

# $^{117m}\text{Sn}$ – isomer jądrowy cyny nadzieją diagnostyki

Natalia Młyńczyk, Adam Konefał  
University of Silesia in Katowice, Poland

1920

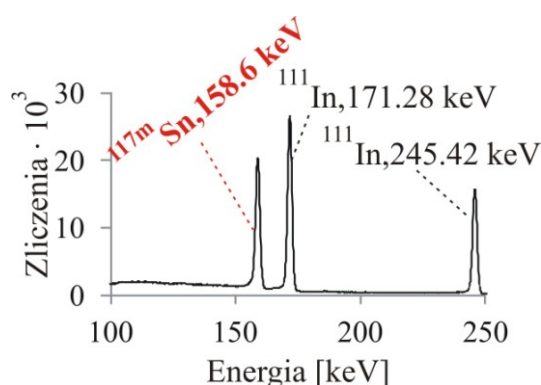
1920-2020



100 YEARS of POLISH PHYSICAL SOCIETY

2020

Gwałtowny rozwój medycyny nuklearnej zrodził popyt na radioizotopy, które mogą być zastosowane w diagnostyce i terapii. Aktualnie większość medycznych radionuklidów jest produkowana przy zastosowaniu tarcz uranowych lub tarcz wzbogaconych w izotopy macierzyste, odpowiednio w reakcjach rozszczepienia i wychwytu radiacyjnego neutronu, w reaktorach badawczych. Ostatnio wystąpiły przerwy w pracy kilku reaktorów badawczych, co wywołało wyraźny kryzys w produkcji radioizotopów medycznych. Dlatego ważnym stają się poszukiwania nowych metod produkcji radioizotopów jak również poszukiwania nowych radioizotopów, które znalazłyby zastosowanie w medycynie nuklearnej. Ze względu na emitowaną energię 158.6 keV bliską energii tecnetu-99m, obiecującym radioizotopem do zastosowania w diagnostyce jest izomer jądrowy izotopu cyny-117 ( $^{117m}\text{Sn}$ ) będącej w drugim stanie wzbudzonym. Widmo promieniowania gamma z rozpadu radioizotopów powstałych w wyniku aktywacji naturalnej cyny wiązką wysokoenergetycznych fotonów jest zaprezentowane na Rysunku poniżej.



Widmo promieniowania gamma (HPGe) z rozpadu radioizotopów wytworzonych w tarczy z naturalnej cyny w reakcjach fotojądrowych.  $^{111}\text{In}$  powstaje w wyniku rozpadu  $^{111}\text{Sn}$  – radionuklidu powstającego w reakcji  $^{112}\text{Sn}(\gamma, n)^{111}\text{Sn}$ . Względnie krótki czas półrozpadu  $^{111}\text{Sn}$  (35.3 m) sprawia, że jest łatwo usunąć  $^{111}\text{In}$  ( $T_{1/2} = 2.81 \text{ d}$ ) z tarczy, gdyż czas półrozpadu  $^{117m}\text{Sn}$  jest prawie pięć razy dłuższy od czasu półrozpadu niepożądanego radioizotopu indu.

Izomer jądrowy  $^{117m}\text{Sn}$  może być wytwarzany w wielu różnych reakcjach opisanych w Tabeli poniżej.

Wykaz reakcji jądrowych prowadzących do wytworzenia izomeru  $^{117m}\text{Sn}$ .

Reakcja jądrowa	Przekrój czynny
$^{115}\text{In}(\alpha, pn)$	16 mb at 31.5 35.4 MeV
$^{117}\text{S}(p, p')$	0.37 mb at 23.6 MeV
$^{114}\text{Cd}(\alpha, n)$	480 mb at 20 MeV
$^{116}\text{Cd}(\alpha, 3n)$	1200 mb at 36 MeV
$^{121}\text{Sb}(p, \alpha)$	several hundred mb at 30-42 MeV
$^{118}\text{Sn}(\gamma, n)$	290 mb at 15 MeV
$^{116}\text{Sn}(n, \gamma)$	6 mb at thermal energies
$^{118}\text{Sn}(n, n')$	100 mb over 317.2 keV

Słowa kluczowe: radioizotopy medyczne, reakcje jądrowe, cyna-117m.

