



首页

概况简介

研究系统

职能部门

科研成果

人才队伍

科学普及

党建文化

信息公开

请输入关键字

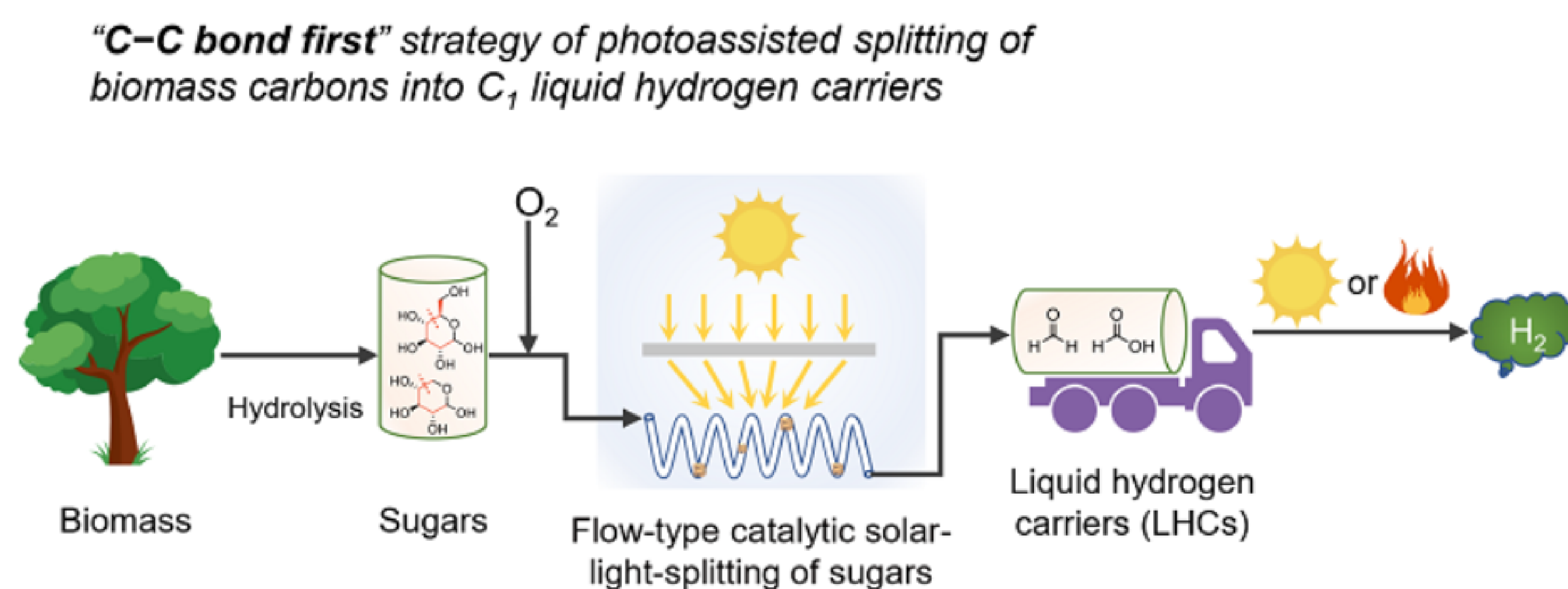


首页 > 新闻动态 > 科研进展

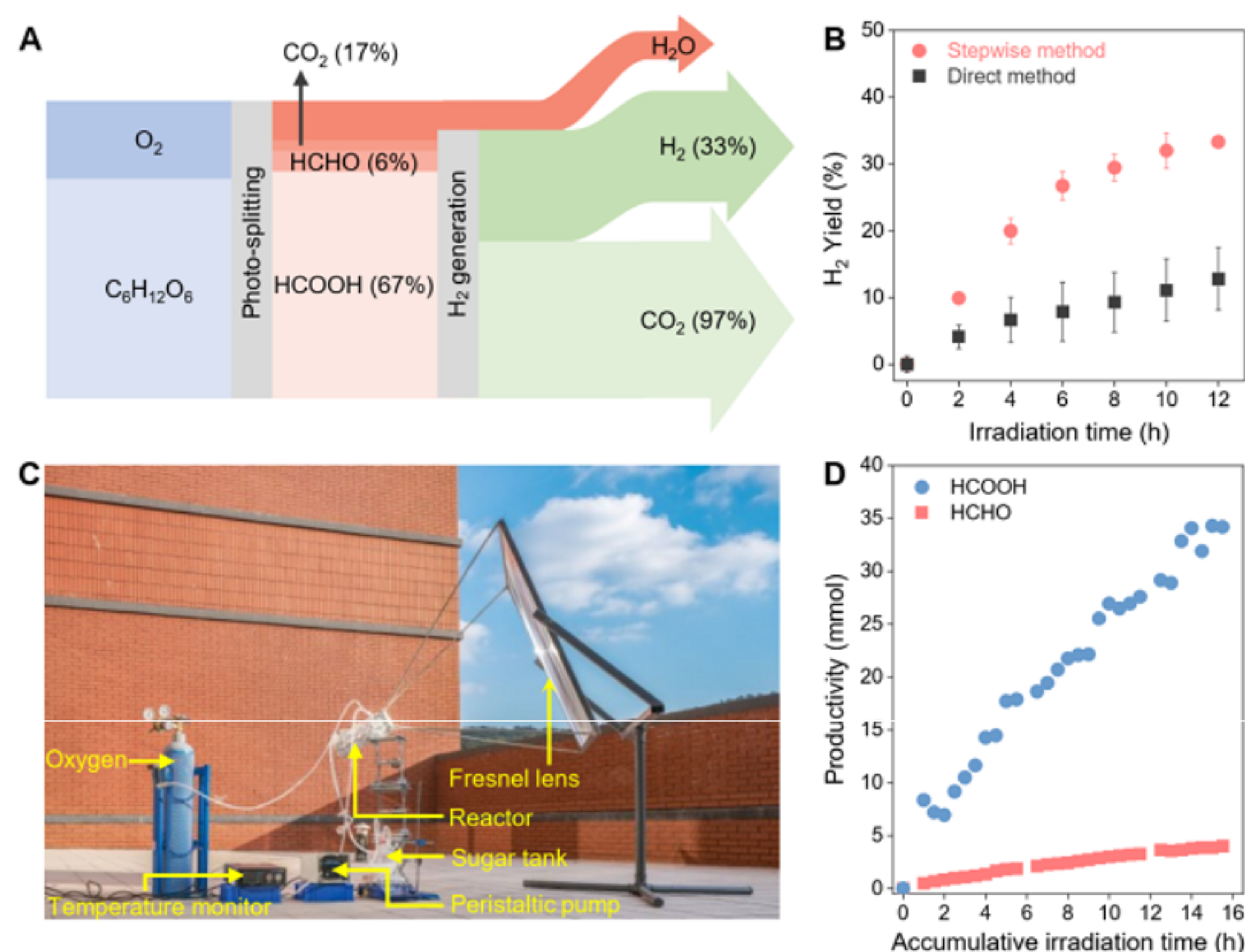
我所提出光催化生物质制氢新策略

发布时间: 2023-02-03 | 供稿部门: DNL0603组 | 【放大】 【缩小】 | 【打印】 【关闭】

近日, 我所生物能源化学品研究组 (DNL0603组) 王峰研究员、罗能超副研究员团队与的里雅斯特大学Paolo Fornasiero教授团队合作, 在光催化生物质制氢方面取得新进展。团队提出一种“C-C键优先”的策略, 利用Ta掺杂的CeO₂将生物多元醇和糖的C-C键完全断裂转化到甲酸、甲醛等C₁液态氢载体, 这类液态氢载体可以通过光或热催化释放氢气, 显著提高了光催化生物质制氢的效率。



氢气是一种重要的清洁能源, 太阳能光催化生物质重整制氢可以在温和条件下制备可再生氢气。然而由于太阳能时间、地域上的分布不均匀限制了光催化生物质制氢过程的持续平稳运行。另外, 由于生物质分子结构复杂, 化学键能较高, 导致转化过程中化学键尤其是C-C键断裂不彻底、副反应多, 降低了生物质的利用率, 从而使产氢收率较低。因此, 一种完全断裂生物质C-C键的方法对于提高光催化生物质制氢效率尤为重要。



本工作中, 研究团队通过Ta掺杂制备了一种可见光响应的Ta-CeO₂光催化剂, 在光和热的协同作用下完全催化断裂生物质的C-C键, 将多种生物多元醇和糖催化氧化到甲酸、甲醛, 收率在62%到86%之间。在光催化氧化过程中, 研究团队通过加热来抑制Ta-CeO₂上不利的自由基偶联副反应, 由此产生的甲酸和甲醛作为一种优异的C₁液态氢载体 (LHCs), 相比于氢气更安全、稳定、方便运输, 通过光催化、热催化等方式可以完全转化释放氢气。研究发现, 光催化葡萄糖氧化得到的C₁ LHCs经过简单的过滤除去Ta-CeO₂可以直接用于光催化产氢, 得到33%的氢气, 是直接光催化葡萄糖产氢收率的2.5倍。最后, 研究团队通过搭建实验室规模的流动装置验证了太阳能光催化葡萄糖制备C₁ LHCs的可行性。利用聚太阳光提供光能和热能, Ta-CeO₂催化葡萄糖转化生成甲酸和甲醛的速率分别为2.2和0.3 mmol h⁻¹, 经过累计15.5小时的太阳光照, C₁ LHCs的收率达到15%。该工作通过强调生物质C-C键优先断裂的重要性, 为氢气制备和储存打开了大门。

相关研究成果以“Stepwise photo-assisted decomposition of carbohydrates to H₂”为题, 于近日发表在《焦耳》(Joule)上。该工作得到了国家科技部、国家自然科学基金、中科院洁净能源创新研究院—榆林学院联合基金、中意合作项目等项目资助。(文/图 任濮宁)

文章链接: <https://doi.org/10.1016/j.joule.2023.01.002>



DICP

地址: 辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编: 116023
电话: +86-411-84379163 / 9198 传真: +86-411-84691570
邮件: dicp@dicp.ac.cn



官方微博



化学之美

