

科学家创制高效丙烷脱氢催化新材料

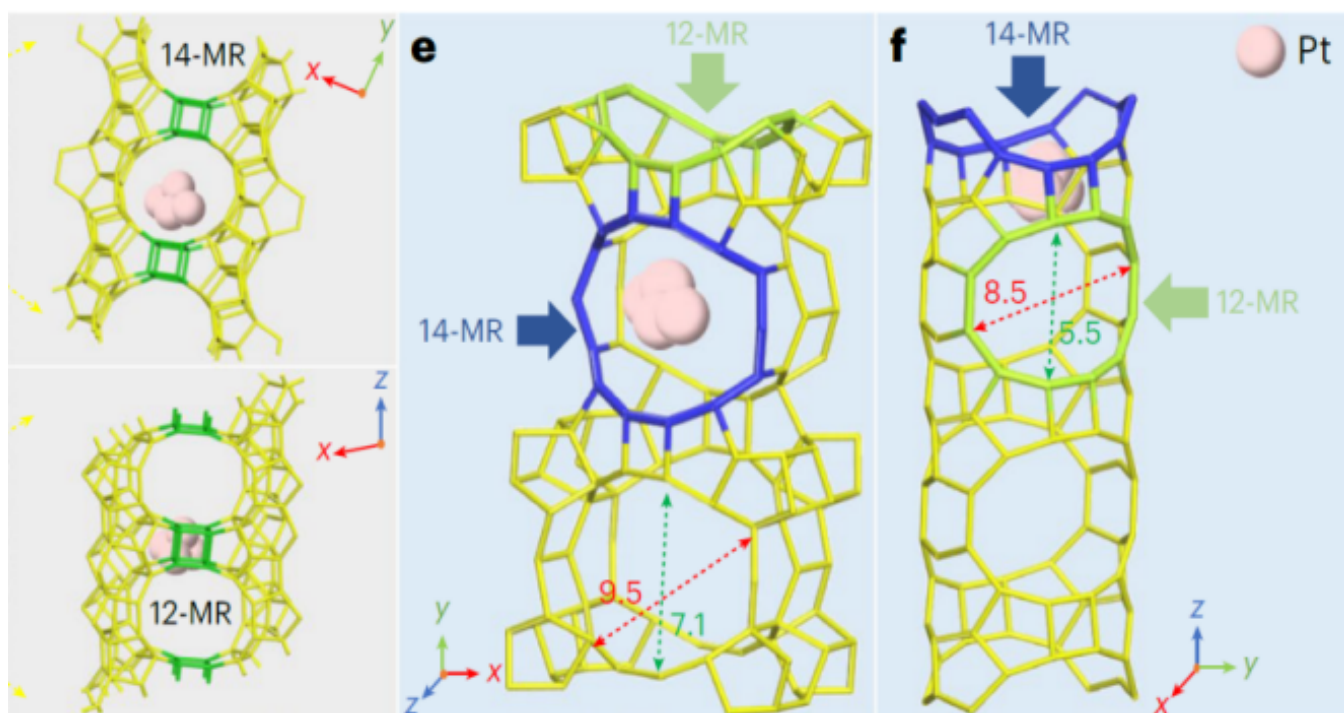
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23467.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！

科学家创制高效丙烷脱氢催化新材料。

近日，华东师范大学化学与分子工程学院教授吴鹏团队在分子筛孔道限域金属催化剂高效催化丙烷脱氢领域取得重要进展。面向丙烷脱氢制丙烯这一重要工业反应对高活性、高选择性和高稳定性贵金属催化剂的实际需求，课题组创制了超大微孔硅锗沸石孔道内限域锚定铂(Pt)团簇催化剂，利用沸石骨架金属与Pt的强相互作用，实现了丙烷脱氢高选择性制丙烯反应的长周期运行。6月12日，相关研究在线发表于《自然-催化》。



亚纳米Pt团簇在孔道内的落位。华东师大供图

丙烯是化学工业中最重要的烯烃之一，用于生产多种大宗化学品，包括聚丙烯、丙烯腈、丙烯酸、丙酮和环氧丙烷等。广泛用于丙烷脱氢制丙烯的铂基催化剂面临着制造成本高、容易团聚烧结和高温下催化性能快速失活等诸多问题。因此开发兼具理想催化活性、高选择性及长期耐久性的新型催化剂具有重要的学术和应用价值。吴鹏团队开发了一种UTL型硅锗沸石孔道限域的Pt亚纳米团簇型金属催化剂，巧妙利用一种硅锗分子筛(UTL)中特殊的富锗双四元环结构(d4r)诱导锚定

客体Pt，用亚纳米Pt团簇构建一种主客体双金属结构催化剂，极大地提升了丙烷脱氢的催化性能，并具有高活性、高丙烯选择性和高耐久性，极具工业应用前景。

该催化剂在500 °C的反应温度下获得了超过54%的丙烷稳定转化率，99%以上的丙烯选择性。实验中，催化剂在不同的丙烷分压，空速以及反应温度下持续稳定催化4200小时。为了满足工业应用需要，课题组还评价了纯丙烷进料、580 °C/600°C高温条件下长时间的丙烷脱氢性能，结果表明催化剂具有工业应用前景。

课题组利用积分差分相位衬度成像扫描透射电子显微镜，证实了亚纳米级的Pt团簇特异性地落位在UTL的14元环孔道内，表明Pt在UTL孔道中占据了特定位置，这与14元环孔道具有较大孔尺寸以及骨架Ge(锗)在双四元环结构单元的局部富集有关。

研究表明，该催化剂拥有几乎可以忽略的Pt-Pt键散射路径贡献，说明高Ge含量的样品中Pt的尺寸极小(Pt-Pt键配位数大约为3)。这证明了Pt是通过一种特殊化学键形式锚定在Ge-UTL沸石上。此外，没有观察到Ge-Ge键的散射路径信号，表明骨架Ge未被还原，仍为原子分散的骨架Ge位点。进一步的研究确定了Pt的定向锚定和落位是通过与双四元环结构中的骨架Ge的化学相互作用来实现的。证明了一种全新的活性位点可以高效催化丙烷脱氢制取丙烯。(来源：中国科学报 张双虎 黄辛)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41929-023-00968-7>

作者：吴鹏等 来源：《自然—催化》

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