单分子电化学研究获新进展

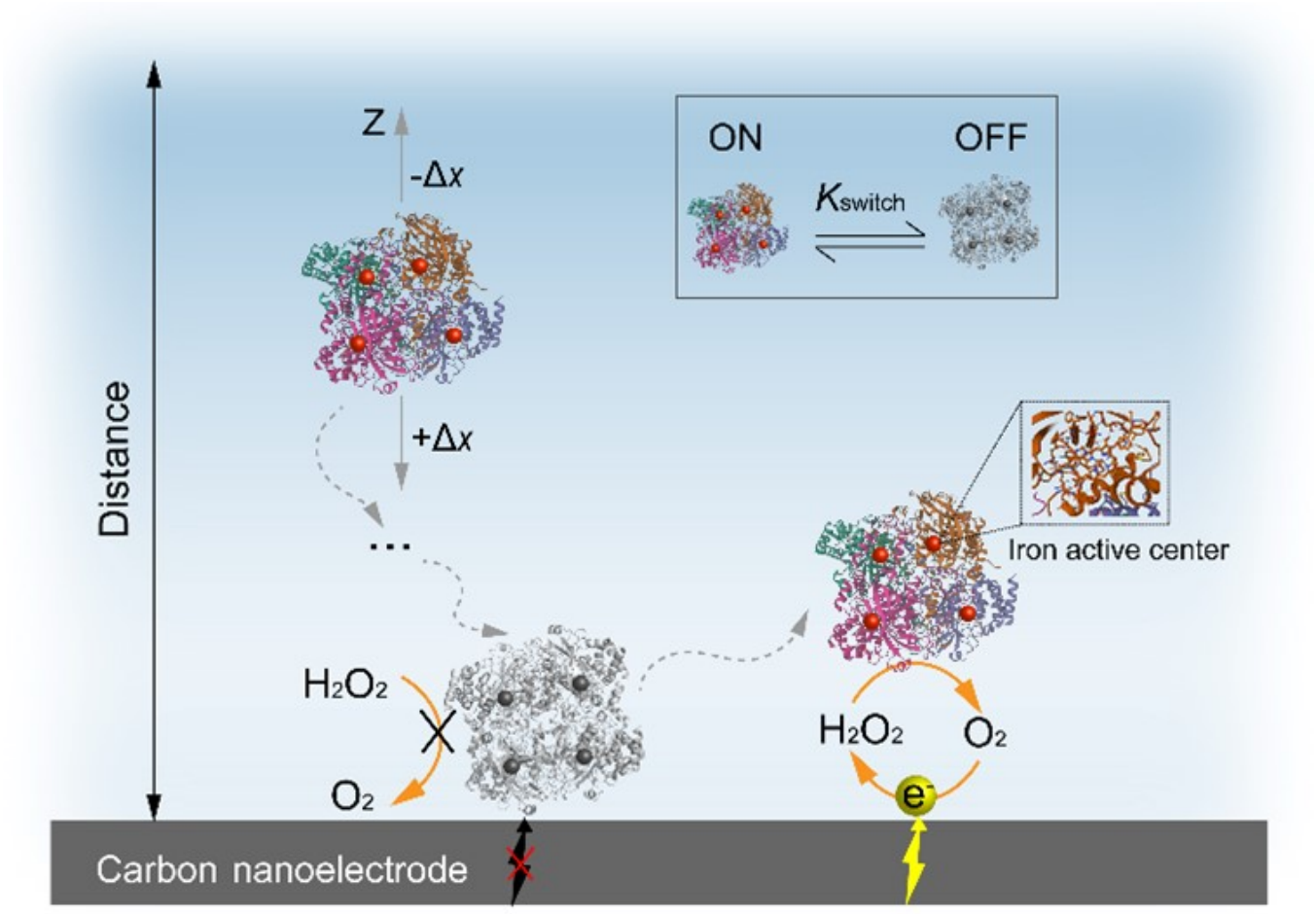
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24550.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！

单分子电化学研究获新进展。近日，华东理工大学化学与分子工程学院教授马巍课题组在单分子电化学方法探究过氧化氢酶有无磁场下构象动力学方面取得新进展，相关研究成果以《利用单体碰撞电化学方法探究过氧化氢酶在有无磁场下的构象动力学》为题发表于《科学通报》。

酶分子的构象变化对其催化活性至关重要，但这些自发的、非同步的构象波动很难通过整体系综的测量获得。因此，在单分子水平探究酶催化反应过程中的构象及酶促反应动力学具有重要意义。然而，现有单分子酶学技术存在操作复杂以及影响酶固有催化活性的弊端。



单个过氧化氢酶分子在碳纳米电极上电化学检测示意。华东理工供图

过氧化氢酶是自然界催化效率最高的酶分子之一，由于其具有独特的顺磁性铁活性中心，因此磁场会对其催化活性以及构象产生影响。马巍课题组采用无标记的单分子电化学方法实时追踪了单个过氧化氢酶分子在有无磁场下双氧水降解过程中酶活性的动态波动。研究人员利用高分辨电化学测量探测了单个过氧化氢酶分子在纳米电极上的电化学信号，解析观察到不同特征的电流轨迹，获取了酶分子在催化反应过程中亚毫秒时间尺度上构象变化。在施加磁场条件下，由于铁活性中心运动受到磁场限制使得过氧化氢酶分子催化过程中的构象变化缓慢，从而呈现了出几乎一致的单峰信号。

研究人员将高分辨电化学信号和多物理场模拟模型结合，研究了过氧化氢酶分子在有无磁场条件下的催化反应动力学信息并计算该催化反应的最大催化速率和构象转变速率。相较于传统的系综测量方法，该工作揭示了单个过氧化氢酶分子在有无磁场扰动下构象变化的酶催化反应过程，为现有的单分子酶学引入一种新方法，有助于深入理解酶的催化反应机制，对于进一步揭示磁场对生物体的影响提供了新思路。（来源：中国科学报 张双虎）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.scib.2023.08.056

作者：马巍等 来源：《科学通报》

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