丙烷脱氢催化剂结构演变新机制获揭示

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33768.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！

丙烷脱氢催化剂结构演变新机制获揭示。

近日，中国科学技术大学教授曾杰团队联合电子科技大学研究员李旭在丙烷脱氢反应中的金属催化剂结构演变方向取得新进展。研究人员制备了一种二氧化硅负载的铂铟合金团簇催化剂，首次发现在高浓度的丙烯诱导下，无序的铂铟合金团簇演变为铂铟金属间化合物，展现出的丙烷脱氢反应活性超越大多数铂基催化剂。相关成果发表于《自然-通讯》。

在多相催化反应中，催化剂并非一成不变，往往经历着结构变化。在温度和气氛的影响下，催化剂的活性金属和载体会发生原子重排、晶面重构等一系列现象，进而导致催化剂性能被显著改变。揭示催化剂结构演变过程对识别活性位点以及建立构效关系的意义不言而喻。在丙烷脱氢反应中，合金催化剂结构演变的诱因一般被认为是高温和氢气，而产物丙烯在催化剂结构演变中所扮演的角色尚不清晰。

研究人员利用溶液相的分步强静电吸附法在二氧化硅表面依次负载铟和铂，并经过高温氢气还原获得合金团簇。一系列谱学实验结果表明，仅有少量铟被还原并与铂合金化。在所形成的铂铟合金团簇中，铟更倾向于分布在表面。同时，存在于铂铟合金与二氧化硅载体之间的氧化铟物种被证明能够有效抑制铂铟合金的烧结。

催化测试结果表明，铂铟合金催化剂在高浓度的丙烷气氛中显示出明显的活化诱导期。催化剂的初始活性虽然很低，但随着测试时间延长迅速升高，并基本保持稳定。该催化剂稳定状态下的活性超过文献中绝大多数铂基催化剂，并比已报道的铂铟合金的活性高出一个数量级。

研究人员通过表征反应后催化剂的结构发现，在高浓度的丙烯产物诱导下，大量铟物种从催化剂中挥发并凝固在石英管末端，这导致了活性位点铂的暴露以及诱导期的出现。铂铟合金团簇逐渐演变为平均尺寸仅为1.3纳米的铂铟金属间化合物，超小的尺寸来源于界面处氧化铟物种带来的抗烧结性能。

研究人员介绍，该工作强调了催化剂动态结构演变中催化产物扮演着不可忽视的重要角色，为高性能丙烷脱氢催化剂的理性设计提供了新的视角。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-025-60153-1

作者：曾杰等 来源：《自然—通讯》

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