

DETERMINAÇÃO DA RAZÃO DE MISTURA MULTIPOLAR DAS TRANSIÇÕES GAMA PERTENCENTES AOS ESTADOS EXCITADOS DO ^{76}Se

SONIA POMPEU DE CAMARGO

Universidade de Santo Amaro - UNISA

CIBELE BUGNO ZAMBONI, JOSÉ AGOSTINHO GONÇALVES DE MEDEIROS

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-S.P.

MANOEL TIAGO FREITAS DA CRUZ, VITO ROBERTO VANIN

Instituto de Física da Universidade de São Paulo - IFUSP

No presente estudo foram realizadas medidas de correlação angular direcional gama-gama no núcleo de ^{76}Se , visando obter informações a respeito de spin e paridade dos níveis excitados bem como a determinação do caráter multipolar das transições gama envolvidas. A escolha deste núcleo deveu-se ao particular interesse em suas propriedades nucleares, uma vez que existem, até o presente, poucos dados sobre razão de mistura multipolar das transições gama, bem como divergências na proposição de spin e paridade de alguns níveis excitados sugeridos em trabalhos anteriores. A decisão de se aplicar esta técnica no núcleo de ^{76}Se , tem por base dois estudos recentes: Estudo do Decaimento β^- do ^{76}As e Correlação Angular Direcional γ - γ no Núcleo de ^{76}Se . O estudo que compreende medidas de espectroscopia gama e coincidências γ - γ propõe várias modificações no esquema de níveis do ^{76}Se como a observação de novas transições gama e proposição de níveis de energia. No experimento de correlação angular somente as cascatas mais intensas foram medidas fornecendo poucos dados de razão de mistura multipolar. Dentro deste contexto, o presente estudo foi realizado com o propósito de determinar a razão de mistura multipolar para o maior número de transições gama, inclusive as de baixa intensidade relativa, menor que 5% (relativa pois refere-se a transição gama de 559 keV considerada 100%).

As medidas foram realizadas no Laboratório do Acelerador Linear do Instituto de Física da USP que dispõe de uma infra-estrutura que permite a aquisição de dados em modo biparamétrico. Foi utilizado um espectrometro automático constituído por dois detectores HPGe. O sistema eletrônico utilizado é do tipo rápido-lento, convencional para medidas de coincidências γ - γ , associado a um sistema de aquisição biparamétrico.

As fontes de ^{76}As foram obtidas irradiando-se cerca de 10 mg de arsenico metálico quimicamente puro (99,999%), com neutrons térmicos no reator IEA-R1 do IPEN, num fluxo de $10^{13}\text{n.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$.

Foram medidas 52 cascatas γ - γ , sendo 33 medidas pela primeira vez, resultando na determinação da razão de mistura multipolar de 38 transições gama.

A verificação do spin e paridade bem estabelecidos dos estados de 559 keV (2^+), 1122 keV (0^+), 1216 keV (2^+) e 1330 keV (4^+) serviram como referencia para análise das demais medidas de correlação angular realizadas.

A determinação da razão de mistura multipolar da transição de 657 keV, por meio da cascata (559-657) keV, que é a mais intensa do esquema de decaimento, apresenta valor $\delta(E2/M1)$ compatível com as medidas anteriores tanto de correlação angular como por orientação nuclear. Este resultado mostra o bom desempenho do espectrometro, além de fornecer subsídios para várias medidas de correlação angular tripla, onde a transição de 657 keV é tida como intermediária. A partir da medida das cascatas triplas, sem a observação da transição gama de 657 keV, foi possível confirmar o caráter multipolar associado às transições γ de 472 keV, 809 keV, 1212 keV, 1439 keV e 1453 keV obtidas por cascatas diretas. Outras cascatas triplas, envolvendo as transições intermediárias de 563 keV, 695 keV e 771 keV também foram medidas, sendo possível confirmar o caráter multipolar das transições gama de 403 keV, 456 keV e 665 keV, obtidas por cascatas diretas.

Os resultados obtidos juntamente com os dados existentes na literatura possibilitaram confirmar e, em alguns casos, estabelecer o spin de todos os níveis envolvidos.

A abordagem teórica, que envolveu o estudo sistemático de propriedades nucleares tais como, razão de mistura multipolar de transições gama, razão de probabilidade de transição reduzida entre estados nucleares e de momento de quadrupolo de níveis excitados dos isotopos par-par de Se e isótonos $N=42$, mostra que não é possível admitir que um único modelo seja adequado para a descrição simultanea de todas as propriedades nucleares já estabelecidas. Particularmente, para o núcleo de ^{76}Se o que se observa é que todos os estudos apontam para a hipótese de coexistência de forma, embora os níveis de mais baixa energia tenham fortes características de vibrador.