大连化物所实现二维晶格限域Cu原子催化甲烷室温转化

作者：writer 来源：中国科学院

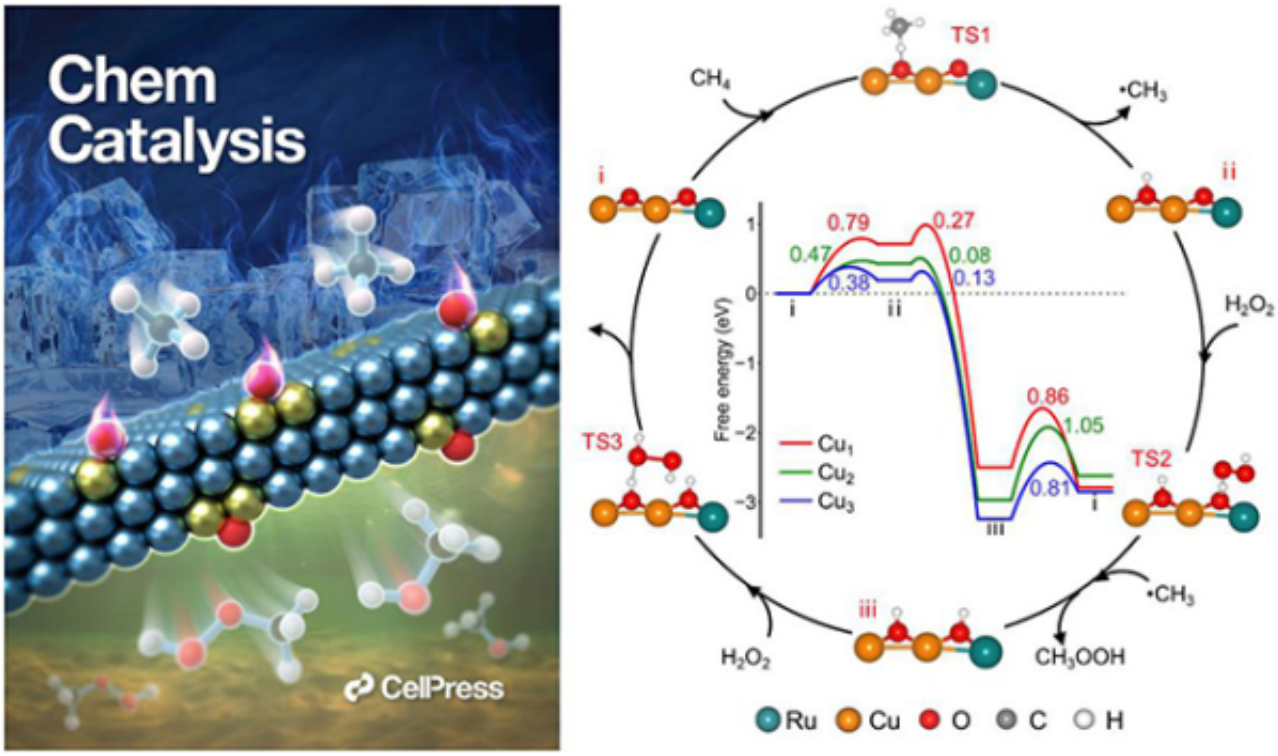
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20019.html

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！

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室能源与环境小分子催化研究组研究员邓德会、副研究员于良团队在甲烷低温转化制含氧化合物研究中取得进展，发现二维Ru纳米片边缘晶格限域的Cu位点，可在室温下直接催化甲烷与双氧水高效转化为甲醇和甲基过氧化氢等高附加值化合物。该工作为设计和开发温和条件下的甲烷高效转化催化剂提供了新思路。

甲烷是一种重要的化石能源，广泛存在于天然气、页岩气和可燃冰等矿产资源中。温和条件下甲烷直接转化制高值化学品是能源催化领域的研究热点之一。然而，甲烷分子的四面体高对称性以及低极化率使得甲烷分子非常稳定，在温和条件下的催化活化和转化非常困难。二维金属纳米晶具有高的比表面积和丰富的配位不饱和位点，可作为一种优异的基底材料来构建限域配位不饱和活性位点用于活化甲烷。二维金属纳米晶的可控制备及其限域位点配位环境的精确调控具有挑战性。 该研究在前期研究C-H键活化以及低温活化甲烷的基础上，利用贵金属诱导还原的生长机制，制备了晶格限域Cu原子的二维Ru纳米片，其在室温条件下可催化甲烷和双氧水高选择性转化为C1含氧化合物，生成速率最高可达1533 mmol $g^{-1}_{Cu(surf.)}$ h^{-1}，选择性超过99%。结合谱学表征和密度泛函理论计算，研究发现限域在Ru纳米片边缘的Cu原子能够活化双氧水产生活性氧物种，从而以较低的活化能解离甲烷分子的C-H键，通过自由基机理将甲烷在室温下催化转化为甲基过氧化氢和甲醇等含氧化合物。该研究拓展了晶格限域配位不饱和活性中心催化甲烷低温转化的范畴，为设计新型高效甲烷低温转化催化剂提供了借鉴。

相关成果以*Boosting Room-temperature Conversion of Methane via Confining Cu Atoms in Ultrathin Ru Nanosheets*为题，作为封面文章发表在*Chem Catalysis*上。研究得到国家自然科学基金、中科院前沿科学重点研究项目、中科院战略性先导科技专项“功能纳米系统的精准构筑原理与测量”、中国博士后基金等项目的资助。 论文链接



Ru纳米片边缘限域Cu位点催化甲烷室温转化反应过程
研究团队单位：大连化学物理研究所

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