中国科大研制高抗氨毒化的燃料电池阳极催化剂

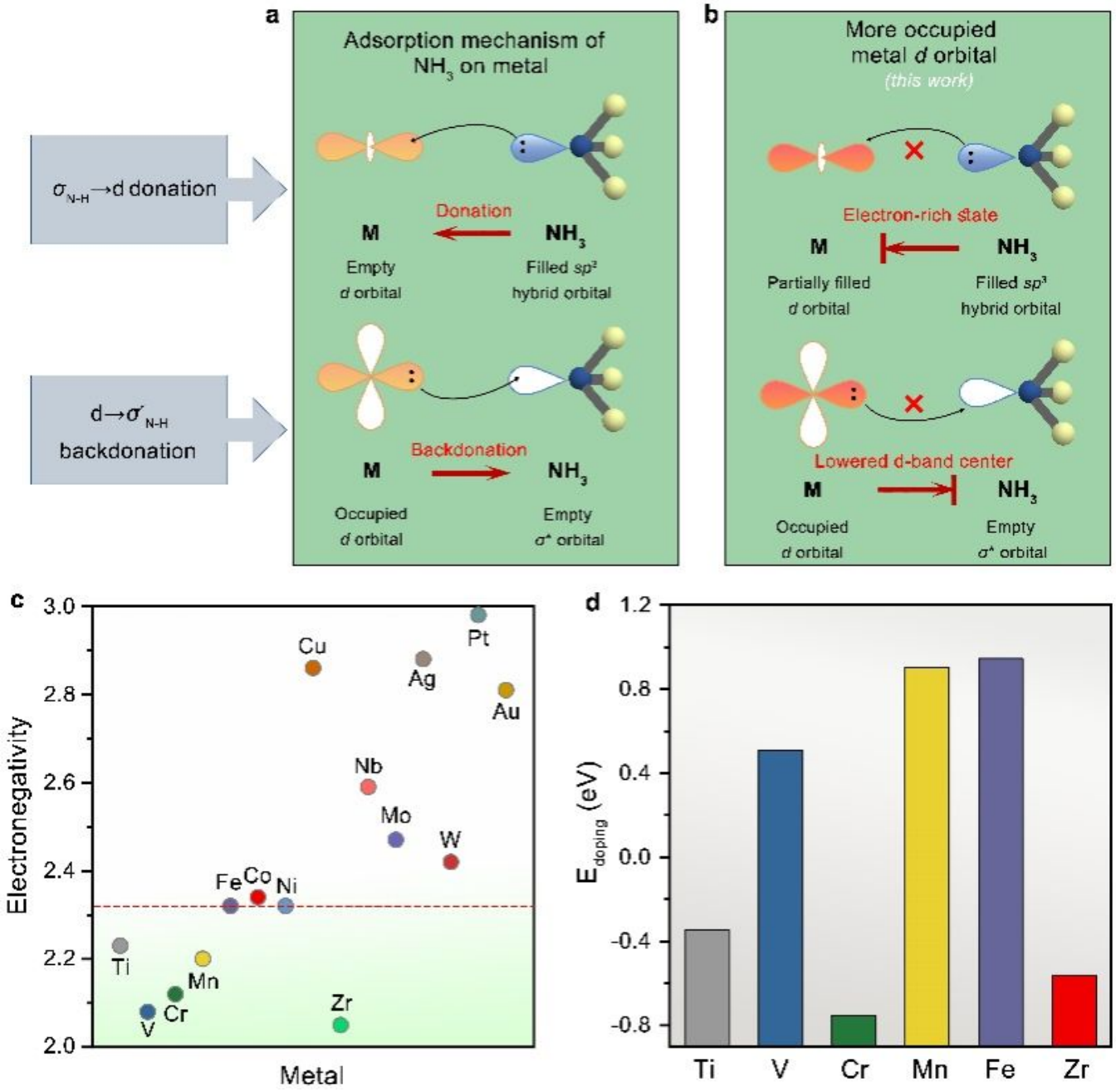
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23924.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！

中国科大研制高抗氨毒化的燃料电池阳极催化剂。

近日，中国科学技术大学教授高敏锐课题组研制出一种高抗氨毒化的镍基碱性膜燃料电池阳极催化剂，其在阳极含10 ppm氨的膜电极组装中，能保持95%的初始峰值功率密度和88%的初始电流密度，远超商业铂碳催化剂。相关成果日前发表于《美国化学会志》。



氨毒化机制和电子态调控中国科大供图

氢氧燃料电池由于比能量高和零排放等优点，有望在国家双碳战略中扮演重要的角色。然而，商业铂碳催化剂极易被氢气燃料中的微量氨气毒化而导致失活。特别地，在碱性膜燃料电池中，铂基催化剂的氢气氧化反应动力学缓慢，其与氨毒化协同作用，加速电池性能的衰退。因此，设计高活性、高抗氨毒化的新型阳极催化剂是碱性膜燃料电池实用化亟需解决的难题。

通常，过渡金属结合氨的能力与其未占据和占据的d轨道相关，其既可接受来自氨的电子也能向氨反向供给电子，两者都能增强氨的吸附。钼镍合金是高效氢氧化催化剂，研究人员认为营造镍位点的富电子态会排斥氨的孤对电子供给，而引入比镍电负性小的元素可以提供电子获得富电子态的镍位点。

研究人员发现，将铬掺杂入钼镍合金，不仅获得镍的富电子态来抑制氨σ轨道向镍d轨道的电子供给，同时还使d带中心下移阻隔了镍d轨道向氨σ*反键轨道的反向电子供给，两者协同作用大大削弱了氨吸附。

旋转圆盘电极测试表明，该催化剂在2 ppm氨存在条件下电化学循环1万次性能几乎没有损失，而铂碳催化剂性能损失严重。在实际的碱性膜燃料电池中，以该催化剂作为阳极组装的器件在10 ppm氨存在下可保留95%的初始峰值功率密度。相比之下，铂碳催化剂的功率输出则降低至初始值的61%。

衰减全反射-表面增强红外吸收光谱测试表明，没有铬掺杂的钼镍合金与商业铂碳催化剂在不同电位下对氨具有显著的吸附行为。经铬调制的催化剂表面则没有任何氨吸附峰的存在。同时，电子能量损失谱和电子顺磁共振分析也表明，铬的引入使得镍的d带占据数更高，验证了其富电子态催化中心;理论计算发现铬引入降低了镍的d带中心，佐证了氨在其表面吸附被削弱。

审稿人高度评价该工作，认为这是一项重要的工作，对于研制抗氢气中不纯杂质分子毒化的电催化剂提供了重要的借鉴;该工作将进一步推进碱性膜燃料电池技术的实用化。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/jacs.3c06903

作者：高敏锐等 来源：《美国化学会志》

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转发