
中国科大在红外人工光合成领域取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22148.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！

中国科大在红外人工光合成领域取得进展。

通过人造材料，进行与自然界光合作用相似的化学反应，利用阳光、二氧化碳和水生成人类所需物质，是长期以来的梦想。然而，这种人工光合成体系进行应用尝试时，面临挑战，关键在于如何利用太阳光中低能量的光子。红外光是太阳光谱中典型的低能光子，在太阳光谱中占比达53%。通常的半导体光催化技术只能利用紫外区和可见区的光子来驱动化学转化，制约了太阳能利用效率。近年来，国际上的等离激元催化研究团队提出利用金属纳米材料的等离激元效应来驱动催化反应的思路，以期解决半导体光催化的瓶颈。等离激元金属纳米材料具有吸收低能光子的能力，却难以将吸收的能量有效地利用到催化反应中，导致化学转化活性很低。中国科学技术大学教授熊宇杰研究团队针对等离激元催化的机制问题，开展了近十年的研究（Angew. Chem. Int. Ed.2014, 53, 3205；Angew. Chem. Int. Ed.2015, 54, 2425；J. Am. Chem. Soc.2016, 138, 6822；J. Am. Chem. Soc.2019, 141, 7807；Adv. Mater.2022, 34, 2202367）。近日，熊宇杰/龙冉研究团队设计了一类等离激元催化材料，发现其独特的界面耦合态直接电子激发机制，实现了可见光区和红外光区二氧化碳与水的高选择性转化。该技术使用广谱低强度光，甲烷产率达0.55 mmol/g/h，碳氢化合物的产物选择性达100%，是目前光驱动二氧化碳资源化利用的最高纪录。相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nat. Commun.2023, 14, 221）。

该团队聚焦二氧化碳与水的转化反应，基于等离激元材料的催化活性位点设计，形成金属与二氧化碳分子的有效杂化耦合体系。研究通过一系列工况条件下的谱学表征，发现在等离激元的局域电场增强效应下，其费米能级之上会出现准离散的陷阱态，有助于发生热电子的直接激发过程，并通过延长热电子寿命而发生二次激发过程，从而实现高效多光子吸收和选择性能量转移。基于该作用机制，所设计的材料在可见光区和红外光区范围内，皆可驱动二氧化碳与水高选择性转化为碳氢化合物。鉴于等离激元催化的多光子吸收特点，该团队设计优化了反应装置，实现了散射光子的高效吸收，从而突破了当前光驱动二氧化碳资源化利用领域的瓶颈。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金国家杰出青年科学基金项目/优秀青年科学基金项目、中科院战略性先导科技专项（B类）等的支持。天津大学、安徽师范大学、合肥光源等的课题组参与研究。

[论文链接](#)

研究团队单位：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