

Estudo Experimental de Reações Nucleares e Espalhamento Elástico de Sistemas Contendo ^{208}Pb como Núcleo-Alvo

C. P. SILVA, D. PEREIRA, L. C. CHAMON, E. S. ROSSI JR, M. A. ALVAREZ, L. R. GASQUES

Laboratório Pelletron, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Caixa Postal 66318, 05315-970, São Paulo, SP, Brasil.

Temos estudado diversos tipos de interações nucleares, em energias de bombardeio próximas e abaixo da barreira coulombiana. Para essa região de energias os canais mais importantes são: espalhamento elástico, espalhamento inelástico com excitação do alvo ou do projétil, fusão nuclear e reações de transferência de poucos núcleons.

A partir de resultados obtidos, utilizando-se ^{16}O como núcleo projétil, temos percebido que é possível realizar um estudo bastante amplo sobre o comportamento de um número grande de sistemas na região de energias abaixo da barreira coulombiana, uma vez que nessa região existem poucos canais de reação abertos. Dessa forma, é possível obter um potencial médio de interação entre íons pesados que não seja sujeito a grandes ambigüidades. Para isso são necessários dados de espalhamento elástico e de alguns canais de reação em energias abaixo da barreira de fusão. Estudos preliminares [1, 2] mostraram que o potencial íon-íon tem uma forma universal, como previsto em trabalhos teóricos [3, 4, 5]. Para isso é necessária uma quantidade muito grande de dados experimentais com considerável precisão, uma vez que a investigação dessa interação nuclear exige dados com barras de erro muito pequenas. Assim sendo temos obtido, nos últimos anos, resultados para uma grande sistemática de dados (com a soma das massas dos núcleos interagentes abrangendo um intervalo de $70 \leq A \leq 110 \text{ u.m.a.}$), onde o potencial médio de interação entre íons pesados tem sido determinado. Mas era necessário observar o comportamento de sistemas que se encontram numa região de massa bem superior àquela da sistemática citada.

Para isso começamos o presente estudo utilizando ^{208}Pb (núcleo duplamente mágico) como núcleo-alvo e ^{12}C como núcleo projétil.

Para a determinação do potencial médio de interação para o sistema $^{12}\text{C} + ^{208}\text{Pb}$ temos realizado medidas de espalhamento elástico em energias de bombardeio até 10 MeV abaixo da barreira. Os resultados mostram que este é um sistema com poucos canais de reação abertos (o mais intenso é a transferência de um nêutron pick-up), possibilitando cálculos de canais acoplados mais simples e portanto mais confiáveis. Dos dados obtivemos o raio de absorção forte, R_{SA} , onde existe a menor ambigüidade para o valor do potencial. Sendo que, para a região de massa do sistema $^{12}\text{C} + ^{208}\text{Pb}$, este é o primeiro trabalho a apresentar medidas (com alto grau de precisão) para distâncias de interação tão grandes ($12.9 \leq R_{SA} \leq 14.1 \text{ fm}$).

Para determinar o potencial médio de interação para o sistema $^{12}\text{C} + ^{208}\text{Pb}$ realizou-se uma análise muito criteriosa utilizando um modelo [3] não local, sem parâmetros para a parte real do potencial óptico e independente da energia de bombardeio, sendo que a parte imaginária é local.

Os resultados obtidos até o momento revelam que o referido potencial possui características similares àquelas determinadas para os demais sistemas estudados. Com isto já é possível afirmar que, para uma região muito grande de massas, existe a possibilidade de se determinar uma forma única para o potencial de interação entre íons pesados na região de energias subcoulombianas, conhecendo-se assim com profundidade a dinâmica de interação entre os sistemas estudados.

References

- [1] L. C. Chamon, D. Pereira, E. S. Rossi Jr., C. P. Silva, R. Lichtenthaler Filho and L. C. Gomes, Nucl. Phys. **A582**, (1995) 305.
- [2] L. C. Chamon, D. Pereira, E. S. Rossi Jr., C. P. Silva, H. Dias, L. Lousano and C. A. P. Ceneviva, Nucl. Phys. **A597**, (1996) 253.
- [3] T. H. R. Skyrme, Nucl. Phys. **9**, (1959) 615.
- [4] C. Ngô, B. Tamain, M. Beiner, R. J. Lombard, D. Mas and H. H. Deubler, Nucl. Phys. **A252** (1975) 237.
- [5] J. Blocki, J. Randrup, W. J. Swiatecki and C. F. Tsang, Ann. of Phys. **105** (1977) 427.
- [6] L. C. Chamon, D. Pereira, M. S. Hussein, M. A. Cândido Ribeiro and D. Galetti, Phys. Rev. Lett. **79** (1997) 5218.