理化所揭示Fe基催化剂光还原COSUB2SUB到高碳烃

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13580.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！

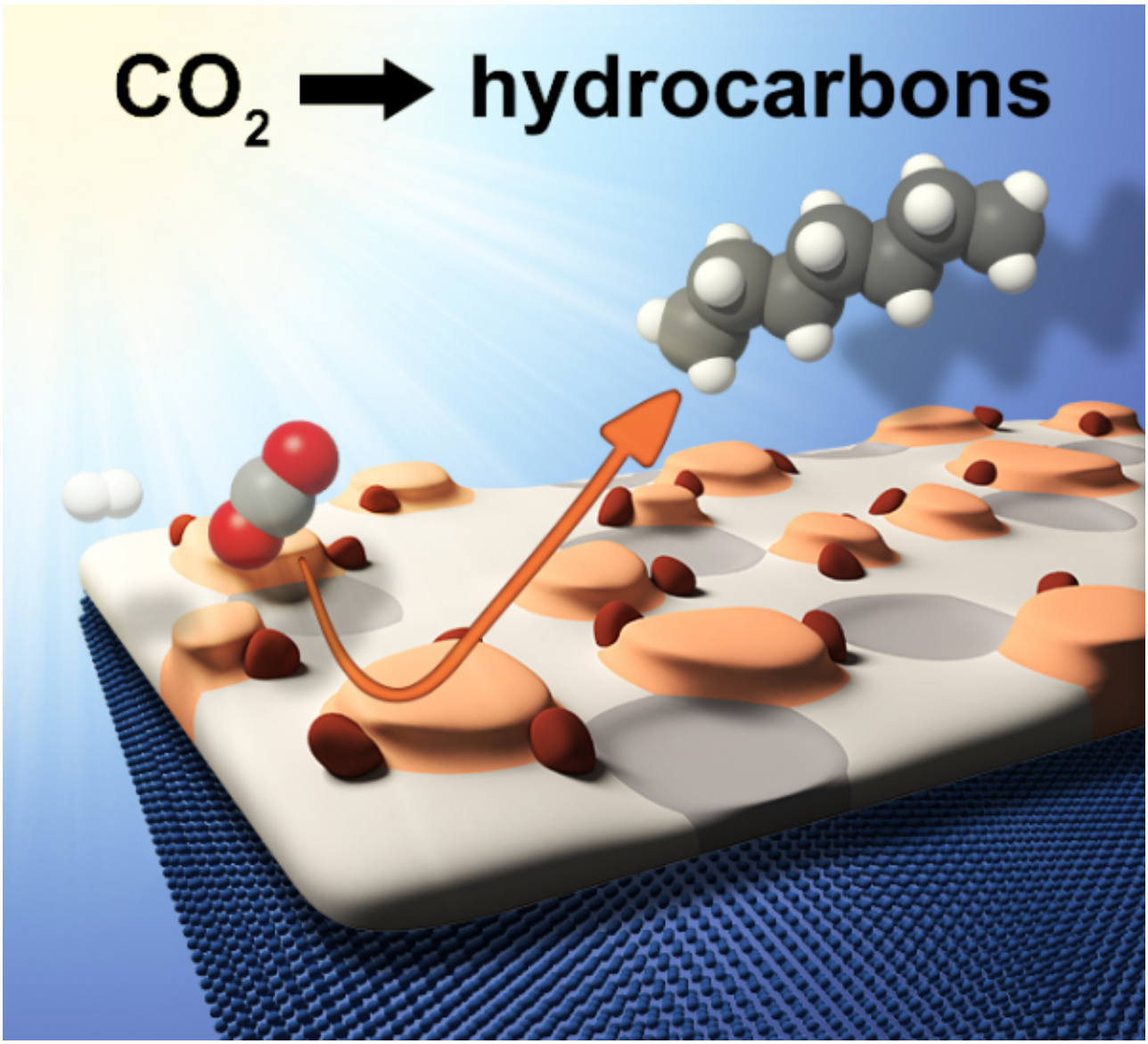
如何将CO2变废为宝是研究热点。CO_2加氢是一种高效的CO_2
转化路径，分为直接转化法和间接转化法。CO_2直接转化法是将CO_2
通过逆水煤气变化
转化为CO，而后将CO通过费托合成
转化为目标产物。CO_2
间接转化法是利用
两种甚至三种复合型催化剂，即首先
利用金属氧化物将CO_2转化为甲醇或CH_3
O中间体，然后在分子筛的作用下进一步转化为一系列高附加值的化学品。由于该转化路径并没有走费托合成的路径因而产物的分布不受ASF的限制，相比于直接转化法间接法可获得较高的产物选择性，而间接法在反应的过程中有大量的副产物CO生成（选择性往往大于50%），实际上真正有效的CO_2
转化受限。Fe基催化剂作为一种廉价的传统的C
O_2加氢催化剂，在直接转化CO_2
的路径中展示出优异的性能，而在目前报道的文献中往往需要添加助剂或其他的金属形成合金才能实现CO_2
到高碳烃的高效转化，且反应的条件比较苛刻，需要在高温、高压的条件下进行。因此，如何利用单一的廉价金属Fe在温和的反应条件下实现CO_2的高效转化仍具挑战。

中
国科
学院理化
技术研究所研究员
张铁锐团队利用Fe基水滑石为前驱体
，在不同温度条件下H_2
氛围中还原，利用水滑石的拓扑转变得到一系列不同物相的Fe基催化剂，在光照条件下实现了C
O_2到高附加值化学品的高效转化。相关研究成果以*Fe‐Based Catalysts for the Direct Photohydrogenation of CO_2 to Value‐Added Hydrocarbons*为题，发表在*Advanced Energy Materials*上。课题组博士研究生李振华为论文第一作者。

研
究通
过一系列
的结构表征XRD、X

AFS、Mossbauer等进一步证明在低温条
件下形成的是FeO_x
负载型纳米催化剂，在中温条件下还原形成
的是FeO_x修饰的单质Fe界面结构型催化剂（FeO_x
/Fe，如图所示），在高温条件下还原形成的是单质Fe负载型纳米催化剂。研究考察了不同物相
的Fe基型催化剂在光照条件下对应的CO_2
加氢性能，发现在低温条件下还原得到的FeO_x
型催化剂对应的产物为CO，在中温（500°C）条件下得到的FeO_x
/Fe型催化剂对应的CO_2转化率为50.1%，$C2^+$
选择性可达52.9%
，而在高温条件下得到的单质Fe基
型催化剂对应的产物是CH_4
。研究进一步通过DFT验证了这种FeO_x/Fe界面结构可抑制中间体-
CH_2和-CH_3的加氢，同时可以促进C-
C耦联反应从而生成高选择性的$C2^+$
。该研究打破了人们对Fe
基催化剂只有在助剂存在的时候才能实现CO_2
到高附加值化学品转化的传统认识，为光驱动
CO_2转化提供了高效的、全新的、可持续的能源转化路径。

论文链接



Fe/FeOx界面结构示意图

研究团队单位：理化技术研究所

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