

生物基可降解聚酯单体制备取得新进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17294.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！

生物基可降解聚酯单体制备取得新进展。随着全球碳中和、碳达峰目标的不断推进，生物质固碳在双碳目标达成中的作用愈发重要。羟基脂肪酸酯是制备生物可降解聚酯材料的重要单体，现有石化路线存在氧化反应步骤多、催化效率和选择性低等问题。生物质资源天然富氧（约占总质量30%—50%），从高原子经济利用角度出发，在其特殊碳氧分子结构基础上，发展简便、高效、高选择性的生物基羟基脂肪酸酯聚酯单体催化制备新技术，具有重要研究意义和潜在应用价值。

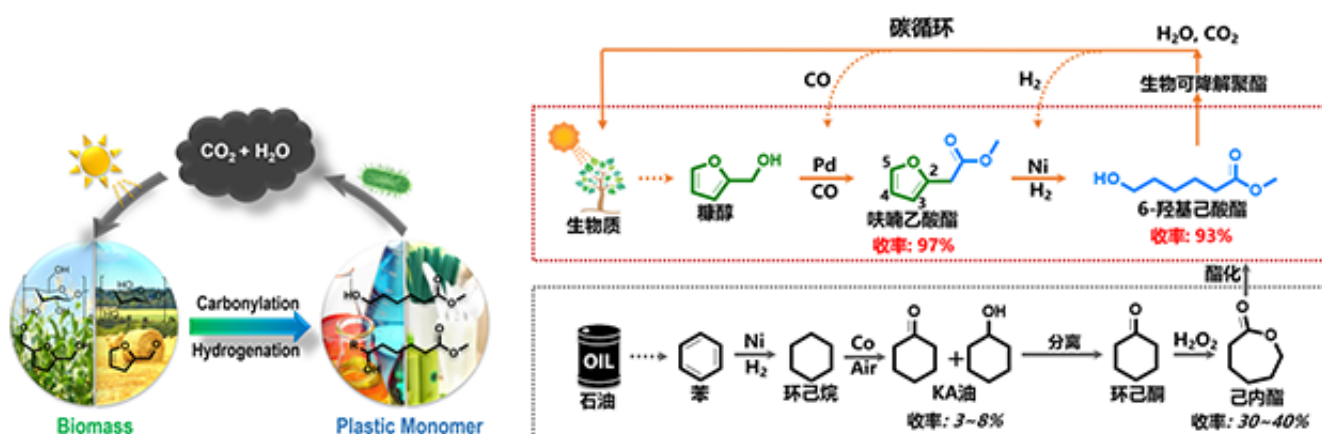


图1. 基于生物质资源的羟基羧酸酯合成路线

近日，中国科学院兰州化学物理研究所李福伟研究员团队从半纤维素下游产品糠醇出发，在前期羰基化增碳引入羰基官能团研究的基础上（Nat. Commun., 2021, 12, 1875; Chin. J. Catal., 2020, 41, 1152; ACS Catal., 2018, 8, 10340），通过调变双膦配体空间结构，高效、高选择性地实现了均相催化切断羟基C-O键，并插入所需羧酸酯官能团，催化转化数（TON）高达104以上。

在呋喃环C-O键选择性催化断裂开环制备羟基化合物反应中，筛选出的8Ni/CeO₂催化剂表现出优于现有贵金属催化剂的催化活性和选择性。在固定床连续反应中，C2-O键选择性达到97%以上，6-羟基己酸甲酯产物收率稳定在90%左右，持续运行2400个小时，并最终实现从半纤维素出发，9.2%的羟基羧酸酯总质量收率。结合原位光电子能谱（In-situ XPS）、近常压光电子能谱（NAP-XPS）及同步辐射X射线吸收（XAS）光谱等表征手段，构效关系研究表明，金属Ni⁰物种和界面Ni

n+-VO-Ce物种分别催化呋喃环C=C键加氢反应和C2-O键选择性断裂开环反应，原位红外（in situ-FTIR）和第一性原理（DFT）计算结果进一步证实了该发现。

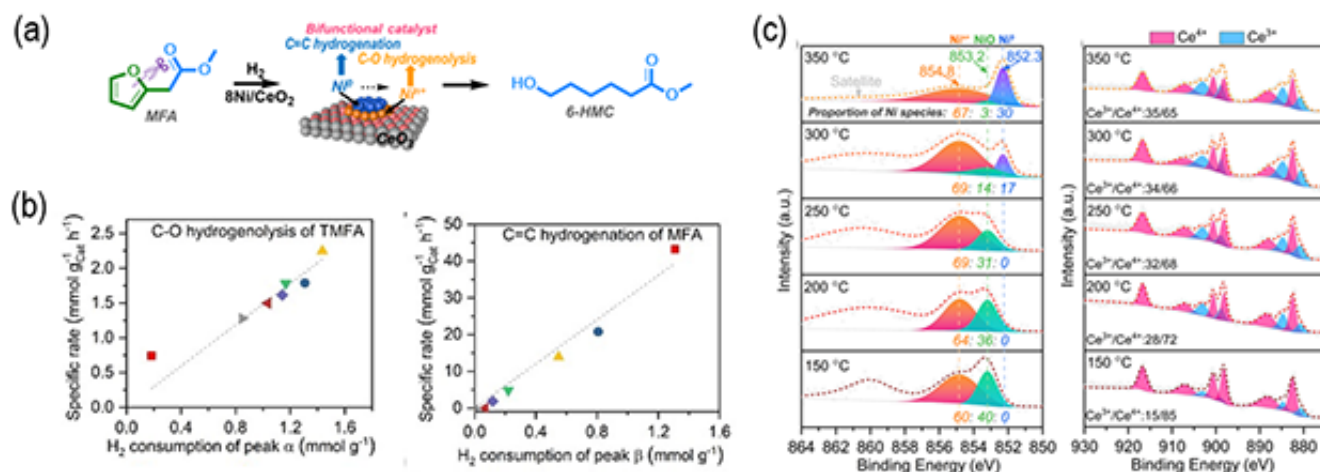


图2. (a) 不同Ni物种在加氢开环反应中的催化作用示意图, (b)量化分析Ni物种含量与催化活性关系, (c) NAP-XPS解析催化剂Ni物种演变

该研究基于生物基化学品不同C-O键的选择性羰基化和氢解反应，发展了一条更简便、绿色的制备羟基羧酸酯聚酯单体新方法，为进一步升级生物质催化转化提供了新思路。相关工作近期以题为Selective and Stable Upgrading of Biomass-Derived Furans into Plastic Monomers by Coupling Homogeneous and Heterogeneous Catalysis发表在Chem (DOI: 10.1016/j.chempr.2021.12.004) 上。赵泽伦助理研究员、高广工程师为论文第一作者。

该研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院西部之光交叉团队和兰州化物所一三五重点培育等项目的支持。

部分催化剂表征得到中科院山西煤化所、中科院苏州纳米所和上海光源的支持与帮助。（来源：中国科学院兰州化学物理研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.chempr.2021.12.004>

作者：李福伟等 来源：《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](https://www.iikx.com)转发