

文章编号: 1000-7032(2009)04-0457-06

# 双酰胺稀土配合物的合成及荧光性能

崔海霞, 陈建敏\*, 周惠娣

(中国科学院兰州化学物理研究所 固体润滑国家重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:** 为寻求发光性能良好的配合物, 设计合成了一种新的双酰胺配体 1,4-二[(2'-苄胺甲酰基苯氧基)癸氧基]苯(L), 并在氯仿和乙酸乙酯溶液中合成了其与硝酸钐、硝酸铕和硝酸铽的发光稀土配合物。元素分析数据表明稀土硝酸盐与配体形成的是 1:1 型的配合物; 红外光谱显示配合物具有相似的配位结构。对配体及其配合物的荧光进行了详细的研究, 结果表明: 钐、铕和铽配合物分别呈现出  $\text{Sm}^{3+}$ 、 $\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Tb}^{3+}$  的特征发射, 镧离子处于不对称中心格位, 硝酸铽配合物荧光相对强度最大。

**关键词:** 双酰胺配体; 稀土配合物; 荧光性能

中图分类号: O482.31

PACS: 78.55. Kz

PACC: 3250F; 7855

文献标识码: A

## 1 引 言

我国稀土资源丰富, 开发稀土功能材料一直是一个重要的研究领域。近年来, 人们对稀土配合物的发光性能研究表现出浓厚的兴趣, 其原因是稀土配合物发射光谱的半峰全宽窄、色纯度高、荧光寿命长、理论内量子效率可达 100% 等优点, 以及红( $\text{Eu}^{3+}$ )、绿( $\text{Tb}^{3+}$ )、蓝( $\text{Eu}^{2+}$ ) 三基色俱全的特点, 是获得高质量平板显示的首选材料。稀土离子本身发光效率低, 但与具有高吸光系数的有机配体构成稀土有机配合物后, 有机配体能将自身吸收的能量传递给稀土离子从而发射出稀土离子的特征荧光, 所以寻找高吸光系数的有机配体仍是人们努力的方向<sup>[1,2]</sup>。多齿配体<sup>[3]</sup>、大环化合物<sup>[4]</sup>、羧酸衍生物<sup>[5,6]</sup>, 以及吡啶啉酮衍生物<sup>[7]</sup>被广泛地用于这一用途。多齿配体具有刚性中心和半刚性且具有多配位点的侧链, 能够有效地稳定稀土离子并隔离其与周围环境的作用, 从而可获得强烈的荧光特性<sup>[8,9]</sup>。其中酰胺型多齿配体因其具有结构可调、末端基可变等特点而尤为突出<sup>[10]</sup>。本文合成了一种新的双酰胺配体 1,4-二{[(2'-苄胺甲酰基)苯氧基]癸氧基}苯(L)及其与  $\text{Sm}(\text{III})$ 、 $\text{Eu}(\text{III})$  和  $\text{Tb}(\text{III})$  的发光配合物, 并对它们的荧光性质进行了详细的研究。

## 2 实 验

### 2.1 试剂和仪器

水杨酰苄胺按文献[11]的方法合成。稀土硝酸盐: 将纯度大于 99.9% 的稀土氧化物(国药集团化学试剂有限公司)溶于 1:1 的硝酸中, 水浴加热, 除酸并浓缩近干, 冷却后置于  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  真空干燥器中干燥 24 h。无水  $\text{K}_2\text{CO}_3$ (天津市福晨化学试剂厂)于烘箱中 120 °C 烘干 1 h, 放于干燥器内备用。1,4-对苯二酚(上海化学试剂站经销)。1,10-二溴癸烷: Alfa Aesar。N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、95%乙醇、乙酸乙酯、三氯甲烷、石油醚等试剂均为分析纯, 使用前未经任何处理。

C, H, N 含量分析用 Vario EL CHN 元素分析仪测定。 $^1\text{H}$  NMR 用 Bruker-400 FT NMR (400 MHz)核磁共振波谱仪测定,  $\text{CDCl}_3$  作溶剂, TMS 作标准。红外光谱用 Bruker FTS66V/S 红外光谱仪(KBr 压片)测定, 在 4 000 ~ 400  $\text{cm}^{-1}$  范围内摄谱纪录。荧光光谱在 Hitachi F-4500 荧光分光光度计上测定, 激发和发射狭缝带通都为 1.0 nm。

### 2.2 配体的合成

1,4-二-(10-溴-癸氧基)-苯的合成: 向 100 mL 反应瓶中加入 1,4-对苯二酚(1.10 g, 10 mmol)、碾碎的氢氧化钾粉末(1.40 g, 25 mmol)置于 50 mL

收稿日期: 2008-09-25; 修订日期: 2009-05-07

基金项目: 国家创新研究群体基金(50421502); 国家自然科学基金(50575217)资助项目

作者简介: 崔海霞(1975-), 女, 山东栖霞人, 博士研究生, 主要从事稀土配合物发光材料的研究。

\*: 通讯联系人; E-mail: chenjm@lzb.ac.cn, Tel: (0931)4968018

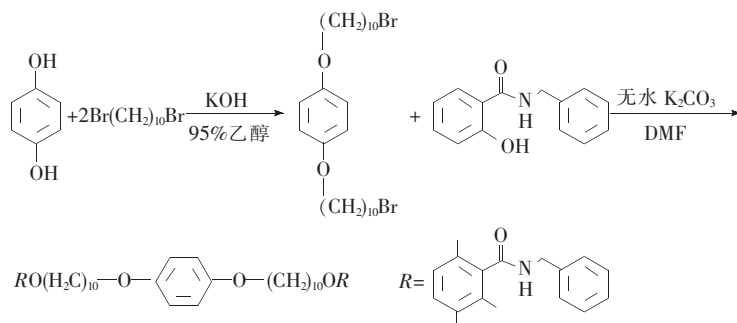


图 1 配体的合成路线

Fig. 1 The synthetic route for the ligand L

95% 乙醇中,剧烈搅拌 30 min 后,加入 1,10-二溴癸烷(6.30 g, 21 mmol),室温搅拌反应过夜;减压蒸除溶剂,蒸馏水洗涤,抽滤,干燥,所得到的固体用四氢呋喃收集,无水乙醇重结晶,得到褐色固体 1.53 g,产率 28%。

1,4-二{[(2'-苄胺甲酰基)苯氧基]癸氧基}苯(L)的合成与表征:将 1.36 g(6 mmol)水杨酰苄胺溶于 30 mL DMF,加入 0.55 g(4 mmol)无水  $K_2CO_3$ ,反应升温至 80  $^{\circ}C$ ;再加入中间产物 1,4-二-(10-溴癸氧基)-苯 1.53 g(3 mmol),保持该温度反应 15 h,溶液变为棕红色;冷却后将反应混合物逐滴加入 200 mL 蒸馏水中,有大量灰白色固体析出,抽滤得粗产品。干燥后以石油醚与乙酸乙酯为淋洗剂(体积比 2:1)过硅胶柱(200~300 目),之后又用乙腈重结晶,得白色固体 1.20 g,产率 51%。m. p.: 88~89  $^{\circ}C$ 。

元素分析  $C_{54}H_{68}N_2O_6$  实测值(计算值)%: C 76.85(77.11), H 7.56(8.15), N 2.86(3.33)。

$^1H$  NMR( $CDCl_3$ , 400 MHz): 1.128~1.723 (m, 30H), 3.875 (t, 2H), 4.013~4.029 (t, 4H), 4.635~4.649 (d, 4H), 6.798~8.310 (m, 16H), 8.234~8.252 (d, 2H)。

IR( $cm^{-1}$ , KBr): 3 331 (m), 2 931 (m), 2 851 (m), 1 636 (s), 1 600 (m), 1 537 (s), 1 508 (m), 1 490 (m), 1 465 (w), 1 449 (m), 1 389 (w), 1 310 (w), 1 244 (s), 1 161 (w), 1 106 (w), 1 018 (w), 752 (s), 694 (w)。

### 2.3 稀土配合物的合成

将溶有 0.2 mmol  $Ln(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  ( $Ln = Sm, Eu, Tb$ ) 的 5 mL 乙酸乙酯溶液滴加到溶有 0.2 mmol 配体 L 5 mL 三氯甲烷和乙酸乙酯 1:1 的溶液中,室温下搅拌 4 h,慢慢产生大量白色沉

淀,离心分离;用 1:1 的乙酸乙酯和三氯甲烷溶液洗涤沉淀 3~4 次后,置于  $P_4O_{10}$  干燥器中干燥,产率 50% 左右。

## 3 结果与讨论

### 3.1 配合物的组成分析及溶解性

对所制备的配体和配合物进行了元素分析表征,C、H、N 的元素分析数据列入表 1 中,根据这些数据可以推断出稀土硝酸盐与配体 L 形成的是 1:1 型(M:L)的配合物,组成通式为  $[Ln(NO_3)_3 \cdot L]$  ( $Ln = Sm, Eu, Tb$ )。

表 1 配体及配合物的元素分析数据

Table 1 Analytical data of the complexes (calculated values in parentheses) %

Complexes	Found (Calculated)		
	C	H	N
L	76.85(77.11)	7.56(8.15)	2.86(3.33)
$Sm(NO_3)_3 \cdot L$	54.62(55.08)	5.49(5.82)	6.33(5.95)
$Eu(NO_3)_3 \cdot L$	54.49(55.01)	5.47(5.81)	6.55(5.94)
$Tb(NO_3)_3 \cdot L$	55.25(54.68)	6.01(5.78)	6.41(5.90)

配体可溶于 DMSO、DMF、THF、甲醇、丙酮、乙醇、乙腈、氯仿当中,难溶于乙酸乙酯和石油醚。配合物可溶于 DMSO、DMF、THF、甲醇、丙酮、乙醇当中,难溶于乙腈、氯仿、乙酸乙酯和石油醚。

### 3.2 红外光谱

配体及其稀土配合物的主要红外数据列于表 2。三种配合物的红外光谱相似,表明它们具有类似的配位结构。自由配体在 1 636  $cm^{-1}$  和 1 106  $cm^{-1}$  处有较强的吸收,分别归属于  $\nu(C=O)$  和  $\nu(C-O-C)$  的伸缩振动。与自由配体相比,配合物的  $\nu(C=O)$  向低波数位移了 22  $cm^{-1}$ ,  $\nu(C-O-C)$  没有发生明显位移,而且在配合物

的谱图中  $586\text{ cm}^{-1}$  附近出现了  $\nu(\text{M—O})$  伸缩振动峰, 这些都说明羰基中的氧原子与稀土离子发生了配位作用, 但醚氧并未参与配位。配合物的红外光谱中在  $1\ 488\text{ cm}^{-1}(\nu_1)$ ,  $1\ 305\text{ cm}^{-1}(\nu_4)$ ,  $1\ 028\text{ cm}^{-1}(\nu_2)$  和  $815\text{ cm}^{-1}(\nu_3)$  处出现了  $C_{2v}$  对称性的  $\text{NO}_3^-$  特征振动吸收峰, 而在  $1\ 380\text{ cm}^{-1}$

附近未出现  $D_{3h}$  对称性  $\text{NO}_3^-$  的强吸收峰, 说明配合物中  $\text{NO}_3^-$  均参与配位。而且硝酸根的两个最强吸收峰的差值  $|\nu_1 - \nu_4| > 150\text{ cm}^{-1}$ , 说明配位的  $\text{NO}_3^-$  是以双齿模式与稀土离子结合<sup>[12]</sup>。因配合物中不含水, 所以出现在  $3\ 300\text{ cm}^{-1}$  附近的宽吸收带指认为氨基的  $\nu(\text{N—H})$  伸缩振动峰。

表2 配体及其稀土配合物的主要红外吸收峰

Table 2 The most important IR absorption bands of the complexes

$\text{cm}^{-1}$

Compounds	$\nu(\text{C=O})$	$\nu(\text{Ar—O—C})$	$\nu(\text{M—O})$	$\nu(\text{NO}_3^-)$				
				$\nu_1$	$\nu_4$	$\nu_2$	$\nu_3$	$ \nu_1 - \nu_4 $
L	1 636	1 244 1 106						
$\text{Sm}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$	1 614	1 236 1 110	586	1 493	1 294	1 028	816	199
$\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$	1 614	1 236 1 109	586	1 493	1 294	1 028	816	199
$\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$	1 614	1 236 1 109	587	1 494	1 294	1 030	816	200

### 3.3 热分析

配体 L 的 DSC 曲线上在  $107.7\text{ }^\circ\text{C}$  出现吸热峰, TG 曲线上没有失重, 此为配体熔点, 与熔点仪上所测的熔点相符; L 从  $421.5\text{ }^\circ\text{C}$  开始氧化分解, 并伴随连续失重, 最终全部氧化, 残重为零, 测试结束坩埚内无剩余物质。

配合物 TbL 的 DSC 曲线上氧化分解前都没有吸热峰出现, TG 曲线上也无明显失重, 说明配

合物无熔点, 也不含结晶水。TbL 从  $248.9 \sim 515.3\text{ }^\circ\text{C}$  逐步氧化分解并伴随连续失重, 最终转化为  $\text{Tb}_4\text{O}_7$ , 实际残重  $15.0\%$  与理论值  $15.76\%$  基本符合, 实验结束观察坩埚内剩余有褐色的氧化铽粉末。配合物的起始氧化温度比配体的低, 说明在形成配合物后, 其热稳定性有所降低。

根据以上讨论的结果以及配体末端基的刚性, 配合物的结构推测如图 2 所示。

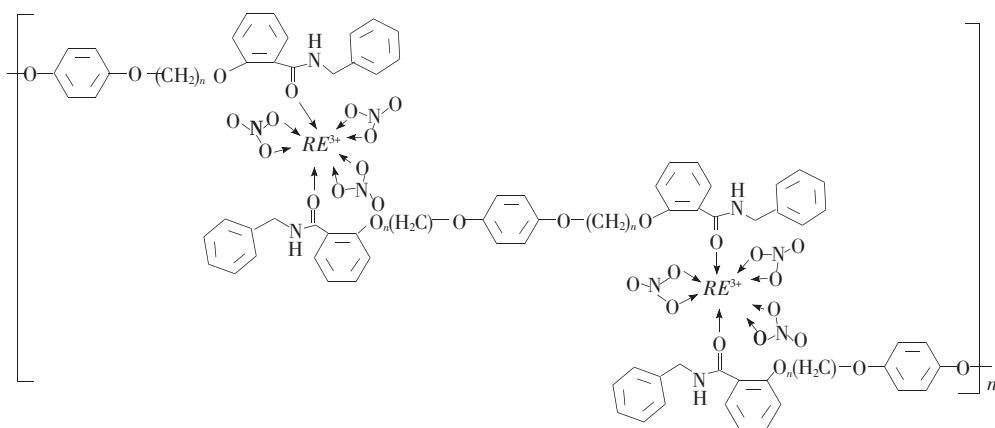


图2 与配体 L 结合的稀土配合物的可能结构

Fig. 2 Suggested structure of the lanthanide complexes with L

### 3.4 荧光光谱

室温下我们测量了配体及其配合物的固体荧光光谱(见图 3)。

从配体的激发光谱可以看出配体在  $270\text{ nm}$  处有最佳吸收, 用该波长的光进行激发, 配体呈现一个宽的发射峰 ( $\lambda_{\text{max}} = 327\text{ nm}$ )。根据 Sm、Eu

和 Tb 配合物的激发光谱, 我们判定其最佳激发波长分别为  $320, 396, 320\text{ nm}$ 。分别用这两个波长作激发波长, 得到 Sm、Eu 和 Tb 配合物的发射光谱。从图 3 可以看出 Sm、Eu 和 Tb 配合物分别表现出非常特征的  $\text{Sm}^{3+}$  的  $^4\text{G}_{5/2} \rightarrow ^6\text{H}_j (j = 5/2, 7/2)$ ,  $\text{Eu}^{3+}$  的  $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_j (j = 0, 1, 2)$  和  $\text{Tb}^{3+}$  的  $^5\text{D}_4 \rightarrow ^7\text{F}_j$

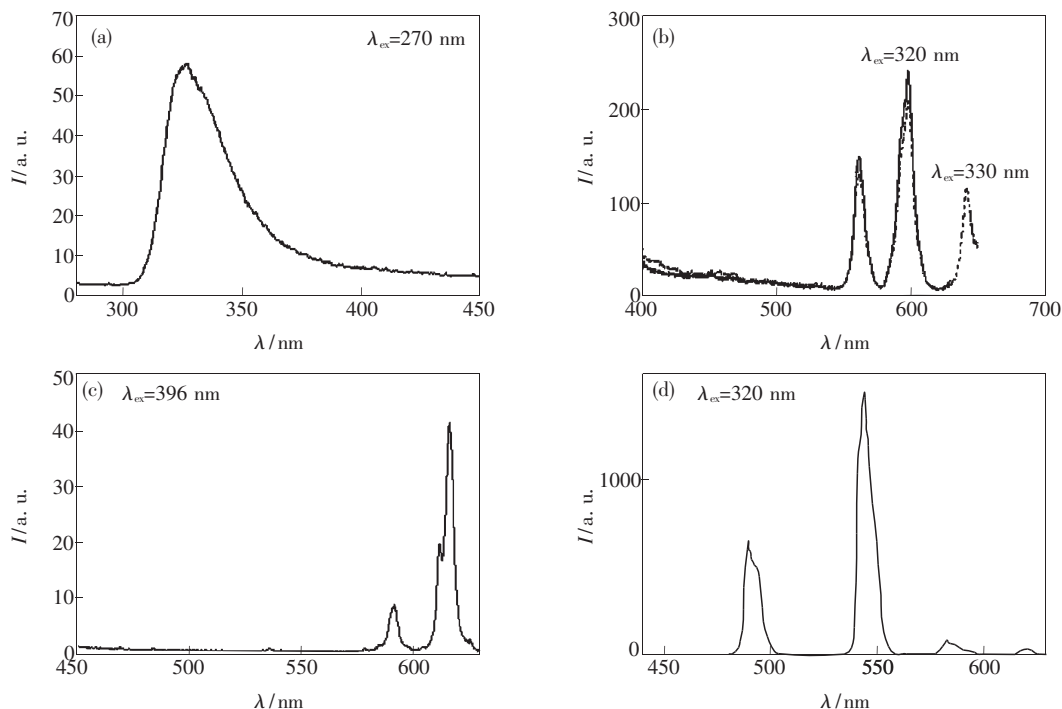


图 3 L(a),  $\text{Sm}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (b),  $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (c) 及  $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (d) 的发射光谱

Fig. 3 Fluorescence emission spectra of L(a),  $\text{Sm}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (b),  $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (c) and  $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{L}$ (d).

( $J=6,5,4,3$ ) 辐射跃迁发射。当用 330 nm 的波长对 Sm 配合物激发时,被倍频峰掩盖的 Sm 配合物的另一条特征谱线 $^4\text{G}_{5/2} \rightarrow ^6\text{H}_{9/2}$  (648 nm) 就会出现。对于  $\text{Eu}^{3+}$  的几个跃迁来说, $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$  为电偶极跃迁,它仅在  $\text{Eu}^{3+}$  不处于对称中心的环境下才能观察到相对强的光谱峰, $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$  为磁偶极跃迁,其振子强度比电偶极跃迁小 1~2 个数量级,因而只有在 $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$  跃迁被禁阻(即  $\text{Eu}^{3+}$  处于对称中心)时才能观察到以 $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$  为主的跃迁峰。此外,跃迁峰 $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_0$  的出现与  $C_s, C_n$  ( $n=1\sim6$ ),  $C_{nv}$  ( $n=2,3,6$ ) 10 种点群相关联。对于 Eu 配合物来讲,它的 $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$  跃迁强度明显强于 $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$  跃迁,其强度比  $\eta(^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2 / ^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1) = 4.7$ ,说明配合物中的  $\text{Eu}^{3+}$  处于不对称中心格位<sup>[13]</sup>。

从图 3 还可以看出,Tb 配合物的荧光明显强于 Eu 配合物的荧光,我们认为有两种作用能导致如此结果:一方面,从配体三重态到中心离子最低激发态的内能量传递过程是影响稀土配合物荧光量子效率的重要过程<sup>[14]</sup>,配体三重态到稀土离

子最低激发态之间的能量差不能太大也不能太小,所以本文中的这个配体的三重态能级与  $\text{Tb}^{3+}$  的最低激发态能级更为匹配。另一方面,文献[15]中提到酰基和  $\text{Eu}(\text{III})$  之间存在的电荷传递作用(LMCT)能使配体的激发态和 Eu-发射态失活回到基态,从而降低 Eu 配合物的荧光发射。而我们合成的 Eu 配合物中有两个酰基与  $\text{Eu}^{3+}$  配位,所以导致 Eu 配合物的荧光发射明显减弱。

## 4 结 论

合成了一种新的双酰胺配体 1,4-二{[(2'-苄胺甲酰基)苯氧基]癸氧基}苯,通过溶液沉淀法,配体能够与硝酸钆、硝酸铈和硝酸铽形成稳定的 1:1 (M:L) 型的白色粉末状固体配合物。配合物的红外光谱图与配体相比发生了明显变化,证明只有羰基氧原子与稀土离子配位,醚氧未参与配位。对配合物的荧光性质进行了详细的研究,钆、铈和铽配合物分别发射出  $\text{Sm}^{3+}$ 、 $\text{Eu}^{3+}$  和  $\text{Tb}^{3+}$  的特征荧光,而且铽配合物的荧明显强于钆、铈配合物,在紫外灯下呈现明亮的绿色荧光。

## 参 考 文 献:

- [ 1 ] Shi Xiaoyan, Li Wenxian, Qin Caihua, *et al.* Synthesis and characterization of quaternary complexes of light rare earth perchlorate with diphenyl sulfoxide, benzoic acid and studies on fluorescence of  $\text{Eu}^{3+}$  complex [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2008, **29**(5):772-778 (in English).
- [ 2 ] Zhang Wei, Zhao Yongliang, Zhao Yanfang, *et al.* Studies on fluorescence property of  $\text{Eu}^{3+}$  dinuclear complexes with 2-triopheneacetic acid and o-phenanthroline [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2008, **29**(5):827-832 (in Chinese).
- [ 3 ] Jones P L, Amoroso A J, Jeffery J C, *et al.* Lanthanide complexes of the hexadentate N-donor podand tris[3-(2-pyridyl)pyrazolyl]hydroborate: Solid-state and solution properties [J]. *Inorg. Chem.*, 1997, **36**(1):10-18.
- [ 4 ] Beeby S, Faulkner S. Luminescence from neodymium(III) in solution [J]. *Chem. Phys. Lett.*, 1997, **266**(1-2):116-122.
- [ 5 ] De Sá G F, Nunes L H A, Wang Z M, *et al.* Synthesis, characterization, spectroscopic and photophysical studies of ternary complexes of  $\text{Eu}(\text{III})$  with 3-aminopyrazine-2-carboxylic acid (HL) and heterobiaryl ligands (2,2'-bipyridine and 1,10-phenanthroline) [J]. *J. Alloys Compd.*, 1993, **196**(1-2):17-23.
- [ 6 ] Wen Xiaochun, Zhao Yongliang, Liu Yonggang, *et al.* Fluorescence property of  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$  terephthalic acid and 18-crown-6 complexes doped by non-fluorescence rare earth [J]. *Chin. J. Lumin.* (发光学报), 2007, **28**(6):959-965 (in Chinese).
- [ 7 ] Qian D J, Leng W N, Zhang Y, *et al.* A study of the fluorescence of some newly synthesized europium complexes with pyrazolone derivatives [J]. *Spectrochimica Acta Part A*, 2000, **56**(14):2645-2651.
- [ 8 ] Renaud F, Piguet C, Bernardinelli G, *et al.* Nine-coordinate lanthanide podates with predetermined structural and electronic properties: Facial organization of unsymmetrical tridentate binding units by a protonated covalent tripod [J]. *J. Am. Chem. Soc.*, 1999, **121**(40):9326-9342.
- [ 9 ] Hamann C S, Zelewsky A V, Barbieri A, *et al.* Diastereoselective formation of chiral tris-cyclometalated iridium(III) complexes: characterization and photophysical properties [J]. *J. Am. Chem. Soc.*, 2004, **126**(30):9339-9348.
- [ 10 ] Tümmler B, Maass G, Vögtle F, *et al.* Open-chain polyethers. Influence of aromatic donor end groups on thermodynamics and kinetics of alkali metal ion complex formation [J]. *J. Am. Chem. Soc.*, 1979, **101**(10):2588-2598.
- [ 11 ] Michio Kondo. The dual fluorescence nature of some N-monosubstituted salicylamides [J]. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 1976, **49**(10):2679-2682.
- [ 12 ] Cui H X, Chen J M, Zhou H D, *et al.* Synthesis and infrared and fluorescent spectra of rare earth complexes with a new amide ligand [J]. *Spectrochimica Acta Part A*, 2007, **68**(3):478-483.
- [ 13 ] Liu W S, Tan M Y, Wang X, *et al.* Study on ternary coordination compounds of lanthanide elements with 1,10-phenanthroline-N-oxide and acetylacetone [J]. *Acta Chim. Sin.*, 1990, **48**(11):1090-1095.
- [ 14 ] Latva M, Takalo H, Mikkala V M, *et al.* Correlation between the lowest triplet state energy level of the ligand and lanthanide(III) luminescence quantum yield [J]. *J. Lumin.*, 1997, **75**(2):149-169.
- [ 15 ] Ramírez F M, Charbonnière L, Muller G, *et al.* A p-tert-butylcalix[4]arene functionalised at its lower rim with ether-amide pendant arms acts as an inorganic-organic receptor: structural and photophysical properties of its lanthanide complexes [J]. *J. Chem. Soc., Dalton Trans.*, 2001, **21**(10):3205-3213.

## Synthesis and Fluorescence Properties of Rare Earth Complexes with a New Diamide Ligand

CUI Hai-xia, CHEN Jian-min, ZHOU Hui-di

(State Key Laboratory of Solid Lubrication, Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** The study of the rare earth complexes has been an active research area, which may be attributed to

the specific spectroscopic and magnetic properties of rare earth ions and the abundance of rare earth elements in our country. Amide-type ligands which are flexible in structure and have ‘terminal-group effects’, will shield the encapsulated rare earth ion from interaction with the surroundings effectively, and thus achieve strong luminescent properties. Aiming at good fluorescent rare earth complexes, a new diamide ligand 1,4-bis[(2'-benzylaminoformyl)phenoxy]decyl-oxy] benzene (L) and its Sm(III), Eu(III) and Tb(III) complexes were synthesized for the first time. The analytical data indicated that the three rare earth complexes conform to a 1:1 metal-to-ligand stoichiometries  $Ln(NO_3)_3 \cdot L$ . The IR spectra show that the three complexes have similar IR spectra, of which the characteristic bands have similar shifts, suggesting that they have a similar coordination structure. The fluorescence properties of the ligand and its rare earth complexes were investigated in detail on Hitachi F-4500 spectrophotometer. The results indicated that the Sm, Eu and Tb complexes exhibit the characteristic emissions of  $Sm^{3+}$ ,  $Eu^{3+}$  and  $Tb^{3+}$ , respectively. The fluorescence of the ligand and Sm, Eu complex is weak and the  $Eu^{3+}$  is not in a centro-symmetric coordination site. The Tb complex shows strong fluorescence, which could demonstrate the ligand L is a good organic chelator for  $Tb^{3+}$ .

**Key words:** diamide ligand; fluorescence complexes; fluorescence properties

**CLC number:** O482.31

**PACS:** 78.55.Kz

**PACC:** 3250F; 7855

**Document code:** A

Received date: 2008-09-25

## 《中国光学与应用光学》征稿启事

经国家新闻出版总署批准,《中国光学与应用光学》于 2008 年 10 月创刊,该刊为国家级正式出版物,双月刊,A4 开本,国内外公开发行,刊号:ISSN 1674-2915/CN22-1389/O4。

《中国光学与应用光学》报道如下内容:基础光学、发光理论与发光技术、光谱学与光谱技术、激光与激光技术、集成光学与器件、纤维光学与器件、光通信、薄膜光学与技术、光电子技术与器件、信息光学、新型光学材料、光学工艺、现代光学仪器与光学测试、光学在其他领域的应用等。

《中国光学与应用光学》诚征学术价值显著、实验数据完整的原创性论文;研究前景广阔,具有实用、推广价值的技术报告;有创新意识,能够反映当前先进水平的阶段性研究简报;对当前学科领域的研究热点和前沿问题的专题报告;以及综合评述国内外光学技术研究现状、发展动态和未来发展趋势的综述性论文。根据期刊定位,编辑部将优先发表内容新颖、可读性强的综述性论文和用英文发表的学术性论文。

《中国光学与应用光学》热忱欢迎广大读者、作者关心和支持本刊的发展,并积极订阅、踊跃赐稿,来稿请发送到 gxyygx2007@126.com。

编辑部地址:吉林省长春市东南湖大路 3888 号 邮编:130033

电邮:gxyygx2007@126.com

电话:0431-86176852,0431-84627061

传真:0431-84695881