

大连化物所等关于提升宽光谱捕光催化剂全分解水制氢的量子效率研究获进展

近日，中国科学院院士、中科院大连化学物理研究所太阳能研究部研究员李灿，与研究员章福祥/副研究员祁育等，在利用宽光谱捕光催化剂构筑全分解水制氢体系研究中取得新进展。基于BiVO₄可见光催化剂不同晶面双助催化剂的优化开发及其选择性负载，显著提升其用于水氧化和“Z”机制全分解水制氢性能，使全分解水制氢量子效率达到12.3%（420 ± 10nm激发）。

利用粉末光催化剂全分解水制氢是一条转化储存太阳能至绿色氢能的理想途径之一，受到关注。本研究中，基于前期对BiVO₄光催化剂认识的基础，科研团队设计开发出新型Ir还原助催化剂和FeCoOx复合物水氧化助催化剂。研究运用选择性沉积的方法，有效地促进BiVO₄的光生电荷分离和水氧化活性，进而与产氢光催化剂耦合，组装了高效的可见光催化全分解水制氢体系，其表观量子效率达到12.3%（420 ± 10nm激发）。此外，研究结合XAFS等测试表征实验和理论模拟结果，阐释了FeCoOx水氧化助剂的微观结构及其促进电荷分离和水氧化性能的机理。该成果为构筑更高效的可见光催化全分解水制氢体系奠定了基础。

近年来，该团队致力于宽光谱捕光新材料的研发，取得了系列成果：拓宽了全分解水系统中产氢、产氧端催化剂对可见光的利用范围，产氢端从510nm拓展至650nm、产氧端从450nm拓展至600nm（Joule、Adv. Mater.）；粉末体系Z机制可见光催化全分解水制氢的表观量子效率先后达到6.8%（Angew. Chem. Int. Ed.）、10.3%（Joule）、12.3%（Nat. Commu.）；发展了含氮半导体构筑异质结促进电荷分离的“一锅氮化”新方法（Angew. Chem. Int. Ed.、Chem. Sci.、Adv. Mater.等）；发展了氮辅助高温负载CoOx助催化剂改善界面电荷传输和水氧化性能的新方法（J. Am. Chem. Soc.、Angew. Chem. Int. Ed.等）；发现了BiVO₄不同晶面间光照条件下存在空间电荷分离效应，以及取得其不同晶面间双助催化剂选择性沉积大幅提升性能等新认识（Nat. Commun.、Energy Environ. Sci.、Joule等）。

相关研究成果以Unraveling of Cocatalysts Photodeposited Selectively on Facets of BiVO₄ to Boost Solar Water Splitting为题，发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划等的支持。中国科学技术大学科研人员参与研究。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/179049.html>