



## 大连化物所纳米晶敏化三线态动力学研究及

2019-08-13 来源：大连化学物理研究所

近日，中国科学院大连化学物理研究所光电材料动力学特区研究组研究员吴凯丰团队实现湮灭 (TTA) 光子上转换 (UC)。此工作不仅阐明了被缺陷态捕获的激子可以实现有效的三线的TTA上转换体系。相关成果发表于《美国化学会志》(J. Am. Chem. Soc.) 上。

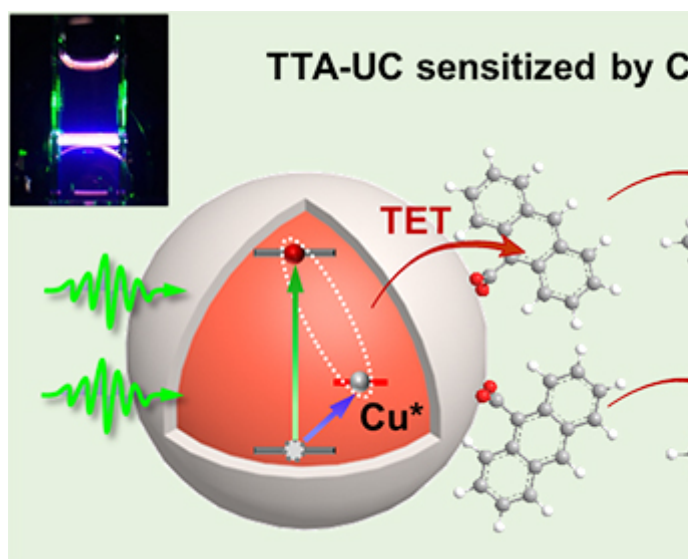
分子的自旋三线态在诸多领域具有重要的应用，如光催化有机合成、光生物学，以及光子上转换率突破传统的Shockley-Queisser极限而备受关注。由于常见分子三线态跃迁禁阻，其生成往往需要长吸收波长等优异性能，近年来被发展为一种新型的三线态敏化材料。

纳米晶对分子的三线态敏化通常被认为以Dexter能量转移机制进行。该研究团队的前期工作已证明敏化效率与纳米晶尺寸呈线性关系 (J. Am. Chem. Soc. 2019; J. Phys. Chem. Lett. 2019)。若要实现快速的三线态敏化，需要三线态敏化剂与纳米晶三线态能级的交叠。而在大部分纳米晶中，由于其较大的比表面积，缺陷态普遍存在，被缺陷态捕获的激子难以与敏化剂三线态能级交叠，局域的缺陷态激子是否可以进行有效的三线态能量转移一直是一个难题。

为解决上述难题，该研究团队在研究工作中采用三元的CuInS<sub>2</sub>纳米晶作为模型体系进行敏化。研究发现，CuInS<sub>2</sub>纳米晶带隙内的Cu缺陷态捕获，而电子仍然存在于带边，这样的光生“自缺陷激子”既有缺陷态激子特性，又能与敏化剂三线态能级交叠。科研人员通过光谱动力学研究发现，尽管CuInS<sub>2</sub>的三线态能量转移速率很慢，但由于自缺陷态敏化剂三线态能级与CuInS<sub>2</sub>纳米晶带隙内Cu缺陷态能级交叠，科研人员实现了首例无毒CuInS<sub>2</sub>纳米晶点敏化的TTA光子上转换体系，上转换效率高达18.6%。

该工作首次研究了纳米晶缺陷态对三线态能量转移的影响，同时也展示了首例用无毒纳米晶敏化三线态能量转移机理，实现有效的三线态能量转移，优化和开拓分子三线态的实际应用具有重要

该工作得到中科院战略性先导项目、国家重点研发计划、兴辽英才计划等的资助。



大连化物所纳米晶敏化三线态动力学研究及其光子

---

上一篇：昆明植物所在报春花属植物自然杂交与新品种选育方面取得进展

下一篇：物理所发现铜基高温超导新材料

