

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

---

**PHẠM THỊ HOA**

**TỔNG HỢP VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT  
PHỨC CHẤT 3,4 - DIHYDROXYXINAMAT  
CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ ĐẤT HIÊM NẶNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC**

**THÁI NGUYÊN - 2019**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

---

**PHẠM THỊ HOA**

**TỔNG HỢP VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT  
PHỨC CHẤT 3,4 - DIHYDROXYXINAMAT  
CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ ĐẤT HIÊM NẶNG**

**Ngành: Hóa vô cơ  
Mã số: 8 44 01 13**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC**

**Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. NGUYỄN THỊ HIỀN LAN**

**THÁI NGUYÊN - 2019**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn là trung thực và chưa có ai công bố trong một luận văn nào khác.

*Thái Nguyên, tháng 07 năm 2019*

**Tác giả luận văn**

**Phạm Thị Hoa**

## LỜI CẢM ƠN

Bản luận văn được hoàn thành tại Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên. Trong quá trình làm luận văn em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ để hoàn thành luận văn.

Trước hết em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Cô giáo PGS.TS.Nguyễn Thị Hiền Lan, đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt những kinh nghiệm cho em trong suốt quá trình thực hiện luận văn này.

Em xin gửi lời cảm ơn đến quý Thầy, Cô bộ môn Hóa học ứng dụng, khoa Hóa học, phòng Đào tạo, thư viện trường Đại học Sư phạm, Trung tâm học liệu Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành luận văn của mình.

Sau cùng em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè và các anh chị học viên đã luôn quan tâm, giúp đỡ, động viên, chia sẻ và tạo mọi điều kiện giúp em hoàn thành tốt khóa học.

*Thái Nguyên, tháng 07 năm 2019*

## MỤC LỤC

|   |           |
|---|-----------|
| Lời cam đoan .....  | i         |
| Lời cảm ơn.....   | ii        |
| Mục lục .....   | iii       |
| Danh mục chữ viết tắt.....  | iv        |
| Danh mục các bảng.....  | v         |
| Danh mục các hình .....   | vi        |
| <b>MỞ ĐẦU</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU</b> .....   | <b>2</b>  |
| 1.1. Giới thiệu chung về các nguyên tố đất hiếm (NTĐH) và khả năng tạo phức của chúng ..... | 2         |
| 1.1.1. Đặc điểm chung của các nguyên tố đất hiếm .....                                      | 2         |
| 1.1.2. Khả năng tạo phức của các NTĐH.....  | 5         |
| 1.2. Axit cacboxylic và các cacboxylat kim loại .....                                       | 7         |
| 1.2.1. Axit cacboxylic .....  | 7         |
| 1.2.2. Các cacboxylat kim loại .....  | 10        |
| 1.2.3. Tình hình nghiên cứu phức chất cacboxylat .....                                      | 11        |
| 1.3. Một số phương pháp hóa lí nghiên cứu phức chất .....                                   | 13        |
| 1.3.1. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại .....   | 13        |
| 1.3.2. Phương pháp phân tích nhiệt .....  | 14        |
| 1.3.3. Phương pháp phổ khối lượng .....   | 16        |
| 1.3.4. Phương pháp thử hoạt tính sinh học .....   | 17        |
| <b>Chương 2: THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN</b> .....                                    | <b>20</b> |
| 2.1. Dụng cụ và hoá chất .....  | 20        |
| 2.1.1. Dụng cụ.....   | 20        |
| 2.1.2. Hóa chất .....   | 20        |
| 2.2. Chuẩn bị hoá chất .....  | 20        |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.1. Dung dịch $\text{LnCl}_3$ .....                                     | 20 |
| 2.2.2. Dung dịch NaOH 0,1M.....  | 21 |
| 2.2.3. Dung dịch EDTA $10^{-2}\text{M}$ .....                              | 21 |
| 2.2.4. Dung dịch Asenazo III ~ 0,1% .....                                  | 21 |
| 2.2.5. Dung dịch đệm axetat có pH $\approx 5$ .....                        | 21 |
| 2.3. Tổng hợp phức chất .....  | 22 |
| 2.4. Phân tích hàm lượng của ion đất hiếm trong phức chất .....            | 22 |
| 2.5. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại..... | 24 |
| 2.6. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phân tích nhiệt.....        | 28 |
| 2.7. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ khối lượng.....         | 31 |
| 2.8. Phương pháp đánh giá hoạt tính ức chế tế bào ung thư .....            | 41 |
| <b>KẾT LUẬN</b> .....  | 44 |
| <b>DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ</b> .....                       | 46 |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....  | 47 |

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

|      |  |
|------|--|
| DMEM | Dulbecco's Modified Eagle's Medium         |
| EDTA | Etylendiamintetraaxetic                    |
| FBS  | Fetal bovine serum                         |
| HCaf | Axit 3,4 - dihydroxyxinamic (axit caffeic) |
| IC50 | Inhibitory concentration 50%               |
| Ln   | Nguyên tố lantanit                         |
| NTĐH | Nguyên tố đất hiếm                         |
| OD   | Optical density                            |

## DANH MỤC BẢNG

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Bảng 1.1. | Bán kính ion của các NTĐH .....   | 3  |
| Bảng 1.2. | Một số đại lượng đặc trưng của Tb, Dy, Er, Yb .....   | 3  |
| Bảng 2.1. | Hàm lượng ion kim loại trong các phức chất.....   | 24 |
| Bảng 2.2. | Các số sóng hấp thụ đặc trưng trong phổ hấp thụ hồng ngoại của<br>phôi tử và phức chất ( $\text{cm}^{-1}$ ) ..... | 27 |
| Bảng 2.3. | Kết quả phân tích nhiệt của các phức chất.....  | 30 |
| Bảng 2.4. | Các mảnh ion giả thiết trong phổ khối lượng của các phức chất .....   | 34 |
| Bảng 2.5. | Phân trầm ức chế sự phát triển của tế bào ung thư dưới tác<br>động của mẫu.....                                   | 41 |



## DANH MỤC CÁC HÌNH

|  |    |
|--|----|
| Hình 2.1. Phổ hấp thụ hồng ngoại của axit 3,4-dihydroxyxinamic.....  | 24 |
| Hình 2.2. Phổ hấp thụ hồng ngoại của $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....            | 25 |
| Hình 2.3. Phổ hấp thụ hồng ngoại của $\text{Na}[\text{Dy}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....            | 25 |
| Hình 2.4. Phổ hấp thụ hồng ngoại của $\text{Na}[\text{Er}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....            | 26 |
| Hình 2.5. Phổ hấp thụ hồng ngoại của $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....            | 26 |
| Hình 2.6. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ ..... | 28 |
| Hình 2.7. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Dy}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ ..... | 29 |
| Hình 2.8. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Er}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ ..... | 29 |
| Hình 2.9. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ ..... | 30 |
| Hình 2.10. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....         | 32 |
| Hình 2.11. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Dy}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....         | 32 |
| Hình 2.12. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Er}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....         | 33 |
| Hình 2.13. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Caf})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....         | 33 |

## MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển của ngành khoa học, hóa học phức chất của các nguyên tố đất hiếm (NTĐH) đã có những đóng góp to lớn và quan trọng cho nhiều ngành khoa học. Phức chất của NTĐH có nhiều ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như: nông nghiệp, y dược, luyện kim...

Phức chất của các NTĐH với axit cacboxylic là một trong những lĩnh vực được nhiều nhà khoa học quan tâm. Các phức chất này có tiềm năng ứng dụng rất lớn trong khoa học vật liệu để tạo ra các chất siêu dẫn, các đầu dò phát quang trong phân tích sinh học, đánh dấu huỳnh quang sinh y, trong vật liệu quang điện, trong khoa học môi trường, công nghệ sinh học tế bào và nhiều lĩnh vực khác nhau.

Đã có nhiều công trình nghiên cứu về phức chất của NTĐH với phối tử axit cacboxylic, tuy nhiên số công trình nghiên cứu về phức chất của NTĐH với phối tử là axit 3,4 - dihydroxyxinamic (axit caffeic) còn rất hạn chế.

Với những nhận định trên chúng tôi thực hiện đề tài: ***“Tổng hợp và nghiên cứu tính chất phức chất 3,4 - dihydroxyxinamat của một số nguyên tố đất hiếm nặng”***.