



(<http://www.ipc.cas.cn/>)

首页 (<http://www.ipc.cas.cn/>)

概况

机构设置

科研成果

科研装备

人才队伍

(<http://www.ipc.cas.cn/gk/>) (<http://www.ipc.cas.cn/jgsz/>) (<http://www.ipc.cas.cn/kycg/>) (<http://www.ipc.cas.cn/kyzb/>) (<http://www.ipc.cas.cn/rcdw/>) (<http://www.ipc.cas.cn/>)

当前位置 >> [首页 \(/ / /\)](#) >> [新闻中心 \(/ /\)](#) >> [科研进展 \(/\)](#)

新闻中心

重要新闻 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

图片新闻 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

学术交流 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

党群动态 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

综合新闻 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

科研进展 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

媒体扫描 >

(<http://www.ipc.cas.cn/xw...>)

● 科研进展

Nature Catalysis: 理化所室温乙炔还原制乙烯取得突破

稿件来源: 超分子光化学研究中心 发布时间: 2021-07-07

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,依然面临巨大挑战。

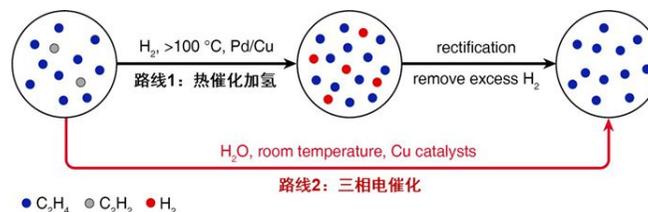


图1 富乙烯气氛乙炔选择性转化路线图

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,中科院理化所张铁锐研究员与莱斯大学汪溴田教授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/Cu₂O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)。

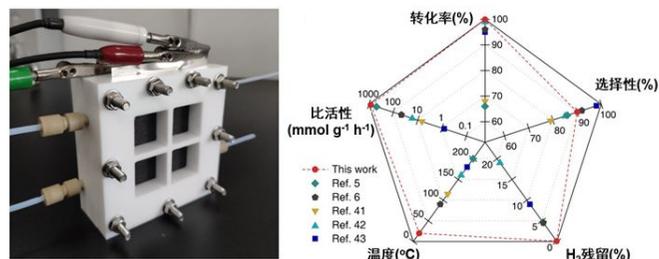


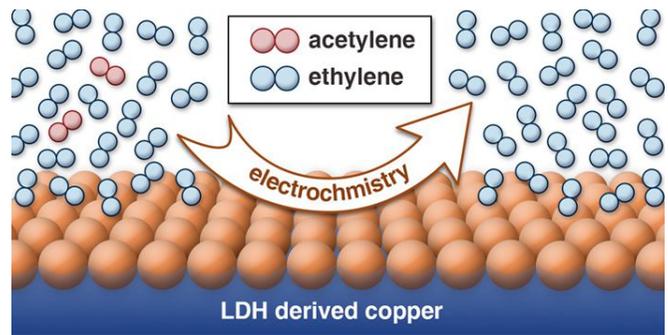
图2 三相电催化乙炔还原装置照片及其与热催化乙炔加氢性能比较

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,于近期发表在催化领域著名期刊《自然·催化》上(Nat. Catal. 2021, DOI: 10.1038/s41929-021-00640-y)。文章第一作者为理化所施润项目副研究员、王泽萍博士、赵运宣博士,通讯作者为理化所张铁锐研究员,莱斯大学汪溟田教授。

文章链接:

<https://www.nature.com/articles/s41929-021-00640-y>
(<https://www.nature.com/articles/s41929-021-00640-y>)

封面配图:



(<http://www.cas.cn/>).

版权所有：中国科学院理化技术研究所 Copyright 2002-2021

地址：中国北京 京ICP备05002791号