

# TÍNH TOÁN HỆ SỐ HIỆU CHỈNH TỰ HẤP THỤ CHO MẪU PHÂN TÍCH DẠNG HÌNH HỌC TRỤ SỬ DỤNG MÔ PHỎNG MONTE CARLO

Trần Thi Bảo Ngọc<sup>4</sup>, Lê Quang Vương<sup>1,4</sup>, Trần Thiện Thanh<sup>1,2</sup>, Vũ Tuấn Minh<sup>3</sup>, Phan Long Hồ<sup>1,3</sup>, Lê Công Hào<sup>1,2</sup>, Châu Văn Tạo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Bộ môn Vật lý Hạt nhân, Khoa Vật lý - Vật lý Kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM*

<sup>2</sup>*Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Hạt nhân, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM*

<sup>3</sup>*Viện Y tế Công cộng Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

<sup>4</sup>*Bộ môn Vật lý Hạt nhân, Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*

## Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, chương trình MCNP6 được sử dụng để mô phỏng hệ phổ kế gamma với đầu dò HPGe loại p và các mẫu phân tích có dạng hình học trụ được cung cấp bởi IAEA. Hệ số tự hấp thụ của một số đồng vị phóng xạ như <sup>234</sup>Th, <sup>226</sup>Ra, <sup>214</sup>Bi, <sup>214</sup>Pb, <sup>210</sup>Pb, <sup>208</sup>Tl, <sup>226</sup>Ac, phát gamma trong vùng năng lượng từ 46,5 keV đến 969,0 keV, được tính toán từ mô phỏng thể hiện sự phù hợp tốt với các dữ liệu từ XCOM với độ sai biệt tương đối nhỏ hơn 2%. Ngoài ra, kết quả của phép đo hoạt độ đồng vị phóng xạ đối với mẫu tham chiếu IAEA-375, bao gồm hiệu chỉnh hiệu ứng tự hấp thụ và hiệu chỉnh hiệu ứng trùng phùng, đạt được trạng thái “Chấp nhận” của quy trình đánh giá từ IAEA.

**Từ khóa:** Hệ phổ kế gamma, Đầu dò HPGe, Mô phỏng Monte Carlo, Hệ số tự hấp thụ, Hoạt độ phóng xạ, Kiểm định IAEA.

# CALCULATION OF THE SELF-ABSORPTION CORRECTION FOR THE CYLINDRICAL SAMPLES USING MONTE CARLO SIMULATION

Tran Thi Bao Ngoc<sup>4</sup>, Le Quang Vuong<sup>1,4</sup>, Tran Thien Thanh<sup>1,2</sup>, Vu Tuan Minh<sup>3</sup>, Phan Long Ho<sup>1,3</sup>, Le Cong Hao<sup>1,2</sup>, Chau Van Tao<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Nuclear Physics, Faculty of Physics and Engineering Physics, University of Science, Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>2</sup>*Nuclear Technique Laboratory, University of Science, Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>3</sup>*Institute of Public Health in Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>4</sup>*Department of Nuclear Physics, Faculty of Physics, Ho Chi Minh City University of Education, Ho Chi Minh City, Vietnam*

## Abstract

In this study, the MCNP6 code is used to simulate a gamma spectrometer, including a p-type HPGe detector with the geometrical parameters of the manufacturer and the cylindrical samples. The results of the self-absorption correction for radioactive such as <sup>234</sup>Th, <sup>226</sup>Ra, <sup>214</sup>Bi, <sup>214</sup>Pb, <sup>210</sup>Pb, <sup>208</sup>Tl, <sup>226</sup>Ac, which emitted gamma-ray in an energy range from 46.5 keV to 969.0 keV showed a good agreement between simulation and XCOM data, with a relative deviation of less than 2%. In addition, the results of the radioactivity measurement for IAEA-375 reference samples, including the self-absorption and the coincidence summing correction factors, were received the “Accepted” statuses following the proficiency test from IAEA.

**Keywords:** Gamma spectrometer, HPGe detector, Monte Carlo simulation, Self-absorption correction, mass activity, IAEA proficiency test.