

大连化物所等成功制备出单原子铱催化剂

文章来源：大连化学物理研究所

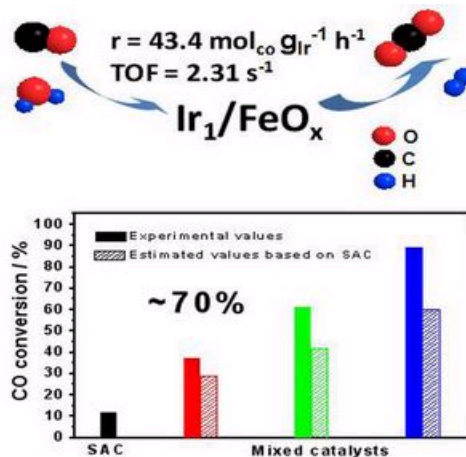
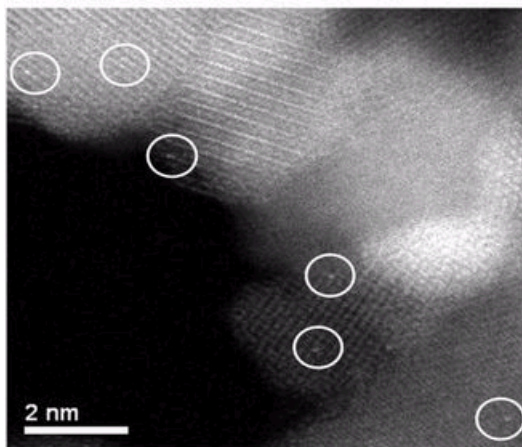
发布时间：2013-10-29

【字号：小 中 大】

近日，中科院大连化学物理研究所张涛研究员领导的航天催化与新材料研究团队通过与该所“千人计划”入选者刘景月研究员（负责高分辨电镜）、清华大学李隽教授（负责理论计算）合作，在单原子催化研究领域取得新进展。以 FeO_x 为载体制备出极低金属含量的单原子铱（Ir）催化剂 Ir_1/FeO_x 。将该催化剂用于水汽变换反应（ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ），发现其催化活性（specific activity）比相应的团簇及纳米催化剂高一个数量级。进一步研究发现，对于较高金属含量的非均匀催化剂（含有单原子、团簇及纳米粒子），其单原子催化的贡献占总体活性约70%，证明了金属单原子是水汽变换反应最主要的活性位。相关结果以通讯形式发表于《美国化学会志》（*J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135 (41), 15314–15317）上。

单原子催化是多相催化领域的新概念，其单一均匀的活性位有可能架起多相催化与均相催化之间的桥梁。2011年，张涛研究组首次制备出 FeO_x 负载的单原子铂（Pt）催化剂，与刘景月、李隽合作，提出了“单原子催化Single-Atom Catalysis”的概念（*Nat. Chem.* 2011, 3, 634）。其后的二年中，单原子催化得到了迅速发展，国际上多个研究组跟进研究。张涛研究组也受邀撰写单原子催化的综述文章（*Acc. Chem. Res.* 2013, 46, 1740）。

负载型金属Ir催化剂广泛应用于航天推进剂肼催化分解体系中，但极少用于水汽变换反应。张涛研究组在发现 FeO_x 载体稳定Pt原子的基础上，进一步将其扩展到金属Ir体系，成功制备出 FeO_x 负载的亚纳米Ir催化剂（*Angew. Chem. Int. Ed.* 2012, 51, 2920）。在此基础上，通过降低金属含量（Ir含量仅为0.01 wt%）成功获得了单原子Ir催化剂，并将其应用于较高温度（300 °C）的水汽变换反应中，揭示了Ir单原子不仅是水汽变换反应最重要的活性位，而且在较高温度下也可稳定存在。大连化物所在单原子催化的系列工作，不仅在基础研究领域有助于从原子层次认识复杂的多相催化反应，而且在工业应用领域对于发展低成本、高活性的负载型催化剂也具有重要的指导意义。



大连化物所成功制备出单原子铱催化剂

