



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

大连化物所发现绝缘体表面光催化重整甲醇制氢反应

文章来源: 大连化学物理研究所 发布时间: 2015-12-17 【字号: 小 中 大】

我要分享

近年来, 太阳能光催化分解水研究受到世界范围的广泛关注。导体光催化剂上分解水的基本原理是光催化剂受到光激发后产生光生电子与空穴, 光生电子与空穴分离并迁移至光催化剂表面进而发生氧化还原反应。传统的光催化或光化学反应发生的前提条件要求光催化剂或参与光化学反应的分子被激发光所激发, 而传统的绝缘体材料(以 SiO_2 为例)由于其带隙大于8.0 eV, 不能被普通光源所激发, 而被认为不可能实现光催化制氢反应。

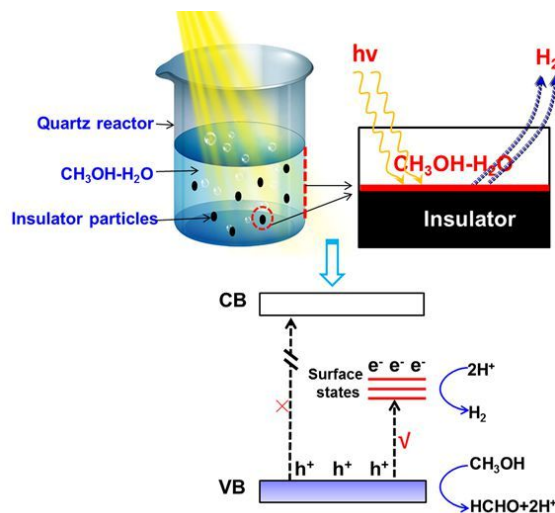
近日, 中国科学院大连化学物理研究所洁净能源国家实验室太阳能研究部研究员、中科院院士李灿和博士李仁贵等人在光催化水分解制氢反应研究中意外发现, 以典型的甲醇溶液作为反应溶液, 用传统的石英反应器, 在高压汞灯作为光源(激发光能量远小于石英的带隙)的情况下, 在没有加入任何半导体光催化剂的情况下, 反应体系生成了可观量的 H_2 。相关结果在线发表在*Scientific Reports*上(Rengui Li and Can Li et al, *Scientific Reports*, 2015, 5, 13475)。

光催化制氢研究领域通常采用 CH_3OH 作为产氢半反应的牺牲剂以探测光催化剂的质子还原反应能力。但在本工作中, 研究人员用光催化反应研究广泛使用的石英反应器, 在高压汞灯作为光源、在没有加入任何光催化剂的空白反应实验中观察到氢气的生成; 随后通过反应条件的调变(溶液浓度、pH值、激发波长以及不同波长激光作为光源等条件的调控), 确认了 H_2 的产生源于石英反应器与甲醇水溶液的界面上。为了增大绝缘体与溶液的接触界面, 研究人员在反应体系中加入绝缘体的颗粒(SiO_2 , Al_2O_3 等)并负载少量Pt作为产氢助催化剂时, 发现产氢的量可以得到大幅度提升; 从而确认在激发光源能量远小于绝缘体带隙的条件下, 绝缘体表面显示出光催化重整甲醇制氢的活性。

研究人员进一步通过荧光光谱(PL)、电子自旋共振(ESR)等表征发现, 石英自身由于在高温退火制成过程中会不可避免地在表面生成少量的缺陷态, 初步认为这些缺陷态形成的浅能级可以被能量远小于石英带隙的光子所激发, 产生的光生电子参与质子还原反应而生成 H_2 ; 由于贵金属Pt加速了光生电子参与质子还原的放氢反应, 故在绝缘体表面负载少量Pt可显著增加氢的产量。该工作拓展了大家对绝缘体表面物理化学性质的认识, 特别是对发展和完善半导体多相光催化理论和实验具有重要意义。

上述研究工作得到国家自然科学基金委和科技部“973”项目的支持。

文章链接



大连化物所发现绝缘体表面光催化重整甲醇制氢反应

(责任编辑: 叶瑞优)

热点新闻

中科院与广东省签署合作协议 ...

白春礼在第十三届健康与发展中山论坛上...
中科院江西产业技术创新与育成中心揭牌
中科院西安科学网暨西安科学城开工建设
中科院与香港特区政府签署备忘录
中科院2018年第3季度两类亮点工作筛选结...

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【时代楷模发布厅】王逸平 先进事迹

专题推荐





© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864