

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

VŨ THỊ VÂN ANH

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT  
2-HYĐROXYNICOTINAT CỦA Eu(III), Gd(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

VŨ THỊ VÂN ANH

**TỔNG HỢP, NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT PHỨC CHẤT  
2-HYĐROXYNICOTINAT CỦA Eu(III), Gd(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 09 năm 2016*

**Tác giả luận văn**

**Vũ Thị Vân Anh**

**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 09 năm 2016*

**Tác giả**

**Vũ Thị Vân Anh**

# 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
1.1.2. 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.....	11
1.3. Đặc điểm cấu tạo và khả năng tạo phức của o-phenantrolin.....	12
1.4. Tình hình nghiên cứu cacboxylat thơm trong và ngoài nước .....	12
1.5. Một số phương pháp hoá lí nghiên cứu phức chất.....	15
1.5.1. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại.....	15
1.5.2. Phương pháp phân tích nhiệt.....	17
1.5.3. Phương pháp phổ khối lượng.....	19
1.5.4. Phương pháp phổ huỳnh quang .....	20
<b>Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, MỤC ĐÍCH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b> .....	<b>22</b>
2.1. Đối tượng nghiên cứu .....	22
2.2. Mục đích, nội dung nghiên cứu .....	22
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	22

2.3.1. Phương pháp phân tích xác định hàm lượng ion đất hiếm trong phức chất .....	22
2.3.2. Phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại.....	23
2.3.3. Phương pháp phân tích nhiệt.....	23
2.3.4. Phương pháp phổ khối lượng.....	23
2.3.5. Phương pháp phổ huỳnh quang .....	23
<b>Chương 3. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Dụng cụ và hoá chất.....	24
3.1.1. Dụng cụ .....	24
3.1.2. Hóa chất.....	24
3.2. Chuẩn bị hoá chất.....	25
3.2.1. Dung dịch $\text{LnCl}_3$ .....	25
3.2.2. Dung dịch $\text{NaOH}$ 0,1M.....	25
3.2.3. Dung dịch EDTA $10^{-2}\text{M}$ .....	25
3.2.4. Dung dịch Asenazo III ~ 0,1%.....	25
3.2.5. Dung dịch đệm axetat có $\text{pH} \approx 5$ .....	26
3.3. Tổng hợp phức chất.....	26
3.3.1. Tổng hợp các phức chất 2- hiđroxynicotinat của $\text{Eu(III)}$ , $\text{Gd(III)}$ .....	26
3.3.2. Tổng hợp các phức chất hỗn hợp phối tử của $\text{Eu(III)}$ , $\text{Gd(III)}$ với 2- hiđroxynicotinic và o-phenantrolin.....	27
3.4. Phân tích hàm lượng của ion đất hiếm trong phức chất .....	27
3.5. Nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại .....	29
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 .....	38
3.8. Nghiên cứu khả năng phát huỳnh quang của các phức chất .....	45
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>49</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>51</b>

## CÁC KÍ HIỆU VIẾT TẮT

HNic	:	Axit 2-hydroxynicotinic
Nic <sup>-</sup>	:	Hidroxicotinát
Phen	:	o-phenantrolin
Ln	:	Nguyên tố lantanit
NTĐH	:	Nguyên tố đất hiếm
EDTA	:	Etylendiamintetraaxetat
CTCT	:	Công thức cấu tạo
Hfac	:	Hexafloroaxeylaxeton
Leu	:	L – Loxin

## DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Một số đại lượng đặc trưng của các NTĐH.....	4
Bảng 3.1. Hàm lượng ion kim loại trong các phức chất.....	29
Bảng 3.2. Các số sóng hấp thụ đặc trưng trong phổ hấp thụ hồng ngoại của phối tử và phức chất ( $\text{cm}^{-1}$ ).....	32
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 của các phức chất.....	41



## DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 3.1. Phổ hấp thụ hồng ngoại của axit HNic .....	29
Hình 3.2. Phổ hấp thụ hồng ngoại của o-phenantrolin.....	30
Hình 3.3. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	30
Hình 3.4. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	31
Hình 3.5. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	31
Hình 3.6. Phổ hấp thụ hồng ngoại của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	32
Hình 3.7. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	35
Hình 3.8. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	35
Hình 3.9. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	36
Hình 3.10. Giảm đồ phân tích nhiệt của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	36
Hình 3.11. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	39
Hình 3.12. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	39
Hình 3.13. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	40
Hình 3.14. Phổ khối lượng của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	40
Hình 3.15. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	45
Hình 3.16. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4].3\text{H}_2\text{O}$ .....	46
Hình 3.17. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Eu}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	46
Hình 3.18. Phổ phát xạ huỳnh quang của phức chất $\text{Na}[\text{Gd}(\text{Nic})_4.\text{Phen}]$ .....	47

## MỞ ĐẦU

Các phức chất đất hiếm tạo bởi phối tử là axit cacboxylic thơm và tạo bởi hỗn hợp phối tử đang là lĩnh vực nghiên cứu nhiều hứa hẹn, vì những giá trị của chúng trong học thuật và trong nghiên cứu ứng dụng.

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.

Với mục đích góp phần vào việc nghiên cứu về lĩnh vực cacboxylat kim loại, chúng tôi tiến hành ***“Tổng hợp, nghiên cứu tính chất phức chất 2-hydroxynicotinat của Eu(III), Gd(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.