

研究实现细胞仿生纳米反应器光催化合成过氧化氢

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41099.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！

近日，中国科学院大连化学物理研究所等在生物细胞反应器功能仿生方面取得进展。研究将细胞仿生纳米反应器的几何结构、可逆人工质子中继、异质结驱动的电荷分离集成在单一平台，为提升光催化性能提出了新策略。

自然细胞高效驱动

生化反应以维持细胞正常代谢

。借鉴细胞机制构建纳米反应器

，模拟生物细胞器功能，是细胞生物学与纳米技术融合的重要方向。该设计的核心在于模拟两类细胞功能。一是细胞膜上特异性蛋白质通道能够调控离子跨膜运输，其中某些特定载体蛋白可主导质子精准透过，发挥“质子泵”

功能，调节酸碱平衡及生命活动；二是细胞器的区室化结构构建出特征鲜明的纳米反应空间，可富集局域反应物浓度，并将敏感催化中心与外界干扰隔离，保障反应的高效率与高保真度。

作为概念验证，研究团队将自然细胞中层级化的区室结构与质子泵机制，引入合成纳米材料设计工作。团队开发了中空CdS@聚多巴胺纳米反应器

，整合两类细胞仿生特征——聚

多巴胺壳层中动态的邻苯二酚/

醌氧化还原对为

质子中继，通过可逆地供出和接

收质子来加速质子耦合电子转移

过程；由多孔壳层限域的纳米空腔构成的区室化纳米反应器结构，可用于传质扩散、反应物富集和光子捕获的限域微环境。二者的集成

同步弥合了氧还原和水氧化

两个半反应之间的反应时间尺度和动力学差异，在可见光照射下的水溶液中实现了 3.24 mmol

$\text{g}_{\text{cat.}}^{-1} \text{ h}^{-1}$ 过氧化氢光合成速率，太阳能到化学能的转化效率达1.2%

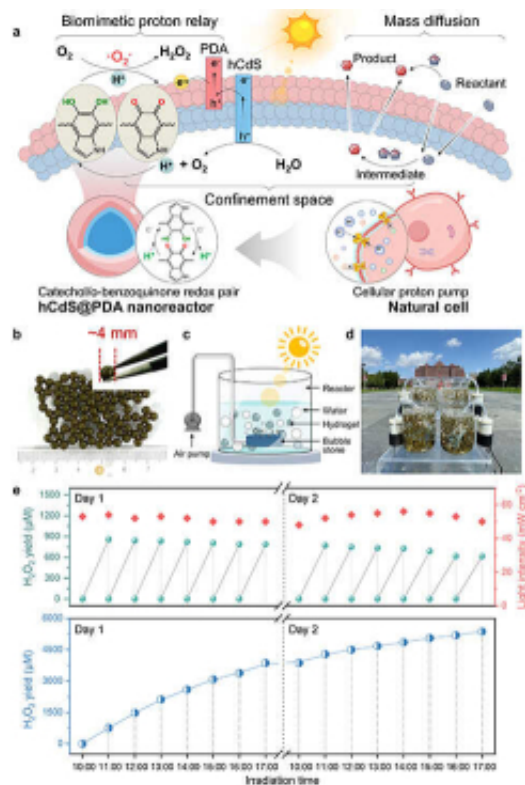
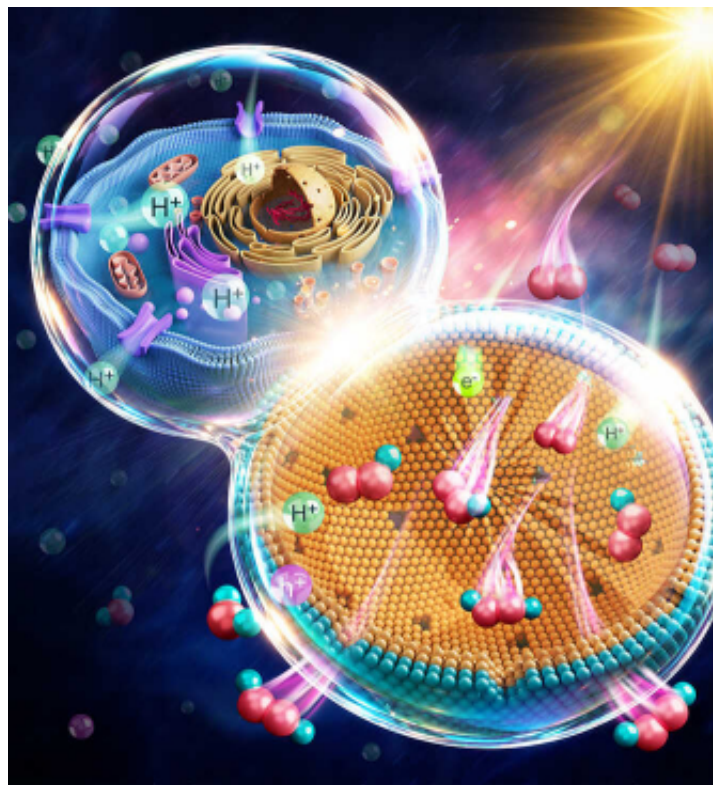
型异质结介导的光催化反应路径。

团队进一步将纳米反应器封装于环境友好的海藻酸钠水凝胶中，获得了整体式、可回收的光催化剂，在自然光照下实现稳定的过氧化氢生产。

这项研究有望为新一代仿生纳米材料设计提供参考。

相关研究成果发表在《美国化学会志》(JACS) 上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国博士后科学基金等的支持。

[论文链接](#)



研究实现细胞仿生纳米反应器光催化合成过氧化氢

研究团队单位：大连化学物理研究所

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