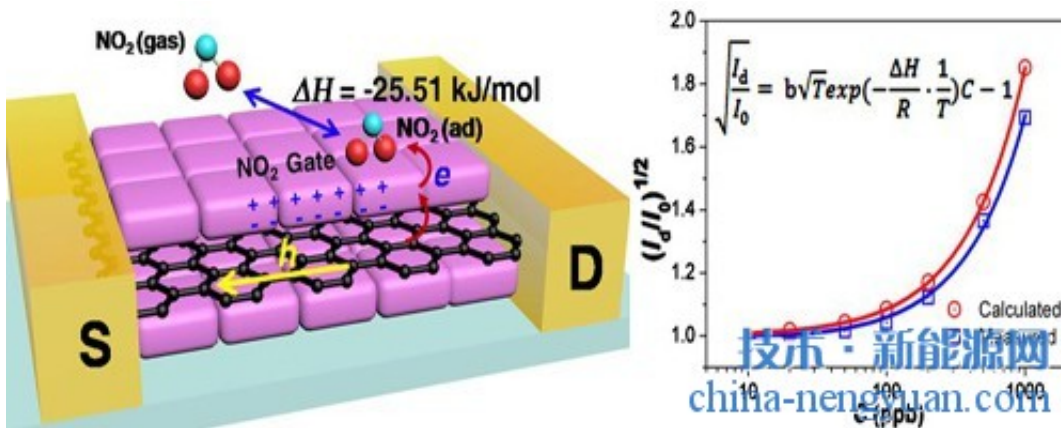


新疆理化所气体场效应纳米传感器研究获进展



高灵敏NO₂传感器的开发是半导体纳米材料领域的研究热点，而如何选择对气体具有优异响应性能的传感材料是实现NO₂高灵敏检测的前提。传感材料对被测气体响应的大小与其在材料表面的吸附热力学之间有着密切联系，气体在半导体表面的标准摩尔吸附焓代表了气体在半导体表面结合的强弱程度，对气敏传感器的性能具有决定性。

因此，在气体传感器研究领域，如何建立标准摩尔吸附焓与传感器响应大小的对应关系，以及如何从传感器测试中获得标准摩尔吸附焓，对于传感器理论的发展和传感器实际测评、开发具有重要意义。

中国科学院新疆理化技术研究所环境科学与技术研究室科研人员首次设计并制备了基于rGO/TiO₂（还原氧化石墨烯/二氧化钛）纳米异质结材料的ppb级NO₂传感器，该传感器对NO₂响应优异，在200℃时检测限为1.5 ppb。科研人员据此传感材料建立模型，从气体吸附改变材料表面电势的角度，提出了以气体为门电压的气体场效应纳米传感器概念，并以此为前提开创性的阐释了气体吸附与传感器信号和吸附热力学的内在关系。

科研人员有机的将气体浓度、表面电势与场效应晶体管理论联系起来，建立了传感器响应大小与标准摩尔吸附焓、气体浓度、温度之间的定量关系。通过测试传感器在不同浓度和温度条件下的响应大小，推导得到NO₂在TiO₂表面标准摩尔吸附焓为-25.51 kJ/mol，与文献报道的-23.56 kJ/mol的理论值保持良好的一致性。在此基础上，科研人员将建立的模型和得到的标准摩尔吸附焓用于传感器的标定，实现了仅需要少量测试即可获得响应大小与温度、浓度的定量对应关系。此外经验证，在200℃时计算值与测量值在0-1 ppm的浓度范围内误差小于9%。

该研究不仅为气体在半导体表面的标准摩尔吸附焓的电学测量方法奠定了理论和实验基础，而且对高性能气敏传感材料的设计具有重要指导作用，更为非特异性气体传感器从吸附焓的角度建立气体识别模式提供了新的思路。

相关研究成果发表在The Journal of Physical Chemistry C上。该工作得到了中科院“西部之光”、国家自然科学基金、中科院“百人计划”、新疆维吾尔自治区国际合作、新疆维吾尔自治区青年科技创新人才培养工程等项目的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/64223.html>