

Badanie stosunków przekrojów czynnych prowadzących do różnych izomerów ^{116}In w reakcji (n, γ) wywołanej przez neutrony termiczne

Projekt ćwiczenia w Laboratorium Fizyki i Techniki Jądrowej
na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej.

dr Julian Srebrny

Opracowanie zostało wykonane w ramach zadania 33 POKL w Politechnice Warszawskiej”

„MODYFIKACJA KSZTAŁCENIA NA WYDZIALE FIZYKI P.W. W ZAKRESIE WYKORZYSTYWANIA TECHNIK I TECHNOLOGII JĄDROWYCH W GOSPODARCE NARODOWEJ”

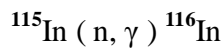
projektu „Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (Program Operacyjny Kapitał Ludzki)



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Kapitał Ludzki

Badanie stosunków przekrojów czynnych prowadzących do różnych izomerów ^{116}In w reakcji (n, γ) wywołanej przez neutrony termiczne

Naturalny Ind składa się w 96% z ^{115}In . W strumieniu neutronów termicznych w reakcji



powstaje stan podstawowy ^{116}In ($t_{1/2} = 14$ s) oraz stan izomeryczny ^{116m}In ($t_{1/2} = 54$ min.).

Oba te stany powstają z bardzo dużymi przekrojami czynnymi:

- a) stan podstawowy ok. 150 b,
- b) stan izomeryczny ok. 45 b.

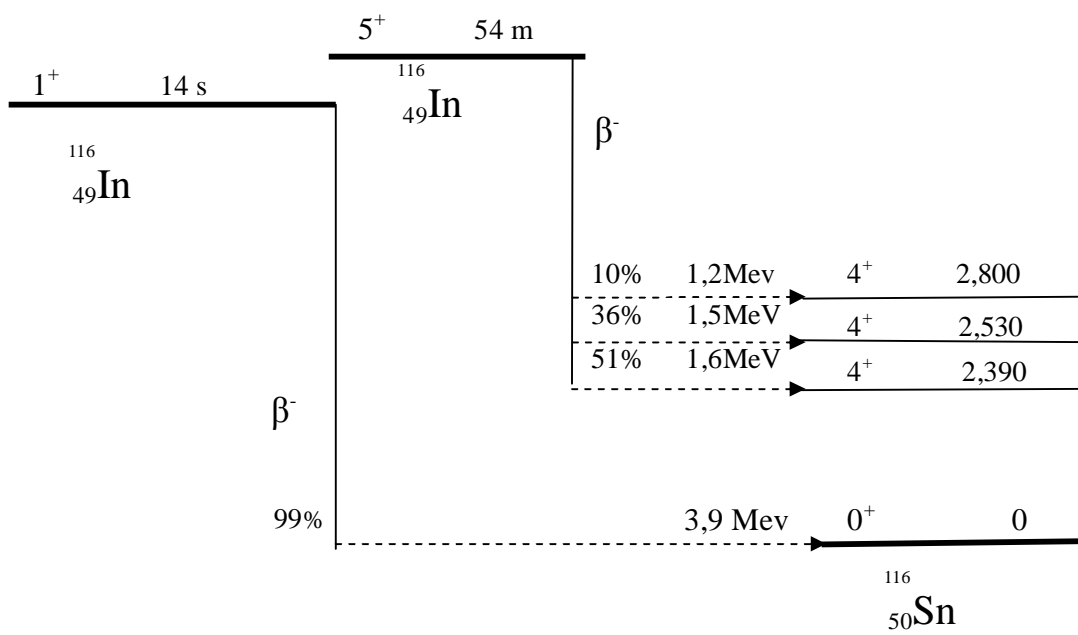
Wyznaczenie stosunków tych przekrojów czynnych, zwanych stosunkami izomerycznymi, jest celem proponowanego ćwiczenia.

Błazkę naturalnego indu grubości 0,1-0,2 mm aktywujemy w źródle neutronów termicznych przez dokładnie mierzony czas ok. 60 s. Po wyjęciu aktywnej blazki ze źródła neutronów umieszczamy ją możliwie szybko przed licznikiem Geigera- Mullera z cienkim okienkiem. Upřednio dobieramy warunki pracy licznika, mierząc jego charakterystykę napięciową i dobierając napięcie pracy w obszarze plateau charakterystyki licznika.

Licznik G-M mierzy tylko liczbę elektronów dochodzących do licznika. Jego wydajność nie zależy od energii elektronów. Więc, wydajność zliczania rozpadów z obu interesujących nas poziomów będzie równa z dobrym przybliżeniem. Badanie krzywej zaniku aktywności obu składowych pozwoli na precyzyjne rozdzielenie rozpadów z obu badanych poziomów.

Jak widać z załączonego schematu rozpadu ^{116}In , oba poziomy nie są ze sobą połączone i ich rozpady odbywają się niezależnie. Ten fakt bardzo ułatwi analizę krzywej zaniku.

Bardzo pomocne będzie przedstawienie wyników pomiarów w skali pojedynczo logarytmicznej.



Zagadnienia do opanowania przez studentów przed i w trakcie wykonywania ćwiczenia:

1. Źródło neutronów termicznych
 - a) reakcja produkcji szybkich neutronów
 - b) metody spowalniania neutronów
 - c) zalety neutronów termicznych w porównaniu do szybkich neutronów

Równanie aktywacji próbek w źródle neutronów termicznych
i krzywe rozpadu aktywności po zaprzestaniu aktywacji.

1. Rozpady beta jader atomowych
 - a) rozpad β^-
 - b) rozpad β^+ , anihilacja pozytonów
 - c) wychwytywanie elektronu
4. Oddziaływanie elektronów z materią
5. Zasady działania licznika Geigera- Millera, czy można licznikiem G-M mierzyć energię promieniowania jądrowego?
6. Funkcje podstawowych układów elektronicznych:
 - a) przedwzmacniacz
 - b) wzmacniacz liniowy
 - c) zasilacz HV i stabilność pracy licznika G-M
 - d) oscyloskop, podstawa czasu, próg wyzwolenia(tryger)
7. Schematy rozpadów jader promieniotwórczych
8. Analiza niepewności uzyskanych wyników
9. Na podstawie znanych energii maksymalnych widma beta oraz grubości aktywowanej próbki In, podjąć próbę wyznaczenia z jaką dokładnością możemy zakładać równość wydajności zliczania elektronów z obu badanych stanów.
(dla zdolniejszych studentów)