绿色长余辉发光材料 $MgGa_2O_4:Mn^{2+}$的制备及性能研究

一.成果完成人及所在单位： 蔡鹏博，材料科学与工程学院 指导教师：付晓燕

二.成果简介：

采用高温固相法合成了 $MgGa_2O_4$：xMn^{2+}(x=0.5%，1%，3%，5%)系列绿色长余辉发光材料。通过 X 射线衍射仪(XRD)、扫描电子显微镜（SEM）、发光光谱、余辉光谱、热释光谱等表征手段。对其长余辉发光性能进行研究。利用不同浓度掺杂形成对比，探究发光性能最好以及余辉衰减时间最长样品的 Mn^{2+}掺杂浓度，利用热释光谱研究样品陷阱分布，陷阱的存在有利于捕获被激发的电子，形成长余辉发光，该研究对绿色长余辉发光的发展很有意义。研究成果发表在《功能材料》上。

三. 主要研究内容及创新点：

通过高温固相法，在 1350℃的弱还原气氛（Ar:H_2=95%:5%）下合成了 $MgGa_2O_4:Mn^{2+}$系列样品，与标准卡片（PDF#10-0113）对比可以看出，四个样品均为纯相，衍射峰的位置和强度均与标准卡片一致。Mn^{2+}掺杂浓度为 3%时具有最好的发光性能，1%时余辉最强。其荧光发射和余辉发射均是来源于 Mn^{2+}离子的 $^4T_1$（^4G）→$^6A_1$（^6S）电子跃迁。在撤掉激发源后，可以看出样品具有十分明显的绿色余辉，余辉时长＞1 小时，其中 Mn^{2+}在样品中既是发光中心又是陷阱中心。样品在 342 K 附近有着非常明显的热释宽峰，实验证明非常有利于陷阱的形成，说明这一物质可以作为良好的能量储存材料，具有十分重要的研究价值。

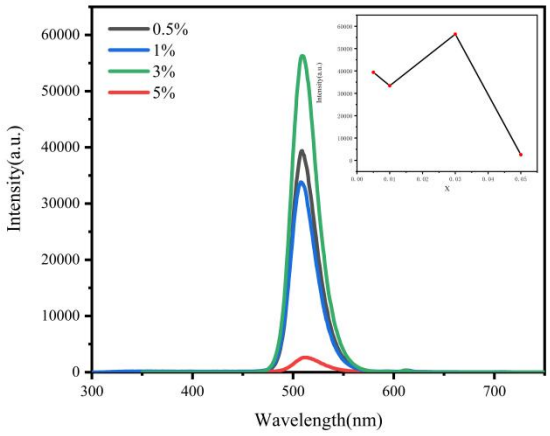


图 1 $Mg_{1-x}Ga_2O_4$：xMn（x=0.5%，1%，3%，5%）的发射光谱

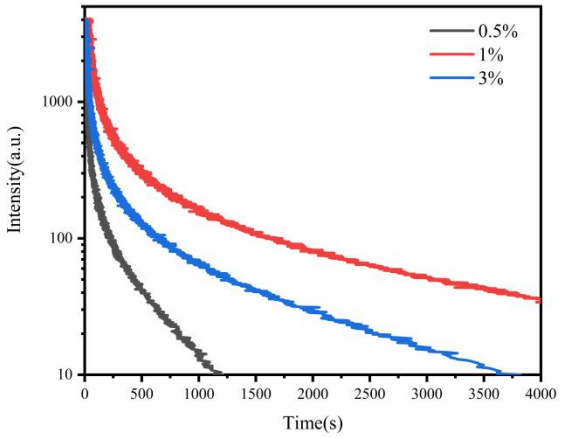


图 2 $Mg_{1-x}Ga_2O_4$：xMn（x=0.5%，1%，3%）的余辉衰减曲线

四. 主要研究成果及应用情况

在《功能材料》发表论文一篇。

蔡鹏博,孟伟,张洪武,等. 绿色长余辉发光材料 $MgGa_2O_4:Mn^{2+}$的制备及性能研究[J]. 功能材料,2022,53(8):8176-8179,8230. DOI:10.3969/j.issn.1001-9731.2022.08.027.

联系人：蔡鹏博， 电 话：18163591169 Email:xmutcaipb@126.com