

三价轻稀土—PMBP—路易斯碱 三元配合物的合成及其性质的研究

陈伯涛 王明昭 金林培

(北京师范大学化学系)

合成了1-苯基-3-甲基-4-苯甲酰基-吡啶酮-5 (PMBP)和路易斯碱的三价轻稀土三元配合物 $\text{LnA}_3 \cdot \text{L}$ ($\text{A} = \text{Pmbp}^-$; $\text{L} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 时, $\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}, \text{Sm}$ 、对 Gd 为 $\text{GdA}_3 \cdot (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_{0.25}$; $\text{L} = \text{Phen}$ (邻菲罗啉) 时, $\text{Ln} = \text{Pr} - \text{Gd}$; $\text{L} = \text{TBPO}$ (三丁基氧化膦) 时, $\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr} - \text{Gd}$)。测定了它们的摩尔电导值、热谱、红外光谱、可见—紫外光谱、荧光光谱和质子核磁共振谱。观察到热稳定性次序为 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen} > \text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 。从同类型配合物系列的热效应值、 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 型配合物的合成难易程度及其紫外最大吸收波长的移动可观察到镧系收缩现象。

关键词: 轻稀土 路易斯碱 镧系收缩 三元配合物 热稳定性

1978年以来,人们陆续合成了几十个稀土—PMBP固态配合物,并对它们做了热谱、红外光谱、可见—紫外光谱等研究^[1-8],但涉及到第二配体的极少。

我们合成了三价轻稀土的 $\text{LnA}_3 \cdot \text{L}$ 型三元配合物 ($\text{A} = \text{Pmbp}^-$; $\text{L} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 Phen 、 TBPO ; $\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr} - \text{Gd}$)。研究了它们的热性质、摩尔电导、可见—紫外光谱、红外光谱、质子核磁共振谱和荧光光谱,得到了一些初步的规律性结果。

实 验

$\text{LnA}_3 \cdot \text{L}$ 的合成: 参照陈滇的方法^[7]合成了 LnA_3 , 再将 LnA_3 和配体 L 按 1:1 的摩尔比溶于无水乙醇中, 搅拌, 挥发浓缩后析出 $\text{LnA}_3 \cdot \text{L}$ 固体。

C%、H%、N%值用 Perkin-Elmer 型元素分析仪测定。 $\text{Ln}\%$ 用重量分析法或配位滴定法测定。热谱用 LCT 型示差精密热天平拍摄。可见—紫外光谱用 UV-240 型分光光度计拍摄。红外光谱用日立 260—50 型光栅红外分光光度计拍摄。电导值用 DDS-11 型电导率仪测定。质子核磁共振谱用高分辨核磁共振波谱仪 JNM-PMX-60SI (日本 JEOL) 测定, 溶剂为 CDCl_3 。荧光光谱用日立 850 型荧光分光光度计测定。

Phen 用分析纯 $\text{Phen} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 于 70°C 烘两小时得到。 TBPO 为将指定级商品纯化而得。

本文于1986年1月28日收到。

所用溶剂均为分析纯商品。

结 果 与 讨 论

元素分析结果证明产物组成正如化学式所示(表1)。制备 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 时发现,合成的难易程度从La到Gd由难到易。这可能与存在镧系收缩有关。从La到Gd配位键的共价性依次减弱,离子性依次增强。

在热分析谱上,配合物的无失重峰有二(表2),结合显微熔点仪的测定结果,推断它们分别对应相转换过程和熔融过程。 $\text{LnA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 失去乙醇后的热谱数据与相应的 LnA_3 基本相同,证明了配合物组成为 $\text{LnA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 是正确的。与 LnA_3 相比, $\text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 的第一吸热温度低150—180℃,第二吸热温度低170—203℃,分解温度也低些。 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 的两个无失重吸热温度也比 LnA_3 低,这可视为L进入了配位层的证据之一。从热谱图上还可看到镧系收缩的存在,每一类型配合物的热效应值总是从La到Gd逐渐增大。且观察到热稳定性次序为: $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen} > \text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$,同Ce(IV)配合物的结果一致。

在红外光谱图上可看到:与 LnA_3 相比, $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 的 $\nu_{\text{as}}\text{C}=\text{O}$ 红移了5—8 cm^{-1} , $\nu_{\text{Ln}-\text{O}}$ 略有红移(表3)。说明Phen的配位使配合物的对称性发生变化,且新配位键的生成使原有的 $\text{Ln}-\text{O}$ 键有所削弱。 $\text{LnA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的 $\gamma_{\text{as}}\text{C}=\text{O}$ 也稍有红移,由于引入了醇羟基,~3400 cm^{-1} 的 $\text{O}-\text{H}$ 吸收强度增大; $\nu_{\text{Ln}-\text{O}}$ 由单峰变成了双重峰或三重峰,这可能因为生成了两种不同的 $\text{Ln}-\text{O}$ 键^[7]。 $\text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 的 $\nu_{\text{Ln}-\text{O}}$ 也变为双峰或三峰,但 $\nu_{\text{as}}\text{C}=\text{O}$ 却紫移了5—13 cm^{-1} ,可能因为TBPO配位后对原有的 $\text{Ln}-\text{O}$ 键削弱很大,使与其相连的 $\text{C}=\text{O}$ 键得以加强; Pmbp^- 的吡唑啉酮环振动(~1500、~1400、~1360 cm^{-1})和包含 $\text{C}-\text{O}$ 伸缩振动的~1155、~1135 cm^{-1} 峰显著加强;~2955、~2925、~2865 cm^{-1} 处出现TBPO的饱和 $\text{C}-\text{H}$ 振动峰。这些都是TBPO进入配合物分子的证据。

分析质子核磁共振谱图,与游离HA相比, SmA_3 、 $\text{SmA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 、 $\text{SmA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的甲基质子信号向低场移动;苯基质子信号向高场移动,且信号变宽(图4)。TBPO的质子信号在 $\text{SmA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 中明显向高场移动,与在 $\text{CeA}_4 \cdot \text{TBPO}$ 中相同,且严重宽化(图1)。由于 $\text{SmA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 在 CDCl_3 中溶解度较小,苯基质子只出现一个峰,乙醇质子信号则完全淹没在噪音之中。 $\text{Pr}-\text{Gd}$ 的 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 的芳环质子信号似乎被“拉开”了;甲基质子信号在镨、铈配合物中向低场移动,在钐配合物中基本没有移动,在铈配合物中向高场显著移动;信号都宽化了。这些 $\text{Ln}(\text{III})$ 离子都有不成对的 f 电子,其顺磁性导致谱线的加宽,同时这些孤 f 电子的“接触”作用导致信号的移动。该“接触”作用随孤 f 电子的增多而增大,故从Pr到Eu甲基质子信号逐渐向高场移动。因配体分子体积庞大, f 电子对处于不同空间位置的芳环质子的作用程度不等,造成它们的信号位移程度不等,使该信号被拉开。因Gd(III)离子有大量未成对 f 电子,使信号大量位移和强烈宽化,所以根本就观察不到信号^[4]。

表 1 配合物的元素分析结果
Table 1 Elemental Analysis of Coordination Compounds

coord. compd.	Ln(III) content (%) element	La		Pr		Nd		Sm		Eu		Gd	
		theor. value	exptl. value	theor. value	exptl. value	theor. value	exptl. value	theor. value	exptl. value	theor. value	exptl. value	theor. value	exptl. value
LnA ₃	C	63.09	63.14	62.96	62.21	62.75	62.44	62.36	61.76	62.26	61.82	60.82	60.51
	H	4.05	4.08	4.04	4.04	4.03	3.82	4.00	3.99	4.00	3.82	4.10	4.10
	N	8.66	8.35	8.64	8.36	8.61	8.33	8.56	8.36	8.54	8.47	8.34	7.90
	Ln	14.31	14.46	14.48	14.39	14.78	14.81	15.31	15.20	15.44	15.37	15.61	15.56
LnA ₃ ·Phen	C			65.62	65.28	65.43	65.09	65.09	64.61	65.00	64.48	64.71	64.13
	H			4.11	4.05	4.10	4.01	4.08	4.00	4.07	3.98	4.05	3.94
	N			9.72	9.62	9.69	9.41	9.64	9.96	9.63	9.54	9.58	9.16
	Ln			12.22	12.01	12.47	12.82	12.93	13.32	13.05	13.09	13.45	13.47
LnA ₃ · C ₂ H ₅ OH	C	62.60	61.96	62.48	61.64			61.90	62.11			61.81	61.13
	H	4.46	4.44	4.45	4.46			4.41	4.32			4.08	4.09
	N	8.26	8.30	8.25	8.09			8.17	7.95			8.40	8.14
	Ln	13.66	13.70	13.83	13.88			14.62	14.15			15.71	15.72
LnA ₃ · TBPO	C	63.63	63.64	63.52	62.65	63.35	63.44	63.20	62.19	62.94	62.55	62.66	62.39
	H	5.59	5.98	5.59	5.95	5.57	5.97	5.54	5.87	5.53	5.59	5.51	5.62
	N	7.07	6.61	7.06	6.62	7.04	6.35	7.00	6.95	6.99	6.71	6.96	6.59
	Ln	11.68	11.67	11.83	11.59	12.08	11.95	12.52	12.50	12.64	12.59	13.02	13.05
	P	2.60	2.60	2.60	2.55	2.59	2.57	2.58	2.57	2.58	2.52	2.56	2.55

表2 配合物的热分析数据

Table 2 Data of Thermoanalysis of Coordination Compounds

coord.compnd.	endothermic temp.without loss of wt.(°C)	decompn. temp. (°C)
LaA ₃	256	362
PrA ₃	320(?)	360
NdA ₃	235	371
SmA ₃	256,307	365
EuA ₃	262,311	362
GdA ₃ ·H ₂ O	272,286	365
PrA ₃ ·Phen	131,268	373
NdA ₃ ·Phen	136,226	368
SmA ₃ ·Phen	143,213	366
EuA ₃ ·Phen	156,227	364
GdA ₃ ·Phen	158,228	362
LaA ₃ ·TBPO	90,131	331
PrA ₃ ·TBPO	92,123	348
NdA ₃ ·TBPO	85,120	348
SmA ₃ ·TBPO	89,117	351
EuA ₃ ·TBPO	85,118	332
GdA ₃ ·TBPO	90,116	343
LaA ₃ ·C ₂ H ₅ OH	*118	363
PrA ₃ ·C ₂ H ₅ OH	*124	366
SmA ₃ ·C ₂ H ₅ OH	*122 (**254)	367
GdA ₃ ·C ₂ H ₅ OH	*124 (**268,285)	367

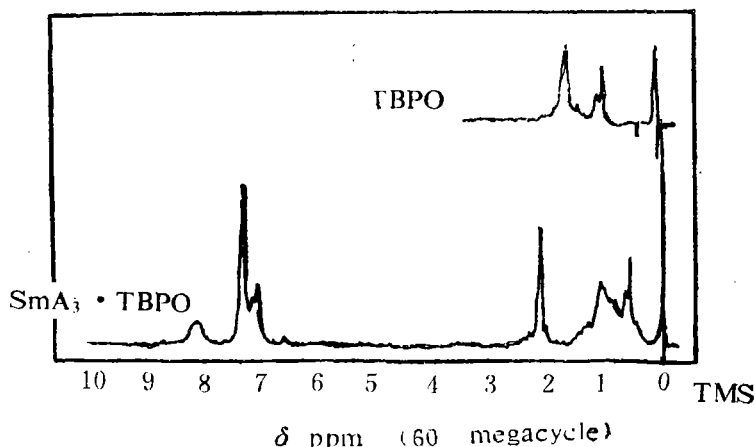
* temp. of loss of ethanol

** temp. without loss of wt.

表 4 配合物的质子核磁共振谱数据 (化学位移以相对于 TMS 的 δ_{ppm} 表示)

Table 4 NMR Spectra of Coordination Compounds (chemical shift δ ppm related to TMS)

coord. compd.	HA	SmA ₃	TBPO	SmA ₃ ·TBPO	SmA ₃ ·C ₂ H ₅ OH
chemical shift	phenyl proton 8.03—7.16	phenyl proton 7.50—6.80	butyl proton 1.90—0.80	phenyl proton 7.72—6.92	phenyl proton 7.37
	methyl proton 2.07	methyl proton 2.13		methyl proton 2.14	methyl proton 2.30
				butyl proton 1.59—0.30	
numbers of f-electrons for Ln (III)					
coord. compd.	Phen	2	3	5	6
		PrA ₃ ·Phen	NdA ₃ ·Phen	SmA ₃ ·Phen	EuA ₃ ·Phen
chemical shift	aromatic proton 9.23—7.24	aromatic proton 7.41—4.59	aromatic proton 7.37—5.50	aromatic proton 8.83—7.08	aromatic proton 10.94; 9.91; 7.78; 9.15; 8.31—6.61 5.63—5.16
		methyl proton 3.03	methyl proton 3.14	methyl proton 1.98	methyl proton 0.61

图1 $\text{SmA}_3 \cdot \text{TBPO}$ 的质子核磁共振谱Fig.1 NMR spectra of $\text{SmA}_3 \cdot \text{TBPO}$ (δppm , megacycle)表5 $\text{Sm}(\text{III})$ 配合物的可见吸收光谱数据Table 5 Visible Absorption Spectra of Coordination Compounds of $\text{Sm}(\text{III})$

λ_{max} coord. (nm) compd. solvent	SmA_3	$\text{SmA}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{SmA}_3 \cdot \text{TBPO}$	$\text{SmA}_3 \cdot \text{Phen}$	assig.
ethanol	596.5	595.5	596.0	/	$^6\text{H}_{7/2} \rightarrow ^4\text{G}_{5/2}$
acetone	597.0	599.5	594.0	/	$^6\text{H}_{7/2} \rightarrow ^4\text{G}_{5/2}$
benzene	/	/	596.6	/	$^6\text{H}_{7/2} \rightarrow ^4\text{G}_{5/2}$

在可见—紫外吸收光谱图的可见区,可观察到 $\text{Sm}(\text{III})$ 离子配合物的 $f \rightarrow f$, $^6\text{H}_{7/2} \rightarrow ^4\text{G}_{5/2}$, 电子跃迁(表5), $\text{Pr}(\text{III})$ 、 $\text{Nd}(\text{III})$ 、 $\text{Eu}(\text{III})$ 离子配合物存在超灵敏跃迁现象,结果将另文报道。在紫外区,在丙酮中,HA的吸收在配合物中增大一个数量级(见表6和图2)。在氯仿中,HA两个吸收带的相对强度在配合物中颠倒过来。244nm处吸收峰的位置有所移动,而284nm处的吸收峰未动(表7),这可能因为配位时只涉及与244nm处吸收相应的分子轨道。 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 的 λ_{max} 为Phen所致(见表7和表8)。在氯仿中,Phen的 λ_{max} 在配位前位于263nm处,配位后向红移动,且该移动随希土离子原子序数的增大而增大(从镧移2nm到钇移6nm)。这可能因为存在镧系收缩, $\text{Ln}(\text{III})$ 离子对Phen上 π 电子的静电作用依次增大,使Phen分子的极化程度逐渐增大,因而Phen的 $\pi \rightarrow \pi^*$ 跃迁吸收波长的向红移动也逐渐增大。以上配合物的紫外吸收测定数据均说明基本上都是配体的吸收。在乙醇中,HA的吸收在配合物中强度增大,且峰位有所变化(表9和图3)。

表6 配合物在丙酮中的紫外吸收数据 (λ : nm; ϵ : mol⁻¹·cm⁻¹·l)

Table 6 UV Absorption Spectra of the Coordination Compounds in Acetone

coord. compd. Ln(III)		LnA ₃	LnA ₃ · C ₂ H ₅ OH	LnA ₃ · TBPO	HA
La	λ	324.0	327.0	327.0	324.0
	ϵ	14700	13450	15200	2996
Pr	λ	328.0	328.0	328.0	
	ϵ	12975	13075	12100	
Nd	λ	325.0	/	325.0	concn. (mol· l ⁻¹): coord. comps: 4.0 × 10 ⁻⁵ ; HA: 2.3 × 10 ⁻⁴
	ϵ	14150	/	13825	
Sm	λ	324.0	325.0	323.0	
	ϵ	15875	15600	15300	
Eu	λ	325.0	/	325.0	
	ϵ	15875	/	16400	
Gd	λ	326.0	327.0	327.0	
	ϵ	14475	14400	14400	

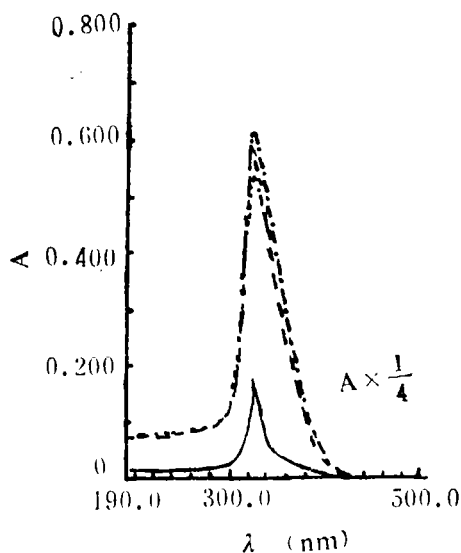


图2 HA和La(III)配合物在丙酮中的紫外吸收光谱

Fig.2 UV absorption spectra of coordination compounds of La(III) and HA in acetone

———— HA (2.3×10^{-4} mol·l⁻¹)
 LaA₃·C₂H₅OH
 - - - - - LaA₃
 - · - · - LaA₃·TBPO
 concn. of coord. compd. = 4.0×10^{-5} mol·l⁻¹; l = 1 cm

表 8 配合物在苯中的紫外吸收数据 (λ : nm; ϵ : $\text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.)

Table 8 UV Absorption Spectra of Coordination Compounds in Benzene

coord. compd.	$\text{Ln}(\text{III})$									
	La	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd				
$\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$	λ	279.0 ~ 290.0	278.0	~290.0	279.5	~290.0	278.7	~290.0		
	ϵ	61550	60350	sh.	62950	sh.	61250	sh.		
$\text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$	λ	280.0	~277.0	281.5	~293.0	277.0	281.2	~292	277.0	285.4
	ϵ	44850	sh.	50050	sh.	sh.	48050	sh.	sh.	46450
ligands		HA	Phen							
	λ	271.0	290.0	~266	278.6	~322.0				
	ϵ	14200	18200	sh.	14000	1000				

*sh.shoulder peak

concn. (mol.l^{-1}): coord.compds: 4.0×10^{-5} ; HA: 2.0×10^{-5} ;Phen: 1.0×10^{-5}

表9 配合物在乙醇中的紫外吸收数据(λ : nm; ϵ : $\text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$)

Table 9 UV Absorption Spectra of Coordination Compounds in Ethanol

coord.comp.d.		LnA ₃		LnA ₃ · C ₂ H ₅ OH		LnA ₃ ·TBPO		HA	
Ln(III)	λ	ε	λ	ε	λ	ε	λ	ε	
La	206.2	66050	206.8	68150	206.5	66650	201.0	37400	
	237.0	48850	236.0	52450	235.5	49550	233.6	18200	
	251.5	51250	253.5	53650	253.9	50850	273.0	19100	
	275.0	47250	273.5	50050	275.2	47450			
Pr	206.7	68850	205.6	66650	205.9	67250			
	235.9	55350	235.5	50150	236.5	51450			
	252.5	57250	251.9	52050	252.0	52850			
	275.5	50250	275.0	45775	275.0	46750			
Nd	206.3	65550			205.8	65850			
	236.6	48650			235.5	48850			
	251.5	50650			252.5	50750			
	275.4	44750			275.5	45050			
Sm	206.2	66750	206.9	67250	206.5	65850			
	236.5	48650	237.5	50950	235.9	50450			
	252.0	50150	252.1	53550	252.0	53050			
	274.6	45650	274.4	47850	274.9	47250			
Eu	206.1	66150			206.9	66550			
	235.5	50450			235.1	52150			
	252.0	53250			251.5	55050			
	271.9	47550			271.6	49450			
Gd	206.4	63950	206.0	66850	205.1	65150			
	236.0	50050	236.7	51050	235.9	50250			
	252.0	52550	251.5	53450	251.0	52450			
	275.5	48050	275.0	48650	274.7	48250			

concn. ($\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$); coord.compds; 4.0×10^{-5} ; HA; 2.0×10^{-5}

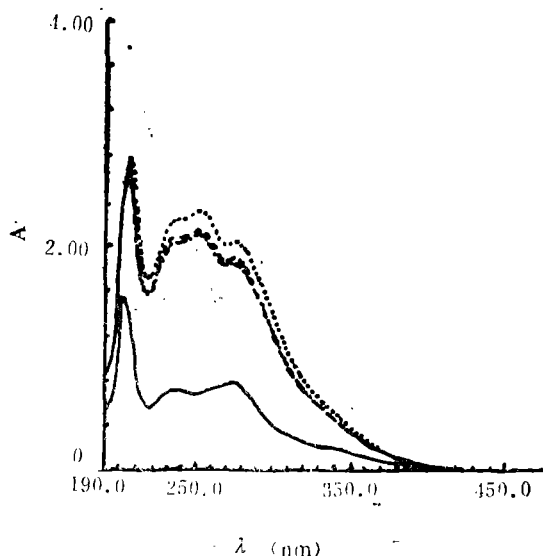


图3 HA和Pr(Ⅲ)配合物在乙醇中的紫外吸收光谱

Fig.3 UV absorption spectra of coordination compounds of Pr(Ⅲ) and HA in ethanol

——HA ($2.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$) PrA₃
 - · - · - PrA₃·C₂H₅OH - - - PrA₃·TBPO

摩尔电导的测定结果表明：配合物在丙酮、氯仿、苯中以分子状态存在（摩尔电导值分别为： $A_M = 10 - 14 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $A_M \sim 0 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $A_M = 0 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ）。在乙醇中则按1:1方式解离（ $A_M = 33 - 46 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ）。

我们在测试Eu(Ⅲ)离子配合物的乙醇溶液（ $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ ）的荧光光谱时，观察到微弱 $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ 离子荧光谱带（EuA₃: 616nm; EuA₃·TBPO: 617nm），且其分子发射谱带很强。在Sm(Ⅲ)离子配合物中，只出现很强的分子发射谱带。

结 论

1. 合成了三价轻稀土的LnA₃·L型三元配合物（A = Pmbp⁻；L = C₂H₅OH时Gd为GdA₃·(C₂H₅OH)_{0.25}；而L = Phen时；Ln = Pr—Gd；L = TBPO时，Ln = La、Pr—Gd）。元素分析结果证实了制得的配合物的组成正如化学式所示。

2. 由热谱分析结果得到配合物的热稳定性次序 LnA₃·Phen > LnA₃·TBPO。由红外光谱中1612—1615cm⁻¹处 $\nu_{\text{as.c.o.}}$ 吸收峰的移动和412—420cm⁻¹处的 $\nu_{\text{L.a.}}$ 吸收峰的变化情况等信息，证实了L的配位。在质子核磁共振谱中观察到信号被宽化，芳基质子和甲基质子信号有所移动，均因Ln(Ⅲ)离子具有不成对f电子所致。Eu(Ⅲ)离子配合物在乙醇中出现微弱的 $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ 离子荧光谱带。所有配合物在紫外区都出现很强的配体 $\pi \rightarrow \pi^*$ 跃迁吸收带。

3. 观察到镧系收缩现象：同类配合物从La到Gd热效应值依次增大；在同样合成

条件下, La(III) 离子的 $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 配合物不能生成, Pr(III) 离子能够生成, 逐渐到 Gd(III) 离子很易生成; $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ 在氯仿中的紫外最大吸收波长从 La 到 Gd 依次向红区移动。

参 考 文 献

- [1] 杨汝栋等, 兰州大学学报(自然科学版), (1), 63, (1980).
- [2] 康敬万等, 化学学报, 42(9), 927(1984).
- [3] Roy, A., *Bull. Chem. Soc. Japan*, 51, 1525 (1978).
- [4] Okafor, E. C. et al., *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 42, 1155 (1980).
- [5] 刘建民等, 高等学校化学学报, (2), 23(1980).
- [6] 康敬万等, 化学学报, 40(4), 289(1982).
- [7] 陈滇等, 应用化学, 1(1), 15(1983).
- [8] 刘清亮等, 铀矿冶, 3(2), 23(1984).
- [9] 陈滇等, 科学通报, 28(20), 1237(1983).

STUDY ON SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION ON TERNARY COORDINATION COMPOUNDS OF TRIVALENT LIGHTER RARE EARTHS-PMBP-LEWIS BASES

Chen Botao Wang Mingzhao Jin Linpei

(*Department of Chemistry, Beijing Normal University*)

The ternary coordination compounds of trivalent lighter rare earths-PMBP-Lewis bases, $\text{LnA}_3 \cdot \text{L}$, have been synthesized, where PMBP = 1-phenyl-3-methyl-4-benzoyl-pyrazolone-5; $\text{A} = \text{Pmbp}$; when $\text{L} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Ln} = \text{La}$, Pr and Sm , for Gd is $\text{GdA}_3(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_{0.25}$; when $\text{L} = \text{Phen}$ (1, 10 phenanthroline), $\text{Ln} = \text{Pr-Gd}$; when $\text{L} = \text{TBPO}$ (tri-n-butylphosphine oxide), $\text{Ln} = \text{La}$, Pr-Gd). The molar conductivities, thermogravimetric curves, IR spectra, electronic spectra, fluorimetric spectra and proton NMR spectra of the obtained coordination compounds have been examined. The order of thermostability obtained by thermoanalysis is $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen} > \text{LnA}_3 \cdot \text{TBPO}$. The phenomenon of lanthanide contraction has been observed through the thermoeffect values for the same type of coordination compounds, degree of difficulty of synthesis and the shift of maximum absorption wave lengths of the $\text{LnA}_3 \cdot \text{Phen}$ in UV spectra.

Keywords lighter rare earth lewis bases thermostability lanthanide contraction ternary coordination compound