
熵效应调控量子点延迟发光动力学机制获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15697.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

熵效应调控量子点延迟发光动力学机制获揭示。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴凯丰团队通过构建无机量子点—多环芳烃杂化材料，将纳秒级的量子点激发态寿命延长至百微秒量级；通过物理模型推导，预测了熵效应定量调控该体系延迟发光寿命的动力学机制，并进行实验验证。上述研究成果分别发表于《美国化学会能源快报》和《物理化学快报》。

延迟荧光是分子体系中的概念，对实现高效率发光器件具有重要意义。吴凯丰团队发现基于铯铅溴（CsPbBr₃）—菲甲酸的无机—有机杂化体系也可观测到类似的延迟发光现象。在此前的研究中，团队发现，若无机量子点的激子能量仅略高于有机分子三线态能量，量子点到有机分子发生传能之后，会伴随着热活化的反向传能过程，并观测到长寿命的量子点延迟发光。该机制使得CsPbBr₃量子点的纳秒级激子寿命延长到百微秒量级。

延迟发光现象对CsPbBr₃量子点的光化学应用具有重要意义。得益于CsPbBr₃量子点巨大的吸光系数和快速的发光速率，其在发光器件和量子光学等领域具有显著优势。然而，快速的发光速率（纳秒级别寿命）严重制约了该类材料在光化学/光催化领域的应用。

团队基于CsPbBr₃量子点—菲甲酸体系中的百微秒量级延迟发光寿命，在溶液中通过扩散控制的电子转移过程实现了对蒽醌底物分子的高效光还原转化。同时，团队还发现该延迟发光机制中熵效应可能发挥的重要角色，在量子点—有机分子杂化体系中，一个量子点的表面通常吸附着几十到几百个受体分子。因此，从量子点到分子传能的过程中伴随着巨大的紊乱度增加（即熵增）。在室温下，该熵增对应的吉布斯自由能变化约为0.1电子伏特量级。对从分子到量子点的热活化反向传能过程而言，这是一个额外的势垒，对延迟发光寿命具有重要调制作用。在该思路的指导下，团队推导了熵效应调控延迟发光动力学的通用物理模型，并使用CsPbBr₃量子点—菲甲酸体系进行了实验上的验证。该研究通过简单改变给受体之间的数目比例，即可定量调控延迟发光寿命，开辟了一种预设计发光材料激发态寿命的新途径。（来源：中国科学报卜叶）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.jpcclett.1c02547>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：吴凯丰等 来源：《物理化学快报》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发