
研究开发“自旋工程”调控纳米酶活性新策略

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37017.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！

研究开发“自旋工程”调控纳米酶活性新策略。中国科学院生物物理研究所范克龙研究团队、西安交通大学张明真研究团队及合作者受天然漆酶多铜活性中心的启发，提出了一种自旋工程策略，通过精准调控二维金属有机框架（MOF）纳米酶中铜的自旋态，成功打破了活性与选择性的制约关系，实现了木质素的高效定向降解，并据此开发出一种高性能、环保的木质素基环氧粘合剂。相关论文11月26日发表于《先进材料》。

木质素是自然界中储量最丰富的可再生芳香族聚合物，也是植物细胞壁的核心结构成分。然而，天然木质素结构复杂且顽固，传统的化学降解方法往往条件苛刻、能耗高且选择性差。纳米酶作为一种具有类酶催化活性的纳米材料，为木质素的绿色降解提供了极具潜力的新途径。

研究团队首先制备了二维铜基MOF（COHB），并利用氧化还原处理和配体交换策略，构建了一系列具有不同铜自旋态的纳米酶衍生物。结合密度泛函理论计算与电子顺磁共振等实验表征，研究揭示了铜自旋磁矩与漆酶样活性之间呈现显著的“火山型”构效关系。优化后的最佳纳米酶成功模拟了天然漆酶的多自旋协同催化机制，其最大反应速率是天然漆酶的70倍，比活力提升了5.14倍。

研究团队进一步开发了从木质素降解到粘合剂制备的一体化路径。实验结果表明，该粘合剂在木材粘接中表现出优异的机械性能，其剪切强度显著优于商业化酚醛树脂和环氧树脂，且完全无甲醛释放。

该研究不仅验证了通过自旋工程调控纳米酶活性的可行性，为高效纳米酶的理性设计提供了新视角，更为木质素的高值化利用和绿色、高性能木材粘合剂的开发提供了一条具有重要转化潜力的技术路线。（来源：中国科学报 孟凌霄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202517928>

作者：范克龙等 来源：《先进材料》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发