

新型催化剂表现出优异光热甲烷干重整性能

作者：writer 来源：科学网

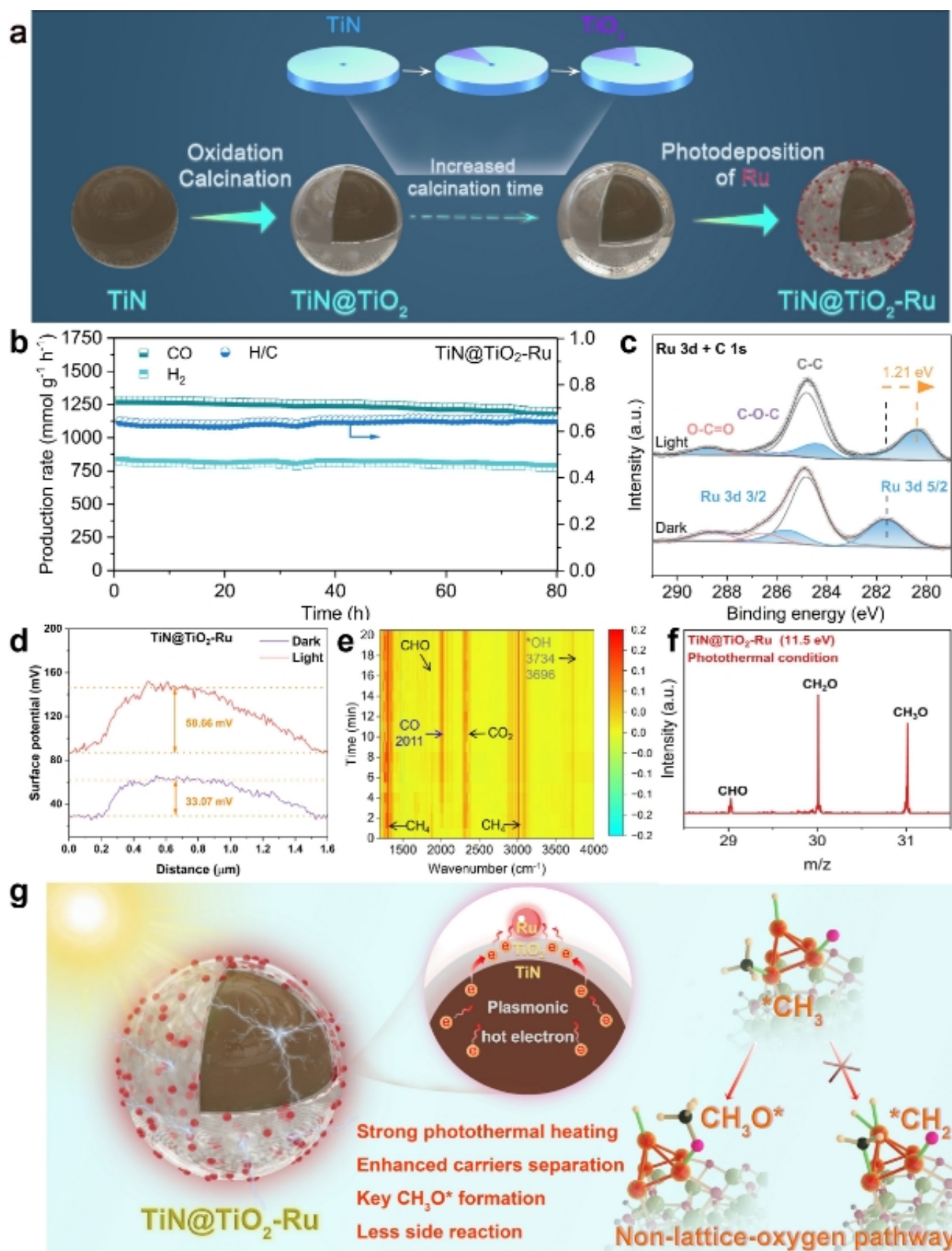
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40265.html>

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！

新型催化剂表现出优异光热甲烷干重整性能。华东理工大学教授张金龙团队提出了一种界面氧化物工程策略，揭示了二氧化钛（TiO₂）界面层在抗氧化重构、稳定金属团簇和调控光驱动反应路径中的重要作用，为设计高效稳定的光热DRM催化剂提供了新思路，也为太阳能驱动温室气体资源化转化提供了参考。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

甲烷干重整可将甲烷（CH₄）和二氧化碳（CO₂）两种温室气体转化为合成气，是实现碳资源高值利用的重要反应。然而，传统反应通常依赖高温条件，易出现催化剂烧结和积碳失活等问题。太阳能驱动催化有望借助光生载流子和局域光热效应降低能耗、提升反应效率。氮化钛（TiN）具有宽光谱吸收和良好光热转换能力，是构建光热催化体系的理想材料，但其在强光、高温及CO₂参与的反应环境中易发生表面氧化重构，影响活性金属稳定性和反应选择性。如何在保持TiN光热优势的同时提升催化剂长期稳定性，是该领域亟待解决的关键问题。

针对上述问题，研究团队在TiN表面原位构筑晶态TiO₂壳层，并负载高分散钌（Ru）纳米团簇，形成TiN@TiO₂-Ru核壳型天线-反应器结构。其中，TiN核心负责光吸收与光热转换，TiO₂界面层用于稳定TiN、锚定Ru团簇并调控界面电荷和热传递。在无外部加热的聚焦光照条件下，该催化剂表现出优异的光热甲烷干重整性能，CO和H₂生成速率分别达到1.28和0.82 mol g⁻¹h⁻¹，并在80小时连续反应后保持超过98%的初始合成气生成能力。原位表征和同位素实验表明，TiO₂界面层可促进TiN/TiO₂/Ru之间的定向电荷迁移，增强Ru位点对CH₄和CO₂的协同活化，并使反应主要遵循由CO₂活化氧化物种参与的非晶格氧路径，有效抑制副反应和积碳生成。（来源：中国科学报江庆龄）



催化剂的制备表征、性能表现及反应机理探究。研究团队供图

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.6c03575>

作者：张金龙等 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