大连化物所模拟自然光合作用体系光电分解水制氢研究获进展

近日，由中国科学院院士，中科院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室、太阳能研究部研究员李灿指导的博士生叶盛等人，在模拟自然光合作用构建高效的人工光合体系的研究中取得新进展。科研人员基于仿生的概念，将部分氧化的石墨烯和空穴储存层相结合，大幅度提高了光生电荷分离效率，从而实现了高效的光电催化分解水制氢，相关研究结果以全文的形式发表在《美国化学会志》上（J. Am. Chem. Soc., 2018, DOI: 10.1021/jacs.7b10662），并被邀请作为当期封面文章。

该研究团队通过模拟光系统II中关键组分的重要功能，采用BiVO4半导体作为捕光材料，以及可抑制BiVO4光腐蚀的镍铁层状双氢氧化物（NiFeLDH）作为空穴储存层（Angew. Chem. Int. Ed., 2014, 53, 7295; Energy Environ. Sci., 2016, 9, 1327）。同时以分子Co立方烷作为水氧化催化剂，用于模拟自然光合作用中的Mn4CaO5放氧中心。研究人员发现，部分氧化的石墨烯（pGO）可作为捕光材料与水氧化催化剂之间的电荷传输媒介，展示出类似于自然光系统II中酪氨酸（Tyr）的功能。研究结果显示，该仿生体系在光电催化分解水反应中具有高效性和高稳定性，且水氧化反应的起始电位为0.17V，接近热力学理论值，为目前文献报道的最低值。此外，该体系在1.23V（VS.RHE）偏压下的光电流高达4.45mA · cm-2，太阳能到氢能的转化率（STH）大于2.0%。该工作是继该研究组将半导体与分子催化剂耦合体系用于光催化的相关研究后（J. Catal., 2016, 338, 168; J. Am. Chem. Soc., 2016, 138, 10726），在光电催化分解水应用方面取得的新进展。

以上工作得到了科技部973项目、国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项和教育部能源材料化学协同创新中心(iChEM)的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/121143.html