**Hội thảo:**

***“Nghiên cứu cấu trúc các hạt nhân giàu nơtron trên thiết bị máy gia tốc”***

Thời gian: Ngày 9 tháng 7 năm 2021

Địa điểm: Hội trường tầng 1, Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân

Tham gia qua Zoom:   
 <https://zoom.us/j/94793171870?pwd=T2pQR21wTmp6eGFQVi9pa0w5MXp3QT09>  
 ID cuộc họp: 947 9317 1870  
 Mật mã: INST2021

Nhằm mục đích giới thiệu, trao đổi và tổng kết một số kết quả nổi bật trong lĩnh vực nghiên cứu thực nghiệm về cấu trúc và các tính chất của hạt nhân không bền, hội thảo sẽ bao gồm các báo cáo mời từ một số cán bộ đến từ viện nghiên cứu và trường đại học trong nước, có kinh nghiệm làm việc tại nước ngoài và hợp tác quốc tế nhiều năm. Các thí nghiệm được thực hiện trên các thiết bị gia tốc tiên tiến nhất hiện nay đặt tại Viện Nghiên cứu Hoá Lý RIKEN và Trung tâm Nghiên cứu Hạt nhân RCNP, Nhật Bản. Kết quả đã được công bố trên các tạp chí rất có uy tín là Nature Communications (IF=14.919) và Physical Review C (IF=3.296) mà các cán bộ Việt Nam là tác giả chính. Cuối cùng, hội thảo sẽ dành thời gian để thảo luận về một số thí nghiệm khả thi đã và đang đề xuất trên máy gia tốc pelletron tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội.

Hội thảo được tài trợ bởi Đề tài “*Nghiên cứu cấu trúc hạt nhân và phản ứng hạt nhân trên các thiết bị lớn của trung tâm nghiên cứu hạt nhân tiên tiến trên thế giới*” thuộc Chương trình Phát triển Vật lý đến năm 2020, do Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân chủ trì.

Tóm tắt báo cáo và Chương trình Hội thảo được đính kèm.

Kính mời các đồng nghiệp quan tâm đến tham dự.

Từ: 9h00-9h15

**Giới thiệu: Đề tài Chương trình phát triển vật lý và nội dung nghiên cứu cấu trúc và phản ứng của các hạt nhân không bền**

TS. Lê Xuân Chung

Trung tâm Vật lý hạt nhân, Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân

Từ: 9h15-9h55

**Đo tiết diện trao đổi điện tích của các đồng vị C giàu nơtron tại RCNP**

TS. Trần Đình Trọng và các đồng nghiệp

Viện Vật lý, Viện Hàn lâm KH&CNVN

Hạt nhân nguyên tử là một hệ lượng tử hữu hạn bao gồm các proton và nơtron (được gọi chung là nucleon). Cấu trúc của chúng tuân theo và chịu ảnh hưởng bởi lực tương tác mạnh. Rất nhiều nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm được thực hiện một cách tỉ mỉ trong những thập kỷ vừa qua đã hé lộ bản chất tương tác tinh vi và phức tạp giữa các nucleon, có thể xảy ra giữa 2 hay 3 hạt nucleon và có thể biểu diễn dưới dạng bán thực nghiệm. Tuy nhiên, người ta vẫn chưa thể hiểu được cấu trúc của một số hạt nhân ngay cả khi các hạt nhân này tương đối nhẹ như đồng vị cacbon và ôxy. Trong bài trình bày này, chúng tôi sẽ giới thiệu ngắn gọn về các thí nghiệm tại trung tâm máy gia tốc RCNP, và tập trung vào các nghiên cứu thực nghiệm gần đây trên hệ máy gia tốc này. Thông qua nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được bán kính phân bố proton của các đồng vị cacbon giàu nơtron bằng cách sử dụng chùm đồng vị gia tốc phóng xạ, và thu được bằng chứng [1] về lớp vỏ proton lấp đầy, điều đã được dự đoán một phần vào năm 1963 [2].

**References**  
[1] D.T. Tran, H.J. Ong et al., “*Evidence for prevalent Z=6 magic number in neutron-rich carbon isotopes*”, Nature Communication 9 (2018) 1594.

[2] M. Goeppert-Mayer, “*The shell model*”, Nobel Lectures, *Physics*, 20-37 (1963).

Từ 9h55-10h35

**Phổ phân rã beta của các hạt nhân đồng vị giàu nơtron xung quanh khối lượng A=130 trong khuôn khổ dự án BRIKEN tại RIBF**

TS. Vi Hồ Phong và các đồng nghiệp

Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội

Phân rã beta của đồng vị rất giàu neutron xung quanh khối lượng A = 130 trong vùng “đông nam” của hạt nhân hai lần số “magic” 132Sn, tập trung vào phép đo xác suất phát xạ nơtron trễ từ phân rã beta (giá trị Pn), đã được nghiên cứu tại Nhà máy sản xuất đồng vị phóng xạ RIKEN [1] thông qua ghi nhận năng phổ beta, nơtron và gamma. Trong vùng hạt nhân này, các đặc tính tổng phân rã beta như chu kỳ bán rã (T1/2) và xác suất phát xạ nơtron trễ là những yếu tố đầu vào quan trọng để mô hình hóa quá trình r-process cũng như việc cung cấp khả năng tiếp cận đầu tiên vào thông tin cấu trúc hạt nhân. Các đồng vị được tạo ra bằng phản ứng phân mảnh chùm tia 238U cường độ cao trên bia Beryllium, được phân tách và nhận diện bằng hệ BigRIPS rồi sau đó các ion được cấy vào đầu dò hiện đại AIDA [3], đóng vai trò là hệ thống đếm hạt beta. Nơtron trễ sinh ra được đo bởi detector nhiều dây BRIKEN [4] gồm 140 bộ đếm chứa khí 3He, một máy dò đo nơtron trễ từ phân rã beta lớn nhất thế giới cho đến thời điểm hiện tại, cùng với hai đầu dò HPGe thể tích lớn. Bố trí thí nghiệm cho phép đo các giá trị T1/2 và Pn cũng như thông tin phổ từ các tia gamma trễ của hạt nhân cần quan tâm. Chi tiết bố trí thí nghiệm, quy trình phân tích số liệu và kết quả sơ bộ sẽ được trình bày. Một phần kết quả nghiên cứu đã được công bố tại [5].

**References**

1. H. Okuno et al., Prog. Theor. Exp. Phys. 2012, 03C002 (2012).

2.  T. Kubo et al., Prog. Theor. Exp. Phys. 2012, 03C003 (2012).

3. C. Griffin et al., POS (NIC-XIII) 097 (2014).

4. A. Tarifeño-Saldivia et al., JINST 12, 04006 (2017).

5. V. H. Phong et al., Phys. Rev. C 100 (2019) 011302(R)

Từ 10h35-11h15

**Nghiên cứu cấu trúc của các hạt nhân giàu nơtron 49Cl và 49Ar thông qua phản ứng knockout 1 nucleon**

ThS. B. D. Linh và các đồng nghiệp

Trung tâm Vật lý hạt nhân, Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân

Trong các hạt nhân giàu nơtron, nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy rằng số “magic” có thể thay đổi cục bộ dẫn đến sự biến mất của khoảng trống giữa các mức năng lượng hoặc sự xuất hiện của các số “magic” mới, ví dụ như lớp vỏ đóng nơtron với N=32 trong hạt nhân 52Ca hay trong 50Ar đã được xác nhận gần đây. Những tính chất của trạng thái cơ bản của 50Ar, được nghiên cứu thông qua phản ứng 50Ar(p,2p)49Cl và 50Ar(p,pn) 49Ar, sẽ mang lại thông tin cần thiết về sự dịch chuyển của lớp vỏ bên dưới Z=20 (đồng vị Ca). Bên cạnh đó, chúng tôi kỳ vọng kích thích proton thu được từ năng phổ kích thích của 49Cl sẽ chỉ hoàn toàn là kích thích đơn hạt của một proton sd phía trên lớp vỏ đóng của hạt nhân 2 lần số “magic” 48S (Z = 16, N = 32).

Các phép đo phổ năng lượng tia gamma phát xạ trên đường bay của 49Cl và 49Ar được thực hiện tại RIKEN trên các thiết bị BigRIPS và SAMURAI, trong khuôn khổ chiến dịch thứ ba của dự án SEASTAR [1]. Trạng thái nằm thấp của hai hạt nhân cần quan tâm được tạo ra thông qua việc loại bỏ một nucleon từ 50Ar khi hạt nhân này va chạm với bia hydro lỏng MINOS dày 150 mm. Năng lượng chùm tia 50Ar đạt khoảng 250 MeV/nucleon. Tia gamma được ghi nhận bởi detector đa tinh thể DALI2+. Trong bài trình bày này, chúng tôi sẽ báo cáo về thiết lập thí nghiệm cũng như kết quả phân tích số liệu. Các kết quả thí nghiệm được so sánh với một số dự đoán lý thuyết hiện đại nhất. Một phần kết quả nghiên cứu đang được gửi phản biện tại tạp chí Physical Review C [2].

**References**

1. Pieter Doornenbal and Alexandre Obertelli, “Shell Evolution and Systematic Search for 2+1 Energies”, Proposal for Nuclear Physics Experiment at RI Beam Factory RIBF NP-PAC-13(2013).

2. B. D, Linh et al., “Investigation of the ground-state spin inversion in the neutron-rich 47,49Cl isotopes”, submitted to Physical Review C (2021).

Từ 11h15-11h45

**Khả năng nghiên cứu thí nghiệm Vật lý hạt nhân trên máy gia tốc pelletron tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội**

TS. Lê Xuân Chung

Trung tâm Vật lý hạt nhân, Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân

Trong bài trình bài này, tôi sẽ trình bày thí nghiệm đo phản ứng 10B(⍺,p): kết quả đạt được và những hạn chế cần khắc phục. Sau đó như một bước phat triển tiếp theo, tôi sẽ thảo luận về dựa án đo tán xạ đàn hồi của chùm proton trên các bia 10,11B và 14N.