

Tổng hợp, tính chất phức chất hỗn hợp phối tử salicylic và 2,2'-Dipyridine-N-oxide của một số đất hiếm nặng

Nguyễn Thị Hiền Lan*, Phạm Văn Khang, Trần Quốc Toàn

Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên.

*Email: lanth.chem@tnue.edu.vn

Nhận bài: 05/9/2023; Hoàn thiện: 10/11/2023; Chấp nhận đăng: 15/11/2023; Xuất bản: 10/12/2023.

DOI: <https://doi.org/10.54939/1859-1043.j.mst.FEE.2023.216-222>

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả tổng hợp 3 phức chất hỗn hợp phối tử salicylic acid và 2,2'-Dipyridine-N-oxide với 3 ion đất hiếm: Tb^{3+} , Dy^{3+} , Yb^{3+} . Tính chất của các phức chất được nghiên cứu bằng một số phương pháp: Phổ hồng ngoại, phân tích nhiệt, phổ khối lượng và phổ huỳnh quang. Kết quả cho thấy, các phức chất đã được tổng hợp thành công, với kiểu phối trí hai càng của salicylate và 2,2'-Dipyridine-N-oxide với ion đất hiếm. Phức chất của Tb(III) và Dy(III) có nước hydrat, 3 phức chất được giả thiết có số phối trí 8, với công thức phân tử: $Ln(Sal)_3(DipyO).2H_2O$ (Ln : Tb, Dy) và $Yb(Sal)_3(DipyO)$. Cả 3 phức chất đã tổng hợp đều phát quang ở nhiệt độ phòng.

Từ khóa: Đất hiếm; Phức chất; Salicylic; 2,2'-Dipyridine-N-oxide.

1. MỞ ĐẦU

Các vật liệu phát quang hiệu quả có thể có một số ứng dụng như: Làm vật liệu huỳnh quang đất hiếm, làm đầu dò phát quang trong các xét nghiệm y sinh, làm bộ phát trong thiết bị phát quang điện [1]. Việc tìm kiếm các phức chất lanthanide phát quang hiệu quả vẫn đang là một lĩnh vực nghiên cứu thu hút sự quan tâm của nhiều nhà khoa học. Một số loại phối tử đã được sử dụng để điều chế các phức chất này, chẳng hạn như các: Cryptand, podand, p-diketone và các dẫn xuất của axit carboxylic, hầu hết chúng phát ra ánh sáng đỏ hoặc lục (tương ứng với sự phát quang của Eu(III) hoặc Tb(III)) [1]. Các dạng phối trí của carboxylate trong các phức chất lanthanide carboxylate, là những chủ đề thú vị của hóa học cấu trúc. Trong 30 năm qua đã có nhiều nghiên cứu về các phức chất lanthanide với các dạng phối trí đa dạng của carboxylate (chẳng hạn như "1 càng", "vòng 2 càng" và "cầu 2 càng") [1]. Do các chuyển mức f-f độc đáo của các lanthanide, hầu hết các ion đất hiếm thể hiện các dải phát xạ sắc nét vì cả trạng thái singlet và triplet đều tham gia vào quá trình phát quang [2]. Mặt khác, các carboxylate cũng ảnh hưởng đến cường độ phát quang và độ ổn định của chúng. Trước các đặc tính hấp dẫn và ứng dụng tiềm năng của lanthanide carboxylate, chúng tôi đã tổng hợp phức chất hỗn hợp phối tử salicylic acid và 2,2'-Dipyridine-N-oxide với 3 ion đất hiếm: Tb^{3+} , Dy^{3+} , Yb^{3+} . Với khả năng vận chuyển điện tích hiệu quả của hỗn hợp phối tử có vòng thơm, phức chất của Tb(III) đã phát xạ ánh sáng màu lục đơn sắc với cường độ rất mạnh.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất, thiết bị, phương pháp nghiên cứu

Hóa chất: Salicylic acid, 2,2'-Dipyridine-N-oxide, Tb_2O_3 , Dy_2O_3 , Yb_2O_3 , HCl, C_2H_5OH là hóa chất tinh khiết của hãng Merck. Nước sử dụng trong các thí nghiệm là nước cất 2 lần.

Thiết bị: Đo phổ hồng ngoại trên máy FTIR Affinity – IS, hãng SHIMADZU (Nhật), đo quá trình phân hủy nhiệt trên máy SETARAM (Pháp), đo phổ MS trên máy LC/MS – Xevo TQMS, hãng Water (Mỹ), đo phổ huỳnh quang trên quang phổ kế huỳnh quang Horiba FL322, máy khuấy từ gia nhiệt.

Phương pháp nghiên cứu: Tính chất các phức chất đã tổng hợp được nghiên cứu bằng các phương pháp: Phổ hồng ngoại; Phân tích nhiệt; Phổ khối lượng và phổ huỳnh quang.

2.2. Tổng hợp phức chất

Quy trình tổng hợp các phức chất hỗn hợp phối tử được mô phỏng theo tài liệu [1]. Cách tiến hành: Tạo dung dịch hỗn hợp phối tử bằng cách hòa tan riêng từng phối tử salicylic acid (HSal), 2,2'-Dipyridine-N-oxide (DipyO) trong C₂H₅OH (nồng độ H_{Benz} = 0,1M; nồng độ DipyO = 0,1M) và trộn hai dung dịch này với nhau. Dung dịch LnCl₃ (Ln: Tb, Dy, Yb) được chuẩn bị từ Ln₂O₃. Cho từ từ dung dịch LnCl₃ vào dung dịch hỗn hợp phối tử trên. Tỷ lệ mol giữa LnCl₃ : HSal : DipyO là 1 : 3 : 1. Hỗn hợp được khuấy trên máy khuấy từ ở nhiệt độ phòng, khoảng 5,0 – 5,5 giờ, phức chất từ từ tách ra. Lọc, rửa phức chất bằng nước cất trên phễu lọc hút chân không. Làm khô phức chất trong bình hút ẩm đến khối lượng không đổi. Hiệu suất tổng hợp đạt 80 - 85%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Công thức giả thiết của các phức chất được dựa trên cơ sở kết hợp kết quả phân tích phổ hồng ngoại, phân tích nhiệt và phổ khối lượng của chúng.

3.1. Kết quả phổ hấp thụ hồng ngoại

Kết quả phân tích phổ hấp thụ hồng ngoại của phối tử và các phức chất được đưa ra ở bảng 1.

Bảng 1. Các số sóng hấp thụ đặc trưng trong phổ hồng ngoại của phối tử và phức chất (cm⁻¹).

TT	Hợp chất	$\nu(\text{COOH})$	$\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$	$\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$	$\nu(\text{NO})$	$\nu(\text{CN})$	$\nu(\text{Ln-O})$	$\nu(\text{OH})$
1	HSal	1653		1479				3230
2	DipyO	-	-	-	1232	1564		-
3	Tb(Sal) ₃ (DipyO).2H ₂ O	-	1591	1460	1217	1558	530	3064 3321
4	Dy(Sal) ₃ (DipyO).2H ₂ O	-	1591	1460	1217	1558	530	3064 3273
5	Yb(Sal) ₃ (DipyO)	-	1591	1460	1217	1558	530	3062 3311

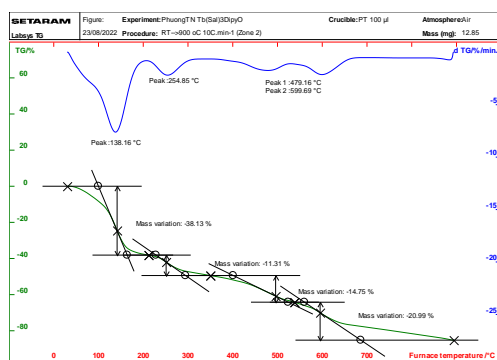
Phổ hồng ngoại của HSal xuất hiện dải hấp thụ ở 1653 cm⁻¹ có cường độ rất mạnh được quy gán cho dao động hóa trị bất đối xứng của liên kết C=O trong nhóm -COOH.

Phổ hồng ngoại của các phức chất có dạng rất giống nhau, chứng tỏ cách phối trí trong các phức chất là tương tự nhau. Trong phổ hồng ngoại của các phức chất đều xuất hiện dải sóng có cường độ mạnh ở 1591 cm⁻¹, được quy gán cho dao động hóa trị bất đối xứng của nhóm -COO⁻, dải này đã bị dịch chuyển về vùng có số sóng thấp hơn so với vị trí tương ứng của nó trong axit tự do (1653 cm⁻¹), chứng tỏ trong các phức chất đã hình thành liên kết kim loại - phối tử làm cho liên kết CO trong phức chất bị yếu đi. Các dải ở 1460 cm⁻¹ đặc trưng cho dao động hóa trị đối xứng của nhóm -COO⁻. Dải ở 1232 cm⁻¹ và 1564 cm⁻¹ đặc trưng cho dao động của nhóm NO và CN tương ứng trong phối tử DipyO đã dịch chuyển về vùng có số sóng thấp hơn 1217 cm⁻¹ và 1558 cm⁻¹ trong các phức chất. Điều này chứng tỏ trong các phức chất DipyO đã phối trí 2 càng với Ln³⁺ qua nguyên tử O của nhóm NO và qua nguyên tử N của CN làm cho liên kết N-O và C-N trong phức chất bị yếu đi [3]. Như vậy, trong phức chất hỗn hợp phối tử, ion đất hiếm đã đồng thời phối trí với O của -COO⁻ trong Sal⁻ và với O, N của NO và CN trong DipyO tạo thành phức chất vòng hai càng bền vững.

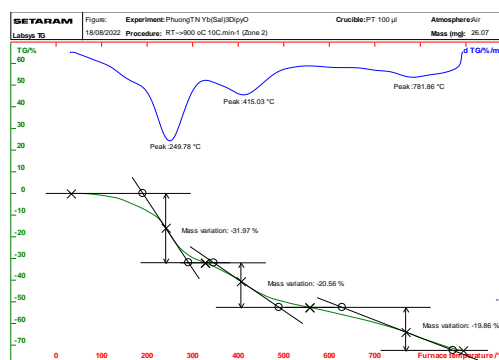
Ngoài ra, trong phổ hồng ngoại của các phức chất còn xuất hiện dải ở 530 cm⁻¹ được quy gán cho liên kết Ln³⁺- O trong các phức chất; dải ở vùng (3062-3321) cm⁻¹ được quy gán cho dao động của nhóm -OH hoặc của phối tử Sal⁻ hoặc -OH của H₂O, để khẳng định phức chất có hoặc không có H₂O cần kết hợp với kết quả phân tích nhiệt.

3.2. Kết quả phân tích nhiệt

Hình 1 là giản đồ nhiệt của Tb(Sal)₃(DipyO).2H₂O và Yb(Sal)₃(DipyO). Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của các phức chất được trình bày ở bảng 2.



Hình 1a. Giản đồ phân tích nhiệt của Tb(Sal)₃(DipyO).2H₂O.



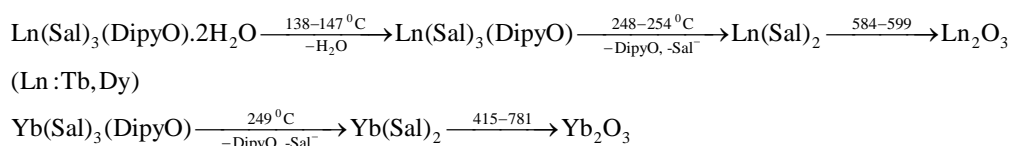
Hình 1b. Giản đồ phân tích nhiệt của Yb(Sal)₃(DipyO).

Bảng 2. Kết quả phân tích giản đồ nhiệt của các phức chất.

TT	Phức chất	Nhiệt độ xuất hiện hiệu ứng mất khối lượng (°C)	Quá trình xảy ra	Phần còn lại	Khối lượng mất (%)	
					Lý thuyết	Thực nghiệm
1	Tb(Sal) ₃ (DipyO).2H ₂ O	138	Tách nước	Tb(Sal) ₃ (DipyO)	44,34	49,44
		254	Phân hủy	Tb(Sal) ₂		
		479	Phân hủy	Tb ₂ O ₃		
		599	Thăng hoa			
2	Dy(Sal) ₃ (DipyO).2H ₂ O	147	Tách nước	Dy(Sal) ₃ (DipyO)	44,14	40,50
		248	Phân hủy	Dy(Sal) ₂		
		438	Phân hủy	Dy ₂ O ₃		
		584	Phân hủy			
3	Yb(Sal) ₃ (DipyO)	249	Phân hủy	Yb(Sal) ₂	73,94	72,39
		415	Phân hủy	Yb ₂ O ₃		
		781	Phân hủy			

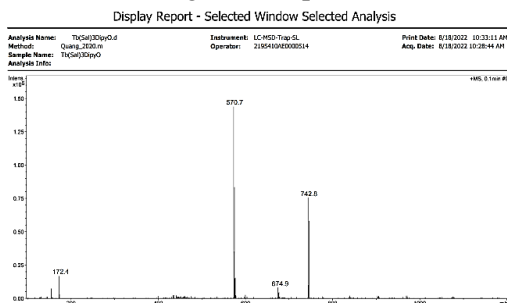
Trên giản đồ phân tích nhiệt, 2 phức chất của Tb(III) và của Dy(III) đều xuất hiện hiệu ứng mất khối lượng ở khoảng 138-147 °C, điều này được giả thiết cho quá trình tách 2 phân tử nước hydrat và phân hủy một phần phức chất. Đối chiếu với kết quả của phổ hồng ngoại của các phức chất, chứng tỏ 2 phức chất này có chứa H₂O. Tuy nhiên, đối với phức chất của Yb(III) không xuất hiện hiện tượng này trên đường TGA, điều đó chứng tỏ phức chất không có H₂O (chứng tỏ dao động ở 3062 - 3311 cm⁻¹ trong phổ hồng ngoại của phức chất này thuộc về nhóm -OH của phối tử Sal⁻). Tại các khoảng 248-254 °C xảy ra hiện tượng tách phối tử DipyO và 1 phối tử Sal⁻ ra khỏi phân tử của các phức chất. Trên đường TGA của giản đồ nhiệt các phức chất, ở các khoảng nhiệt độ cao hơn, từ 415-781 °C, xuất hiện hai hiệu ứng mất khối lượng ứng với quá trình tiếp tục phân hủy của các phức chất để tạo ra sản phẩm cuối cùng là các oxit đất hiếm Ln₂O₃.

Kết quả tính toán lý thuyết tương đối phù hợp với số liệu thực nghiệm thu được. Trên cơ sở đó sơ đồ phân hủy nhiệt của các phức chất có thể được giả thiết như sau. Kết quả phân tích nhiệt cho thấy, phức chất ở trạng thái khan bền nhiệt hơn phức chất có H₂O hydrat.

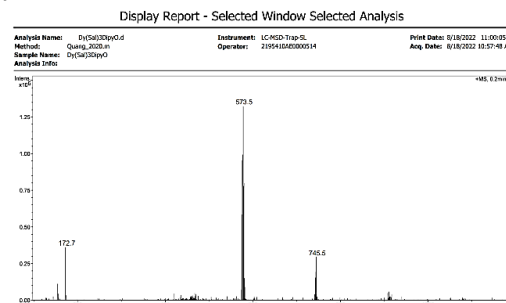


3.3. Kết quả phổ khối lượng

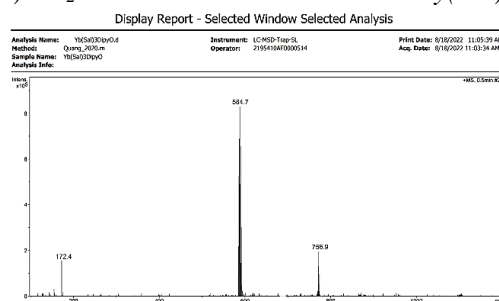
Phổ khối lượng của các phức chất được trình bày ở hình 2.



Hình 2a. Phổ khối lượng của $Tb(Sal)_3(DipyO).2H_2O$.



Hình 2b. Phổ khối lượng của $Dy(Sal)_3(DipyO).2H_2O$.

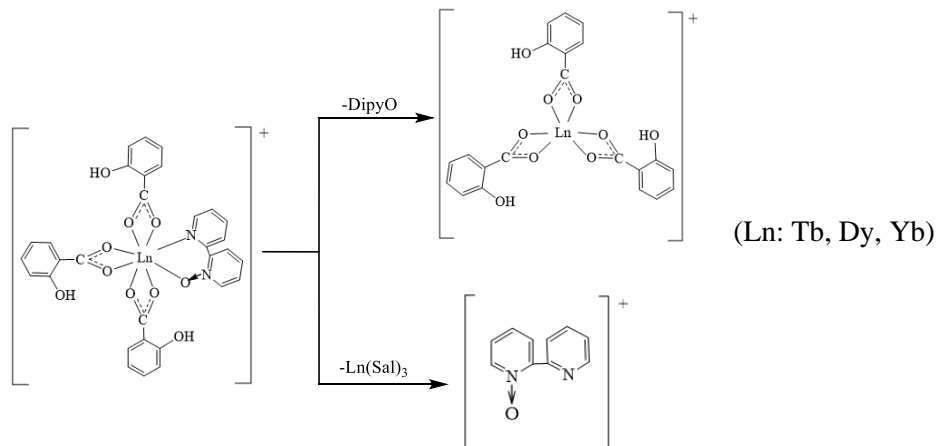


Hình 2c. Phổ khối lượng của $Yb(Sal)_3(DipyO)$.

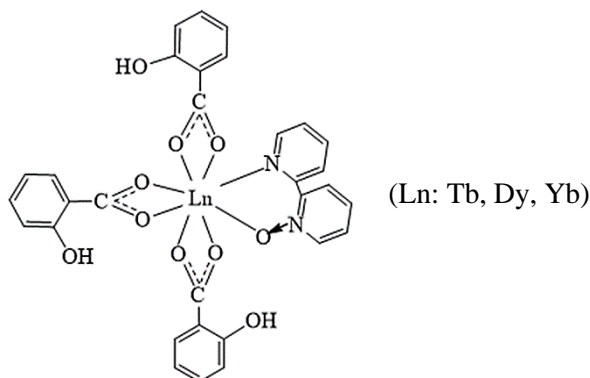
Trên phổ khối lượng của 3 phức chất đều xuất hiện peak có cường độ mạnh nhất, có m/z lần lượt là 570; 573 và 584 tương ứng với các phức chất của Tb(III); Dy(III) và Yb(III). Các giá trị này ứng đúng với khối lượng tương ứng của các ion mảnh: $[Tb(Sal)_3]^+$, $[Dy(Sal)_3]^+$, $[Yb(Sal)_3]^+$, đây là peak cơ bản trong phổ khối lượng của 3 phức chất. Peak ion phân tử có m/z lớn nhất, lần lượt bằng 742; 745; 756 tương ứng với các phức chất Tb(III); Dy(III); Yb(III), được quy gán cho sự có mặt của ion phân tử $[Ln(Sal)_3(DipyO)]^+$ (Ln: Tb, Dy, Yb). Các mảnh ion phân tử của các phức chất tương đối bền trong điều kiện ghi phổ. Như vậy, sau khi tách hai phân tử nước hydrat, các phức chất đều có chung công thức phân tử: $[Ln(Sal)_3(DipyO)]$ (Ln: Tb, Dy, Yb),

Ngoài ra, trên phổ khối lượng của 3 phức chất còn xuất hiện pic có m/z = 172, pic này được quy gán cho sự có mặt của ion phối tử $[DipyO]^+$.

Từ kết quả phổ khối lượng, quá trình phân mảnh của các phức chất có thể được đề nghị như sau:



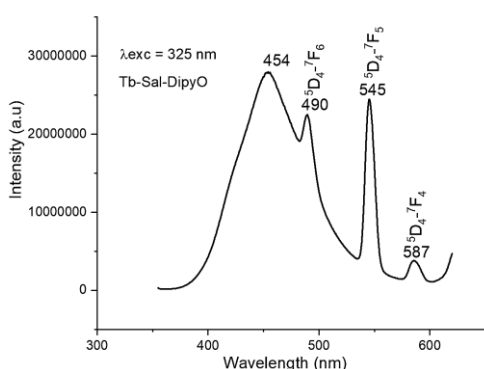
Như vậy, từ kết quả phổ khối lượng của các phức chất (đều xuất hiện các peak có giá trị m/z ứng đúng với khối lượng mol của các ion phân tử: $[\text{Ln}(\text{Sal})_3(\text{DipyO})]^+$ (Ln: Tb, Dy, Yb), kết hợp với các dữ kiện của phổ hấp thụ hồng ngoại (đều xuất hiện các dao động chỉ ra sự phối trí của ion kim loại Ln^{3+} với O của $-\text{COO}^-$ trong Sal^- và với O của NO, với N của CN trong DipyO) và kết quả phân tích nhiệt, công thức cấu tạo giả thiết của các phức chất được trình bày ở hình 3.



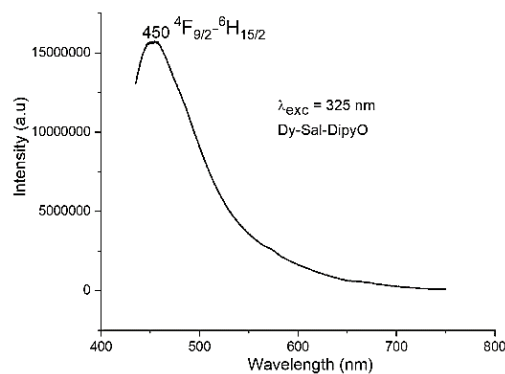
Hình 3. Công thức cấu tạo giả thiết (phần cầu nội) của các phức chất.

3.4. Kết quả phổ huỳnh quang

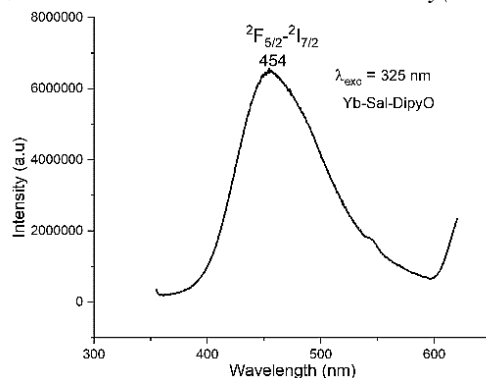
Phổ huỳnh quang của các phức chất được trình bày ở hình 4.



Hình 4a. Phổ huỳnh quang của $\text{Tb}(\text{Sal})_3(\text{Dipyo}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.



Hình 4b. Phổ huỳnh quang của $\text{Dy}(\text{Sal})_3(\text{Dipyo}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.



Hình 4c. Phổ huỳnh quang của $\text{Yb}(\text{Sal})_3(\text{Dipyo})$.

Nghiên cứu khả năng phát quang của các phức chất thấy rằng, phức chất hỗn hợp phối tử của Tb (III) có phổ huỳnh quang xuất hiện ở vùng từ 400 ÷ 600 nm. Khi bị kích thích bởi năng lượng ở 325 nm, phức chất này phát quang với ba cực đại phát xạ liên tiếp ở 490 nm, 545 nm, 587 nm

(hình 4a), trong đó dải phát xạ hẹp, màu lục ở 545 nm có cường độ rất mạnh, tương ứng với chuyển mức năng lượng $^5D_4 \rightarrow ^7F_5$. Hai cực đại phát xạ màu lam có cường độ tương đối mạnh ở 454 - 490 nm tương ứng với chuyển mức năng lượng $^5D_4 \rightarrow ^7F_6$. Dải màu lục ở 587 nm có cường độ yếu nhất, tương ứng với chuyển dời $^5D_4 \rightarrow ^7F_4$ của ion Tb^{3+} . Đây là các chuyển mức năng lượng đặc trưng của ion Tb^{3+} khi bị kích thích [4].

Đối với phức chất hỗn hợp phối tử của Dy(III) xuất hiện cực đại phát xạ có cường độ tương đối mạnh ở 450 nm (hình 4b), dưới bước sóng kích thích ở 325 nm. Cực đại phát xạ này tương ứng với chuyển mức năng lượng $^4F_{9/2} \rightarrow ^6H_{15/2}$ của ion Dy^{3+} [5].

Khi được bức xạ bởi ánh sáng tử ngoại ở 325 nm, trên phổ huỳnh quang của phức chất hỗn hợp phối tử của Yb(III) xuất hiện cực đại phát xạ có cường độ mạnh ở 454 nm (hình 4c), phát xạ này thuộc vùng ánh sáng màu lam chàm, tương ứng với chuyển mức năng lượng $^2F_{5/2} \rightarrow ^2I_{7/2}$ của ion Yb^{3+} [5].

Như vậy, các ion đất hiếm Ln^{3+} có khả năng phát huỳnh quang khi nhận được năng lượng kích thích phù hợp để chuyển lên trạng thái kích thích, sau đó là các quá trình phục hồi xuống những mức năng lượng thấp hơn mang lại các quá trình phát huỳnh quang. Cường độ phát xạ huỳnh quang của ba phức chất nghiên cứu mạnh hơn so với phức chất của 3 đất hiếm này trong trường phối tử khác [6-8]. Các kết quả này chứng tỏ trường hỗn hợp phối tử HSal-DipyO đã ảnh hưởng rất hiệu quả đến khả năng phát quang của các ion đất hiếm.

4. KẾT LUẬN

1. Đã tổng hợp được 03 phức chất đơn nhân của Tb(III), Dy(III), Yb(III) với hỗn hợp phối tử salicylic và 2,2'-dipyridine N-oxide.

2. Đã nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ hấp thụ hồng ngoại, kết quả đã xác nhận sự tạo thành liên kết giữa ion đất hiếm với các phối tử thông qua: Nguyên tử O của 3 phối tử salicylate, nguyên tử N, O của một phối tử 2,2'-dipyridine N-oxide.

3. Đã nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phân tích nhiệt, kết quả cho thấy phức chất của Tb(III) và Dy(III) có nước hydrat, phức chất của Yb(III) ở dạng khan. Đã đưa ra sơ đồ phân hủy nhiệt của các phức chất.

4. Đã nghiên cứu các phức chất bằng phương pháp phổ khối lượng, kết quả cho thấy 03 phức chất tương đối bền trong điều kiện ghi phổ, các phức chất có công thức phân tử: $Ln(Sal)_3(DipyO).2H_2O$ (Ln: Tb, Dy) và $Yb(Sal)_3(DipyO)$.

5. Đã đưa ra công thức cấu tạo giả thiết của phức chất, trong phức chất đơn nhân, các ion Tb^{3+} , Dy^{3+} , Yb^{3+} được phối trí 2 càng và có số phối trí 8.

6. Đã nghiên cứu khả năng phát quang phức chất hỗn hợp phối tử của Tb(III), Dy(III), Yb(III), kết quả cho thấy các phức chất này đều có khả năng phát xạ huỳnh quang đặc trưng khi được kích thích bởi bước sóng có năng lượng phù hợp.

Lời cảm ơn: Bài báo này được tài trợ bởi đề tài KHCN cấp Bộ mã số B2023-TNA-28 do tác giả Nguyễn Thị Hiền Lan là chủ nhiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Na Zhao *et al*, "Synthesis, crystal structure and properties of two ternary rare earth complexes with aromatic acid and 1,10-phenanthroline", J. of Alloys and Compounds, **Vol. 463**, No. (1-2), pp. 338-342, (2008).
- [2]. Liming Zhang *et al*, "A terbium (III) complex with triphenylamine-functionalized ligand for organic electroluminescent device", J. of Luminescence, **Vol. 128**, pp. 620-624, (2008).
- [3]. Bing Yan *et al*, "Spectroscopic Study on the Photophysical Properties of Lanthanide Complexes with 2, 2/-Bipyridine-N, N/-dioxide", J. of Fluorescence, **Vol. 14**, No. 3, pp. 289-294, (2004).
- [4]. Linyan Yang *et al*, "Synthesis, characterization and cell imaging properties of rare earth compounds based on hydroxamate ligand", J. of Rare Earths, **Vol. 36**, No 4, pp. 418-423, (2018).

- [5]. Yasuchika Hasegawa, *et al*, "Strategies for the design of luminescent lanthanide (III) complexes and their photonic applications", J. of photochemistry and Photobiology, **Vol. 5**, pp. 183-202, (2004).
- [6]. Nguyễn Thị Hiền Lan, Nguyễn Trường Giang, "Tổng hợp, tính chất và khả năng phát quang của phức chất axetylsalicylat của Tb(III), Yb(III)", Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, **T.24, số 2**, tr. 121-125, (2019).
- [7]. Nguyễn Thị Hiền Lan, Nguyễn Thị Hoàn. "Tổng hợp, tính chất và khả năng phát quang của phức chất hỗn hợp phối tử salicylic và 2,2'-dipyridyl N,N'-dioxit của Dy (III), Er(III), Tb(III), Yb(III)", TC. Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, **T.26, số 4B**, tr. 6-10, (2021).
- [8]. Nguyễn Thị Hiền Lan, Phạm Thị Nhung, "Tổng hợp và nghiên cứu tính chất phức chất 2-phenoxybenzoat của Tb(III), Yb(III) và phức chất hỗn hợp của chúng với o-phenantrolin", TC. Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, **T. 21, số 1**, tr. 112-119, (2016).

ABSTRACT

Synthesis, properties of complexes of mixed salicylic and 2,2'-Dipyridine-N-oxide with some heavy rare earth

This paper presents the synthesis of several complexes of Ln (III) (Ln: Tb, Dy, Yb) with mixed ligands (salicylic and 2,2'-Dipyridine-N-oxide). They are represented by the general formula of $Ln(Sal)_3(DipyO).2H_2O$ (Ln: Tb, Dy) and $Yb(Sal)_3(DipyO)$ (Sal: Salicylate, DipyO: 2,2'-Dipyridine-N-oxide). The characterization of these complexes has been studied by IR, thermal analysis, mass, and emission spectroscopy approaches. The results from IR spectroscopy suggest that complexes have been synthesized successfully, and the coordination modes of the ligands to Ln(III) centres have been investigated by IR spectroscopy. Mass spectroscopy findings show that the synthesized complexes are monomers and that they are stable. In addition, thermal analysis indicates that they are all quite stable to heat. The emission spectra of the $Tb(Sal)_3(DipyO).2H_2O$ display three bands arising from the $^5D_4 \rightarrow ^7F_5$ dominant transition located at 545 nm, the weaker $^5D_4 \rightarrow ^7F_6$, $^5D_4 \rightarrow ^7F_4$ transitions located at 490 and 587 nm, respectively. The luminescent spectra of the $Dy(Sal)_3(DipyO).2H_2O$ displayed one weak band at 450 nm, arising from $^4F_{9/2} \rightarrow ^6H_{15/2}$ transition. The emission spectra of the $Yb(Sal)_3(DipyO)$ displayed one band at 454 nm, meaning the $^2F_{5/2} \rightarrow ^2I_{7/2}$ energy level of Yb^{3+} was observed. The results of our study demonstrate that these complexes exhibit room-temperature photoluminescence.

Keywords: Rare earth; Complex; Salicylate; 2,2'-Dipyridine-N-oxide.