
人工光合组装体研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38508.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！

人工光合组装体研究获进展。近日，中国科学院上海有机化学研究所等研究团队在人工光合组装体研究中取得进展。研究团队成功构建了一类新型球形色素体纳米胶束，实现了紫细菌光捕获复合物（LH2与LH1-RC）超级复合物结构模拟及水相高效光催化制氢，该系统的催化转化数（TON）突破了667000。

光合生物在长期进化过程中演化出近乎完美的光捕获系统，其中LH2和LH1-RC通过环状蛋白骨架对细菌叶绿素分子的精准排布，构筑出环形阵列结构，量子效率可达95%以上。受这一精巧结构启发，研究团队设计了两亲性卟啉基细菌叶绿素类似物（BChlA）分子，通过无蛋白骨架条件下的自组装，构建了超分子阴离子型卟啉组装体（SAPA），并与带正电的镍基分子催化剂（Du Bois-type催化剂）通过分级共组装精准结合，成功模拟了天然色素体天线-反应中心关键超级复合物结构。

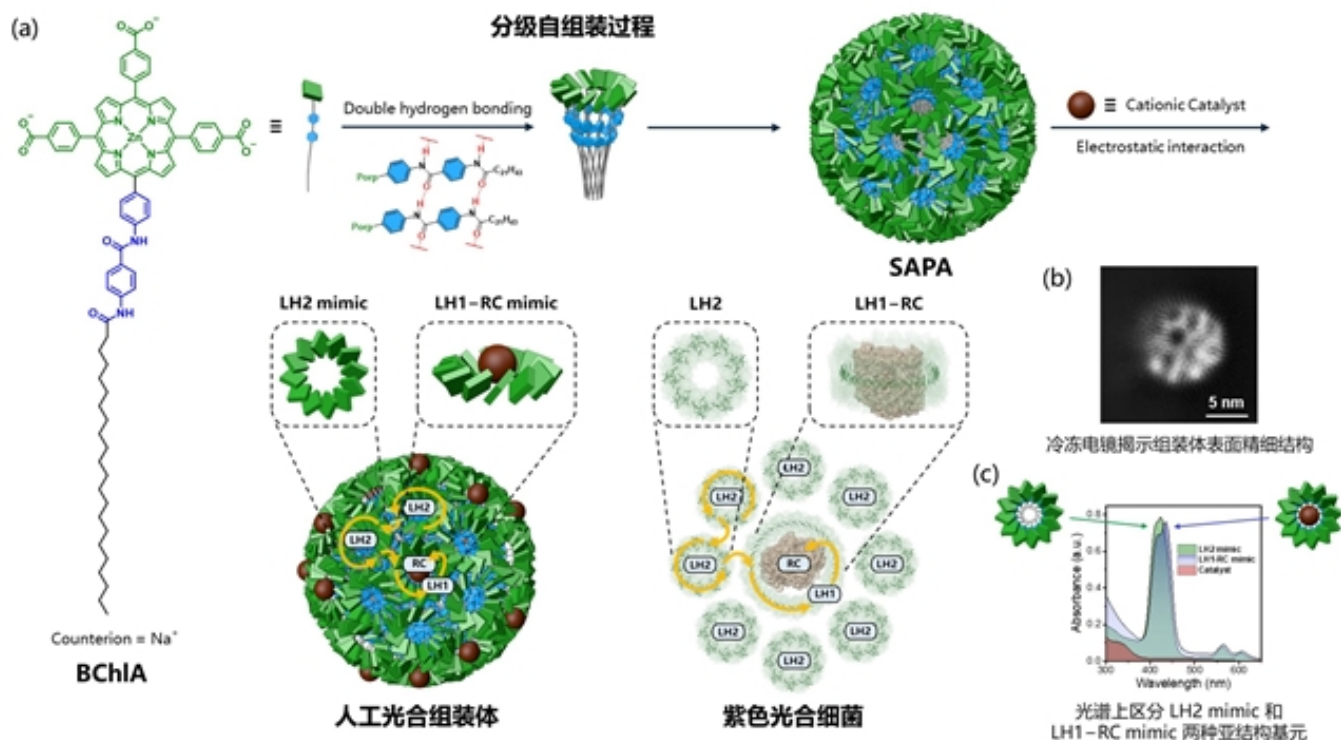
该研究首次通过冷冻电镜技术，直接观测到仿生体系中卟啉环状阵列形成的高分辨关键证据。研究团队在纳米胶束表面清晰分辨出约22个环状亚基，每个环由12个卟啉分子组成，且纳米胶束表面通过超分子多价性耦合催化反应中心，形成了类似天然LH1-RC结构的核心反应区，为通过结构仿生设计新型人工光合组装体提供了新的思路和方法。稳态吸收光谱研究表明，催化剂与卟啉阵列结合后，体系的Soret吸收峰从424纳米红移至436纳米，Q带同步位移，呈现出与天然色素体中B850向B875类似的吸收和能量传递路径转变。

在光催化性能方面，该人工色素体系统在水相可见光驱动下，表现出优异的催化产氢活性与稳定性。在可见光（AM1.5G, 420Cut-off Filter）照射下，该组装体体系的产氢效率较非组装自由分子体系（ZnTCPP对照组）提升了40倍。该组装体体系连续运行72小时后，催化位点TON达到667321，24小时内测定的外量子效率为6.8%（435纳米）。飞秒瞬态吸收光谱研究进一步揭示了其高效催化的微观动力学机制：组装体中光生电子由卟啉三线态向催化剂的转移时间缩短至皮秒量级，电荷分离态寿命延长至1.35纳秒，形成快速转移、缓慢复合的电荷分离态，有效抑制了能量耗散。

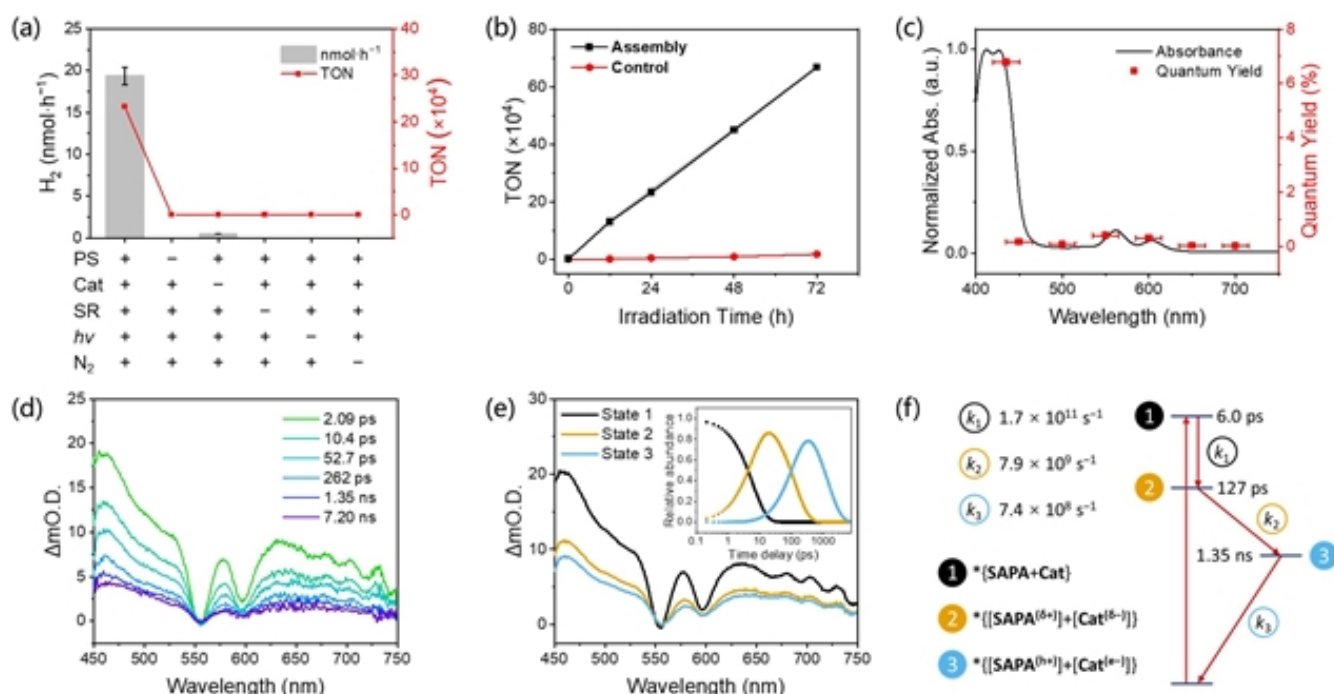
该研究成功模拟了天然光合系统LH2和LH1-RC超级复合物结构和功能上的核心特征，发展了基于超分子组装策略构建水相高效人工光合产氢体系的新途径，为太阳能燃料合成系统的设计和机制解析提供了重要的结构基础与机制解析思路。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院、上海市的支持。（来源：中国科学院上海有机化学研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c19395>



仿LH-RC人工球形色素体系统的制备与高分辨结构表征



人工色素体系统的光催化产氢性能及飞秒瞬态光谱动力学机制解析

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真

实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：田佳等 来源：《美国化学会志》

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