

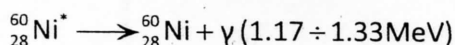
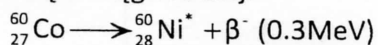
WYZNACZANIE ENERGII PROMIENIOWANIA GAMMA METODĄ ABSORPCYJNĄ

PYTANIA KONTROLNE

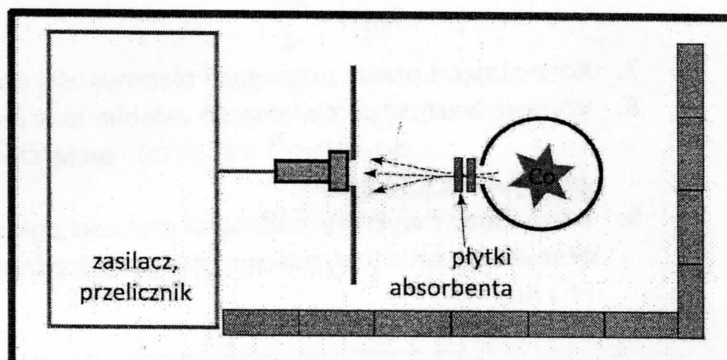
1. Rodzaje promieniowania jądrowego
2. Energia promieniowania jądrowego, porównanie energii fotonu światła widzialnego z energią fotonu gamma
3. Pochłanianie promieniowania w materiałach
4. Licznik Geigera Müllera

UKŁAD POMIAROWY

Źródło promieniowania umieszczone jest w ołowianym pojemniku, w którego bocznej ścianie znajduje się wąski otwór spełniający rolę kolimatora promieniowania. Promieniowanie γ emitowane jest przez izotop ^{60}Co , który rozpada się w ciągu reakcji



Detektorem promieniowania jest licznik Geigera Müllera. Między źródłem a detektorem umieszcza się płytki absorbenta (ołów, aluminium lub tekstolit). Całe stanowisko pomiarowe znajduje się w obudowie wykonanej z kształtek ołowianych. Z licznikiem Geigera Müllera współpracuje aparatura elektroniczna zapewniająca zasilanie licznika stabilizowanym napięciem oraz umożliwiającą pomiar ilości impulsów w dowolnej jednostce czasu.



POMIARY

WYZNACZANIE TŁA DETEKTORA

1. Otwór w pojemniku z preparatem promieniotwórczym (^{60}Co) zamknąć korkiem ołowianym i przysłonić wszystkimi dostępnymi krążkami ołowianymi.
2. Wykonać pomiar liczby zliczeń pochodzących od tła detektora w czasie 10 minut.

POMIARY SZYBKOŚCI ZLICZEŃ IMPULSÓW W ZALEŻNOŚCI OD GRUBOŚCI ABSORBENTA

1. Zdjąć krążki, wyjąć korek z otworu pojemnika.
2. Wykonać jeden pomiar liczby zliczeń impulsów n_0 , z odsłoniętym źródłem. Czas pomiaru tak dobrać, aby względna niepewność statystyczna szybkości zliczeń

$$\delta(n_0) = 1/\sqrt{n_0}$$

była na żądanym poziomie np. około 0,03 (3%).

3. Zmierzyć grubości warstw wybranego absorbenta a następnie dokładając kolejne warstwy mierzyć liczbę impulsów. Czasy pomiarów tak dobrać, aby względna niepewność statystyczna szybkości zliczeń była nie większa niż ustalona (np. 3 lub 5%).

➤ Dla odsłoniętego źródła i dla małej grubości absorbenta wystarczy krótki czas pomiaru.

➤ Gdy grubość absorbenta wzrasta, czas pomiaru należy wydłużyć by utrzymać pożądaną względną niepewność statystyczną.

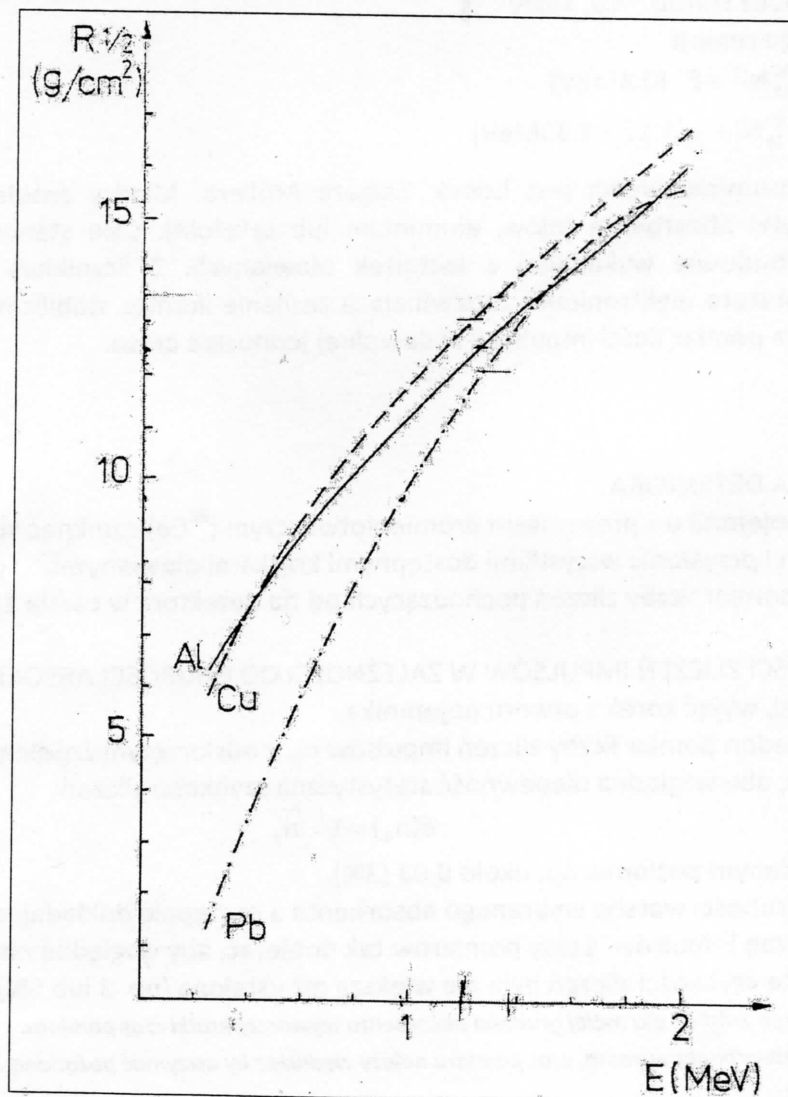
V-550V

OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Przeliczyć wszystkie wyniki pomiarów na jednostki impulsy/min.
2. Obliczyć wartość tła detektora w imp/min.
3. Odjąć tło od wszystkich wyników.
4. Sporządzić wykres zależności $\ln(N/N_0)$ od grubości (x) absorbenta, gdzie N_0 jest ilością zliczeń na minutę, zmierzoną dla odsłoniętego źródła.
5. Metodą regresji liniowej dopasować teoretyczną linię prostą do punktów pomiarowych.
6. Na podstawie otrzymanej wartości współczynnika nachylenia prostej wyznaczyć grubość połowkowego osłabienia $x_{1/2}$

$$x_{1/2} = -\frac{\ln 2}{a}$$

7. Korzystając z prawa propagacji niepewności obliczyć niepewność $u(x_{1/2})$.
8. Wyrzucić wartość połowkowego osłabienia w jednostkach masowych $d_{1/2}$
 $d_{1/2} (\text{g/cm}^2) = x_{1/2} (\text{cm}) \cdot \rho_{\text{Pb}} (\text{g/cm}^3)$,
gdzie $\rho_{\text{Pb}} = 11,34 \text{ g/cm}^3$.
9. Korzystając z wykresu zależności grubości połowkowego osłabienia od energii promieniowania γ wyznaczyć graficznie średnią wartość energii promieniowania (tylko dla Pb i Al).



$R_{1/2}, \text{g/cm}^2$

