

[11/09/99 - Paine]l

Experimental Determination of the Ion-Ion Potential in the N=50 target region: a tool to probe ground-state nuclear densities.

M. A. ALVAREZ, L. C. CHAMON, D. PEREIRA, E. S. ROSSI JR, C. P. SILVA, L. R. GASQUES
Laboratório Pelletron, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Caixa Postal 66318, 05315-970, São Paulo, SP, Brasil.

H. DIAS

Grupo de Física Teórica e Fenomenologia de Partículas Elementares, Inst de Física da Univ de São Paulo

M. O. ROOS

Departamento de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa, 78060-900, Cuiaba, MT, Brasil.

Precise elastic and inelastic differential cross sections have been measured for the $^{16}\text{O} + ^{88}\text{Sr}, ^{90,92}\text{Zr}, ^{92}\text{Mo}$ systems at sub-barrier energies $43 \leq E_{\text{LAB}} \leq 49 \text{ MeV}$. From a coupled channel data analysis, the corresponding "experimental" bare potentials have been determined. The comparison of these potentials with those derived from double-folding theoretical calculations and the high energy (96 MeV/nucleon) elastic scattering data analysis indicate that the method is a very sensitive probe of the ground-state nuclear densities in the surface region.

[11/09/99 - Paine]l

Photofission cross section of ^{237}Np nucleus with monoenergetic neutron-capture gamma rays

RENATO SEMMLER, LUIZ PAULO GERALDO

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, Brasil

JOEL MESA HORMAZA, FERMIN GARCIA VELASCO

Inst de Física da Univ de São Paulo, São Paulo, Brasil and Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares, Habana, Cuba.

J. D. T. ARRUDA-NETO

Instituto de Física da Universidade de São Paulo, SP; and Universidade de Santo Amaro (UNISA), SP, Brasil

ODAIR LELIS GONÇALEZ

Instituto de Estudos Avançados / CTA, São José dos Campos, SP, Brasil.

OSCAR RODRIGUEZ HOYOS

Inst de Física da Univ de São Paulo, São Paulo, Brasil and Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares, Habana, Cuba.

Measurements of photofission cross sections for ^{237}Np have been carried out, in the energy interval from 5.2 to 10.8 MeV, employing 30 gamma radiation spectra produced by thermal neutron capture at the IPEN-IEA-R1 (2 MW) research reactor [1]. The gamma-ray flux was monitored by a coaxial solid state Ge(Li) detector (EG&G Ortec, 25 cm³, 5 %), positioned 823 cm from the capture target. The detector calibration, as a function of the gamma-ray energy, was obtained by using a standard gamma beam produced by capture spectrum of nitrogen in a melamine target. The photofission fragments have been detected by Makrofol KG plastic foils (10 mm thickness) irradiated together with the ^{237}Np samples (6 disks) in the form of a sandwich (2 π geometry). After an adequate chemical etching (KOH 35 % solution), the fission tracks on the plastic foils were counted employing an automatic discharge chamber. The total efficiency of this technique was determined using a ^{252}Cf calibrated source and the result obtained was $38.8 \pm 0.7 \%$. The set of experimental data obtained for the capture spectra (compound cross section) was unfolded, using an appropriate iterative method [2] in order to obtain the photofission cross section as a function of the excitation energy. In this unfolding method it was taking into consideration, in the iterative correcting process, the contribution of the whole spectrum of all capture targets in the composition of the compound photofission cross section. The deconvoluted photofission cross section and the complete uncertainty covariance matrix are presented and are compared with previous results reported in the literature [3].

An statistical calculation for the photofission cross section as a function of excitation energy was performed in order to compare with the experimental results. In the present case, the Hauser-Feshbach method was adopted, taking in consideration for the fission channel a double humped fission barrier. The deformation energies and corresponding parameters, in the equilibrium deformation of compound and residual (for one neutron emission) nucleus, as well as for the saddle points, were calculated [4] by taking into account the Strutinsky shell corrections [5]. The Pashkevich parametrization [6] has been used to describe the nuclear shape. Single particle spectra for neutrons and protons were calculated for the extreme points of the fission path, using the Woods-Saxon deformed potential, with Chepurnov parameters [7]. The deformation parameters for these points and the single particle orbitals, were used as input in the calculation of the quasi-particle and rotational spectra, and a more realistic level density calculation was performed using a semi-microscopic combined method [8,9].

References:

- [1] R. Semmler and L. P. Geraldo, Nucl. Instrum. and Meth., **A336**, 171 (1993)
- [2] O. L. González et al., Nucl. Sci. and Eng., **132**, 135 (1999)
- [3] A. S. Soldatov and G. N. Smirenkin, INDC(CCP)-379, IAEA, Vienna, 1994
- [4] F. Garcia et al., BARRIER Code: Calculation of fission barriers, Comp. Phys. Comm. (in press)
- [5] V. M. Strutinsky, Nucl. Phys., **A95**, 240 (1967)
- [6] V. V. Pashkevich, Nucl. Phys., **A169**, 275 (1971)
- [7] V. A. Chepurinov, Sov. J. Nucl. Phys., **6**, 696 (1968)
- [8] F. Garcia et al., J. Phys. G: Nucl. Part. Phys., **19**, 2157 (1993)
- [9] F. Garcia et al., Comp. Phys. Comm., **86**, 129 (1995)

[11/09/99 - Painel]

TOTAL REACTION CROSS SECTION FOR DEUTERONS.

RICARDO AFFONSO DO REGO, BRETT VERN CARLSON

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA

Total reaction cross sections for 38, 65 and 97 MeV deuterons on targets from ^9Be to ^{208}Pb are determined in the semiclassical approach. The non elastic channels included in the imaginary optical potential are nucleon knock-out and deuteron photodisintegration. The photodisintegration imaginary potential is determined using the Glauber approach, which depends on the imaginary phase shift. The suppression of the nucleon-nucleon scattering in the nuclear medium, such as that due to Pauli blocking is considered in the imaginary potential. The imaginary phase shift is determined by using the exact WKB expression, in which the contribution due to the real optical potential is considered. Comparison between the calculations and experimental data is performed.

[11/09/99 - Painel]

ESTUDO DA FRAGMENTAÇÃO NUCLEAR EM COLISÕES DE ÍONS PESADOS A ENERGIAS RELATIVÍSTICAS

ROGÉRIO GREGÓRIO BURGUGI, EMI MÁRCIA TAKAGUI, OLÁCIO DIETZSCH, CESAR LUIZ DA SILVA

Lab. de Instrumentação e Partículas, Depto de Física Geral, Inst de Física, Univ de São Paulo, São Paulo, Brasil

HÉLIO TAKAI

Brookhaven National Laboratory, Upton, NY, USA (E814 Collaboration)

Estamos investigando a fragmentação do ^{28}Si acelerado a energias relativísticas no acelerador AGS do Laboratório Nacional de Brookhaven, dentro da Colaboração E814. Em particular, estamos investigando a correlação entre a energia transversal produzida e a energia das partículas neutras emitidas em colisões de íons de ^{28}Si ($P_{\text{Lab}} = 14.6 \text{ GeV}/c$ por nucleon) com alvo de Al. A energia E_n produzida a zero grau pelas partículas neutras tem uma forte dependência com a energia transversal E_T produzida na colisão. Nas colisões $^{197}\text{Au} + ^{197}\text{Au}$ a $10.6 \text{ GeV}/c$ (Colaboração E814/E877) foi observado um aumento em E_n ("bump") para E_T elevado, cuja origem física não é bem compreendida. Neste caso o principal interesse é estudar a aparente transparência do núcleo alvo em relação ao núcleo projétil, ou diminuição de "stopping" do núcleo projétil.

Em colisões centrais de íons pesados relativísticos é importante caracterizar colisões individuais em tempo real por meio de alguma propriedade simples e facilmente medida. O presente trabalho permite investigar a possibilidade de aplicar a correlação entre E_n e E_T no sistema de "trigger" de colidores de íons pesados. Em "colidores" de íons pesados (tal como o RHIC, "Relativistic Heavy Ion Collider") um calorímetro hadrônico de pequeno volume situado em ângulos dianteiros e destinado à medida da energia da componente neutra poderá servir como "trigger" para a seleção de diferentes parâmetros de impacto.

O modelo usado para o estudo da fragmentação nuclear em colisões de íons pesados separa os núcleons do estado inicial em espectadores e participantes. Os núcleons participantes sofrem na interação uma ou mais fortes colisões inelásticas, e os núcleons espectadores não são afetados pela colisão. A correlação entre E_n e E_T permite testar este modelo, uma vez que o número de participantes deve ser proporcional a E_T .

O Experimento 814 (fig. 1) permite medidas de multiplicidade e tem uma cobertura calorimétrica de 4π em volta do alvo para caracterização de eventos originários de colisões periféricas, semi-periféricas ou centrais. O calorímetro participante da região do alvo ("participant calorimeter") é um calorímetro segmentado construído especialmente para medida da energia transversal E_T em colisões com fragmentação nuclear. Um espectrômetro dianteiro de alta resolução detecta partículas emitidas com um alcance angular de ± 18.4 (horizontal) e ± 12.3 (vertical) mrad relativo a direção do feixe. A posição e energia E_n das partículas neutras são completamente determinadas pelos calorímetros dianteiros de U/Cu, localizados logo após ao segundo grupo de cintiladores dianteiros ("forward scintillators").