大连化物所发现金属-载体界面调控费托合成中CO解离的作用机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10163.html

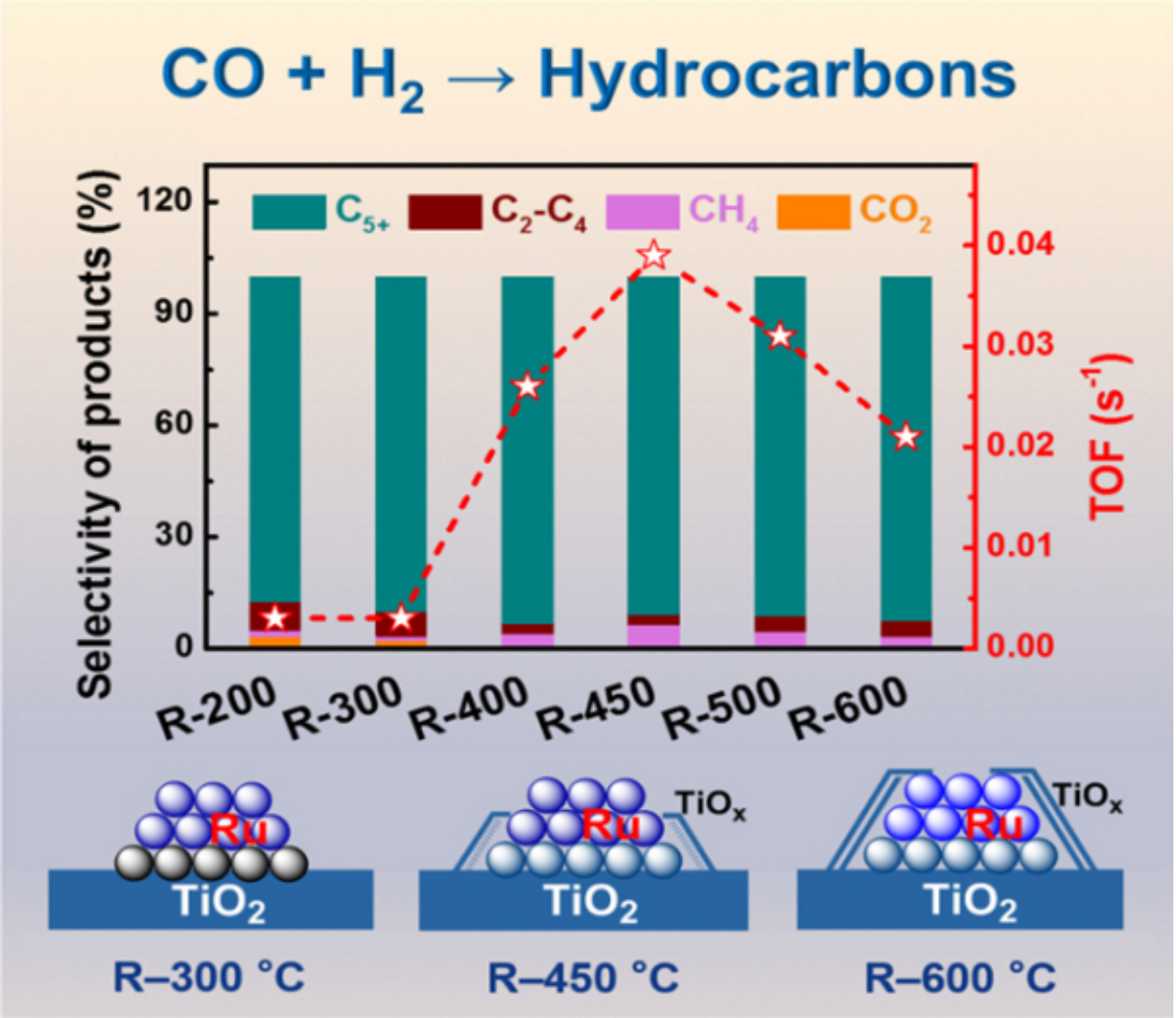
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化与新材料研究室研究员黄延强、中科院院士张涛团队在调控费托合成反应中CO解离的作用机制方面取得进展，研究发现在还原过程中Ru纳米颗粒(NPs)上形成的TiO_x覆盖层可直接参与C-O键的解离，从而显著提高其在费托合成反应中的活性。

费托合成反应可以将非石油资源（煤、天然气、生物质等）经合成气转化为具有高附加值的燃料或化学品，为发展替代能源提供了一条技术路线。在费托合成反应中，CO解离并进一步加氢形成CH_x
中间物种的步骤至关重要，通常发生在Fe、Co、Ru金属表面，其中金属Ru表现出最优的反应性能。然而，Ru基催化剂存在明显的粒径效应，8 nm左右的Ru NPs才具有较高的费托反应活性，这严重降低了贵金属Ru的利用效率。开发高分散、高活性的Ru基费托合成催化剂具有重要的意义。

该团队利用金红石型RuO_2与TiO_2
晶型相同、晶格匹配度高的特点，成功合成了高分散、高稳定的Ru/TiO_2催化剂，其中Ru NPs粒径仅为2 nm左右，经600 ℃高温还原处理后粒径未发生明显变化。该团队通过改变催化剂的还原温度，实现了金属-载体强相互作用程度的可控调节，获得了具有不同金属-载体界面结构的Ru/TiO_2催化剂。研究表明，在适宜的金属-载体界面协同作用下，约2 nm的Ru NPs可以在温和条件下（160 ℃）表现出优异的费托反应活性，其TOF值是目前文献报道的最高值。通过多种
表征技术并结合理论计算发
现：利用金属-载体强相互作用形成的TiO_x覆盖层可直接参与C-O键的解离，从而显著提高了Ru基催化剂的费托反应活性。本工作不仅揭示了金属-载体强相互作用在费托合成反应中的催化作用机制，还为其他高分散金属催化剂的设计提供了新思路。

该研究成果发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。本工作得到国家重点研发计划“纳米科技”重点专项项目、国家杰出青年科学基金项目、中国科学院战略性先导科技专项“功能纳米系统的精准构筑原理与测量”等的资助。



研究发现金属-载体界面调控费托合成中CO解离的作用机制

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