
理化所等在室温乙炔还原制乙烯研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14574.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！

乙烯工业的发展水平是衡量一个国家石油化学工业水平的重要标志。工业乙烯原料来源于石脑油等碳氢化合物的裂解，裂解产物中不可避免地含有0.5-2.0%的乙炔杂质。乙炔杂质会毒化后续用于乙烯聚合反应的齐格勒-纳塔催化剂，影响聚合物产品质量。因此，需要在聚合之前将乙炔杂质的浓度降低至ppm（百万分之一）级别，目前普遍采用的是热催化乙炔加氢技术（图1-路线1）。然而，热催化加氢技术通常需要在100摄氏度以上的温度进行，且需要引入过量氢气，不仅易引发乙烯过度加氢，还会导致后续额外的气体分离操作。在更低温度下实现乙炔的选择性催化转化，同时避免引入额外气体杂质，仍面临挑战。

富乙烯气氛中低浓度乙炔的室温选择性转换，有赖于催化材料及催化体系的重新设计。鉴于此，中国科学院理化技术研究所研究员张铁锐与莱斯大学教授汪湔田合作报道了一种基于气-固-液三相界面的新型电催化乙炔还原反应策略（图1-路线2）。采用层状双金属氢氧化物（LDH，又称水滑石）原位转变形成的Cu/Cu₂

O界面结构纳米催化材料，以水取代氢气为质子源，在室温下实现了富乙烯气氛中低浓度乙炔的选择性还原（ $C_2H_2 + H_2O \rightarrow C_2H_4 + 0.5O_2$ ），乙炔转化率达99.9%，乙烯选择性大于90%，成功将乙炔浓度由5000 ppm降至1 ppm以下。该电催化乙炔还原反应体系的各项指标（乙炔转化率、乙烯选择性、氢气残留量、反应温度、比活性）均达到或超过了热催化乙炔加氢报道的最优值（图2）。

该工作中发展的室温乙炔电还原策略，将低浓度乙炔转换为乙烯所需的电力成本不足乙烯市场价格的0.5%，且较传统热催化在能量与原子经济性等方面表现出了突出优势，因此，有望取代现有热催化乙炔加氢技术，应用于工业乙烯原料气的提纯过程。相关研究结果为实现乙烯工业的碳中和目标指出了新的研究发展方向，于近期发表在《自然-催化》上。

[论文链接](#)

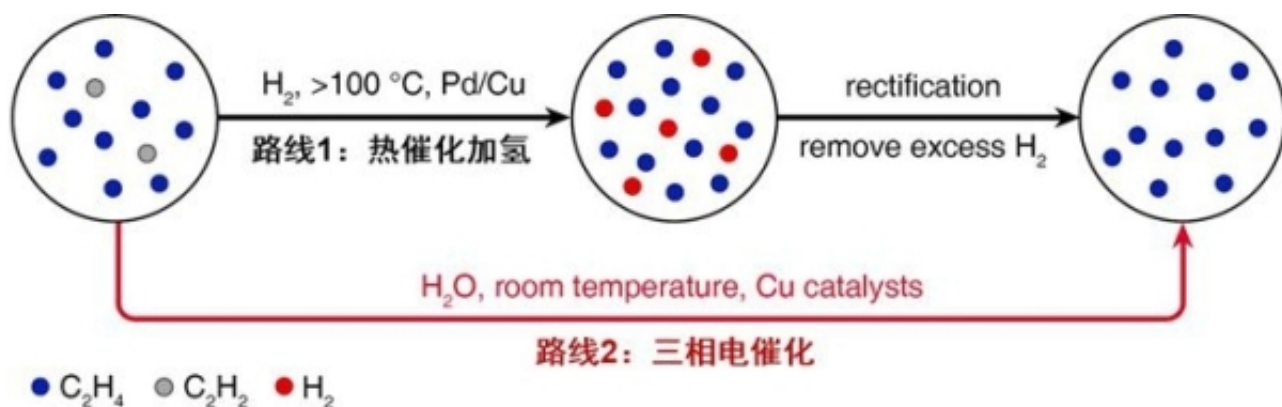


图1.富乙烯气氛乙炔选择性转化路线图

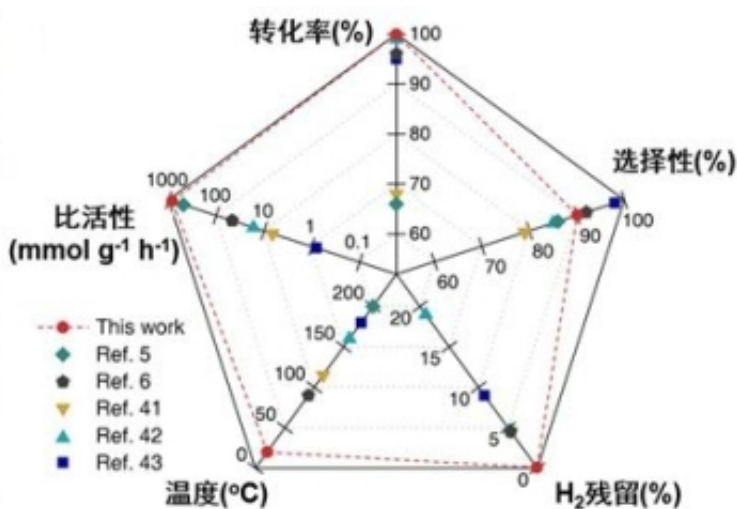
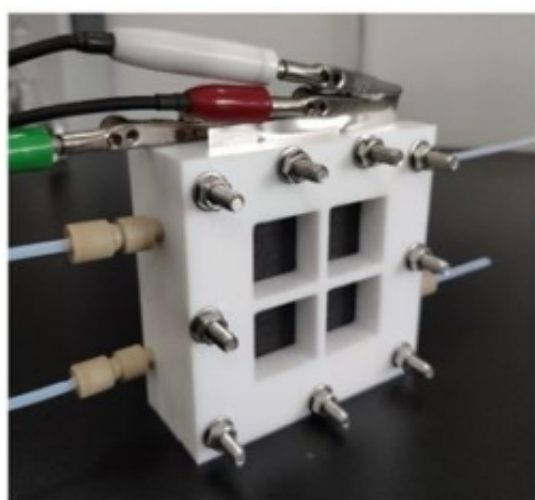


图2.三相电催化乙炔还原装置照片及其与热催化乙炔加氢性能比较

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](https://www.iikx.com)转发