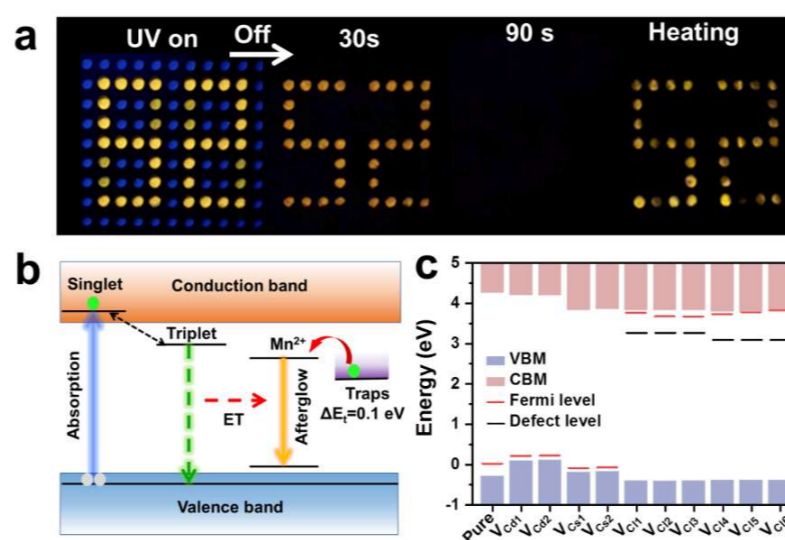


我所开发出高效余晖材料并揭示其发光动力学机制

发布时间: 2022-10-26 | 供稿部门: 1101组 | [【放大】](#) | [【缩小】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)

近日, 我所复杂分子体系反应动力学研究组 (1101组) 杨斌副研究员等人在非铅钙钛矿单晶余晖发光动力学研究方面取得新进展, 制备出了具有长余晖及高效发光量子产率的镉 (Cd) 基钙钛矿单晶, 并对其余晖发光动力学机理进行了深入研究。

余晖材料具有存储可见光子、紫外线及X射线等多种辐射的能力, 已被广泛应用于显示、生物成像、防伪技术和数据存储等领域。然而, 传统的全无机荧光粉, 例如氧化物、硫化物和氮化物基余晖材料晶格能较高, 通常需要通过高温处理 (>1000°C) 生产, 这给生产制备带来了相当大的能耗和安全风险。



本工作中, 科研人员发展了基于三线态自陷激子 (STE) 到受体 Mn^{2+} 能量转移的发光策略, 以溶液处理的钙钛矿 $CsCdCl_3$ 单晶作为余晖基质, 通过 Mn^{2+} 掺杂策略, 制备出了高效超长抗热淬灭余晖发射荧光体, 可以同时实现高发光量子产率 (81.5%) 和超长余晖时间 (150秒)。科研人员进一步通过深入的载流子动力学研究和密度泛函理论 (DFT) 计算为发光机制提供了明确的证据: 研究发现 $CsCdCl_3:Mn^{2+}$ 结构具有面共生 (C_{3v} 对称性) 和角共生 (D_{3d} 对称性) 的 $[CdCl_6]^{4-}$ 八面体, 可以形成不等价的Cl空位, 从而产生具有广泛能量分布的陷阱态。这些陷阱态可以储存电荷载流子, 并将它们缓慢地释放到发射中心 ($[MnCl_6]^{4-}$ 八面体), 从而产生具有反热淬灭效应的余晖发射。此外, 科研人员证明了余晖发射持续时间与主要由Cl空位引起的深陷阱状态的数量有正相关的关系, 这可能有助于通过材料和陷阱工程进一步设计颜色可调控和更长的余晖材料。

相关研究成果以“Highly Efficient and Ultralong Afterglow Emission with Anti-Thermal Quenching from CsCdCl₃:Mn Perovskite Single Crystals”为题，于近日发表在《德国应用化学》（Angewandte Chemie International Edition）上。该工作的共同第一作者是我所联合培养博士研究生唐喆和山东大学博士后刘润泽。上述工作得到国家自然科学基金、中科院青促会、我所创新基金等项目支持。（文/图 唐喆、刘润泽）

文章链接: <https://doi.org/10.1002/anie.202210975> (<https://doi.org/10.1002/anie.202210975>)

(<http://www.dicp.cas.cn/>)

地址: 辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编: 116023
电话: +86-411-84379163 / 9198 传真: +86-411-84691570
邮件: dicp@dicp.ac.cn (<mailto:dicp@dicp.ac.cn>)



(<https://bszs.cas.ac.cn/>
method=show)

版权所有 © 中国科学院大连化学物理研究所 本站内容如涉及知识产权问题请联系我们 备案号: 辽ICP备05000861号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 辽公网安备21020402000367号