
研究提出高温电催化甲烷高效协同转化新途径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35998.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！

研究提出高温电催化甲烷高效协同转化新途径。近日，中国科学院大连化学物理研究所副研究员宋月锋等联合复旦大学教授汪国雄团队，在基于固体氧化物电解池（SOEC）的高温电催化转化研究中取得新进展。合作团队在固体氧化物电解池中通过水蒸气-甲烷共电解，同步制备了C₂+产物与氢气，提高了原子经济性与系统稳定性，并结合多种原位表征手段，系统揭示了阳极甲烷氧化偶联反应机理。相关成果发表在《德国应用化学》。

甲烷（CH₄）作为页岩气主要成分，是一种来源丰富、成本低廉的原料气。将甲烷高效转化为具有高附加值的C₂+产物对能源利用与工业生产具有重要意义。然而，传统氧化偶联和无氧偶联过程分别面临过度氧化和积碳等问题，限制其进一步发展。因此，开发一种原子经济性高、稳定性好的甲烷转化模式具有重要的科学意义与应用价值。

协同转化新途径示意图。大连化物所供图

本工作中，研究团队基于固体氧化物电解池，将阳极甲烷偶联与阴极水蒸气电解耦合，提出一种C₂+和氢气同步高效生产的新系统。该系统在127 mA cm⁻²的电流密度下，稳定运行超过90小时，C₂+烃类选择性超过75%，乙烯选择性约为40%，且未观测到积碳。原位Raman光谱和近常压XPS结果表明，氧离子在电压驱动下从电解质传输到Ag表面生成活性电学溢流氧物种（ESO），甲烷与ESO反应生成甲基自由基（·CH₃）。DFT结果进一步表明，Ag表面的ESO能促进甲烷吸附活化，降低甲烷C-H键断裂能垒。同步辐射光电离质谱结果表明，电极表面甲基自由基迅速脱附到气相，发生气相偶联生成乙烷，乙烷脱氢最终生成乙烯。本工作为电学甲烷偶联中气相甲基自由基的存在提供了直接实验证据。

本研究提出了基于SOEC的水蒸气-甲烷共电解制备C₂+产物与氢气的新反应模式，为甲烷高效转化提供了新思路。此外，本研究还详细阐述了阳极甲烷氧化偶联的表面活化-气相偶联反应机制，为阳极甲烷转化催化剂设计与反应工程优化提供了依据。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202512935>

作者：宋月锋等 来源：《德国应用化学》

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