
中国科大提出甘油转化制糖新方法—

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40122.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！

中国科大提出甘油转化制糖新方法—

。近日，中国科学技术大学的熊宇杰教授团队成功构建了一种结合了光电催化和酶催化的接力催化体系，实现了生物质重要平台分子甘油向六碳高值产物山梨糖的高效转化。该体系利用铋掺杂的氧化钨光阳极选择性地氧化甘油，生成两种三碳中间体——甘油醛和二羟基丙酮；随后通过突变型果糖-6-磷酸醛缩酶催化羟醛缩合反应实现碳链增长，将三碳分子进一步转化为六碳高值产物——山梨糖。相关成果以“Upgrading glycerol to sorbose via a tandem photoelectrocatalysis – enzyme catalysis relay”为题发表在《自然·可持续性》上。



甘油是生物柴油的重要副产物，来源广泛，但附加值相对有限。因此，将甘油转化为更高价值的长碳链化合物，成为提升生物质资源利用效率的重要方向。然而，传统的氧化过程只能将甘油氧化为其他三碳化合物，并且容易发生过度氧化，导致三碳骨架断裂，生成附加值较低的二碳或一碳化合物。因此，如何在温和的条件下避免甘油过度氧化并实现其碳链增长，成为了该领域长期面临的挑战。山梨糖是一类重要的六碳糖，可广泛应用于食品、药品和化妆品等领域。若能将生物质平台分子甘油高选择性地转化为六碳山梨糖，将具有重大的科学意义和产业价值。

针对这一问题，研究团队设计了铋掺杂氧化钨光阳极，用于调控甘油的光电催化氧化路径。该光阳极保持了95.5%的三碳产物选择性，并生成合适比例的甘油醛和二羟基丙酮，为后续酶催化的羟醛缩合反应提供了重要三碳中间体。研究人员进一步引入了经过半理性突变的果糖-6-磷酸醛缩酶突变体，使甘油醛和二羟基丙酮能够发生羟醛缩合反应，生成六碳产物——山梨糖。通过光电催化与酶催化反应的接力耦合，该体系成功实现了甘油连续转化为单一六碳产物——山梨糖。在此基础上，他们构建了无偏压太阳能驱动体系，该体系仅需光照即可连续运行。反应过程中，山梨糖的产生速率达到了31.66毫摩尔/克酶/小时，太阳能转化为化学能的效率约为1.9%。该体系表现出了较好的稳定性，并能够持续生成产物，为甘油等生物质重要平台分子的绿色升级提供了新的思路。

该研究创新性地结合了无机光电催化和生物酶催化，通过前端光电催化选择性生成生物相容的三碳中间体，再由后端酶催化羟醛缩合实现碳碳键的精准构建，无需分离中间体，具有条件温和、能耗低和碳利用率高等优点。这种模块化的接力催化策略有望应用于更多平台分子的长碳链升级转化过程，为生物炼制以及可持续化学品的合成提供了一种新的技术路径。

中国科学技术大学博士研究生刘彩怡、教育部化学高层次人才培养中心博士后刘光宇和博士研究生刘泽华是本论文共同第一作者，中国科学技术大学熊宇杰教授、刘东特任教授、高超特任教授和香港城市大学刘彬教授为共同通讯作者。该研究工作得到国家自然科学基金、安徽省高校协同创新项目、香港城市大学、中国博士后科学基金等资助。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41893-026-01856-1>

来源：中国科学技术大学

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