新策略实现高效光解水制氢

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41155.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！

新策略实现高效光解水制氢。近日，中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿，研究员李仁贵等在太阳能光催化分解水研究方面取得新进展。研究团队基于前期发展的可规模化光催化分解水制氢的氢农场策略，通过联吡啶配体取代基调控，开发了新型钴基配合物电荷传输媒介体，实现了电荷媒介体氧化还原电势的精准调节。进一步，团队利用晶面电荷分离特性，在钒酸铋光催化剂不同晶面上理性构筑催化反应位点，可见光下光催化水氧化量子效率超过90%，耦合体系的太阳能光催化分解水制氢效率为3.8%。相关成果发表于《德国应用化学》。

团队长期坚持可规模化太阳能分解水制氢探索，前期提出了可规模化太阳能光催化剂分解水制氢的氢农场策略，利用合适的电荷传输媒介体将产氢和产氧反应在空间上解耦，源头上解决了氢氧分离等技术问题及安全隐患。但该耦合体系受限于电荷传输媒介体电势高及光催化剂与电荷媒介之间的效率低等问题，太阳能制氢效率有待提升。

本工作中，研究团队聚焦钴基联吡啶金属配合物电荷媒介体，通过对联吡啶配体取代基的定向调控，实现了对电荷传输媒介体氧化还原电位的可控调变。研究发现，供电子基团使氧化还原电位负移，吸电子基团使其正移，电位调控范围在0.15至0.62 V（vs. NHE）之间。团队优化了反应热力学、电子转移动力学、稳定性及可逆性等条件，筛选出甲基取代的[Co(bpy-CH3)2Cl2]Cl作为氢农场策略的电荷传输媒介体。该电荷传输媒介体具有合适的氧化还原电位，能够从光催化剂表面高效提取光生电子，促进光生空穴参与水氧化反应。在此基础上，基于钒酸铋（BiVO4）光催化剂的晶面电荷分离特性，团队在其{010}晶面上选择性沉积Pt纳米颗粒，加速光生电子由BiVO4向钴配合物的转移，同时有效调控电荷传输媒介体在光催化剂表面的吸附与脱附行为。进一步团队在其{110}晶面上构筑氧化助催化剂，通过协同调控电荷传输媒介的氧化还原电位与界面电子转移动力学，该催化剂体系在可见光下光催化水氧化量子效率达到90%。团队将该光催化水氧化体系与电化学析氢反应耦合，实现了析氢与析氧反应在空间分离，集成耦合体系的太阳能制氢效率超过3.8%。

该工作为光（电）催化人工光合成体系电荷传输媒介体的设计及固液界面电荷转移调控提供了新思路，进一步推进了可规模化太阳能光解水氢农场策略的发展。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/anie.e1501510

作者：李灿等 来源：《德国应用化学》

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