

# 稀土离子取代对 $\text{Eu}^{2+}$ 发光的影响

刘应亮· 冯德雄

(暨南大学化学系, 广州 510632)

石春山 ✓

0614.338

(中国科学院长春应用化学研究所稀土化学与物理开放实验室, 长春 130022)

研究了具有磁铅矿和  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构的多铝酸盐基质中稀土离子取代对  $\text{Eu}^{2+}$  发光的影响。结果表明稀土离子取代对  $\text{Eu}^{2+}$  的发射峰位置和强度产生了较大变化, 特别在磁铅矿基质中, 这种影响更为显著。通过离子取代规则, 获得了新的组成并具有  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构和磁铅矿结构的荧光体。

关键词: 多铝酸盐 稀土离子 掺 取代 光谱  
分类号: Q614.33

钡离子 荧光体

发光

## 0 引言

多铝酸盐体系中有两类重要的结构——磁铅矿和  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ , 两者均由密堆积的尖晶石基块和大的阳离子构成的镜面层组成。两者最重要的差别是在镜面层, 磁铅矿结构中的镜面层由一个大的二价或三价阳离子、一个铝离子和三个氧离子组成,  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构中的镜面层由一个大的二价或三价阳离子和一个氧离子组成。结构上的差别造成两者在电学和光学性质上的不同, 这两类结构的基质化合物都是重要的荧光和激光材料<sup>[1~4]</sup>, 比如  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17} : \text{Eu}^{2+}$  就是稀土铝酸盐三基色发光材料中的蓝色组分<sup>[5]</sup>。  $\text{Eu}^{2+}$  依其离子半径的大小及电荷平衡主要占据磁铅矿和  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构中镜成层内  $2d$  位置上的大的阳离子格位, 因此镜面层内阳离子大小和种类的改变将对  $\text{Eu}^{2+}$  的发光产生较大的影响。我们系统研究了镜面层中阳离子的改变与  $\text{Eu}^{2+}$  发光的关系。本文报道稀土离子取代镜面层中的阳离子对  $\text{Eu}^{2+}$  发光的影响。

## 1 实验

研究所用试剂纯度除稀土氧化物为 99.99% 外, 其余均为分析纯。合成采用高温固相法, 称量一定量相关组分, 加入丙酮或无水乙醇, 使混合研磨均匀, 装入刚玉坩埚中压实, 采用倒立法或双层坩埚法用碳粉还原 1~2 次, 反应温度 1350~1500℃, 反应时间 2~6 h。采用日本 D/max-3A 型 X-射线粉末衍射仪确定样品的晶体结构。应用日立 MPF-4 型荧光分光光度计测

收稿日期: 1998-09-02。 收修改稿日期: 1998-12-21。

稀土化学与物理开放实验室、广东省自然科学基金(No. 970613)、国务院侨办基金(93-95-40)资助项目。

通讯联系人。

第一作者: 刘应亮, 男, 38 岁, 副教授, 博士; 研究方向: 无机新材料及应用。

量样品的激发和发射光谱,使用广州有色金属研究院 93-07-01 型彩色分析系统确定荧光体的色坐标。

## 2 结果与讨论

### 2.1 磁铅矿结构 $\text{SrAl}_{12}\text{O}_{19}$ 中稀土离子取代对 $\text{Eu}^{2+}$ 发光的影响

$\text{SrAl}_{12}\text{O}_{19}$  和  $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}$  都为磁铅矿结构化合物,  $\text{Sr}^{2+}$  离子半径(0.112 nm)与  $\text{La}^{3+}$  离子半径(0.102 nm)相近,根据离子取代规则,预计两者可在整个组成范围内形成连续固溶体,这就为研究  $\text{Eu}^{2+}$  离子的发光随组成的变化及其规律提供了条件。

取代按  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Mg}_2\text{Al}_{12-x}\text{O}_{19} : \text{Eu}^{2+}$  ( $x = 0.0, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.0$ ) 方式进行。X-射线衍射分析证实了上面的预测,体系在  $0 \leq x \leq 1.0$  的范围内形成完全固溶体。晶胞参数随  $x$  的变化关系如图 1 所示,可见晶胞参数  $a$  随  $\text{La}^{3+}$  取代的增加而增大,晶胞参数  $c$  则随  $\text{La}^{3+}$  取代的增加从  $x=0.10$  起开始下降。 $c/a$  值在  $3.692(x=0.0) \sim 3.925(x=1.0)$

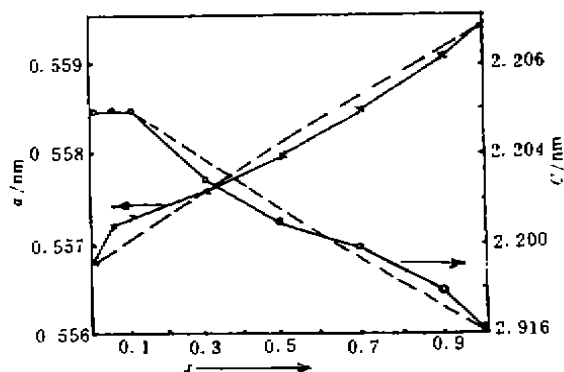


图 1  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Mg}_2\text{Al}_{12-x}\text{O}_{19}$  取代体系晶胞参数与  $x$  的关系

Fig. 1 Dependence of lattice parameters on  $x$  in  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Mg}_2\text{Al}_{12-x}\text{O}_{19}$

之间,属于磁铅矿结构的  $c/a$  值范围<sup>[6]</sup>,说明生成的固溶体保持磁铅矿结构不变。

表 1 是  $\text{Eu}^{2+}$  发光与组成变化关系的实验结果。利用下列两式计算  $\text{La}^{3+}$  对  $\text{Sr}^{2+}$  取代的基质镜面层中阳离子平均有效半径的变化值:

$$R = (1-x)R_{\text{Sr}^{2+}} + xR_{\text{La}^{3+}} \dots \dots \dots (1)$$

$$R_k = R_0 + dK - 0.00236K/Z \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{其中 } d = 0.1177 - 0.0081Z - 0.0347R_0 - 0.05ZR_0$$

式中,  $R_{\text{Sr}^{2+}}$ 、 $R_{\text{La}^{3+}}$  分别为  $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{La}^{3+}$  离子半径,  $x$  为体系的组成,  $R_0$  为自由离子半径,  $Z$  为阳离子价态,  $K$  为配位数。先利用式(2)分别计算出  $\text{Sr}^{2+}$ 、 $\text{La}^{3+}$  离子半径,再应用式(1)计算取代体系中平均离子半径随基质组成  $x$  的变化,计算结果列于表 1。

表 1  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Mg}_2\text{Al}_{12-x}\text{O}_{19} : \text{Eu}^{2+}$  体系中  $\text{Eu}^{2+}$  发光与组成的关系  
Table 1 Relation of Luminescence of  $\text{Eu}^{2+}$  with  $x$  in  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Mg}_2\text{Al}_{12-x}\text{O}_{19}$

$x$	mean radius/nm	absorption of $4f^75d$ / $(\times 10^3 \text{ cm}^{-1})$	excitation/nm	emission/nm	relative emission intensity
0.0	0.159	26.32	296	402	19
0.05	0.158	25.77	297	414	27
0.10	0.157	25.00	317	423	30
0.30	0.155	24.39	319	435	55
0.50	0.152	24.15	323	440	71
0.70	0.149	23.92	323	446	81
0.90	0.148	23.81	323	449	100
1.0	0.144	23.75	323	452	78

由表 1 可见, 随  $\text{La}^{3+}$  对  $\text{Sr}^{2+}$  取代的增加,  $\text{Eu}^{2+}$  的发射波长向长波方向产生十分明显的移动。Van Uiter<sup>[6]</sup> 根据电子云扩大效应决定于激活离子和配位阴离子间的电子-电子斥力的观点, 提出了计算低价稀土离子 ( $\text{Eu}^{2+}$  和  $\text{Ce}^{3+}$ ) 最低  $5d$  激发带能量 ( $E$ ) 的表达式:

$$E = Q[1 - (1/4)^{1/r} 10^{-\text{ea}/(4r)}] \quad (3)$$

式中  $1$  为离子价态,  $r$  为阴离子数目或配位数,  $\text{ea}$  为中心离子和配位阴离子的电子亲和力,  $r$  为基质阳离子半径,  $Q$  为自由离子的最低激发带能量。从表 1 可以看出随  $\text{La}^{3+}$  对  $\text{Sr}^{2+}$  取代的增加, 阳离子平均半径减小,  $E$  值将变小, 也即  $4f^6 5d$  能级重心降低, 意味着  $\text{Eu-O}$  键共价增强。由于随  $\text{La}^{3+}$  对  $\text{Sr}^{2+}$  取代的增加阳离子平均半径减小, 因此  $\text{Eu}^{2+}$  所受的晶场强度也将增大,  $4f^6 5d$  能级劈裂增加。这是因为晶场劈裂大小与  $R^{-6}$  ( $R$  为配体与中心离子的距离) 成正比<sup>[7]</sup>,  $R$  的微小变化引起晶场劈裂的较大变化。由此可见, 随  $\text{La}^{3+}$  取代的增加,  $\text{Eu}^{2+}$  的晶场和共价都增强, 使得  $\text{Eu}^{2+}$  的  $4f^6 5d$  吸收下限逐渐向低能方向移动, 导致  $\text{Eu}^{2+}$  的发射能量逐渐降低 (向长波方向移动)。随  $\text{La}^{3+}$  取代的增加,  $\text{Eu}^{2+}$  的相对发光强度逐渐增加, 至完全取代时发光强度降低, 这可能是由于完全取代时  $\text{Eu}^{2+}$  进入  $\text{La}^{3+}$  离子格位使得电荷不平衡所致。

## 2.2 $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 结构 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$ 中稀土离子取代对 $\text{Eu}^{2+}$ 发光的影响

在  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  基质中稀土离子对  $\text{Ba}^{2+}$  离子的取代用两种方式:  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  和  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{K}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Ce}, \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Dy}, \text{Y}; x = 0.03, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.50$ ) 进行。

对于  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17+x/2}$ , X 射线衍射分析表明, 当  $x$  超过 0.30 之后, 存在较强的  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  相与  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构基质多相共存。实验还表明,  $\text{Dy}^{3+}$  在  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  基质中没有特征激发和发射存在, 而  $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Gd}^{3+}$  和  $\text{Tb}^{3+}$  在紫外区存在较强的激发和发射光谱。因此在这一体系中主要考察  $\text{La}^{3+}$ 、 $\text{Y}^{3+}$ 、 $\text{Dy}^{3+}$  取代对  $\text{Eu}^{2+}$  发光的影响, 表 2 是实验结果。表中基质阳离子平均半径按式 (1) 和式 (2) 计算。由表 2 可见, 在基质结构保持不变的范围内, 随取代的增加, 最低激发带和发射波长均向低能方向移动,  $\text{Eu}^{2+}$  的发射强度逐渐降低。按 (3) 式和  $R^{-6}$  关系,  $\text{Eu}^{2+}$  的晶场和共价随取代的增加而增强, 从而使得  $\text{Eu}^{2+}$  的最低激发带和发射波长向长波方向移动, 但这种移动幅度相对磁铅矿基质中稀土离子的取代要小得多。 $\text{Eu}^{2+}$  发光强度降低可能是某种缺陷引起, 包括镜面层中的间隙氧离子或尖晶石基块中的铝离子空位。如为前者, 则取代可表达为  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17+x/2}$ , 若为后者, 则取代表达式为  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10-1/3x}\text{O}_{17}$ 。根据  $\text{Eu}^{2+}$  发光强度随取代的变化较大幅度降低可能应为间隙氧离子电荷补偿机制, 因为镜面层中间隙氧离子靠  $\text{Eu}^{2+}$  较近, 对  $\text{Eu}^{2+}$  发光影响较大, 而尖晶石基块内的  $\text{Al}^{3+}$  空位离  $\text{Eu}^{2+}$  较远, 对  $\text{Eu}^{2+}$  发光的影响相对较小。

表 2  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17+x/2}$  体系中稀土离子取代与  $\text{Eu}^{2+}$  发光的关系

Table 2 Relation of Substitution of  $\text{Ln}^{3+}$  for  $\text{Ba}^{2+}$  with the Luminescence of  $\text{Eu}^{2+}$  in  $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17+x/2}$

	mean cation radius/nm			excitation/nm			emission/nm			relative intensity		
	La	Y	Dy	La	Y	Dy	La	Y	Dy	La	Y	Dy
0.03	0.169	0.169	0.169	381	381	381	447	448	448	100	97	98
0.05	0.169	0.168	0.168	381	382	382	448	448	448	90	92	92
0.10	0.167	0.167	0.167	381	382	382	448	449	448	88	86	89
0.15	0.166	0.165	0.165	382	383	382	448	450	449	79	72	80
0.20	0.165	0.164	0.164	383	384	383	450	451	450	60	55	64
0.30	0.162	0.161	0.161	383	384	384	450	452	451	50	42	47

对于  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  取代体系, 以  $K^+$  离子作为半径和电荷双重补偿剂, 与  $Ba_{1-x}Ln_xMgAl_{10}O_{17+x/2}$  体系相比,  $Eu^{2+}$  的发光强度在  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  取代体系中明显提高。对于  $Ln=La, Y, Dy$ , 虽然随取代的增加,  $Eu^{2+}$  的发光强度逐渐降低, 但降低的幅度较小。对  $Ln=Tb, Gd, Ce$ , 随取代的增加  $Eu^{2+}$  发光强度降低幅度较大。以  $La$  和  $Ce$  作为代表将实验结果列于表 3。上已述及在  $BaMgAl_{10}O_{17}$  基质中观察到  $Tb^{3+}$ 、 $Gd^{3+}$ 、 $Ce^{3+}$  离子在紫外区均有吸收, 而  $Eu^{2+}$  离子在紫外区的吸收相对要强得多, 因此共掺杂时  $Eu^{2+}$  几乎完全抑制了这三种离子的吸收, 在实验中观察不到  $Tb^{3+}$ 、 $Gd^{3+}$  的吸收和发射,  $Ce^{3+}$  在  $x \geq 0.1$  时开始出现 365 nm 发射, 到  $x=0.2$  时发射比较明显。正因为如此,  $Eu^{2+}$  和  $Tb^{3+}$ 、 $Gd^{3+}$ 、 $Ce^{3+}$  等共掺杂希土离子对激发能量竞争吸收的结果, 一方面希土离子的发光完全猝灭 ( $Ce^{3+}$  有很弱的发光), 另一方面,  $Eu^{2+}$  的发光强度也大为降低。

由表 3 可见, 随希土离子取代的增加,  $Eu^{2+}$  的发射与最低激发向低能方向移动, 这与我们前面的讨论是一致的。另外, 从表 3 看到的一个结果是, 对于  $La^{3+}$ , 随取代量的增加,  $Eu^{2+}$  的发光强度先降低, 至  $x=0.30$  时又增加, 我们认为这可能与结构的转型有关, 即随取代的增加基质结构有由  $\beta-Al_2O_3$  结构向磁铅矿结构过渡的趋势, 结构的转型可能对  $Eu^{2+}$  的发光有利。同  $Ba_{1-x}Ln_xMgAl_{10}O_{17+x/2}$  体系一样, 在  $x \leq 0.30$  范围内,  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  体系保持  $\beta-Al_2O_3$  结构不变。当  $x$  大于 0.30 时, 对于  $Ba_{1-x}Ln_xMgAl_{10}O_{17+x/2}$  体系,  $Ln=La$  形成  $BaMgAl_{10}O_{17}$  和  $LaMgAl_{11}O_{19}$  两相分离,  $Ln=Ce$  形成  $BaMgAl_{10}O_{17}$  和  $CeMgAl_{11}O_{19}$  两相共存,  $Ln=Y, Gd, Tb, Dy$  形成  $BaMgAl_{10}O_{17}$ 、 $LnAlO_3$  和  $\alpha-Al_2O_3$  三相共存体系; 对于  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  体系, 至完全取代即  $x=0.50$  mol 时,  $Ln=La, Ce$  形成单一相的磁铅矿结构化合物  $La_{0.50}K_{0.50}MgAl_{10}O_{17}$  和  $Ce_{0.50}K_{0.50}MgAl_{10}O_{17}$ ,  $Ln=Y, Gd, Tb, Dy$  形成  $\alpha-Al_2O_3$ 、 $MgAl_2O_4$ 、 $KAl_{11}O_{17}$  和  $LnAlO_3$  四相共存, X 射线衍射结果如图 2 所示。按照畸变的磁铅矿  $LnMgAl_{11}O_{19}$  的组成形式,  $La$ 、 $Ce$  和  $K$  对  $Ba$  的完全取代的组成形式可表达为  $La_{0.50}K_{0.50}MgAl_{11}O_{18.5}$  和  $Ce_{0.50}K_{0.50}MgAl_{11}O_{18.5}$ , 对比可知  $La$ 、 $Ce$  取代形成的磁铅矿是缺氧的, 可能在尖晶石基块中存在氧的空位。表 4 是 X 射线衍射分析的结果。由表 4 可见, 取代体系的  $c/a$  值属于磁铅矿型结构  $c/a$  的范围。

表 3  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  中希土离子取代与  $Eu^{2+}$  的发光

Table 3 Relation of Substitution of  $Ln^{3+}$  for  $Ba^{2+}$  with the Luminescence of  $Eu^{2+}$  in  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$

$Ln^{3+}$	$x/mol$	mean radius/nm	excitation/nm	emission/nm	relative intensity
$La^{3+}$	0.05	0.169	381	447	110
	0.10	0.168	381	448	102
	0.20	0.165	382	448	90
	0.30	0.163	382	450	98
$Ce^{3+}$	0.05	0.169	381	447	90
	0.10	0.168	381	447(365)	75
	0.20	0.165	381	450(365)	50
	0.30	0.162	382	450(365)	22

Note: Values in parenthesis the the emission of  $Ce^{3+}$  species.



图 2  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  体系的 X 射线衍射

Fig. 2 X-ray diffraction patterns of  $Ba_{1-2x}Ln_xK_xMgAl_{10}O_{17}$  ( $x=0.50$ )

表 4 基质的结构和晶胞参数

Table 4 Structure and Parameters of Hosts

hosts	structure	lattice parameters /nm		c/a	reference
$\text{La}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$	magnetoplumbite	$a=0.5607$	$c=2.201$	3.925	this work
$\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}$	magnetoplumbite	$a=0.5940$	$c=2.199$	3.391	[9]
$\text{Ce}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$	magnetoplumbite	$a=0.5603$	$c=2.194$	3.916	this work
$\text{CeMgAl}_{11}\text{O}_{19}$	magnetoplumbite	$a=0.5610$	$c=2.199$	3.920	[9]

图 3 是  $\text{Ln}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  ( $\text{Ln}=\text{La}, \text{Ce}$ ) 体系中  $\text{Eu}^{2+}$  的激发和发射光谱, 最大发射波长分别为 450 nm 和 453 nm, 两者的最大激发峰波长在 325 nm 附近。两者的激发和发射具有相似的形状, 我们通过组分调节使  $\text{Eu}^{2+}$  在  $\text{Ce}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  基质中也获得了较强的发光,  $\text{Ce}^{3+}$  的激发和发射则没有观察到, 可能是  $\text{Eu}^{2+}$  的强吸收抑制了  $\text{Ce}^{3+}$  的激发和发射, 使  $\text{Ce}^{3+}$  的荧光完全猝灭。

我们运用离子取代规则, 经过系列化研究获得了几种新的组成并具有  $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$  结构和磁铅矿结构的荧光体, 结果如表 5 所示。

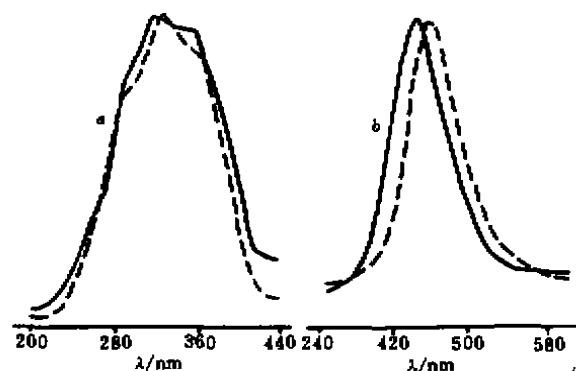


图 3  $\text{Ln}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  的激发 (a) 和发射 (b) 光谱  
Fig. 3 Excitation (a) and emission (b) spectra of  $\text{Eu}^{2+}$  in  $\text{Ln}_{0.50}\text{K}_{0.50}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$  ( $\text{Ln}=\text{La}, \text{Ce}$ )

表 5 蓝色荧光体结构和发光性能

Table 5 Structure and Luminescent of the Blue-emitting Phosphors

host composition	structure	emission /nm	half high width /nm	relative intensity	chromaticity r	coordinates y
$\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$	beta-alumina	450	54	100	0.1460	0.08034
$\text{Ba}_{0.4}\text{Dy}_{0.3}\text{K}_{0.3}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$	beta-alumina	452	54	72	0.1470	0.08534
$\text{La}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$	magnetoplumbite	450	66	78	0.1499	0.09633
$\text{Ce}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$	magnetoplumbite	453	62	47	0.1502	0.1152

## 参 考 文 献

- [1] Welker T. J. *Lumina.*, 1991, 48 & 49, 49.
- [2] Abrahams S. C., Marsh P., Brandle C. D. *J. Chem. Phys.*, 1987, 86, 4221.
- [3] Kahn A., Leijus A. M., Madsac M. et al *J. Appl. Phys.*, 1991, 52, 6864.
- [4] Laberge M., Simkin D. J., Dunn B. *Chem. Phys. Lett.*, 1991, 182, 159.
- [5] Verstegen J. M. P. L. *J. Electrochem. Soc.*, 1974, 121, 1623.
- [6] Verstegen J. M. P. L. *J. Lumina.*, 1974, 9, 406.
- [7] Ziolkowski J. J. *Solid State Chem.*, 1985, 57, 269.
- [8] Van Uetert L. G. *J. Lumina.*, 1984, 20, 1~6.
- [9] Shinter H. L., Genima G., translated by ZENG Cheng (曾成) *Basic principle of liquid field theory* (配位场理论基

本原理), Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 1982.

[10] Stevels A. L. N. et al *J. Lumin.*, 1978, 14, 207.

## EFFECT OF SUBSTITUTION OF RARE EARTH IONS ON THE LUMINESCENCE OF $\text{Eu}^{2+}$

LIU Ying-Liang\* FENG De-Xiong

(Department of Chemistry of Jnan University, Guangzhou 510632)

SHI Chun-Shan

(Laboratory of Rare Earth Chemistry and Physics, Changchun Institute of Applied Chemistry,  
Academia Sinica, Changchun, 130022)

Substitution of the cations with rare earth ions in the polyaluminates with beta-alumina and magnetoplumbite structures was studied. The photoluminescent study on  $\text{Eu}^{2+}$  doped materials shows that the absorption band, emission spectra and emission intensity depend strongly on the substitutions, especially in the magnetoplumbites. The new phosphors with beta-alumina and magnetoplumbite structure are obtained with the aid of ionic substitution law.

**Keywords:** polyaluminates rare earth ions europium( II ) substitution spectra