研究实现高效酸性二氧化碳电还原制甲酸

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25472.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！

研究实现高效酸性二氧化碳电还原制甲酸。近日，中国科学技术大学教授高敏锐和唐凯斌课题组合作，研制了一种具有储液池结构的片状铋基催化剂，在酸性环境中营造了局域强碱微环境，抑制了析氢副反应，促使二氧化碳向甲酸高效转化。12月12日，相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

电催化二氧化碳还原制备高附加值碳基产品，不仅可以实现二氧化碳的资源化利用，还可有效储存间歇性可再生电能。甲酸是一种重要的化工原料，广泛应用于有机化工原料合成和储氢材料制备等领域。

在酸性介质中，电催化二氧化碳还原可以直接制备纯甲酸水溶液，被认为是一种非常有前景的能源供应途径。然而，酸性介质中析氢动力学更占优势，如何抑制氢气生成，实现高甲酸生产率仍然是一个巨大挑战。

研究人员模拟催化剂表面的物种分布和pH值情况，发现储液池结构能有效富集羟基和钾离子，使电极表面呈局域碱性。相反，颗粒状催化剂表面的pH值很低，主要发生析氢副反应。

电催化性能测试表明，在电位相对于标准氢电极为1.7 伏特时，储液池催化剂的甲酸法拉第效率达到最大值95.5%，而氢气法拉第效率被抑制在3%以下。催化剂稳定性评估表明，在总电流密度为300毫安每平方厘米时，储液池结构催化剂能稳定法拉第效率不变，而铋颗粒催化剂则快速失活。这些结果证明，储液池结构能抑制羟基向外扩散和质子向内扩散，在电极表面形成稳固的局域强碱微环境，从而抑制氢气生成，提高二氧化碳到甲酸的选择性。

进一步地，研究人员在超薄流动电解槽中测试储液池催化剂的二氧化碳转化性能。在电流为1.25安培时，储液池催化剂的甲酸法拉第效率达到95.8%；在槽压为2.96伏特时，甲酸全电池能量效率达到40%，单程转化效率可达79%，这种表现超过了先前在酸性介质中报道的水平。通过在0.5安培电流下稳定电解50小时，研究人员最终电合成360毫升纯度为4.2重量百分数的甲酸水溶液。

审稿人认为，该工作具有很强的创新性，为解决酸性二氧化碳还原过程中严重的析氢副反应难题提供了新的思路。这种‘储液池’催化剂的概念有望应用于其他二氧化碳还原催化剂的设计，从而实现高附加值产品的高选择性合成。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1073/pnas.2312876120

作者：高敏锐等 来源：《国家科学院院刊》

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