
气相中单核羰基铼配合物研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4855.html>

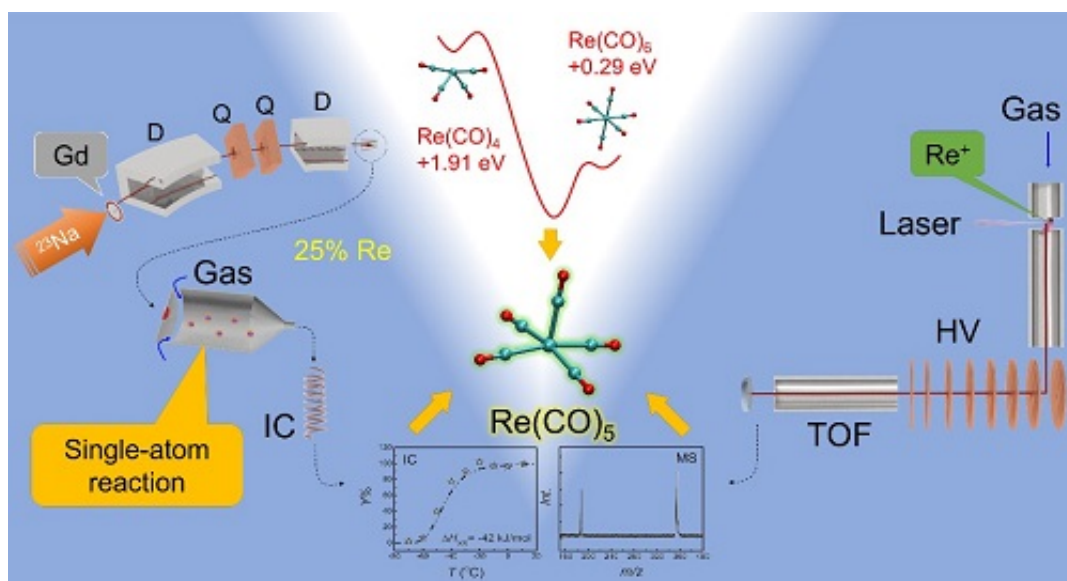
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

气相中单核羰基铼配合物研究取得进展。近期，在中国科学院近代物理研究所核化学组科研人员的主导下，通过与日本理化学研究所(RIKEN)和瑞士保罗谢勒研究所(PSI)科研人员的国际合作，对第七族元素铼(Re)在气相化学反应中生成的羰基配合物进行了系统性研究，并为下一步进行超重元素Bh的羰基配合物的研究打下了良好的基础。

科研人员在日本理化学研究所利用RIKEN的直线加速器RILAC提供的束流，通过 $^{nat}\text{Gd}(^{23}\text{Na},x\text{n})^{172-177}\text{Re}$ 反应生成了Re的短寿命同位素，冲出靶表面的反应产物经由充气谱仪GARIS进行物理预分离，使重离子束流及部分副反应产物进行大角度偏转，并将目标产物引导至充有反应气体的传输室内。经过与反应气体CO的配位反应，生成的易挥发物质被载气传输至气相等温色谱中进行吸附焓等相关性质的测定。另外，科研人员在近代物理所改造了一套适用于研究羰基配合物的激光灼烧飞行时间质谱装置。利用激光灼烧Re金属靶，用含有CO的高压气体对产生的等离子体进行冷却，在此过程中，部分Re带电离子与CO反应，经过一段延长管区域，经过充分反应的最终产物进入高压电场区域进行质量测量。通过该装置成功鉴别了单原子量级的金属原子在该气相条件下的最终产物：18电子的羰基配离子 $[\text{Re}(\text{CO})_6]^+$ ，17电子羰基配离子 $[\text{Os}(\text{CO})_5]^+$ 和 $[\text{W}(\text{CO})_5]^-$ 配离子，并证实了它们的等电子体——17电子的中性 $\text{Re}(\text{CO})_5$ 配合物作为最终产物可以在惰性气氛中稳定存在。

此外，研究人员还对上述结果进行了理论分析，并通过理论计算结果与实验测量结果相互验证，确定了单原子量级的中性Re原子在包含CO气体的惰性气氛中，最稳定的产物为开壳层的单核五羰基配合物 $\text{Re}(\text{CO})_5$ ，其在Teflon表面的摩尔吸附焓约为 -42kJ/mol ，在He/CO混合气中的最高化学产额约为25%。上述结论对第七族元素形成的单核羰基配合物的气相化学性质提供了重要的指导信息，并为下一步将要开展的Bh羰基配合物的研究奠定了坚实的实验和理论基础。

该工作得到国家自然科学基金项目的支持，成果发表在国际物理化学领域期刊Physical Chemistry Chemical Physics上。



单核Re羰基配合物气相化学研究装置(RILAC+GARIS+OLGA)、LA-TOF-MS实验装置及理论计算结果示意图

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](http://www.iikx.com)转发