

THÔNG TIN VỀ LUẬN VĂN THẠC SĨ

1. Họ và tên học viên: Trần Thế Anh
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 15/12/1982
4. Nơi sinh: Hải Phòng
5. Quyết định công nhận học viên số: , ngày tháng năm
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:
Thay đổi đề tài làm luận văn thạc sỹ theo quyết định số 4780/QĐ-SDH-TN.

7. Tên đề tài luận văn: ***Bước đầu nghiên cứu phản ứng hạt nhân $^{10}\text{B}(p,\alpha)$ trên máy gia tốc 5SDH-2 tại trường Đại học Khoa học Tự nhiên***

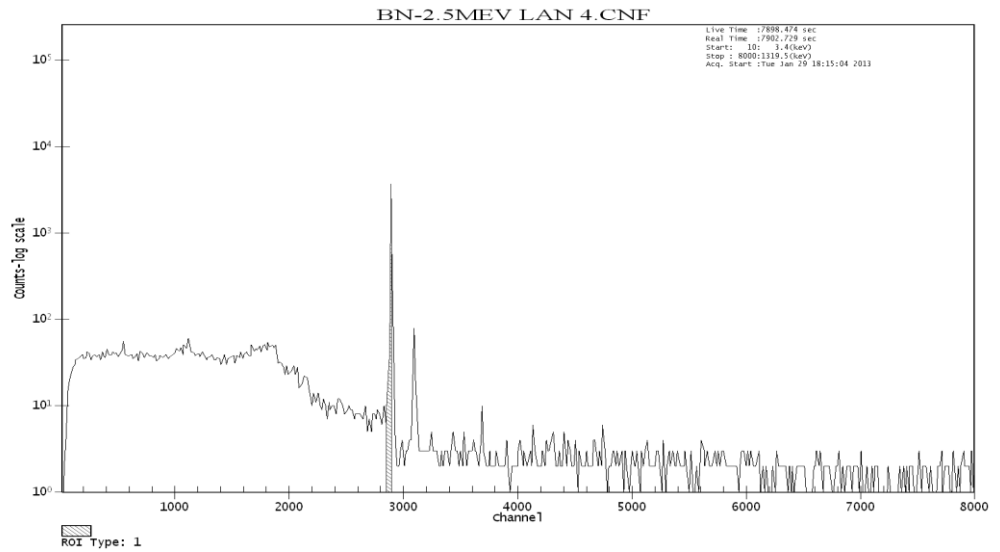
8. Chuyên ngành: Vật lý hạt nhân nguyên tử và năng lượng cao
9. Mã số: 60 44 05
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Lê Hồng Khiêm, Viện Vật lý, Viện Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam.
11. Tóm tắt các kết quả của luận văn:

Bản luận văn trình bày trong 55 trang với phần mở đầu, 03 chương, phần kết luận, và các tài liệu tham khảo. Các nội dung chính bao gồm:

1. Trình bày cơ sở lý thuyết phản ứng hạt nhân, phản ứng hạt nhân gây ra bởi các hạt điện tích nhẹ, phản ứng hạt nhân gây ra bởi chùm hạt proton và một vài đặt điểm cơ bản về thiên văn học hạt nhân.
2. Trình bày tóm lược về máy gia tốc Pelletron 5SDH 2, các bộ phận chính, các phần mềm điều khiển, ghi nhận số liệu, buồng phân tích... Và các detector bán dẫn cũng như nhấp nháy sử dụng để ghi nhận tia gamma online cũng như tia gamma offline phát ra từ phản ứng và từ sản phẩm của phản ứng.
3. Trình bày các công thức tính toán suất lượng cũng như tiết diện phản ứng đối với phương pháp mẫu dày và sử dụng lại nhiều lần, tức là phải đo hoạt độ của mẫu trước khi chiếu để xác định hoạt độ còn dư từ lần chiếu trước đó.

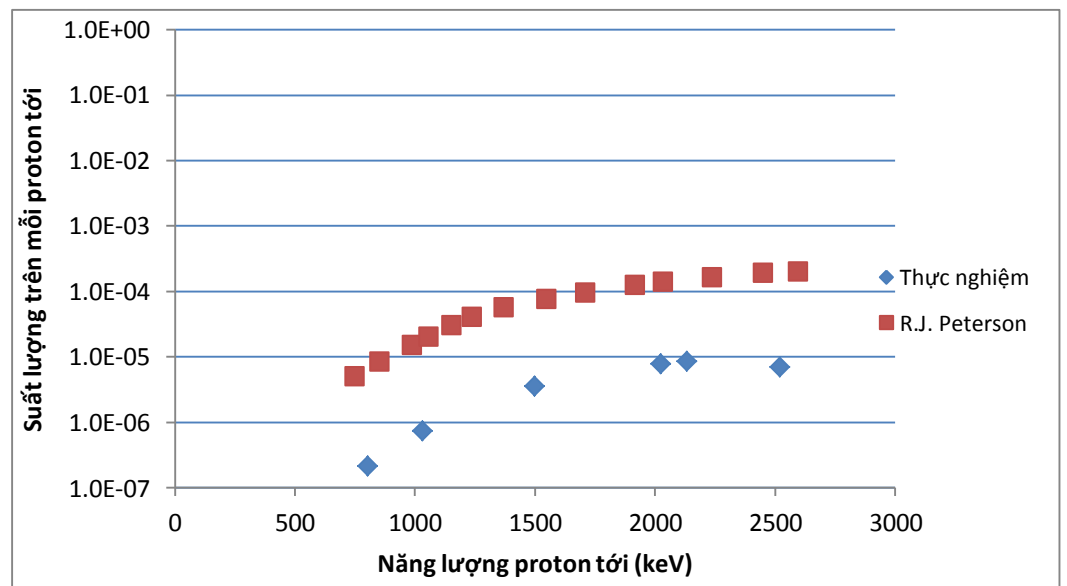
Các kết quả phân tích số liệu thực nghiệm gồm:

- Suất lượng tổng cộng của phản ứng, xác định thông qua việc đo offline tia gamma 478 keV phát ra từ đồng vị ^7Be , thời gian bán rã 53.12 ngày.



Hình 1. Hình ảnh phổ ghi nhận từ detector bán dẫn model BEGe 5030 của mẫu sau khi chiếu, trong buồng phòng thấp

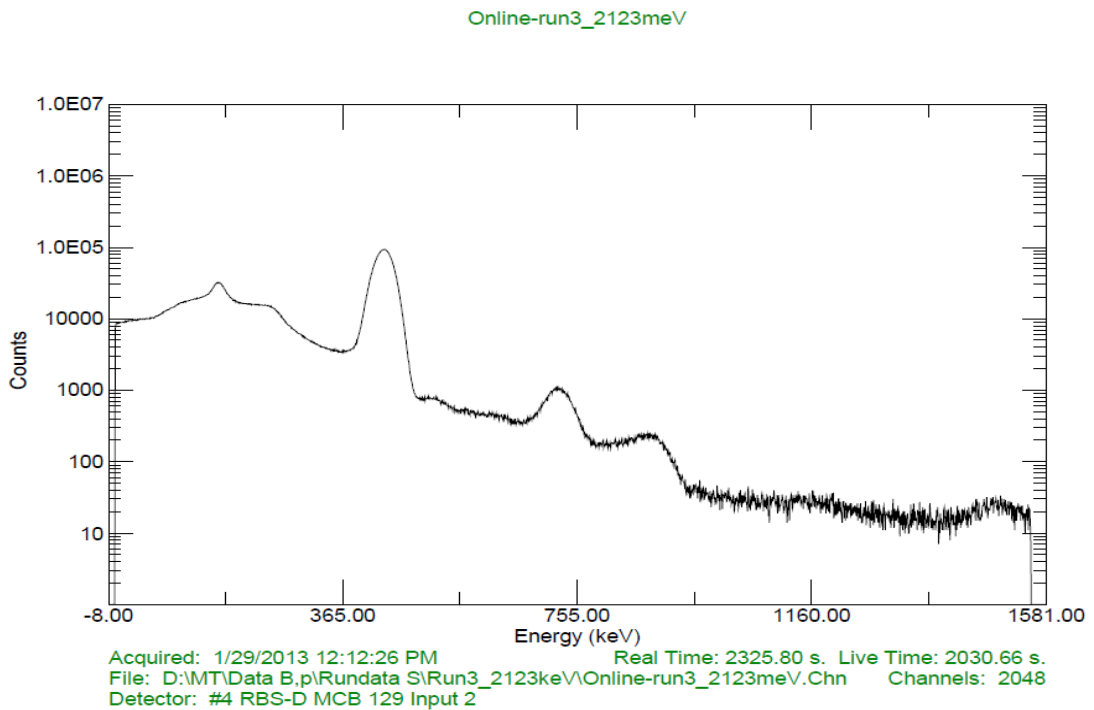
Từ các phổ đo được trước khi chiếu mẫu và sau khi chiếu mẫu tính toán được các suất lượng tương ứng với mỗi năng lượng của chùm tia tới như hình dưới



Hình 2. Suất lượng tổng cộng tạo thành ${}^7\text{Be}$.

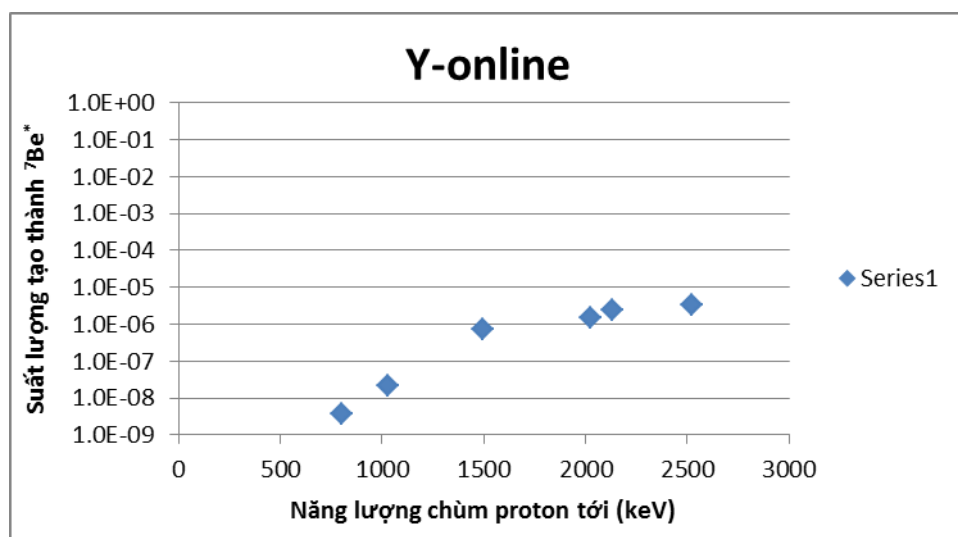
- Suất lượng về trạng thái kích thích của ${}^7\text{Be}$, thông qua việc đo online tia gamma 429 keV phát ra tức thời từ trạng thái kích thích của ${}^7\text{Be}$ về trạng thái cơ bản.

Phổ tia gamma tức thời 429 keV được đo bằng detector nhấp nháy NaI gắn với buồng phân tích của máy gia tốc Pelletron 5SDH-2 có dạng như hình:



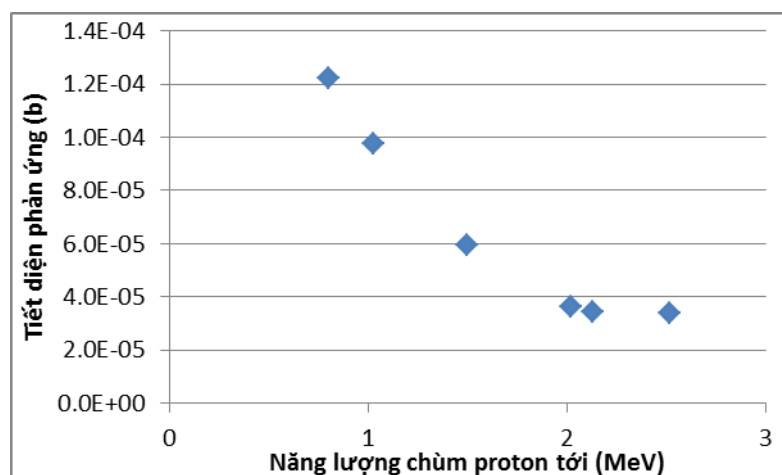
Hình 3. Hình ảnh phổ gamma tức thời ghi nhận bằng detector NaI gắn trên buồng chiếu của máy gia tốc 5SHD-2

Thông qua việc xác định diện tích đỉnh tia gamma online này tính được suất lượng phân rã về trạng thái kích thích của ${}^7\text{Be}$ như hình dưới



Hình 4. Mô tả suất lượng tạo thành ${}^7\text{Be}$ ở trạng thái kích thích của phản ứng ${}^{10}\text{B}(p,\alpha){}^7\text{Be}$

- Tính toán tiết diện của phản ứng.



Hình 5. Đồ thị mô tả tiết diện phản ứng $B(p,\alpha)$ theo năng lượng

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn: (nếu có)

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo:

Các kết quả của luận văn đã chỉ ra tính khả dĩ của việc nghiên cứu phản ứng hạt nhân $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ này bằng phương pháp kích hoạt, đo tia gamma tức thời và tia gamma bán rã để tính suất lượng và tiết diện phản ứng. Đồng thời, cũng mở đường cho những nghiên cứu sâu hơn về phản ứng này bằng cách thay đổi các bước năng lượng chiếu nhỏ hơn cỡ từ 30÷100 keV để có thể xây dựng được hàm kích thích của phản ứng $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$, đóng góp số liệu vào các nghiên cứu vật lý thiên văn cần thiết mà các phòng thí nghiệm trên thế giới đang tiến hành.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận văn:

(liệt kê các công trình theo thứ tự thời gian nếu có)

Ngày 26 tháng 02 năm 2013

Học viên

(Kí và ghi rõ họ tên)

Trần Thế Anh

INFORMATION ON MASTER'THESIS

1. Full name: Tran The Anh
2. Sex: Male
3. Date of birth: 12-15-1982
4. Place of birth: Hai Phong
5. Admission decision number:
- Dated
6. Changes in academic process:
Changing of thesis's subject following the decision number 4780/QĐ-SDH-TN
7. Official thesis title: *Feasibility of experimental research $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ reaction using proton beam on pelletron accelerator model 5SDH-2 at Hanoi University of Science.*
8. Major: Nuclear, Atomic and High Energy Physics
9. Code: 60 44 05
10. Supervisors: Prof. Dr. Le Hong Khiem, Institute of Physics, Vietnam academy of science and technology
11. Summary of the finding of the thesis:
The main content of the thesis consist of:

- Fundamentals of nuclear reaction, reactions occur by light ions, especially proton. The thesis also mention some basic characteristics of nuclear astrophysics
- Brief content about accelerator Pelletron 5SDH-2, such as, main components, controled software, data acquisition and analyzing software, analyzing chamber, high purity germanium detector, scintillation detector and some technique about efficiency calibration.
- Formulas using in calculation of Yield and cross section of the $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ reaction.

By analyzing data of the reaction, the total yield of $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ reaction and the yield of the reaction that decay to the excited state of ^7Be were presented.

The cross section of the reaction also was presented.

The experimental results are:

- The total yields of the reaction are determined by measuring offline gamma ray 478 keV that emitted from ^7Be isotope with halft life 53.12 days.

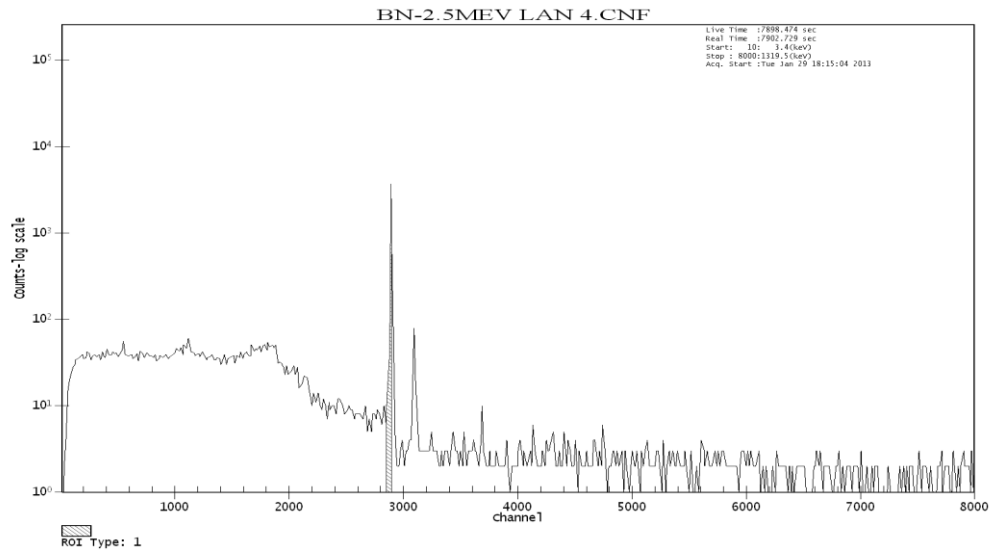


Figure 1. The gamma spectrum of activated sample from High purity germanium detector model BEGe 5030

From measured spectra before and after the activation, yields of the reaction with specific energy are presented:

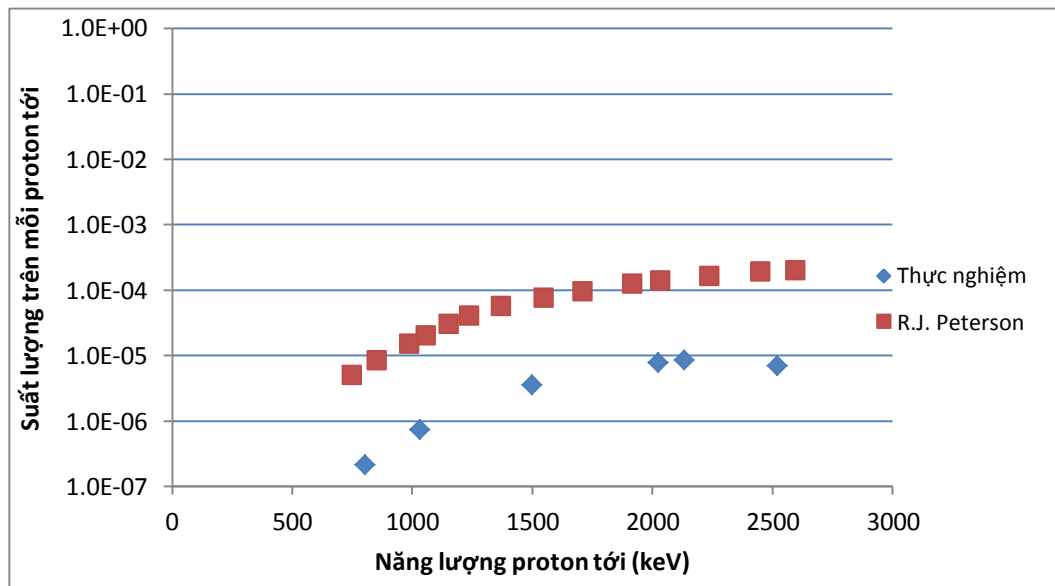


Figure 2. The total yields of ${}^7\text{Be}$ product

- Yields of ${}^7\text{Be}$ on excited state are determined by measuring online gamma ray 429 keV that emitted immediately from the excited state to ground state.

Online gamma rays is measured by scintillation detector NaI which mounted with the analyzing chamber of accelerator Pelletron 5SDH-2 is:

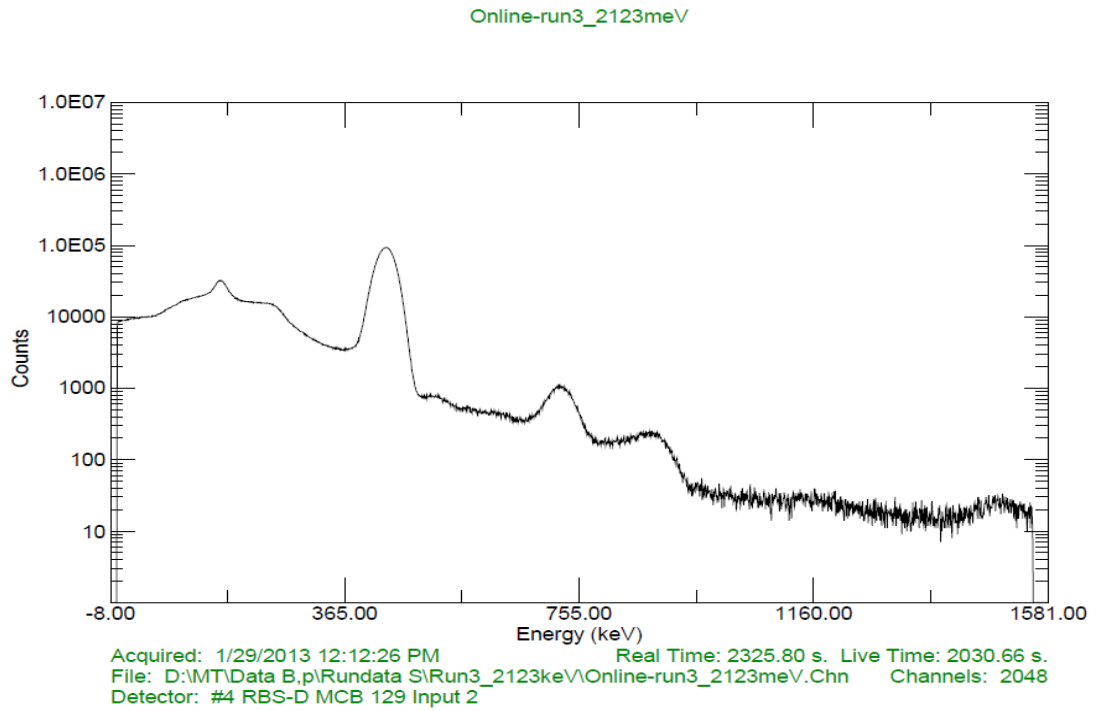


Figure 3. online gamma rays spectrum acquired by scintillation detector NaI that mounted with analyzing chamber of pelletron 5SDH-2 accelerator

By counting area of online gamma peak yields of ${}^7\text{Be}$ at excited state are presented:

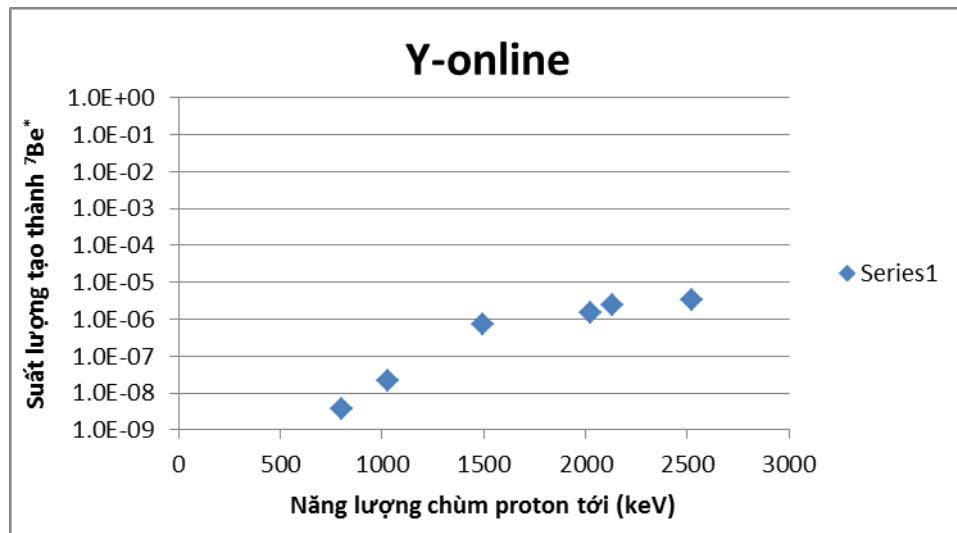


Figure 4. Yield of ${}^7\text{Be}$ at excited state of ${}^{10}\text{B}(p,\alpha){}^7\text{Be}$ reaction

The result of calculations of reaction cross-section is:

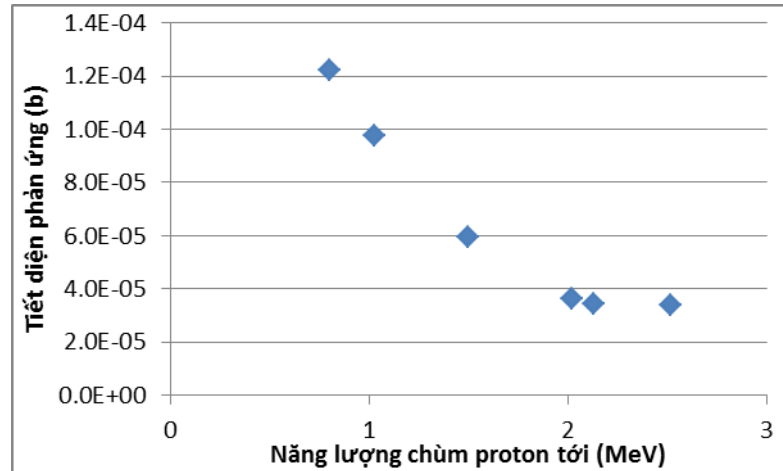


Figure 5. Cross-section of $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ reaction

12. Practical applicability:

13. Further research directions: The results of experiment in thesis also affirmed the feasibility of research of $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ reaction using activation methods. To determining yield and cross section of the reaction online and offline gamma rays are detected. For further research, the excitation function of the reaction can be determined by changing the energy step of bombarding ion to suitable value from 30 keV to 100 keV. The experimental data will be very useful in nuclear astrophysics research that is doing in many other laboratories in the world.

14. Thesis-related publications:

Date:

Signature:

Full name: Tran The Anh