大连化物所发现分子筛催化积碳跨笼生长机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8764.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低碳催化与工程研究部刘中民、魏迎旭团队在甲醇制烯烃反应积碳失活方面取得新进展，发现笼结构分子筛催化甲醇转化积碳跨笼生长机制。

分子筛催化的石油化工（催化裂化、异构化等）和煤化工（甲醇制烯烃、合成气转化等）等工业过程在国民经济中具有重要地位，因其酸催化特征，催化剂因积碳而失活是普遍现象。需要对催化剂不断烧炭再生才能维持其活性，以实现装置的长周期操作。虽然分子筛催化剂积碳失活问题一直受到广泛重视，但如何使催化剂避免积碳仍然是一项长远的科学挑战。要解决这一难题，需要对催化剂积碳失活的机理有深入了解。目前，文献对分子筛积碳的认知归纳为分子筛内部简单的稠环芳烃物种或分子筛外表面生成的石墨化的积碳，难以关联出确切的积碳演变途径。从分子水平对积碳物种结构进行全谱图解析并跟踪积碳物种的演变对积碳失活和催化剂再生过程具有重要现实意义。

该项研究中，研究团队结合甲醇转化为烯烃反应，利用高分辨质谱与同位素标记技术相结合的手段，配合理论计算，成功解析了之前未知的高分子量的复杂积碳分子结构，系统研究了积碳生长过程中初始积碳基元物种在分子筛笼间的交联生长过程，给出了相对完整的甲醇制烯烃反应积碳演变路径：SAPO-34分子筛笼内活性烃池物种逐步扩环、稠环化生成3至4个环的积碳前躯体，随后这些积碳结构基元通过共价键跨笼交联，形成多核、类纳米石墨烯结构的稠环芳烃物种。这类跨笼交联的稠环芳烃物种严重阻碍反应传质，导致催化剂失活。随后的拓展研究发现，跨笼积碳失活行为在其他笼结构分子筛催化体系也普遍存在。跨笼积碳失活机制的发现不仅会推动甲醇转化网络、笼控制原理等甲醇转化反应基础原理的深入研究，也会为高效催化剂的设计和工业失活催化剂的烧炭再生工艺优化提供理论参考。

上述研究成果发表在《自然-通讯》（*Nature Commun*.）上。该工作得到国家自然科学基金项目、中科院前沿重点课题项目和中科院对外合作重点项目等的支持。

大连化物所发现分子筛催化积碳跨笼生长机制

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