金属所烷烃脱氢反应催化剂研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2746.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！

金属所烷烃脱氢反应催化剂研究取得进展。烯烃作为一种重要的有机物单体原料，与人类的日常生产和生活密切相关。例如，乙烯、丙烯和苯乙烯等被广泛用于各种工程塑料、橡胶、树脂的合成中。工业上苯乙烯主要是在过量过热水蒸气的保护下，由钾促进的氧化铁催化剂催化乙苯脱氢制得。这种传统的生产方法需要消耗大量的能源和水资源，不利于绿色经济的发展。因此，探索和研制新型的催化材料并降低反应能耗一直是工业脱氢领域研究的重点。

MXene作为一种新型的过渡金属碳化物二维晶体，具有和石墨烯类似的结构。它可以通过氢氟酸刻蚀层状陶瓷材料MAX相获得，具有优异的力学、电子、磁学等性能，主要被用于电化学储能，复合材料增强、润滑、电磁屏蔽等领域的研究。

近日，中国科学院金属研究所催化材料研究部副研究员刘洪阳和博士刁江勇等人组成的低碳烷烃活化研究小组与副研究员李波、研究员王晓辉合作，将Ti3C2TxMXene材料用于乙苯脱氢制苯乙烯反应中，发现单位比表面积的MXene材料的乙苯脱氢活性达到了92 μ mol m-2 h-1，苯乙烯选择性达到了97.5%，要远高于目前已知的高活性非金属脱氢催化剂，并且表现出优异的高温稳定性。通过多种表征手段和第一性原理计算，发现该反应以刻蚀过程中产生的C-Ti-O官能团作为脱氢活性位，依次脱去乙苯分子中乙基上的两个氢原子而得到苯乙烯。同时，MXene材料的层状结构也有利于反应过程中的传热和传质，从而使该催化剂具有较高的比活性和稳定性。

该项工作是首次将MXene材料用作烷烃脱氢反应的催化剂，并成功揭示了该催化剂催化烷烃脱氢的活性位和反应路径，从而为工业烷烃脱氢催化剂的开发提供了新的选择。该成果于近日发表于ACS Catalysis。

该项工作得到国家基金委青年基金、国家基金委面上项目、国家基金委“碳基能源转化”重大研究计划培育项目、科技部重点研发计划“纳米专项”青年科学家项目、中科院青年促进会、中科院金属所以及中石化企业项目的支持。

论文链接

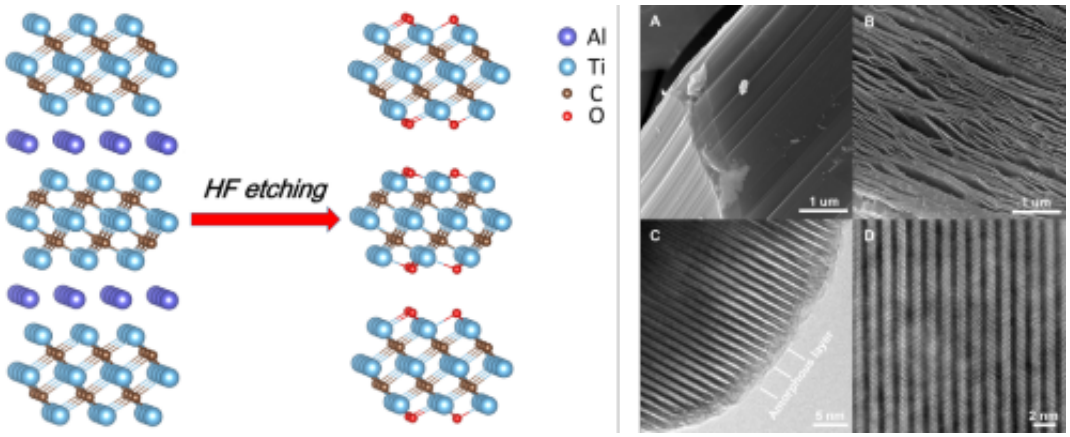


图1 Ti3C2TxMXene的制备过程及其形貌示意图

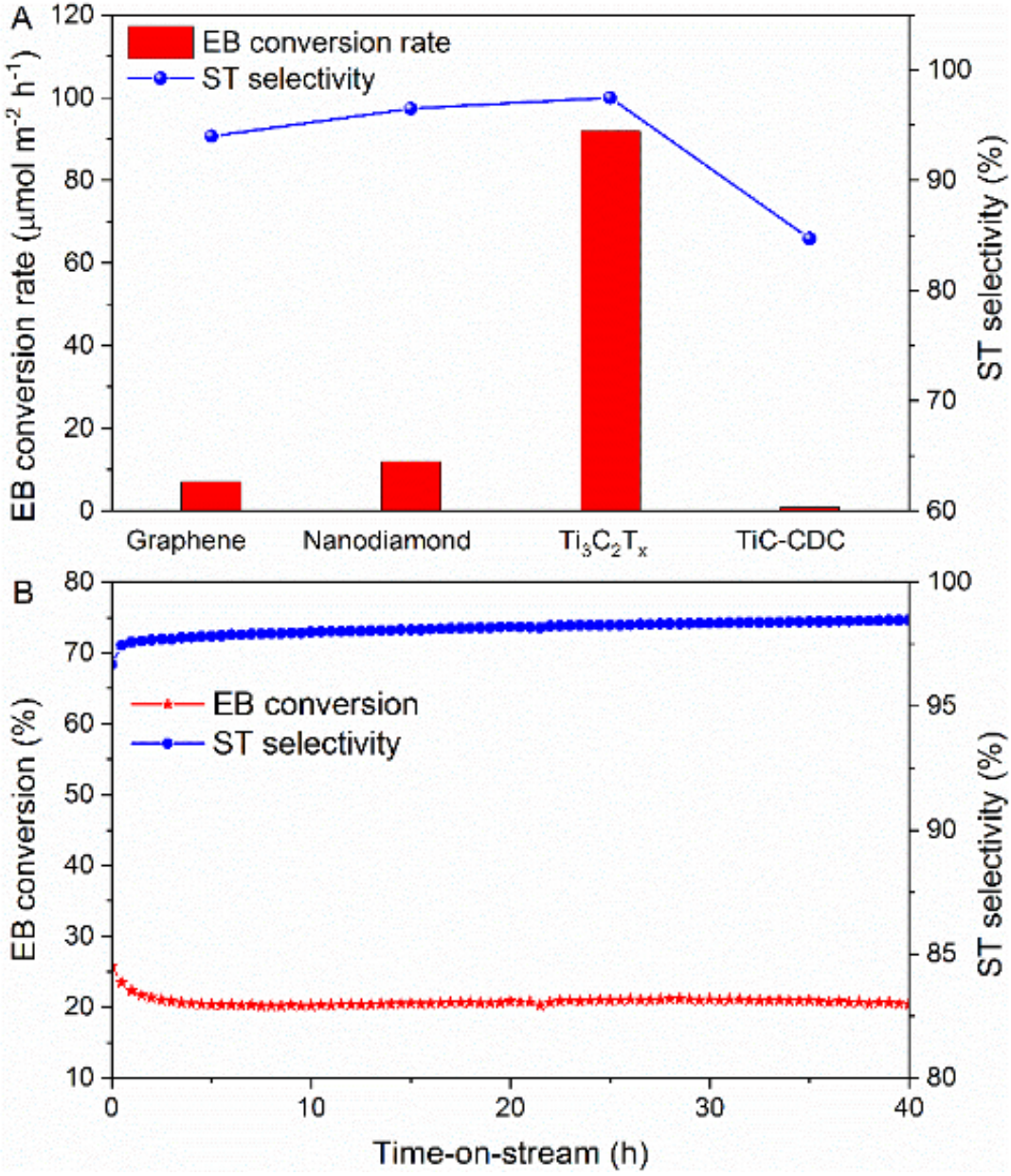
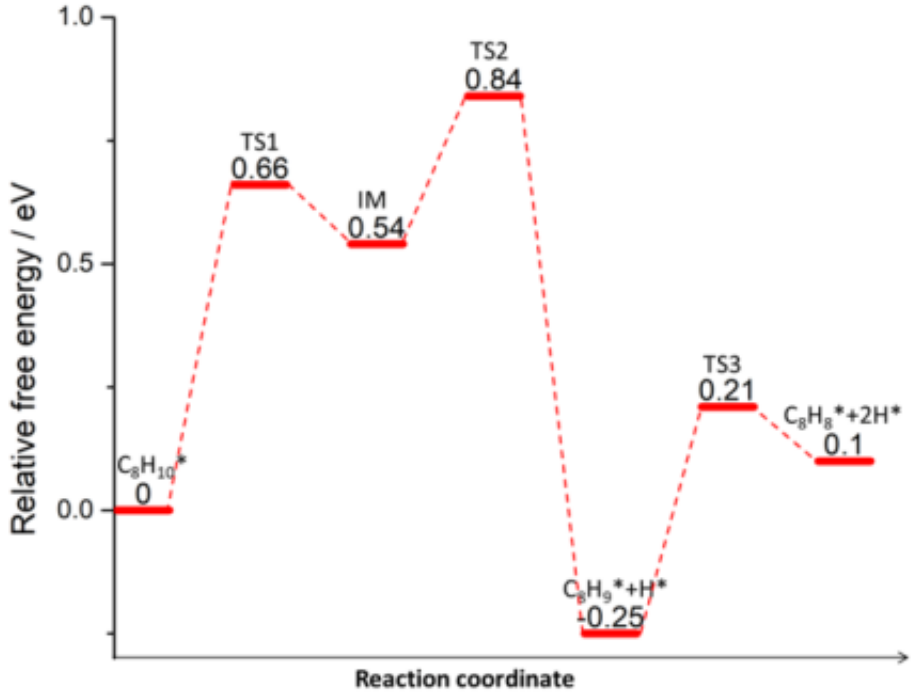


图2 Ti3C2TxMXene的乙苯脱氢活性测试



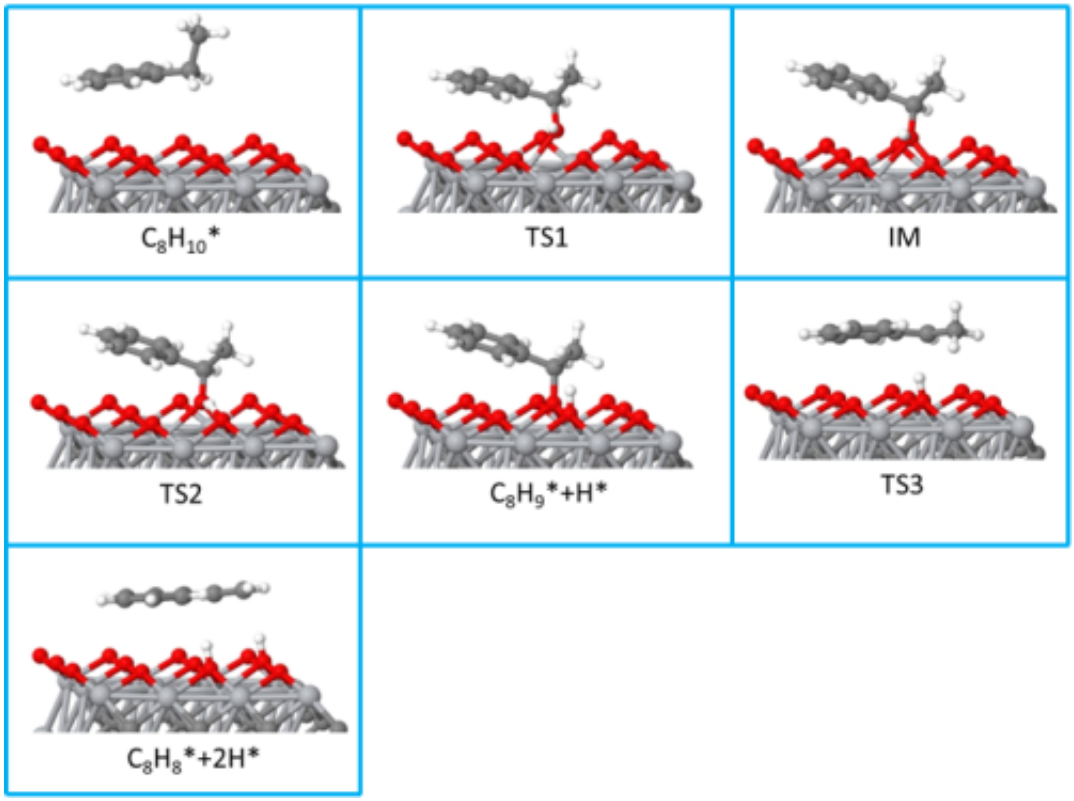


图3 Ti3C2TxMXene催化乙苯脱氢的反应途径

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