

四磷酸稀土锂晶体材料研究

谢燕燕 张顺兴 袁刚

(中国科学院上海光学精密机械研究所)

倪朝周 马益林

(中国科学院上海有机研究所)

四磷酸盐基质已经证明是一种优良基质,前已报导四磷酸铈锂晶体中产生受激发射。为了探讨新型激光晶体材料,本文报导应用熔剂徐冷法生长四磷酸稀土 $L(RE)P$ ($RE=Nd, Ce, Pr, Ce, Pr, Nd, Eu, Ho, Er$) 锂晶体材料及其有关物化和光谱性能研究结果。

四磷酸镨锂属于化学计量比激光晶体材料,具有弱浓度淬灭、高发射截面的优点,适合用作小型固体激光器。红外光谱研究表明:

一、熔剂法生长的 LPP 晶体中不含 H_2O 或 OH 的影响,而 PPP 仍表现出 $P-OH$ 伸缩振动,这是 LPP 的非常突出的优点。

二、LPP 和 PPP 相比, $P-O$ 键向高频方向位移,表明 LPP 中 $P-O$ 键能较之 PPP 要大些。

三、系统比较四磷酸稀土材料的红外光谱表明在 $L(RE)P$ 中 $\nu_{as}(P-O-P)$ 和 $\nu_s(POP)$ 区存在从弥散到裂分的趋势。反映了 $(P_4O_{12})^{-4}$ 中 PO_4 四面体排列的链状结构。

应用回摆和 Weissenberg 照相研究晶体结构表明具有 $2/m$ Laue 对称性,系统消光为 hkl 型衍射 $h+k=2n+1$, OKO 型衍射 $k=2n+1$; $h0l$ 衍射 $h, l=2n+1$ 消光,空间群为 C_2/C 或 C_0 。属单斜晶系。

$L(RE)P$ 密度和折射率测量表明随着稀土元素半径收缩,密度和折射率显示出类似的规律。

四磷酸镨锂吸收谱和荧光谱测量表明在 447nm、472nm、483nm 存在三个吸收峰,并存在强的荧光峰(535nm、606nm、635nm、721nm)适合于闪光灯或激光泵浦。因此 $LiPrP_4O_{12}$ 是 $LiNdP_4O_{12}$ 之后又一可能的激光晶体。受激发射的研究正在进行中。