

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ NHUNG

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT  
2-PHENOXYBENZOAT CỦA Yb(III), Tb(III) VÀ  
PHỨC CHẤT HỖN HỢP CỦA CHÚNG  
VỚI O-PHENANTROLIN**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT**

**THÁI NGUYÊN, NĂM 2016**

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

PHẠM THỊ NHUNG

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT  
2-PHENOXYBENZOAT CỦA Yb(III), Tb(III) VÀ  
PHỨC CHẤT HỖN HỢP CỦA CHÚNG  
VỚI O-PHENANTROLIN**

**Chuyên ngành: Hóa vô cơ**

**Mã số: 60 44 01 13**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT CHẤT**

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

**THÁI NGUYÊN, NĂM 2016**

## **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 2016*

**Tác giả luận văn**

**Phạm Thị Nhung**

**Xác nhận của Trưởng khoa Hóa học**

**Xác nhận của giáo viên  
hướng dẫn Khoa học**

**PGS.TS. Nguyễn Thị Hiền Lan**

**PGS.TS. Nguyễn Thị Hiền Lan**

## 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, phòng Đào tạo (bộ phận Sau đại học), thư viện 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 bạn bè 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 2016*

**Tác giả**

**Phạm Thị Nhung**

# MỤC LỤC

	Trang
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>2</b>
1.1. Giới thiệu chung về các nguyên tố đất hiếm và khả năng tạo phức của chúng .....	2
1.1.1. Đặc điểm chung của các nguyên tố đất hiếm (NTĐH).....	2
1.2.2. Khả năng tạo phức của các nguyên tố đất hiếm .....	6
1.2. Axit cacboxylic và cacboxylat kim loại .....	8
1.2.1. Đặc điểm cấu tạo và khả năng tạo phức của các axit monocacboxylic .....	8
1.2.2. Các cacboxylat kim loại.....	10
1.3. Đặc điểm cấu tạo và khả năng tạo phức của o-phenantrolin .....	11
1.4. Tình hình nghiên cứu cacboxylat thiom trong và ngoài nước.....	
1.5. Một số phương pháp hoá lí nghiên cứu phức chất .....	14
1.5.1. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại.....	14
1.5.2. Phương pháp phân tích nhiệt.....	16
1.5.3. Phương pháp phổ khối lượng .....	18
1.5.4. Phương pháp phổ huỳnh quang .....	19
<b>Chương 2: ĐỐI TƯỢNG, MỤC ĐÍCH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU...</b>	<b>21</b>
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	21
2.2. Mục đích, nội dung nghiên cứu.....	21
2.3. Phương pháp nghiên cứu .....	21

2.3.1. Phương pháp phân tích xác định hàm lượng ion đất hiếm trong phức chất	21
2.3.2. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại	21
2.3.3. Phương pháp phân tích nhiệt	22
2.3.4. Phương pháp phổ khối lượng	22
2.3.5. Phương pháp phổ huỳnh quang	22
<b>Chương 3: THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN</b>	<b>23</b>
3.1. Dụng cụ và hoá chất	23
3.1.1. Dụng cụ	23
3.1.2. Hóa chất	23
3.2. Chuẩn bị hoá chất	24
3.2.1. Dung dịch $\text{LnCl}_3$	24
3.2.2. Dung dịch $\text{NaOH}$ 0,1M	24
3.2.3. Dung dịch EDTA $10^{-2}\text{M}$	24
3.2.4. Dung dịch Asenazo III ~ 0,1%	24
3.2.5. Dung dịch đệm axetat có $\text{pH} \approx 5$	25
3.3. Tổng hợp phức chất	25
3.3.1. Tổng hợp các phức chất 2-phenoxybenzoat của Tb(III), Yb(III)	25
3.3.2. Tổng hợp các phức chất hỗn hợp phối tử của Tb(III), Yb(III) với 2-phenoxybenzoic và o-phenantrolin	26
3.4. Phân tích hàm lượng của ion đất hiếm trong phức chất	26
3.5. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại	28
3.6. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phân tích nhiệt	34
3.7. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ khối lượng	39
3.8. Nghiên cứu khả năng phát huỳnh quang của các phức chất	46
<b>KẾT LUẬN</b>	<b>50</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>52</b>

## CÁC KÍ HIỆU VIẾT TẮT

HPheb	:	Axit 2-phenoxybenzoic
Phen	:	o-phenantrolin
Ln	:	Nguyên tố lantanit
NTĐH	:	Nguyên tố đất hiếm
EDTA	:	Etylendiamintetraaxetat
CTCT	:	Công thức cấu tạo
Hfac	:	Hecxafloroaxeylaxetone
Leu	:	L – Loxin

## DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Một số đại lượng đặc trưng của các NTĐH .....	3
Bảng 3.1. Hàm lượng ion kim loại trong các phức chất .....	28
Bảng 3.2. Các số sóng hấp thụ đặc trưng trong phổ hấp thụ hồng ngoại của phối tử và phức chất ( $\text{cm}^{-1}$ ) .....	31
Bảng 3.3. Kết quả phân tích nhiệt của các phức chất .....	37
Bảng 3.4. Các mảnh ion giả thiết trong phổ khối lượng .....	41



## DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 3.1. Phổ hấp thụ hồng ngoại của axit HPhéb.....	28
Hình 3.2. Phổ hấp thụ hồng ngoại của o-phenantrolin.....	29
Hình 3.3. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Pheb})_4].2\text{H}_2\text{O}$ .....	29
Hình 3.4. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Pheb})_4]$ .....	30
Hình 3.5. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $[\text{Tb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	30
Hình 3.6. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $[\text{Yb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	31
Hình 3.7. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Pheb})_4].2\text{H}_2\text{O}$ .....	35
Hình 3.8. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Pheb})_4]$ .....	35
Hình 3.9. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Tb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	36
Hình 3.10. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $[\text{Yb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	36
Hình 3.11. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Pheb})_4].2\text{H}_2\text{O}$ .....	39
Hình 3.12. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Pheb})_4]$ .....	39
Hình 3.13. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Tb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	40
Hình 3.14. Phổ khối lượng của phức chất $[\text{Yb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	40
Hình 3.15. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Tb}(\text{Pheb})_4].2\text{H}_2\text{O}$ .....	47
Hình 3.16. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Yb}(\text{Pheb})_4]$ .....	47
Hình 3.17. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Tb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	48
Hình 3.18. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $[\text{Yb}(\text{Pheb})_2(\text{Phen})_2]\text{Cl}$ .....	48

## MỞ ĐẦU

Hóa học về các phức chất là một lĩnh vực quan trọng của hóa học hiện đại. Việc nghiên cứu các phức chất đã được nhiều nhà khoa học quan tâm vì chúng được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khoa học kỹ thuật và đời sống.

Hơn hai mươi năm trở lại đây, hóa học phức chất của các cacboxylat phát triển rất mạnh mẽ. 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.

Các 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 cacboxylat thơm lại càng có giá trị. Các phức chất này có nhiều tiềm năng ứng dụng trong khoa học vật liệu để tạo ra các chất siêu dẫn, các đầu dò phát quang trong phân tích sinh học, vật liệu quang điện.

Để làm giàu thêm dữ liệu về các cacboxylat thơm của kim loại, chúng tôi tiến hành: "**Tổng hợp, nghiên cứu tính chất phức chất 2-phenoxybenzoat của Yb(III), Tb(III) và phức chất hỗn hợp của chúng với o-phenantrolin**".

Chúng tôi hy vọng các kết quả thu được sẽ góp phần nhỏ vào lĩnh vực nghiên cứu phức chất của đất hiếm với các axit monocacboxylic.