Sm^{3+}掺杂 $NaSr_2Nb_5O_{15}$ 的新型橙红色荧光粉

一.成果完成人及所在单位： 吴盼盼，光电与通信工程学院 指导教师：许英朝

二.成果简介：

通过高温固相法制备了一系列的 $NaSr_{2-x}Nb_5O_{15}:xSm^{3+}$新型橙红光荧光粉，研究了该荧光粉的物相结构及其光学性质。根据光致发光光谱，确定了 $NaSr_{2-x}Nb_5O_{15}:xSm^{3+}$荧光粉的最佳掺杂浓度以及临界能量转移距离，并分析该浓度猝灭机制是电偶极相互作用。通过荧光衰减特性及色坐标结果表明，当最佳掺杂浓度为 0.05 时，平均荧光寿命为 0.842 ms，所有样品的色坐标均在橙红色区域。此外，在 303K-423K 的温度范围内该荧光粉显示出了良好的热稳定性，最后，将该荧光粉与 395 nm LED 芯片进行简易封装，在正向偏置电流下发出明亮白光，且具有相关色温低、显色指数高等优点。综上结果表明该荧光粉在白光发光二极管中具有较好的应用前景。

三. 主要研究内容及创新点：

为了研究 Sm^{3+}的掺杂浓度对发光猝灭的影响，制备了 $NaSr_{2-x}Nb_5O_{15}:xSm^{3+}$(x=0、0.02、0.03、0.05、0.10、0.15)五种不同浓度荧光粉的发光光谱如图 1（a）所示，在 550-750 nm 对其荧光强度进行积分与掺杂浓度间的柱状图如图 1（b）所示。从图 1（a）中可以观察到，在 406 nm 的激发下，不同浓度 Sm^{3+}的掺杂并未影响发射光谱的形状和位置，只是荧光强度略有不同，表明稀土离子的掺入不会对基质晶格产生影响。从图 1（b）可看出，随着 Sm^{3+}掺杂浓度的增加，荧光强度随之增强，在掺杂浓度为 0.05 时，荧光强度达到最大值，当掺杂浓度继续增加到 0.10 和 0.15 时，荧光强度反而减弱，这是由于在 Sm^{3+}的掺杂浓度过高时，Sm^{3+}—Sm^{3+}的距离减小导致能量转移，荧光强度减弱发生浓度猝灭现象。为了评估该荧光粉在白光 LED 中的实际应用，对其热稳定性进行表征分析。

图 2 是 $NaSr_{1.95}Nb_5O_{15}:0.05Sm^{3+}$荧光粉在 303K-423K 范围内的发射光谱（激发波长为 406 nm），由图中可观察到四个发射峰的位置没有变化，只是荧光强度有所不同。且随着温度的升高，荧光强度不断减弱。在温度为 423K 时，发光强度仍可保持室温下荧光强度的 77.6%，具备较好的热稳定性。

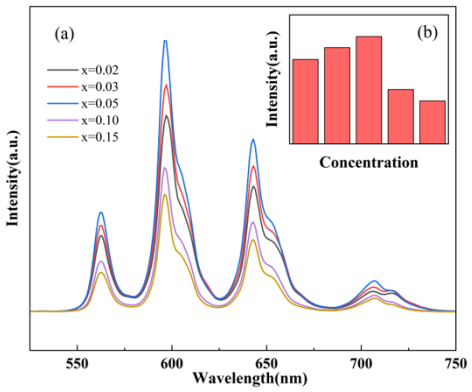


图1 $NaSr_{2-x}Nb_5O_{15}:xSm^{3+}$(x=0.02~0.15)荧光粉的发射谱(a)；$Sm^{3+}$掺杂浓度与主荧光峰发射强度间关系图（b）

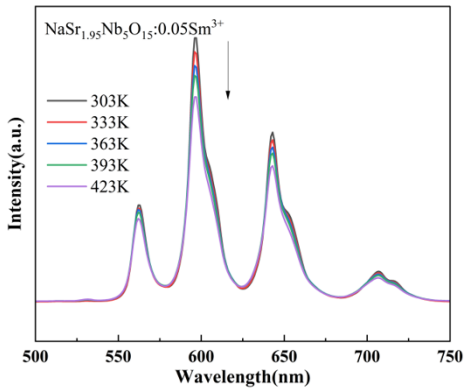


图2 不同温度下$NaSr_{1.9}Nb_5O_{15}:0.10Sm^{3+}$ (λcx = 597 nm)荧光粉的荧光发射谱

四. 主要研究成果及应用情况

在激光杂志上发表论文 1 篇。（吴盼盼,孟宪国,许英朝,周琼,陆逸,鹿晨东,刘月.Sm^{3+}掺杂 $NaSr_2Nb_5O_{15}$ 的新型橙红色荧光粉[J].激光杂志,2022,43(08):37-42. DOI: 10.14016/j.cnki.jgzz.2022.08.037.）

联系人：吴盼盼， 电 话：18796614657 Email: 1599038048@qq.com