**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu xác định một số tham số ảnh hưởng đến nồng độ phóng xạ radon trong đất

Chuyên ngành: Vật lý Nguyên tử

Mã số: 62440106

Họ tên nghiên cứu sinh: Huỳnh Nguyễn Phong Thu

Khóa đào tạo: 2016

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Lê Công Hảo và PGS.TS. Nguyễn Văn Đông

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG.HCM

1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:

Uranium, radium và các đồng vị con cháu có mặt trong các loại đất, đá với hàm lượng khác nhau. Trong đó, radon là đồng vị dạng khí nên có khả năng phân tán cao. Để đánh giá nồng độ và thông lượng radon gửi qua bề mặt đất tại một khu vực, người ta dựa vào ba tham số vật lý gồm hàm lượng 226Ra, hệ số phát và khuếch tán radon. Các tham số này có ý nghĩa trong việc đánh giá, dự đoán nồng độ radon trong nhà ở, công trình. Ngoài ra, khi cần chôn chất thải có chứa các đồng vị trước radon trong chuỗi phân rã uranium, việc khảo sát hệ số phát và khuếch tán radon trong môi trường chứa hoặc bao phủ chất thải để thực hiện tốt công tác đảm bảo an toàn là vấn đề cần thiết (Ishimori, 2013). Đối với các ngành khoa học môi trường, các tham số này góp phần dự đoán một số hiện tượng động học của đất, là dấu hiệu để nhận biết các mỏ quặng phóng xạ, dò tìm các mỏ hydrocarbon, … (Baskaran, 2016).

Luận án xây dựng quy trình xác định ba tham số này bằng các phương pháp hạt nhân thực nghiệm. Quy trình phân tích hàm lượng phóng xạ 226Ra trong mẫu đất bằng phương pháp phổ gamma và phổ alpha được xây dựng. Đặc biệt, quy trình phân tích áp dụng phương pháp phổ alpha đơn giản, tiết kiệm thời gian và công sức mà vẫn đảm bảo được độ chính xác. Các hệ thí nghiệm được thiết kế để xác định hệ số phát radon. Hệ thí nghiệm đảm bảo về thể tích, độ kín buồng chứa mẫu phù hợp, lượng mẫu phân tích lớn và tương thích với hệ đo RAD7. Hệ số phát radon cũng được xác định bằng phương pháp phổ gamma. Đối với việc xác định hệ số khuếch tán, chúng tôi tìm lời giải cho các phương trình khuếch tán khí radon trong đất. Từ đó thiết kế hệ thí nghiệm và xây dựng quy trình đo đạc phù hợp.

Hệ số phát và khuếch tán radon phụ thuộc vào nhiều đặc trưng của đất như độ ẩm, kích thước, hình dạng hạt đất, thành phần, nhiệt độ môi trường, độ pH của đất, … (Ishimori, 2013). Đánh giá sự phụ thuộc của các hệ số này vào một số đặc trưng của đất là nội dung thứ hai được tiến hành trong luận án. Trong đó, để đảm bảo thành phần tương tự giữa các phần mẫu có cấp hạt khác nhau, mẫu được chọn là các mẫu có kích thước hạt thô, được nghiền và rây phân chia cấp hạt. Hai yếu tố độ ẩm và độ xốp (kích thước hạt) của mẫu được đánh giá ảnh hưởng đồng thời lên hệ số phát và khuếch tán. Về thành phần, hàm lượng 9 nguyên tố chính trong mẫu gồm Al, Si, Fe, Mn, K, Na, Mg, Ca và Ti được xác định bằng kỹ thuật PIXE (Particle-induced X-ray emission). Các ảnh hưởng được đánh giá dựa vào phương pháp PCA (Principal Component Analysis). Tác giả xây dựng quy trình hóa học tách 226Ra gần bề mặt hạt đất và đánh giá sự thay đổi hệ số phát radon sau đó. Về yếu tố nhiệt độ, các hệ số phát và khuếch tán được đánh giá ở vùng nhiệt độ 20 – 100oC.

Bên cạnh đó, ba tham số hàm lượng 226Ra, hệ số phát và khuếch tán radon cũng được khảo sát trên 80 mẫu đất với các đặc trưng khác nhau được thu thập tại khu vực Ninh Sơn.

2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:

* Việt Nam hầu như chưa có công trình nghiên cứu xây dựng quy trình phân tích hàm lượng phóng xạ bằng phương pháp phổ alpha, xác định hệ số phát và hệ số khuếch tán radon trong đất. Luận án đã kế thừa có chọn lọc, xây dựng và phát triển quy trình xác định ba tham số này phù hợp với đặc trưng của các mẫu đất và điều kiện của nhóm nghiên cứu dựa vào một số công trình trên thế giới. Vì vậy, các hệ thí nghiệm được thiết kế và quy trình xác định ba tham số này được xem là các nội dung mới.
* Kết quả cho thấy hệ số phát radon tăng theo độ ẩm trong mẫu theo quy luật hàm mũ và đạt được một giá trị bão hòa tại các độ ẩm khác nhau tùy theo kích thước hạt (độ xốp) của đất. Hệ số này giảm khi độ xốp mẫu tăng cũng tuân theo quy luật hàm mũ. Về ảnh hưởng của nhiệt độ, hệ số này có sự tăng chậm khi nhiệt độ tăng theo quy luật hàm tuyến tính. Về thành phần, hệ số phát radon phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng nguyên tố sắt trong đất. Các mẫu đất có hàm lượng sắt cao cho giá trị hệ số này cao. Các mẫu đất sau khi được tách 226Ra gần bề mặt hạt hầu như có hệ số phát radon tương tự nhau. Lượng 226Ra tách được và tỷ lệ suy giảm của hệ số phát radon có tương quan tốt với hàm lượng sắt trong đất.
* Hệ số khuếch tán giảm khi độ ẩm tăng ứng với các cấp hạt (độ xốp) khác nhau. Ở độ ẩm thấp (dưới 26%) và độ ẩm gần bão hòa (trên 70%), hệ số khuếch tán giảm theo lượng nước trong mẫu tuân theo quy luật hàm tuyến tính. Đặc biệt, ở vùng độ ẩm thấp, hệ số này gần với giá trị hệ số khuếch tán trong không khí. Ngược lại, ở vùng độ ẩm bão hòa, hệ số khuếch tán tiến gần về giá trị hệ số khuếch tán radon trong nước. Ở độ ẩm trung gian (26 – 70%), hệ số này suy giảm theo quy luật hàm mũ khi độ ẩm trong mẫu tăng. Ứng với các độ ẩm khác nhau, hệ số khuếch tán radon giảm theo độ xốp theo quy luật hàm mũ. Hệ số khuếch tán radon trong khí đất tăng theo nhiệt độ tuân theo phương trình Arrhenius. Năng lượng hoạt khuếch tán trung bình đạt 21,8 ± 0,9 kJ.mol-1.
* Hàm lượng phóng xạ 226Ra, hệ số phát, hệ số khuếch tán và thông lượng radon được ước lượng trên 80 mẫu đất thu thập tại khu vực huyện Ninh Sơn. Khi phân tích trên nhiều mẫu đất với các đặc trưng được giữ không đổi, kết quả vẫn cho thấy kích thước hạt đất, độ xốp, hàm lượng hữu cơ, thành phần sắt trong đất là các yếu tố chính ảnh hưởng đến hệ số phát và khuếch tán radon.

3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU

* Các hệ thí nghiệm được thiết kế và quy trình phân tích có thể được áp dụng xác định hàm lượng 226Ra, hệ số phát và khuếch tán radon trong nhiều loại vật liệu khác.
* Ba tham số hàm lượng 226Ra, hệ số phát và khuếch tán có ý nghĩa trong việc đánh giá an toàn bức xạ đối với chất thải hạt nhân hoặc trong môi trường. Các tham số này cũng là dấu hiệu có thể giúp dò tìm các mỏ quặng phóng xạ, mỏ hydrocarbon, …
* Quy trình tách và phân tích hàm lượng phóng xạ 226Ra trong đất có thể được áp dụng xử lý nhiễm bẩn phóng xạ radium trong các loại chất thải nhiễm phóng xạ.
* Công đoạn nghiền và rây phân chia cấp hạt đòi hỏi tốn khá nhiều thời gian nên luận án chỉ tiến hành đánh giá hệ số phát và khuếch tán radon trên năm cấp hạt đất. Cần có các đánh giá cho nhiều cấp hạt hơn, đặc biệt là các cấp hạt dưới 100 μm.
* Sự phụ thuộc của hệ số phát và khuếch tán radon vào một số đặc trưng của đất được đánh giá trên một số lượng mẫu chưa lớn. Cần có thêm nhiều nghiên cứu để có các kết luận tổng quát hơn. Đặc biệt, việc xây dựng chương trình mô phỏng đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố này lên hệ số phát và khuếch tán radon phù hợp với thực nghiệm là vấn đề nghiên cứu cần được phát triển. Khi đó, nhiều khảo sát, đánh giá liên quan đến hướng nghiên cứu này có thể được thực hiện mà không mất quá nhiều thời gian.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  **Lê Công Hảo Nguyễn Văn Đông** | **NGHIÊN CỨU SINH**  **Huỳnh Nguyễn Phong Thu** |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**