



网站首页

当前位置: 网站首页 \ 科研动态 \ 正文

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

科研动态

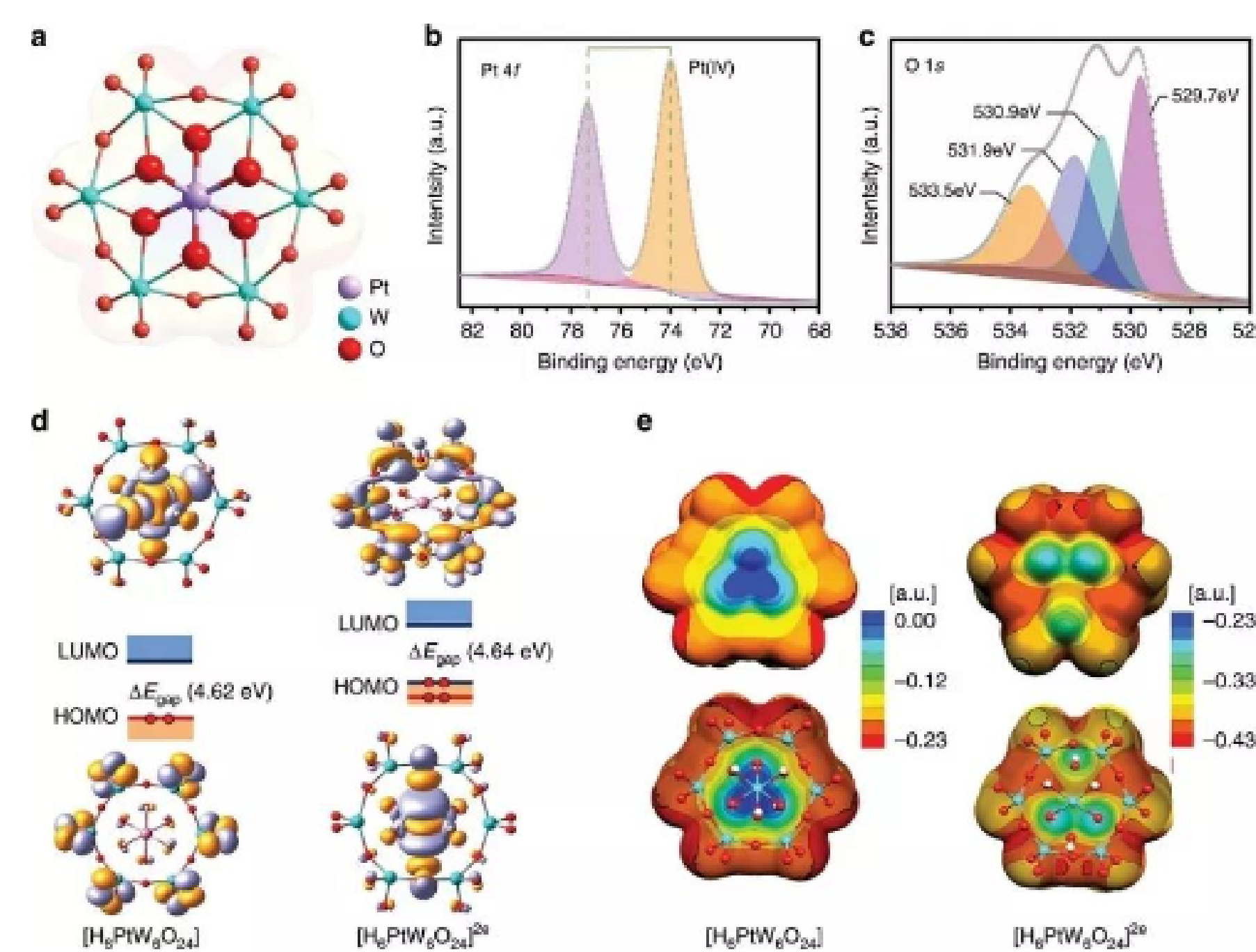
李阳光&谭华桥&康振辉Nature子刊: 在HER中, 铂催化剂的Pt-O键、零价Pt的活性哪家强?

发布时间: 2020-02-09 访问人数: 1327

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PtOx/TiO2和MoSx-O-PtOx) 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。

鉴于多金属氧酸盐 (POMs) 是一种结构明确的纳米级金属-金属簇, 可用于模拟金属氧化物的表面, 因此含Pt的POMs可用作理想的铂氧化物电催化模型。最近我院李阳光教授和谭华桥副教授, 以及苏州大学的康振辉教授 (共同通讯作者) 在 Nature Communications (Nature Communications, 2020, DOI: 10.1038/s41467-019-14274-z) 杂志联合报道了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^(III)₂(W₅O₁₈)₂] (Pt₂(W₅O₁₈)₂) 作为模型催化剂, 以研究它们的HER性能。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。具有1wt%Pt含量的PtW₆O₂₄/C和Pt₂(W₅O₁₈)₂/C在电流密度为10 mA cm⁻²下的过电势分别为22和26 mV, 在77 mV的过电势下它们的质量活性分别为20.175和10.976 A mg⁻¹, 比市售20%Pt/C (0.398 A mg⁻¹) 更好。

此外, 通过一系列控制实验、原位同步辐射实验和密度泛函理论 (DFT) 计算表明, POMs中的Pt-O键是HER的活性位点。具体而言, Pt主要是电子获取中心, 而其配位的O原子是质子捕获中心。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键中快速释放出来。



PtW₆O₂₄的结构和电子性能