

TÍNH TOÁN HỆ SỐ TRÙNG PHÙNG CỦA ĐỒNG VỊ ^{133}Ba ĐỐI VỚI CÁC HÌNH HỌC NGUỒN KHÁC NHAU SỬ DỤNG MÔ PHỎNG MCNP-CP VÀ CHƯƠNG TRÌNH ETNA

Lê Quang Vương^{1,4}, Trần Thiện Thanh^{1,2}, Vũ Tuấn Minh³, Phan Long Hồ^{1,3}, Lê Công Hào^{1,2},
Châu Văn Tạo^{1,2}

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

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

³*Viện Y tế Công cộng Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

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

TÓM TẮT

Trong công việc này, phương pháp mô phỏng Monte Carlo (MCNP-CP) và phương pháp tất định (ETNA) được sử dụng để xác định hệ số trùng phùng của đồng vị ^{133}Ba . Ba cấu trúc hình học nguồn dạng điểm, giấy lọc và hình học Marinelli được mô phỏng và tính toán hệ số trùng phùng. Kết quả tính toán hệ số trùng phùng từ phương pháp mô phỏng Monte Carlo thể hiện sự phù hợp tốt với phương pháp tất định. Ngoài ra, các đường chuẩn hiệu suất đỉnh năng lượng toàn phần tham khảo được xây dựng thông qua phép đo phổ gamma thực nghiệm của nguồn điểm chứa đồng vị phát gamma như ^{210}Pb , ^{241}Am , ^{109}Cd , ^{57}Co , ^{60}Co , $^{123\text{m}}\text{Te}$, ^{113}Sn , ^{85}Sr , ^{137}Cs , ^{88}Y tại khoảng cách 200 mm, 100 mm và 50 mm so với bề mặt đầu dò. Hiệu suất đỉnh năng lượng toàn phần đối với nguồn giấy lọc và nguồn thể tích Marinelli được tính toán bởi ETNA, sử dụng đường chuẩn hiệu suất đỉnh tham khảo. Cuối cùng, hoạt độ của các đồng vị phóng xạ trong mẫu giấy lọc và mẫu Marinelli được xác định và 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 trùng phùng, Kiểm định IAEA

THE CALCULATION OF COINCIDENCE SUMMING CORRECTIONS FOR ^{133}Ba USING MCNP-CP CODE AND ETNA SOFTWARE

Le Quang Vuong^{1,4}, Tran Thien Thanh^{1,2}, Vu Tuan Minh³, Phan Long Ho^{1,3}, Le Cong Hao^{1,2},
Chau Van Tao^{1,2}

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

²*Nuclear Technique Laboratory, University of Science, Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam*

³*Institute of Public Health in Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam*

⁴*Department of Nuclear Physics, Faculty of Physics, Ho Chi Minh City University of Education, Ho Chi Minh City, Vietnam*

Abstract

In this work, the Monte Carlo simulation method (MCNP-CP code) and the deterministic method (ETNA software) were used to determine the coincidence summing correction factor (CSF) for ^{133}Ba . Three types of geometric sources were simulated such as point source, filter source, and Marinelli source, which used to calculate the CSF using MCNP-CP code. The CSF results showed a good agreement for the CSF calculation using ETNA. In addition, the experimental measurement for point source including radionuclides of ^{210}Pb , ^{241}Am , ^{109}Cd , ^{57}Co , ^{60}Co , $^{123\text{m}}\text{Te}$, ^{113}Sn , ^{85}Sr , ^{137}Cs , ^{88}Y was placed on the symmetry axis of the detector with the distance source-detector of 200 mm, 100 mm, and 50 mm. The results of the radioactivity measurement include the CSF was received the “Accepted” statuses following the proficiency test from IAEA.

Keywords: Gamma spectrometer, HPGe detector, Monte Carlo simulation, Coincidence summing correction, IAEA proficiency test