

# 常温下氢气异裂成功实现

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35407.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研究员王峰团队联合意大利里雅斯特大学教授Paolo Fornasiero等，在光催化氢气异裂领域取得新进展，实现了常温下氢气异裂。

加氢反应是化学工业中的重要反应之一，约四分之一的化工反应过程至少包含一步加氢反应。加氢反应的核心之一是氢气活化，包括均裂和异裂两种机制。其中，氢气异裂产生极性的氢物种，具有反应活性高、对极性官能团选择性加氢的特点。然而，氢气异裂一般需要较高的反应温度，且由于反应活性位点浓度低导致氢气异裂反应速率低，往往成为加氢反应的决速步骤。

氢气异裂的活性位点包括多种类型，但其本质的结构特点是包含空间邻近（亚纳米尺度）的正负电荷中心。本研究中，王峰团队基于前期发展的光生电子和空穴“单独”引发半反应的光催化转化方式，提出将光生电子和空穴用于构建空间邻近正负电荷中心，以实现常温条件下氢气异裂。该工作攻克了构建空间邻近的电子和空穴束缚态这一关键科学难题，在利用电子-空穴对催化氢气异裂的同时有效避免了因空间邻近而发生电子-空穴复合的问题。

该团队以金/二氧化钛（Au/TiO<sub>2</sub>）为模型催化剂，利用紫外光激发TiO<sub>2</sub>。结果

显示，光激发

产生的电子可迁移到Au纳

米颗粒上而被束缚；由于Au纳米颗粒和TiO<sub>2</sub>的界面存在Au-O-Ti组成的缺陷态，光生空穴会在界面处被捕获。研究发现，空穴和电子分别在界面Au-O-Ti和Au纳米颗粒上，形成了

空间邻近的束缚态电子-空穴对。Au/TiO<sub>2</sub>

在常温条件下同时存在氢气异裂的热

催化机制，与Au/TiO<sub>2</sub>

上光催化氢气异裂的机制叠加，使研究人员观察到该反应活性随着光强增强先降低后呈线性增加的现象。

进一步，该团队将上述光催化氢气异裂方式用于二氧化碳还原，在光催化固定床反应器中实现二氧化碳单程转化率接近100%，主产物为乙烷，选择性大于99%，光催化二氧化碳加氢稳定性大于1500小时。团队通过串联乙烷脱氢制乙烯装置，实现二氧化碳加氢制乙烯，单程收率大于99%。

这一光催化氢气异裂的方式可以拓展至Au/N-TiO<sub>2</sub>、Au/CeO<sub>2</sub>和Au/BiVO<sub>4</sub>

---

等体系，并可以利用太阳光实现二氧化碳加氢制乙烷，选择性达90%。

9月5日，相关研究成果以Photochemical H<sub>2</sub> dissociation for nearly quantitative CO<sub>2</sub> reduction to ethylene为题，发表在《科学》（Science）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院相关项目等的支持。

常温下氢气异裂成功实现

---

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](http://www.iikx.com)转发