大连化物所非铅双钙钛矿纳米晶发光动力学研究取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3310.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！

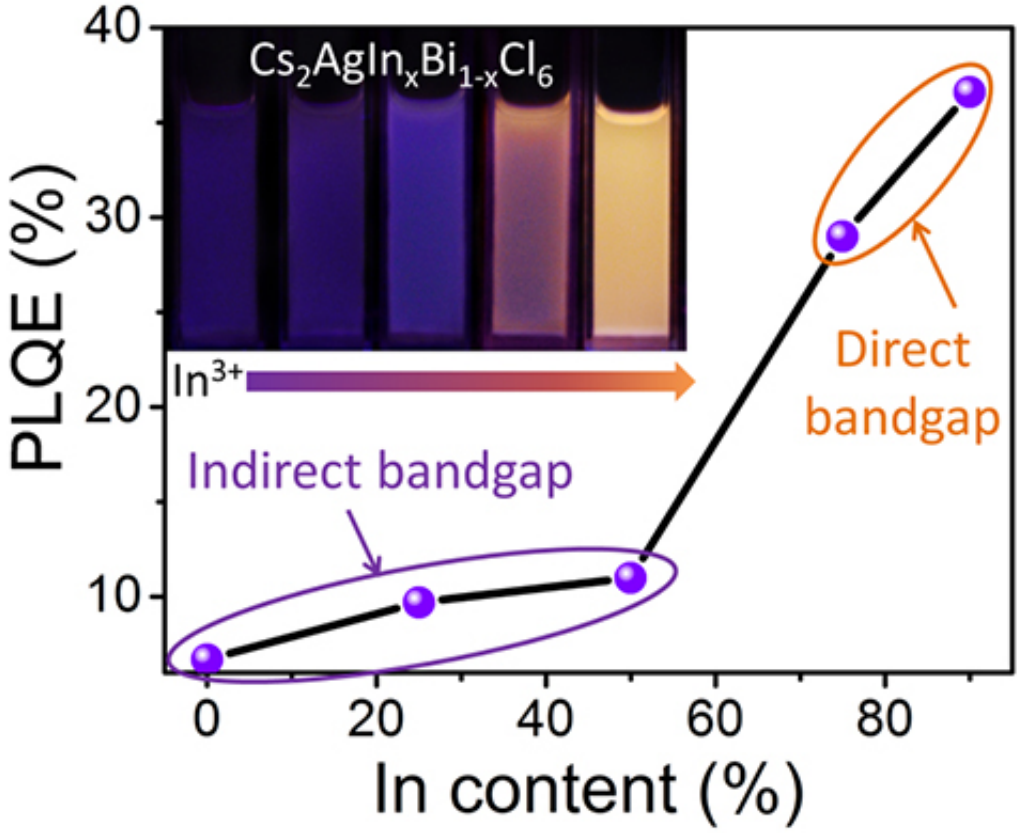
大连化物所非铅双钙钛矿纳米晶发光动力学研究取得新进展。近日，中国科学院大连化学物理研究所复杂分子体系反应动力学研究组研究员韩克利团队在非铅双钙钛矿纳米晶发光动力学研究中取得新进展。该团队设计了一组具有直接带隙的非铅双钙钛矿纳米晶，其在紫光范围内的发光量子产率接近于含铅钙钛矿。相关研究结果以全文的形式发表在《美国化学会志》(J. Am. Chem. Soc.)上。

全无机钙钛矿纳米晶CsPbX3(X：Cl，Br，I)具有发光量子产率高、光谱易调谐、发光线宽窄等优点，被广泛应用于发光二极管(LED)、高亮度激光、光电探测器等光电子器件的研究中。其优异的光电性能主要源于其三维钙钛矿结构中独特的电子轨道排布和直接带隙的本质。然而其中含有的Pb为有毒元素，会对人体和环境造成危害，限制了其进一步商业化应用。因此，发展无毒且高性能的非铅钙钛矿成为当下研究热点。

该团队分别于2017年和2018年成功合成出含Bi的非铅钙钛矿纳米晶Cs3Bi2Br9(Angew. Chem. Int. Ed.2017)和非铅双钙钛矿纳米晶Cs2AgBiBr6(Angew. Chem. Int. Ed. 2018)，通过揭示其发光动力学机理，发现非铅钙钛矿间接带隙是限制其发光效率的主要原因之一。因此，设计具有直接带隙的非铅钙钛矿是实现高效发光的关键。

该团队研究人员合成了一系列双钙钛矿纳米晶：Cs2AgInxBi1-xCl6($0 \le x \le 1$)。通过调节双钙钛矿中In和Bi的比例可实现由间接带隙($x<0.75$)到直接带隙($x \ge 0.75$)的转变。采用飞秒瞬态吸收光谱分别研究了具有间接带隙及直接带隙纳米晶的激发态载流子动力学，结果表明间接带隙纳米晶存在较为明显的“亚带隙态”(Sub-band gap)，能捕获激子形成非辐射中心，因此发光效率低。而在直接带隙纳米晶中，并未探测到明显的“亚带隙态”，激子可以直接复合发光。通过调节表面活性剂来钝化缺陷态，直接带隙纳米晶在紫光范围的发光量子产率可达36.6%，接近于含铅钙钛矿纳米晶的性能。该研究为进一步寻找高性能非铅钙钛矿材料提供了新的思路。

上述工作得到国家自然科学基金重点项目等的资助。



大连化物所非铅双钙钛矿纳米晶发光动力学研究取得新进展

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转发