

MOFs衍生二维电催化剂实现高效成对电合成

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14093.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！

甲酸/甲酸盐作为一种重要的化工原料及燃料被广泛应用于化工、能源等领域。但工业化制备甲酸/甲酸盐的过程十分耗时、耗能，但电化学合成工艺可以在常温常压下得到甲酸/甲酸盐产物，是一种有前景的替代方案。然而，如何设计开发高效稳定的甲酸/甲酸盐电化学合成体系是目前面临的挑战。

电催化CO₂还原反应（CO₂RR）是一种生产甲酸/甲酸盐的有效方法。具有超薄结构的铋烯（Bi-ene）纳米片材料，因具有良好的导电性、丰富的缺陷和配位不饱和位点、极高的原子利用率、特殊的量子尺寸效应和应力作用等而展现出优异的电还原CO₂制甲酸/甲酸盐的潜力。但如何设计制备具有超薄结构的Bi-ene材料是目前研究面临的难点。CO₂全电解时阳极发生的析氧反应（OER）动力学缓慢，通常需要较高的过电位，降低了整体的能量效率，且产生的氧气产物附加值低。因此，近年来还提出利用OER的替代反应来提高整体反应的效率。其中，利用电化学甲醇氧化反应（MOR）代替OER可以显著降低电能消耗，并能选择性地获得更高附加值的甲酸/甲酸盐产物。此外，甲醇来源丰富，价格低廉，成为生产甲酸/甲酸盐的理想途径。

基于此，中国科学院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室研究员朱起龙团队以及日本产业技术综合研究所教授徐强在国家自然科学基金等项目的资助下，报道了一种CO₂RR耦合MOR的成对电合成策略，实现了在双电极电解体系中的阴、阳两极高效协同合成同一种甲酸盐产物，超宽电位范围下选择性均接近100%，大幅提高了电化学合成的整体经济效益。在该电化学合成体系中，阴极的CO₂RR催化剂和阳极的MOR催化剂均是以金属有机框架材料（MOFs）为前驱体，通过原位电化学转化法设计合成的原子薄层Bi-enes及自支撑Ni(OH)₂纳米片阵列。在阴极CO₂RR中，Bi-enes表现出优异的电催化性能，在宽电势窗口以高选择性（>95%）、大电流密度以及良好的稳定性实现甲酸盐的生成。作为MOR的工作电极，Ni(OH)₂纳米片阵列仅需1.345以及1.388 V的低电压即可输出100和500 mA cm⁻²的超高电流密度，且以接近100%的选择性将甲醇转化成甲酸盐。两电极的催化性能均明显优于目前报道的绝大多数催化剂。因此，基于CO₂RR-MOR耦合的成对电合成体系可展现出卓越的电催化合成性能，并在阴、阳两极以接近100%的选择性高效生成甲酸盐。

综

上所
述，该研
究为高性能电催化
剂的制备提供了新思路，并为新型电
化学合成体系以及CO₂
全电解体系的开发提供了借鉴。相关研
究成果在线发表在AdvancedMaterials
上，论文第一作者为研究员朱起龙指导的在读博士生曹昌盛。

[论文链接](#)

CO₂RR耦合MOR成对电合成示意图

研究团队单位：福建物质结构研究所

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