



网站首页

学院新闻

通知公告

学术活动

科研动态

常用链接



相关链接:

校园文化



校园地图

校园采风

当前位置: 网站首页 \ 科研动态 \ 正文

科研动态

我院李阳光、谭华桥教授课题组在多酸电催化领域取得系列研究进展

发布时间: 2020-11-04 访问人数: 1035

基于金属铂 (Pt) 的催化剂被认为是最先进的析氢反应 (HER) 电催化剂。近几十年来, 科研人员广泛研究了基于Pt的催化剂, 通过组成、形态和晶相工程策略来提高Pt的利用率和催化效率。大多数研究都显示了零价Pt金属是固有的催化活性。然而, 与氧化铂有关的一些现象仍未被研究。例如, 当金属Pt被氧化时, 其HER活性明显好于金属元素Pt, 但其原因仍不清楚。最近, 在制备Pt氧化物催化剂 (如PtO_x/TiO₂和MoS_x-O-PtO_x) 方面进行了大量的研究, 并证实了Pt催化剂中存在氧具有与商用Pt/C相当的优异HER催化性能。因此, 有必要对Pt氧化物催化剂的具体活性位点进行研究。

最近我院李阳光教授、谭华桥教授以及苏州大学的康振辉教授 (共同通讯作者) 在Nature Communications (*Nat. Commun.*, 2020, 11, 490) 上报道他们通过选择两个结构明确的含Pt的POMs: Na₅[H₃Pt (IV)W₆O₂₄] (PtW₆O₂₄)和Na₃K₅[Pt (II)₂(W₅O₁₈)₂] (Pt₂(W₅O₁₈)₂) 作为模型催化剂, 揭示了氧化态铂的电催化析氢工作机理。通过电化学实验发现, Pt含量为1wt%的 PtW₆O₂₄/C和Pt₂(W₅O₁₈)₂/C电催化剂具有优异的催化活性, 它们在电流密度为10 mA cm⁻²下的过电势分别仅为22和26 mV。在77 mV的过电势下, 其质量活性分别为20.175和10.976 A mg⁻¹, 比市售20%Pt/C (0.398 A mg⁻¹) 高近两个数量级。同时, 通过一系列控制实验、原位同步辐射实验和DFT理论计算证实多酸中的Pt-O键是HER的活性位点, 其具体HER过程为: Pt作为主要电子获取中心, 而其配位的O原子作为质子捕获中心。在HER过程中, 当注入更多的电子和质子时, 会拉长Pt-O键加速质子和电子的耦合, 从而有利于H₂从Pt-O键中快速释放。该工作一经发表即被Nature Communications 选为Energy Materials领域的Editors' Highlights paper。

此外, 利用多酸可逆的氧化还原性, 选择经典Keggin 型多酸作为电子调节器, 实现了对电催化剂CO₂还原过程中多电子转移的可控调节, 抑制了析氢副反应的发生, 显著提高了联吡啶羧基锰催化剂在水性电解质溶液中的CO₂还原选择性和法拉第效率。该工作首次证实了电催化过程中电子转移调控的可行性以及其在电催化CO₂还原中的重要作用, 为高选择性、高法拉第效率电催化剂的设计提供了新的研究思路。相关工作发表在*Chem. Sci.*, 2020, 11, 3007; *Chem. Eng. J.*, 2020, 398,125518上。

