

10Be and 16C structures investigated by means of break-up reactions at INFN-LNS

Thursday, 11 June 2015 15:20 (20 minutes)

Very recent theoretical and experimental investigations [1,2,3] show the possible presence of exotic structures, such as molecular states or triangle configurations, in Beryllium and Carbon neutron-rich isotopes. These structures are characterized by very large deformation, with alpha clusters bounded by valence neutrons [1,3]. We studied the spectroscopy of 10Be and 16C nuclei by using projectile sequential break-up reactions. The exotic beams were produced by the FRIBs facility at INFN – LNS [4,5]. Break-up products have been detected and identified by using the Chimera 4pi array [6], thanks to its good angular segmentation and its total azimuthal coverage. From the study of $1,2\text{H}, 12\text{C}(10\text{Be}, 6\text{He}+4\text{He})$, $1,2\text{H}, 12\text{C}(16\text{C}, 6\text{He}+10\text{Be})$, $1,2\text{H}, 12\text{C}(16\text{C}, 6\text{He}+6\text{He}+4\text{He})$ reactions, we reconstructed 10Be and 16C excitation energy spectra. Peaks on these spectra may indicate the presence of excited states characterized by cluster structure. From the analysis of experimental spectra we found some peaks corresponding to excited states of 10Be known in literature and a new possible state at about 13.5 MeV. Investigations of the corresponding 6He-4He angular correlations revealed a possible 6+ assignment for this state, in agreement with the recent work [7]. In this case, it may represent a further member of the 10Be molecular rotational band [3]. Finally, from binary (6He+10Be) and ternary (4He+6He+6He) cluster decompositions of 16C we found, respectively, the indication of possible new states at about 20.6 MeV and 34 MeV. To continue the experimental investigations here discussed, a new experiment, with higher angular resolution and better statistics, has been performed very recently at LNS by using the Farcos array [8].

References

- [1] W. von Oertzen, M. Freer and Y. Kanada-En'yo, Phys. Rep. 432 (2006) 43
- [2] Y. Kanada-En'yo, Phys. Rev. C 91 (2015) 034303.
- [3] M. Freer et al, Phys. Rev. Lett. 96 (2006) 042501
- [4] G. Raciti et al, Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 266 (2008) 4632
- [5] L. Acosta et al, Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A 715 (2013) 56
- [6] A. Pagano, Nucl. Phys. News 22 (2012) 25
- [7] G.V. Rogachev et al, J. Phys. Conf. Ser. 569 (2014) 012004
- [8] L. Acosta et al, IEEE NSS/MIC (2012) 1547-1553

Primary author: Dr DELL'AQUILA, Daniele (Università degli Studi di Napoli "Federico II" and INFN - Sezione di Napoli)

Co-authors: Dr GRZESZCZUK, A. (Institut of Physics, University of Silesia, Katowice, Poland); Dr POP, Amalia (Institute for Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania); Dr PAGANO, Angelo (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Prof. TRIFIRÒ, Antonio (INFN Gruppo Collegato di Messina and Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy); Dr GNOFFO, Brunilde (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Prof. ROSATO, Elio (Dipartimento di Fisica, Università di Napoli Federico II and INFN Sezione di Napoli, Italy); Dr PAGANO, Emanuele (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy & Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Dr DE FILIPPO, Enrico (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Dr AMORINI, Francesca (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy); Prof. RIZZO, Francesca (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy & Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Prof. PORTO, Francesco (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy & Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Dr LANZALONE, Gaetano (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy & Facoltà di Ingegneria e Architettura, Università Kore, Enna, Italy); Dr CARDELLA, Giuseppe (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Prof. POLITI, Giuseppe (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy & Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Dr VERDE, Giuseppe (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy & nstitute de Physique Nucléaire d'Orsay, Orsay, France); Dr BERCEANU, I. (Institute for Physics and Nuclear Engineering, Bucharest, Romania); Dr LOMBARDO, Ivano (Dipartimento di Fisica, Università di Napoli)

Federico II and INFN Sezione di Napoli, Italy); Dr FRANCALANZA, Laura (INFN—Laboratori Nazionali del Sud, Via S. Sofia, Catania, Italy & Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Dr QUATTROCCHI, Lucia (INFN Gruppo Collegato di Messina and Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy); Dr AUDITORE, Lucrezia (INFN Gruppo Collegato di Messina and Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy); Dr ACOSTA, Luis (National Autonomous University of Mexico, Mexico City, Mexico); Dr CHATTERJEE, M.B. (Saha Institute for Nuclear Physics, Kolkata, India); Prof. VIGILANTE, Mariano (Dipartimento di Fisica, Università di Napoli Federico II and INFN Sezione di Napoli, Italy); Dr TRIMARCHI, Marina (INFN Gruppo Collegato di Messina and Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy); Dr PAPA, Massimo (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Dr TRIESTINO, Minniti (INFN Gruppo Collegato di Messina and Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Messina, Italy); Dr RUSSOTTO, Paolo (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy); Dr ANDOLINA, Rosario (Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Via S. Sofia, Catania, Italy); Dr PIRRONE, Sara (INFN—Sezione di Catania, Via S. Sofia, 95123 Catania, Italy)

Presenter: Dr DELL'AQUILA, Daniele (Università degli Studi di Napoli "Federico II" and INFN - Sezione di Napoli)

Session Classification: Nuclear structure far from stability 4

Track Classification: Nuclear structure far from stability