

Raport științific

privind implementarea proiectului PN-II-RU-TE-2011-3-0051 in perioada octombrie – decembrie 2011

Producerea și studiul nucleului ^{26}F .

Cunoașterea energiilor stărilor excitate în nuclee situate în vecinătatea $N=16$ este necesară pentru investigarea interacției nucleon-nucleon. În cazul nucleului ^{26}F , starea fundamentală face parte dintr-un multiplet 1^+ până la 4^+ , energiile stărilor 2^+ și 3^+ fiind cunoscute. Starea de la 4^+ este precisă a fi izomera, dar energia sa nu era cunoscută, de aceea s-a propus și efectuat la GANIL (Franța) un experiment având ca scop producerea și studiul nucleului ^{26}F . Pentru producerea nucleelor de interes s-a folosit fragmentarea unui fascicul primar de $^{36}\text{S}^{16+}$ cu o energie de 78 MeV/nucleon pe o țintă de ^9Be cu grosimea de 350 mg/cm^2 . Selecția și transmiterea produsilor de reacție a fost realizată cu ajutorul spectrometrului LISE3 utilizând un degrador de ^9Be . Nucleele astfel selectate au fost implantate într-un detector de Si sensibil la poziție cu câte 16 piste pe fiecare axă.

Aranjamentul experimental organizat în jurul detectorului de implantare, adaptat pentru spectroscopia combinată de electroni (beta) și radiație gamma, a fost plasat în punctul focal final al spectrometrului. Din acest aranjament au făcut parte doi detectori de Si plasați înaintea detectorului de implantare și folosiți pentru diagnostic de fascicul și în același timp ca degradori pentru controlul implantării. Detectia gamma a fost asigurată de 2 detectori segmentați de Ge de tip Clover.

Echipa română a fost implicată activ în pregătirea experimentului, montarea și testarea detectorilor și a electronicii asociate, calibrări și optimizarea reglajelor spectrometrului. Pe perioada desfășurării experimentului starea detectorilor și datele au fost monitorizate constant.

Starea izomera a fost identificată la o energie de excitație de 640 keV. Pentru determinarea timpilor de viață ai stărilor observate, s-a făcut o analiză complexă bazată pe corelații și condiționari. Datorită structurii detectorului de implantare s-a putut face corelația între pixelul de implantare și radiația emisă de particula implantată. Conform schemei de nivele, (Fig. 1), dezintegrarea beta a stării 4^+ alimentează în special starea 4^+_1 în nucleul fiică ^{26}Ne , cu energia de 3523 keV. Timpul de viață al stării 4^+ în ^{26}F a fost obținut prin condiționarea tranziției gamma care depopulează starea 4^+_1 în nucleul fiică ^{26}Ne . Prin realizarea de astfel de coincidențe beta-gamma și gamma-gamma s-a determinat și timpul de viață al stării fundamentale a ^{26}F .

Următoarea etapă a analizei presupune construirea unei scheme de nivele și colaborarea cu un grup teoretic pentru calcule de model și interpretări.