

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Vi Hồ Phong
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 29/09/1989
4. Nơi sinh: Quảng Ninh
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: Số 3173 /QĐ-ĐHKHTN ngày 09/09/2014 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Quyết định gia hạn số 4217/QĐ-ĐHKHTN ngày 14/12/2018 và số 4728/QĐ-ĐHKHTN ngày 28/12/2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu cấu trúc của các đồng vị giàu neutron $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ và $^{134-138}\text{Sn}$ bằng phương pháp đo β -notron trễ trên thiết bị BRIKEN
8. Chuyên ngành: Vật lý nguyên tử và hạt nhân
9. Mã số: 9440130.04
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: Hướng dẫn chính: GS. TS. Lê Hồng Khiêm
Hướng dẫn phụ: TS. Shunji Nishimura
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

- Xác định các xác suất phát 1 và 2 notron trễ (P_{1n} và P_{2n}) từ phân rã β của các đồng vị không bền giàu notron bao gồm: $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ và $^{134-138}\text{Sn}$ trong đó có 7 giá trị P_{1n} mới (chưa từng được công bố trước đây) và 2 giá trị P_{2n} mới trên đồng vị ^{134}In và ^{135}In .

- Xác định thời gian sống của 17 đồng vị: $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ và $^{134-138}\text{Sn}$ và so sánh với các kết quả trước đó.

- Xác định được trạng thái đồng phân Isomer của đồng vị ^{134}In tại năng lượng kích thích 56.7 keV, thời gian sống 3.5 μs và spin-chẵn lẻ có thể gán được là 5^- . Đưa ra các thảo luận tương ứng.

- Tiến hành các mô phỏng GEANT4 cho hệ detector đo notron BRIKEN.

- Cung cấp dữ liệu xác suất phân rã β kèm theo 1 hoặc 2 notron trễ cho một số đồng vị phóng xạ xung quanh hạt nhân hai lần magic ^{132}Sn , tạo điều kiện cho các nhà thiên văn mô phỏng chính xác hơn quá trình tổng hợp hạt nhân nặng thông qua bắt nhanh neutron.

12. Khả năng ứng dụng thực tiễn:

Một số kỹ thuật thực nghiệm có trong luận án có thể được sử dụng trong một số ứng dụng thực tiễn, ví dụ như: (1) Việc xác định xác suất phát notron trễ từ phân rã β với độ chính xác cao có thể giúp cải thiện cơ sở dữ liệu hạt nhân cho các ứng dụng về lò phản ứng; (2) Phát triển hệ detector notron sử dụng ống đếm ^3He cho các ứng dụng

trong an toàn hạt nhân và chống phổ biến vũ khí hạt nhân; (3) Sử dụng công cụ mô phỏng GEANT4 cho các ứng dụng trong y học hạt nhân, an toàn bức xạ,...

13. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

Tác giả sẽ phân tích dữ liệu thí nghiệm BRIKEN ở vùng số khối nhẹ hơn ($A \approx 100$), vùng hạt nhân với dữ liệu về giá trị P_{xn} được dự đoán có sự tương quan với độ biến dạng của hạt nhân.

14. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

[1] Phong V. H., Nishimura S. and Khiem L. H. (2018), “Evaluation of Simultaneous Fitting Method for β -Decay Half-Lives and β -Delayed Multi Neutron Emission Probabilities Developed for the BRIKEN Experiment”. *Communications in Physics*, 28(4), pp. 311-321.

[2] Phong V. H., Lorusso G., et. al. (2019), “Observation of a μ s isomer in $^{134}_{49}\text{In}_{85}$: proton-neutron coupling south-east of $^{132}_{50}\text{Sn}_{82}$ ”, *Physical Review C* 100.1, p. 011302.

[3] Phong V. H., Nishimura S., Estrade A., Montes F., Lorusso G., Davinson T., Hall O., Liu J. for the BRIKEN collaboration (2019). “Beta-decay measurements of very neutron-rich isotopes around mass $A=130$ within the BRIKEN project at RIBF”. In *Proceedings of the 15th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG15)*, accepted.

Ngày tháng năm

Người hướng dẫn luận án

Nghiên cứu sinh

GS. TS. Lê Hồng Khiêm

Vi Hồ Phong

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: Vi Ho Phong
2. Sex: Male
3. Date of birth: 29/09/1989
4. Place of birth: Quang Ninh
5. Admission decision number: decision No. 3173 /QĐ-ĐHKHTN signed on 09/09/2014 by the Rector of VNU University of Science.
6. Changes in academic process: Extension according to: decision No. 4217/QĐ-ĐHKHTN signed on 14/12/2018 and decision No. 4728/QĐ-ĐHKHTN signed on 28/12/2018 by the Rector of VNU University of Science.
7. Official thesis title: Nuclear structure studies of neutron-rich isotopes of $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ and $^{134-138}\text{Sn}$ via β -delayed neutron measurements using the briken detector system
8. Major: Nuclear Physics
9. Code: 9440130.04
10. Supervisors: Prof. Dr. Le Hong Khiem, Dr. Shunji Nishimura
11. Summary of the new findings of the thesis

- Determined the β -delayed 1 and 2 neutrons emission probabilities (P_{1n} và P_{2n}) of neutron-rich isotopes including: $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ và $^{134-138}\text{Sn}$, of which 7 new P_{1n} values were obtained for the first time, together with 2 new P_{1n} values for ^{134}In và ^{135}In .

- Determined the life-times of 17 isotopes: $^{129-131}\text{Ag}$, $^{130-133}\text{Cd}$, $^{131-135}\text{In}$ và $^{134-138}\text{Sn}$ and compare with previous measurements in literature.

- Determined an isomeric state of ^{134}In with the excitation energy of 56.7 keV, an half-life of 3.5 μs and tentatively-assigned spin-parity of 5^- and proposed discussions accordingly.

- Performed GEANT4 simulations for the BRIKEN neutron detector system.

- Provided nuclear data on β -delayed 1 and 2 neutrons emission probabilities of radioactive isotopes around the doubly magic nuclei ^{132}Sn . This allows the astrophysicist to perform more accurate astrophysical simulations on the nucleosynthesis of heavy nuclei via rapid-neutron capture process.

12. Practical applicability, if any:

Some of the experimental techniques used in present thesis can be utilized for some applications in practice, such as (1) Precise determination of β -delayed neutron

emission probability can help to improve the current nuclear database for nuclear reactor applications; (2) Development of ^3He -based counter array to detect neutrons for nuclear safety and nonproliferation applications; (3) Utilization of GEANT4 simulation for various applications in nuclear medicines, radiation protection,...

13. Further research directions, if any:

For further studies, the author will analyze the BRIKEN data from the lower mass region ($A \approx 100$), where the systematic change of the P_{xn} values are predicted to be sensitive with nuclear deformation.

14. Thesis-related publications:

[1] Phong V. H., Nishimura S. and Khiem L. H. (2018), “Evaluation of Simultaneous Fitting Method for β -Decay Half-Lives and β -Delayed Multi Neutron Emission Probabilities Developed for the BRIKEN Experiment”. *Communications in Physics*, 28(4), pp. 311-321.

[2] Phong V. H., Lorusso G., et. al. (2019), “Observation of a μs isomer in $^{134}_{49}\text{In}_{85}$: proton-neutron coupling south-east of $^{132}_{50}\text{Sn}_{82}$ ”, *Physical Review C* 100.1, p. 011302.

[3] Phong V. H., Nishimura S., Estrade A., Montes F., Lorusso G., Davinson T., Hall O., Liu J. for the BRIKEN collaboration (2019). “Beta-decay measurements of very neutron-rich isotopes around mass $A=130$ within the BRIKEN project at RIBF”. In *Proceedings of the 15th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG15)*, accepted.

Date:

Supervisor

PhD Student

Prof. Dr. Le Hong Khiem

Vi Ho Phong