

Medidas da reação $^{120}\text{Sn}(^6\text{He},\alpha)^{122}\text{Sn}$ em coincidência gama-partícula

R. Lichtenthäler Filho, A. Yadav, J.R. B. de Oliveira, J. Alcantara Nuñez e a colaboração RIBRAS

A investigação de propriedades de núcleos fora da linha de estabilidade (núcleos exóticos) com feixes secundários tem se constituído nos últimos anos a fronteira da Física Nuclear de baixas energias. Alguns destes núcleos como o ^6He apresentam propriedades diferentes dos núcleos estáveis e, em muitos aspectos, o estudo de reações induzidas por núcleos exóticos pode levar a resultados surpreendentes como secções de choque de reação bem maiores do que os isóbaros estáveis.

No Laboratório Aberto de Física Nuclear do DFN-USP temos o único equipamento na America Latina (sistema RIBRAS) capaz de produzir feixes de núcleos exóticos leves. Desde 2004 este equipamento está em operação e uma larga atividade experimental tem se desenvolvido no RIBRAS desde então.

O espalhamento de núcleos exóticos como o ^6He , ^8Li , ^7Be e outros em alvos de varias massas foi estudado e, em particular, o espalhamento $^6\text{He}+^{120}\text{Sn}$ foi medido por P.N. de Faria em sua tese de doutorado[1]. Neste sistema foi observada uma grande produção de partículas alfa com energias distribuidas ao redor da energia do pico do espalhamento elástico e com velocidade media igual a do feixe indicando que estas partículas poderiam estar sendo produzidas em reações diretas do feixe de ^6He com o alvo como por exemplo o breakup ou a transferência de nêutrons [2]. As secções de choque de produção de alfas forma medidas [2] e resultaram em valores bastante altos, em torno de centenas de milibarns, o que corresponde a uma ordem de grandeza maior do que as secções de choque de reações de transferência observadas em núcleos estáveis. A distribuição em energia destas alfas mostrou que o stripping de 2 neutrons é o processo mais provável. No caso da transferência de nêutrons, o Q_{optimo} de reação é zero, o que significa que serão preferencialmente populados estados no contínuo do núcleo final ^{122}Sn , acima do limiar de emissão de 1 neutron. O ^{122}Sn excitado irá decair emitindo 1 neutron e restará o resíduo ^{121}Sn excitado mas ligado, que subsequenteiramente irá de desexcitar emitindo gamas.

As medidas realizadas até agora no RIBRAS consistem em medidas de distribuições angulares e de energia das partículas carregadas produzidas nas reações. Estas medidas fornecem informações sobre os mecanismos de reação, entretanto, estas informações são na maioria de vezes incompletas e ambíguas. Para se obter informações mais completas são necessárias medidas complementares como os gamas e nêutrons emitidos. Neste projeto propomos realizar medidas partícula-gama em coincidência das alfas emitidas na reação $^{120}\text{Sn}(^6\text{He},\alpha)^{122}\text{Sn}$ com os gamas do decaimento dos núcleos residuais.

Propomos aqui a utilização do sistema Saci-Pererê para as medidas partícula-gama. O sistema Saci consiste em 11 telescópios com detectores plásticos potswitch de grande ângulo solido para as partículas circundado por detectores gama HPGe. Este sistema tem sido utilizado em medidas semelhantes a proposta aqui mas com feixes estáveis de ^9Be .

Para isso será instalada uma extensão da linha RIBRAS para uma região onde o campo magnético do segundo solenóide seja suficientemente baixo para permitir a utilização dos detectores do Saci-pererê. Será montada uma pequena câmara de espalhamento

adaptada para receber o Saci-Pererê. Este equipamento ampliará muito a capacidade do sistema RIBRAS e possivelmente permitirá a realização de futuras experiências para medida de outros canais de reação como a fusão.

Solicitação

Estimativas com base na secção de choque medida em [2] e na eficiência de detecção do sistema indicam que poderemos ter por volta de 130 contagens por dia, o que é perfeitamente factível. Solicitamos então 7 dias de máquina para uma primeira experiência teste.

[1] P.N. de Faria, R. Lichtenthäler et al., PHYSICAL REVIEW C **81**, 044605 (2010)

[2] P.N. de Faria, R. Lichtenthäler et al, PHYSICAL REVIEW C **82**, 034602 (2010)