

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO LIỆU KẾ ĐO LIỀU PHÓNG XẠ TÍCH LŨY CỦA MÔI TRƯỜNG TRÊN CƠ SỞ VẬT LIỆU CaSO_4 PHA TẠP NGUYÊN TỐ Dy

GVHD: TS. Trần Ngọc

SVTH: Phan Thị Thanh Thanh

Cao Duy Cường

Trần Văn Quý

ĐHSP Toán-Lý, Khóa 50

Tóm tắt:

- Trình bày các kỹ thuật thực nghiệm trong quá trình “chế tạo liệu kế đo liều phóng xạ tích lũy của môi trường trên cơ sở vật liệu CaSO_4 pha tạp nguyên tố Dy”.
- Thực hiện các phép đo xác định đặc trưng phát quang của vật liệu.
- Trên cơ sở phân tích lý thuyết và thực nghiệm chế tạo ra vật liệu CaSO_4 :Dy, bước đầu khảo sát sơ bộ các điều kiện chế tạo để chọn ra đường nhiệt phát quang thích hợp cho việc phân tích, so sánh với mẫu chế tạo của các nguyên tố khác về công dụng và hiệu quả của sản phẩm mang lại.
- Khảo sát hiện tượng suy giảm cường độ giữa các đỉnh.

1. GIỚI THIỆU

Vấn đề ô nhiễm môi trường và cảnh báo ô nhiễm môi trường là vấn đề bức xúc của toàn cầu nói chung và Việt nam nói riêng. Với nhu cầu sử dụng năng lượng cho sự phát triển kinh tế - xã hội như hiện nay thì năng lượng hóa thạch sẽ không mấy nữa là cạn kiệt. Trong khi năng lượng tái tạo chưa thể đáp ứng và giá thành đầu tư rất cao thì giải pháp năng lượng hạt nhân vẫn là hy vọng nhất cho các quốc gia và là đích đến trong vấn đề an toàn năng lượng cho chiến lược phát triển trong đó có Việt nam. Tuy nhiên sự cố Chernobyl ở (Ukraina) và Fukushima I (Nhật bản) vẫn là nỗi ám ảnh trong tiềm thức của nhân loại. Vì vậy vấn đề cảnh báo ô nhiễm phóng xạ trong môi trường là việc làm cấp thiết để tiên xây dựng bản đồ phòng phóng xạ cho toàn lãnh thổ. Đề tài Nghiên cứu chế tạo liệu kế đo liều phóng xạ tích lũy của môi trường vì vậy mà vừa cấp thiết vừa có tính thời sự cao.

2. THỰC NGHIỆM:

2.1. Hệ đo phổ quang phát quang:

2.2. Đường cong nhiệt phát quang tích phân (TL Integral glow- curve):

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN:

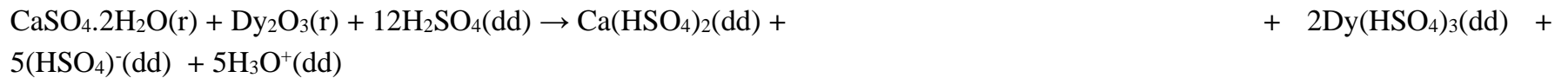
3.1. Chế tạo mẫu:

- Vật liệu $\text{CaSO}_4:\text{Dy}^{3+}$ thường chế tạo theo hai phương pháp là “kết tinh” và “tái kết tinh trong môi trường axit dư”. Chúng tôi chọn phương pháp “tái kết tinh trong môi trường axit dư” vì lý do xuất phát trực tiếp từ các vật liệu nền ban đầu không phải thông qua các phản ứng chuyển đổi nên hạn chế tối đa các tạp ngoại lai.

3.1.1. Tính toán phối liệu:

Các phối liệu đầu có $\text{CaSO}_4.2\text{H}_2\text{O}$, Dy_2O_3 , H_2SO_4 , NaOH .

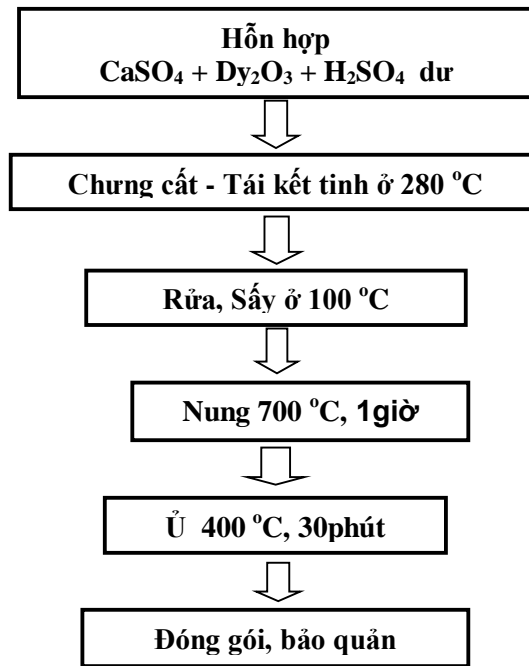
- Các phản ứng:



- Cung cấp nhiệt để cô cạn sản phẩm của phản ứng 3 ở 300°C , nhận được tinh thể CaSO_4 với Dy cộng kết đồng hình trên bề mặt của tinh thể CaSO_4

3.1.2. Quy trình điều chế:

2. Khảo sát các đặc trưng nhiệt phát quang (TL) của vật liệu:



Hình 3: Quy trình công nghệ tái kết tinh trong môi trường axit dư

2.1. *Nhiều xạ tia X*: Được thực hiện trên hệ đo SIEMENS D500. Kết quả cho thấy sản phẩm thu được là đơn pha, sạch, không lẫn các tạp lạ.

2.2. *Các đặc trưng nhiệt phát quang (TL) của vật liệu*:

a) *Cấu trúc đường cong TL*:

- Cấu trúc đường cong TL khá đơn giản, có một đỉnh dùng để đo liều ở 220°C.

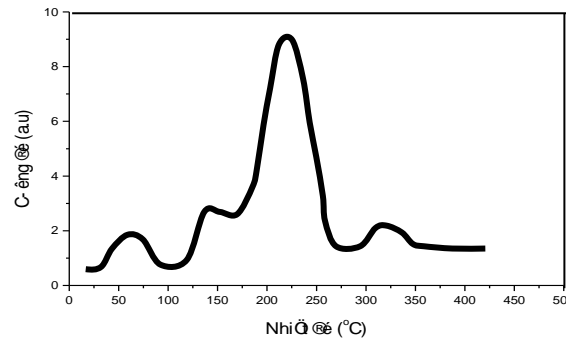
- Phổ bức xạ của các đỉnh nhiệt phát quang ở hai dải bước sóng 478nm và 571nm, khá phù hợp với vùng nhạy của các ống nhân quang điện tiêu chuẩn.

b) *Độ nhạy và khoảng tuyến tính*:

CaSO₄:Dy nhạy với bức xạ ion hoá, mức liều có thể ghi nhận được cỡ từ 3μGy đến 100Gy.

c) *Sự suy giảm*:

Sản phẩm được chế tạo CaSO₄:Dy có độ suy giảm nhỏ.



Hình 5: Đường cong TL tích phân của CaSO₄:Dy

một đỉnh dùng để đo liều ở 220°C của CaSO₄:Dy chủ yếu nằm hợp với vùng nhạy của các ống nhân quang điện tiêu chuẩn. Mức liều có thể ghi nhận được cỡ 10⁻⁶Gy.

4. KẾT LUẬN

Sau một thời gian thực hiện chúng tôi đã thu được một số kết quả:

1. Bằng phương pháp “tái kết tinh trong môi trường axit dư” và có một số cải tiến, vật liệu CaSO₄ pha tạp Dy đã được chế tạo, có cấu trúc đơn pha, sạch, nồng độ tạp đáp ứng được các yêu cầu đặt ra ban đầu.

2. Cấu trúc đường cong TL của vật liệu khá đơn giản, có một đỉnh dùng để đo liều ở 220°C. Phổ bức xạ của các đỉnh nhiệt phát quang chủ yếu nằm ở hai dải bước sóng 478nm và 571nm. Dải bước sóng này khá phù hợp với vùng nhạy của các ống nhân quang điện tiêu chuẩn.

3. CaSO₄:Dy nhạy với bức xạ ion hoá, mức liều có thể ghi nhận được cỡ 10⁻⁶Gy, sản phẩm có độ suy giảm nhỏ.

- Nếu tiếp tục thực hiện đề tài, chúng tôi có một số đề xuất sau:

1. Các khảo sát cho thấy CaSO₄:Dy³⁺ ở dạng bột là vật liệu ổn định và có độ nhạy cao nhất. Tuy nhiên sử dụng vật liệu đo liều ở dạng bột gặp nhiều khó khăn hơn dạng viên nén. Nên công việc tiếp theo của chúng tôi là tìm hiểu công nghệ ép viên.

2. Nghiên cứu chế tạo vật liệu CaSO₄:Dy bằng phương pháp nung và tiến hành các phép đo để so sánh với vật liệu điều chế bằng “tái kết tinh trong môi trường axit dư”

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phan Thị Minh Điệp, *Nghiên cứu tính chất của vật liệu nhiệt phát quang MgB_4O_7 pha tạp Dy*, Luận văn thạc sĩ Vật lý, Đại học khoa học tự nhiên TP. Hồ Chí Minh
- [2].Trần Thị Hoài Giang, *Ảnh hưởng các tâm bẫy đến hiện tượng phát quang của vật liệu aluminate kiềm thổ*, Luận văn thạc sĩ khoa học Vật lý, Đại học khoa học Huế, Huế, (2009).
- [3]. Bế Kim Giáp, *Nghiên cứu huỳnh quang cường bức nhiệt, cường bức quang của vật liệu Al_2O_3 và ứng dụng trong đo liều bức xạ*, Luận án tiến sĩ Vật lý, Viện khoa học và công nghệ Việt Nam, Hà Nội, (2006).
- [4]. Nguyễn Thị Hiền, *Một số nghiên cứu về huỳnh quang cường bức của thạch anh Việt Nam. Đánh giá liều tự nhiên (Paleo-Dose)*, Luận văn thạc sĩ Vật lý, Đại học sư phạm Hà Nội, Hà Nội, (2001).
- [5]. Trần Ngọc, *Nghiên cứu phổ quang học của thạch anh tự nhiên Việt nam nhằm mục tiêu xác định niên đại bằng Nhiệt huỳnh quang*, Luận án Tiến sĩ, (2005).
- [6]. Nguyễn Thị Sâm, *Phân tích các quá trình truyền năng lượng giữa các tâm quang học trong vật liệu nhiệt phát quang*, Khóa luận tốt nghiệp đại học, Đại học Quảng Bình, Quảng Bình, (2011) .
- [7]. Nguyễn Mạnh Sơn, *Vật lý và công nghệ vật liệu nhiệt phát quang*, Khoa Vật lý, Đại học khoa học, Đại học Huế.
- [8]. R.Chen, SWS McKeever, *Theory of Thermoluminescence and related phenomena*, World scientific Publishing, (1997).
- [9]. J.V.Dan, G.Marinello, *Methods for in vivo Dosimetry in External Radiotherapy ESTRO*, booklet1, (1994).

