3 i II.5.
4. A. Piątkowski, W. Scharf - Elektroniczne mierniki promieniowania jonizującego, rozdz. 6 i 15.
5. J.B. England - Metody doświadczalne fizyki jądrowej, str. 50-80.
6. A. Hrynkiewicz - Człowiek i promieniowanie jonizujące, str. 11-30 i 49-69.
7. B. Dziunikowski - O fizyce i energii jądrowej, str. 207-237.
8. W. Gorączko - Radiochemia i ochrona radiologiczna, str. 19-64.