
精密测量院在沸石分子筛催化丙烷芳构化反应机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16145.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！

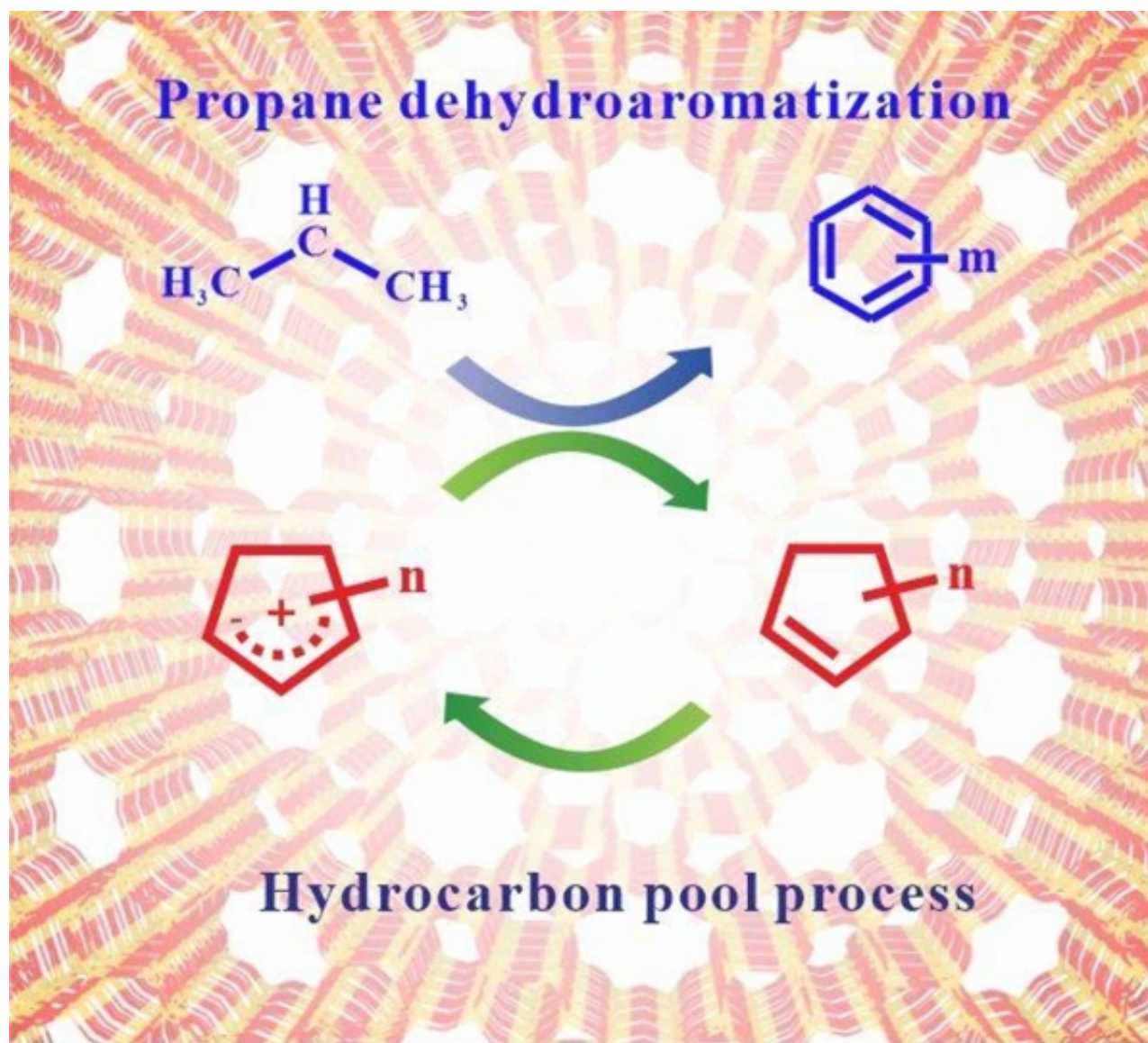
近日，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院研究员徐君、邓风科研团队，在沸石分子筛催化丙烷芳构化反应机制研究方面取得重要进展。该团队利用原位固体核磁共振技术，探索镓（Ga）修饰ZSM-5分子筛（Ga/ZSM-5）催化丙烷转化制芳烃过程，发现环戊烯碳正离子中间体，并实验证实该碳正离子可作为活性“烃池”物种催化丙烷生成轻质芳烃（苯、甲苯、二甲苯）的转化机制。相关研究成果以*Unraveling Hydrocarbon Pool Boosted Propane Aromatization on Gallium/ZSM-5 Zeolite by Solid-State Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*为题，发表在《德国应用化学》上，并被遴选为Hot Paper。

甲烷、乙烷和丙烷等低碳烷烃在地球上储量丰富，直接将低碳烷烃催化转化为附加值较高的烯烃、芳烃等化工产品，可替代目前依赖于石油的化工生产路线，具有重要的应用价值。Ga修饰的分子筛在丙烷芳构化反应中表现出较高反应活性，丙烷在催化剂上的转化涉及复杂的反应网络，尽管已有较多研究，而对丙烷芳构化反应机理目前尚未有明确认识，在一定程度上阻碍了此反应过程的工业化应用。

研究团队采用原位固体核磁共振技术结合色谱-质谱方法，剖析了Ga/ZSM-5分子筛催化丙烷芳构化反应过程，在间歇与流动反应条件下观察到重要中间体环戊烯碳正离子的生成及转化过程。研究表明，在间歇反应过程中，丙烷芳构化反应为自催化反应，包括初始期、诱导期及结束期三个阶段。反应过程中生成的环戊烯碳正离子可作为“烃池”物种，促进丙烷的转化，从而加速反应进行。在流动反应过程中，¹²C/¹³C同位素交换的固体NMR实验进一步揭示了环戊烯碳正离子是高活性的“烃池”物种，可促进丙烷的转化。科研人员基于实验结果构建了Ga/ZSM-5分子筛上丙烷芳构化反应机制，丙烷在分子筛上脱氢形成初始烯烃物种，该过程反应速度较慢。初始烯烃进一步生成环戊烯碳正离子，在接下来的过程中，环戊烯碳正离子自身可以转化为芳烃产物，环戊烯碳正离子能够通过夺取丙烷分子上的氢负离子（hydride）而加速其脱氢过程，进而促进芳烃的生成。该研究揭示了分子筛上丙烷芳构化机制，将为丙烷芳构化反应的工业化应用提供重要指导。

研究工作得到国家自然科学基金、中科院、湖北省科技厅及中科院青年创新促进会的支持。

[论文链接](#)



Ga/ZSM-5分子筛上丙烷芳构化反应的烃池过程

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

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