

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGỌ DUY TUẤN

TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU  
TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT BENZOAT  
CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM NHẹ

LUẬN VĂN THẠC SĨ HÓA HỌC

THÁI NGUYÊN, NĂM 2018

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGỌ DUY TUẤN

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU  
TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT BENZOAT  
CỦA MỘT SỐ NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM NHẸ**

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, NĂM 2018**

## 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 công trình nào khác.

*Thái Nguyên, tháng 04 năm 2018*

**Tác giả luận văn**

**Ngô Duy Tuấn**

## LỜI CẢM ƠN

Với tấm lòng thành kính, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình tới cô giáo - PGS. TS. Nguyễn Thị Hiền Lan - người hướng dẫn khoa học đã tận tình chỉ bảo, giúp đỡ và hướng dẫn em trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận văn

Em xin trân trọng cảm ơn các thầy, cô giáo trong bộ môn Hóa Vô cơ, Khoa Hóa học, Thư viện, Phòng Đào tạo - Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho chúng em hoàn thành bản luận văn này

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Ban giám hiệu, bạn bè, đồng nghiệp Trường THPT Phú Bình – Huyện Phú Bình – Tỉnh Thái Nguyên, cùng những người thân yêu trong gia đình đã luôn giúp đỡ, quan tâm, động viên, chia sẻ và tạo mọi điều kiện giúp tôi hoàn thành tốt khóa học.

*Thái Nguyên, tháng 04 năm 2018*

**Tác giả**

**Ngô Duy Tuấn**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC .....	iii
CÁC KÍ HIỆU 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>3</b>
1.1. Giới thiệu chung về các nguyên tố đất hiếm và khả năng tạo phức của chúng.....	3
1.1.1. Đặc điểm chung của các nguyên tố đất hiếm.....	3
1.1.1.1. Các nguyên tố đất hiếm, đặc điểm cấu tạo nguyên tử của các nguyên tố đất hiếm .....	3
1.1.1.2. Tính chất vật lí của các nguyên tố đất hiếm.....	5
1.1.1.3. Tính chất hóa học của các nguyên tố đất hiếm .....	6
1.1.2. Khả năng tạo phức của các nguyên tố đất hiếm.....	7
1.2. Axit cacboxylic và cacboxylat kim loại .....	11
1.2.1. Đặc điểm cấu tạo và khả năng tạo phức của các axit monocacboxylic.....	11
1.2.2. Các cacboxylat kim loại .....	13
1.3. Một số phương pháp hoá lí nghiên cứu phức chất .....	16
1.3.1. Phương pháp phổ hồng ngoại.....	16
1.3.2. Phương pháp phân tích nhiệt.....	19
1.3.3. Phương pháp phổ khối lượng .....	22
1.3.4. Phương pháp phổ huỳnh quang.....	24
1.4. Phương pháp nghiên cứu .....	27
1.4.1. Phương pháp xác định hàm lượng ion đất hiếm trong phức chất .....	27
1.4.2. Phương pháp phổ hồng ngoại.....	27

1.4.3. Phương pháp phân tích nhiệt.....	27
1.4.4. Phương pháp phổ khối lượng .....	27
1.4.5. Phương pháp phổ huỳnh quang .....	27
<b>Chương 2. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....</b>	<b>28</b>
2.1. Dụng cụ và hoá chất .....	28
2.1.1. Dụng cụ.....	28
2.1.2. Hóa chất.....	28
2.2. Chuẩn bị hoá chất .....	28
2.2.1. Dung dịch $\text{LnCl}_3$ .....	28
2.2.2. Dung dịch EDTA $10^{-2}\text{M}$ .....	29
2.2.3. Dung dịch đệm axetat có pH $\approx 5$ .....	29
2.2.4. Dung dịch Asenazo III $\sim 0,1\%$ .....	29
2.2.5. Dung dịch NaOH 0,1M.....	30
2.3. Tổng hợp các phức chất benzoat đất hiếm .....	30
2.4. Phân tích hàm lượng ion đất hiếm trong phức chất.....	30
2.5. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ hồng ngoại .....	32
2.6. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phân tích nhiệt.....	36
2.7. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ khối lượng.....	39
2.8. Nghiên cứu khả năng phát huỳnh quang của các phức chất .....	51
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>56</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>58</b>

## CÁC KÍ HIỆU VIẾT TẮT

HBenz	:	Axit benzoic
Benz	:	Ion benzoat
Ln	:	Nguyên tố lantanit
NTĐH	:	Nguyên tố đất hiếm
EDTA	:	Etylendiamintetraaxetat

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Một số thông số vật lý quan trọng của Nd, Sm, Eu, Gd .....	7
Bảng 2.1. Hàm lượng ion kim loại trong các phức chất benzoat đất hiếm.....	32
Bảng 2.2. Các số sóng hấp thụ đặc trưng trong phổ hấp thụ hồng ngoại của phối tử và phức chất benzoat đất hiếm.....	35
Bảng 2.3. Kết quả phân tích nhiệt của các phức chất benzoat đất hiếm.....	38
Bảng 2.4. Các mảnh ion giả thiết trong phổ khối lượng của các phức chất benzoat đất hiếm.....	41



## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1. Phổ hồng ngoại của axit HBenz .....	32
Hình 2.2. Phổ hồng ngoại của phức chất $[\text{Nd}_2(\text{Benz})_6].3\text{H}_2\text{O}$ .....	33
Hình 2.3. Phổ hồng ngoại của phức chất $[\text{Sm}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	33
Hình 2.4. Phổ hồng ngoại của phức chất $[\text{Eu}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	34
Hình 2.5. Phổ hồng ngoại của phức chất $[\text{Gd}_2(\text{Benz})_6]$ .....	34
Hình 2.6. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Nd}_2(\text{Benz})_6].3\text{H}_2\text{O}$ .....	36
Hình 2.7. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Sm}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	36
Hình 2.8. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Eu}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	37
Hình 2.9. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Gd}_2(\text{Benz})_6]$ .....	37
Hình 2.10. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Nd}_2(\text{Benz})_6].3\text{H}_2\text{O}$ .....	39
Hình 2.11. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Sm}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	40
Hình 2.12. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Eu}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	40
Hình 2.13. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Gd}_2(\text{Benz})_6]$ .....	41
Hình 2.14. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Nd}_2(\text{Benz})_6].3\text{H}_2\text{O}$ .....	51
Hình 2.15. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Sm}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	52
Hình 2.16. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Eu}_2(\text{Benz})_6].\text{H}_2\text{O}$ .....	53
Hình 2.17. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Gd}_2(\text{Benz})_6]$ .....	54

## MỞ ĐẦU

Tổng hợp và nghiên cứu phức chất là một trong những hướng phát triển của hoá học vô cơ hiện đại. Ngày nay hoá học phức chất phát triển rất rực rỡ và là nơi hội tụ những thành tựu của hoá lí, hoá phân tích, hoá hữu cơ, hoá sinh, hoá môi trường, hoá dược. Việc sử dụng các phối tử hữu cơ đã cho hoá học phức chất một không gian phát triển vô tận và đầy hứa hẹn.

Trong những năm gần đây hóa học phức chất của các cacboxylat phát triển một cách mạnh mẽ không những trong nghiên cứu hàn lâm mà cả trong nghiên cứu ứng dụng thực tiễn. Sự đa dạng trong kiểu phối trí (một càng, vòng - hai càng, cầu - hai càng, cầu - ba càng) và sự phong phú trong ứng dụng thực tiễn đã làm cho phức chất cacboxylat kim loại giữ một vị trí đặc biệt trong hóa học các hợp chất phối trí.

Hóa học phức chất của các cacboxylat kim loại đang được các nhà khoa học đặc biệt quan tâm do cacboxylat kim loại được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như phân tích, tách, làm giàu và làm sạch các nguyên tố, là chất xúc tác trong tổng hợp hữu cơ, chế tạo các vật liệu mới như vật liệu từ, vật liệu siêu dẫn, vật liệu phát huỳnh quang...

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ trong lĩnh vực chế tạo vật liệu mới thì hướng nghiên cứu các vật liệu phát quang, đặc biệt là các cacboxylat kim loại có khả năng phát quang ngày càng thu hút sự quan tâm của các nhà khoa học trong và ngoài nước.

Ở Việt Nam hóa học phức chất của các cacboxylat đất hiếm còn ít được quan tâm, số công trình nghiên cứu về cacboxylat đất hiếm chưa mang tính hệ thống, đặc biệt là các cacboxylat thiom có khả năng phát huỳnh quang còn rất ít công trình đề cập tới.

Vì vậy, việc tổng hợp, nghiên cứu tính chất của các phức chất cacboxylat, đặc biệt là các phức chất cacboxylat thiom của đất hiếm có khả năng phát huỳnh quang là rất có ý nghĩa về khoa học và thực tiễn.