科学家在光驱动乙烷脱氢制乙烯方面取得进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/38783.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！

科学家在光驱动乙烷脱氢制乙烯方面取得进展。乙烯是化学工业中最重要的化学品之一。近年来，随着富含轻质烷烃的页岩气储量增加，乙烷脱氢制乙烯成为新的研究前沿。中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所研究员徐勇团队在光驱动乙烷脱氢制乙烯方面取得进展，开发了一种Pd/ZnO-TiO2催化剂，其TiO2覆盖层可最大化界面面积以实现定向电荷分离。近日，相关研究成果发表于《美国化学会杂志》。

理论上，乙烷脱氢制乙烯可通过选择性活化乙烷的两个C-H键实现，但由于乙烷C-H键键能较高，传统脱氢过程需在高温（>600 ° C）下进行，导致能耗高、积碳严重及催化剂烧结等问题。因此，开发温和条件下可持续的乙烷脱氢制乙烯策略具有重要意义。

光催化为太阳能向化学能的可持续温和转化提供了极具吸引力的策略。在此背景下，光驱动乙烷脱氢（LDEDH）在化工领域引起广泛关注，但乙烷C-H键的高键能使其面临巨大挑战。LDEDH的主要瓶颈在于光生载流子迁移的动力学限制及其复合，此外，光诱导氧化物种可能导致过度氧化，实现目标产物的选择性转化仍面临重大挑战。

为提升LDEDH的光催化性能和选择性，需精准设计催化剂结构以增强光吸收和电子-空穴对分离，并抑制乙烷过度氧化为CO2。迄今为止，研究人员已开发多种用于光催化烷烃转化的催化体系，但仍需系统研究催化剂的合理设计，以同时实现LDEDH过程中的高效电荷分离、高选择性和长期稳定性。

该研究团队发现蒸汽具有双重作用：作为选择性脱氢的 · OH源，同时持续去除积碳以实现前所未有的152小时稳定性。详细表征证实，Ti-O-Zn界面引导光生电子至ZnO、空穴至TiO2，Pd纳米簇进一步增强电子转移和乙烷吸附。这种协同设计实现了1640.9 μ mol h-1（273.4 mmol/g/h）的创纪录乙烯产率，选择性达98.7%，超过现有催化剂7倍以上。

值得一提的是，通过菲涅尔聚光透镜利用自然阳光照射间歇式反应器也可实现LDEDH，为利用自然太阳能生产乙烯提供了可行策略。（来源：中国科学报 赵宇彤）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/jacs.5c21432

作者：徐勇等 来源：《美国化学会杂志》

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