



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

武汉物数所在金属负载沸石分子筛活性中心研究中取得进展

文章来源: 武汉物理与数学研究所 发布时间: 2018-04-26 【字号: 小 中 大】

我要分享

近日, 中国科学院武汉物理与数学研究所固体核磁共振与多相催化研究组研究员邓风和徐君团队与浙江大学教授肖丰收课题组合作, 在金属负载沸石分子筛活性中心研究方面取得新进展, 首次利用固体核磁共振的高效 ^1H 检测技术实现了对锡负载Beta沸石分子筛中活性锡物种的直接观测, 揭示了不同锡物种间的可逆转化过程。相关研究结果发表在《通讯化学》(Communication Chemistry)杂志上。

生物质是一种取之不尽、用之不竭的可再生资源, 同时也是唯一一种可再生的碳资源, 将其选择性地转化为燃料或化学品需开发高效催化剂和催化工艺, 这也是化学与能源领域中面临的重大挑战。锡负载Beta沸石分子筛(Sn- β)是一种重要的固体酸催化剂, 在生物质转化中表现出优异而独特的反应活性。然而, 由于Sn在分子筛中的含量很低(一般< 2%), 再加上不同Sn活性物种的化学环境非常类似, 造成其谱学观测和分辨存在很大的困难。这使得人们对其活性中心的结构还没有明确的认识, 在一定程度上制约了对于这类高性能催化剂的开发。

针对沸石分子筛上金属活性中心, 在前期研究中, 该研究团队利用所发展的 ^1H -X (X代表金属核) 双共振固体NMR实验技术直接观测了Zn、Ga负载ZSM-5分子筛上Brønsted酸性质子与Zn或Ga物种之间的相互作用, 证实了协同活性中心的存在并阐明了其协同作用机制(Angew. Chem. Int. Edit. 2016, 55, 15826, ACS Catal. 2017, 69)。

在该项研究工作中, 研究团队的齐国栋、王强等人发展了高转速下的 ^1H 检测的二维异核相关固体MAS NMR技术, 通过建立羟基基团与Sn金属核的关联, 实现了对Sn- β 分子筛催化剂上SnOH活性物种的直接观测(图1)。发现在Sn- β 分子筛上除了存在四配位的Closed Sn物种外, 还存在两种具有SnOH结构的Open Sn物种, 并给出了Open和Closed Sn物种之间的存在可逆转化的直接实验证据(图2)。基于 $^1\text{H}/^{119}\text{Sn}$ 二维相关谱NMR实验结果, 确定了Closed和Open两种Sn物种的具体含量。

该研究结果揭示了Sn- β 分子筛上金属活性中心的结构及性质, 对于理解并发展高效生物质转化催化剂具有重要意义。同时, 该项工作是首次利用 ^1H 检测固体NMR技术对沸石分子筛催化剂上低含量金属活性中心进行表征, 为类似金属(Ti、Zr)负载沸石分子筛催化剂上活性中心的研究提供了新手段。

研究工作得到了国家自然科学基金委、中科院以及湖北省科技厅的支持。

[论文链接](#)

热点新闻

中国散裂中子源通过国家验收

我国成功发射两颗北斗导航卫星
中科院与青海省举行科技合作座谈会
“4米量级高精度碳化硅非球面反射镜集成...
中科院与天津市举行工作会谈
中科院与协和医院签约共建健康科学研究中心

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【中国新闻】楚雄禄丰发现恐龙新属种——程氏星宿龙

专题推荐



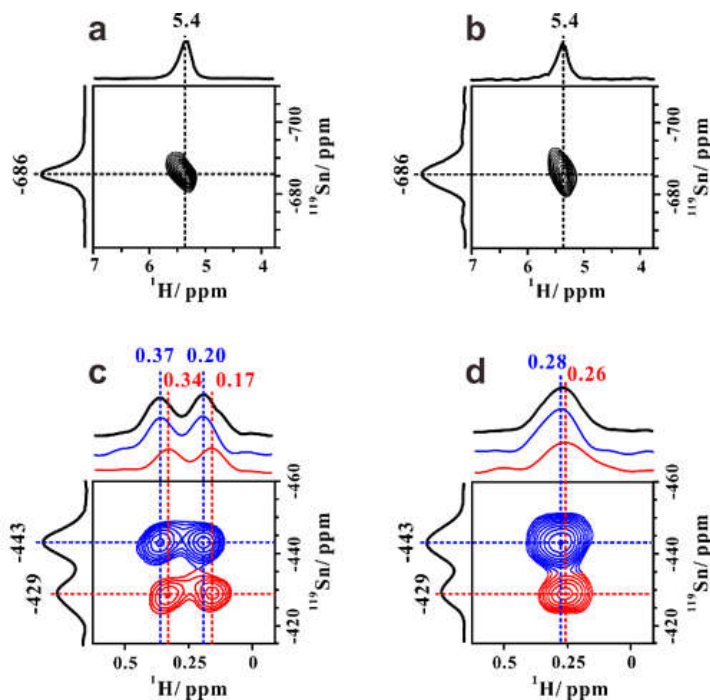


图1. Sn-β 分子筛上锡物种的质子检测¹H/¹¹⁹Sn二维相关固体NMR谱图

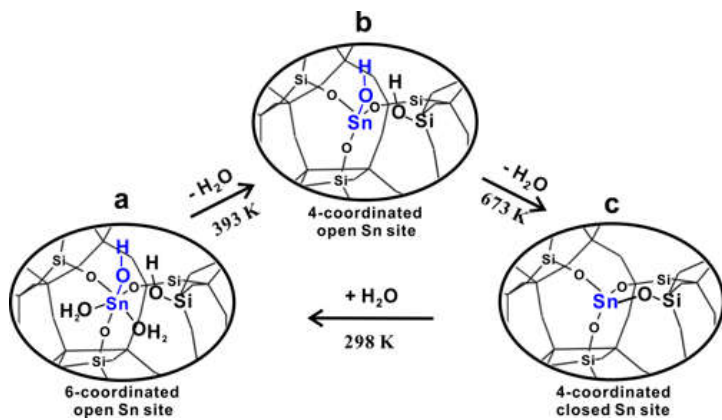


图2. Sn-β 分子筛上不同锡物种间的相互转化

(责任编辑：叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864