



当前位置: 首页 | 东大要闻

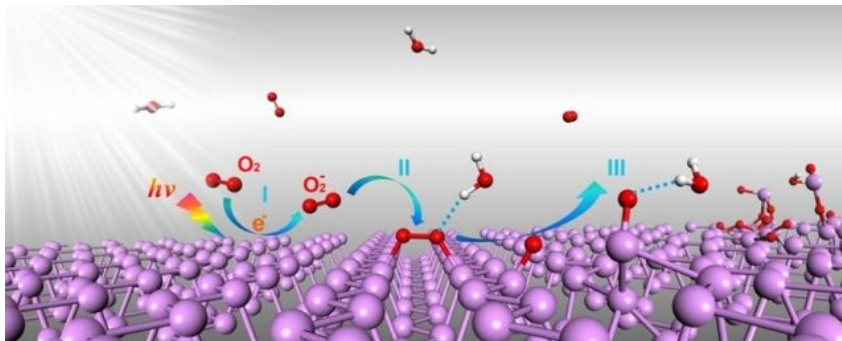
东南大学物理系王金兰教授课题组在二维黑磷稳定性的理论研究中取得重要进展

发布时间: 2016-09-13

访问次数: 3450

近日, 东南大学物理系王金兰教授课题组在化学类顶级刊物《德国应用化学》(Angewandte Chemie-International Edition 影响因子11.71)上发表题为Light-Induced Ambient Degradation of Few-Layer Black Phosphorus: Mechanism and Protection的论文[Angew. Chem. Int. Ed. 2016, 55, 11437]。该成果首次从理论上给出了少数层黑磷在环境中发生降解的完整机制, 并提出了利用完全氧化的黑磷来作为保护层的设想。此后王金兰教授课题组和燕山大学实验组合作, 首次报道了通过掺杂碲减缓二维黑磷在环境中的降解从而大幅提高其稳定性的全新思路, 此论文发表在材料类顶级刊物《先进材料》(Advanced Materials影响因子18.96)上, 题为Te-Doped Black Phosphorus Field-Effect Transistor[Adv.Mater.2016,DOI: 10.1002/adma.201603723]。

二维黑磷作为继石墨烯和过渡金属二硫族化合物之后新兴的二维材料, 同时具备可调的直接带隙、高迁移率和适度的开关比等优异性质, 在纳米电子器件应用方面有着很大的潜力。然而, 少数层黑磷在环境中很容易发生降解, 极大地制约了对二维黑磷的进一步研究和器件化应用。近几年, 世界上很多研究组都在对黑磷的稳定性和保护措施开展研究, 但黑磷在空气中的降解机制始终没有形成清晰的物理图像。



王金兰教授课题组基于原子尺度的理论计算, 发现黑磷的降解机制包括三个关键步骤: 1) 光照下, 更具反应活性的超氧根阴离子 (O_2^-) 在黑磷表面的产生; 2) O_2^- 与表面磷原子的吸附与 $P=O$ 键的形成; 3) 水分子作用下, 黑磷表面 $P-P$ 键的断裂分解。在此基础上, 进一步提出利用完全氧化的表面的 $P-O-P$ 键来固定表面 P 原子, 达到保护黑磷的目的。这一工作不但成功解释了黑磷稳定性随层数增加而增强这一困扰已久的科学问题, 更为重要的是, 为二维黑磷的保护提供了简单有效的新思路。该工作发表在化学类顶级刊物《德国应用化学》上

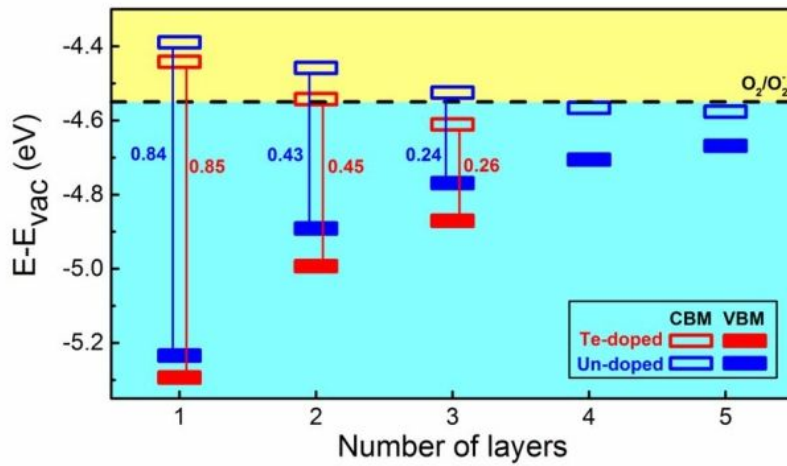
(Angew. Chem. Int. Ed. 2016, 55, 11437), 东南大学物理系博士生周煜桦为第一作者, 陈乾老师和王金兰教授为通讯作者。

东南大学新浪微博

微博

东南大学 的微博秀好像出了点小问题, 发条微博提醒一下Ta吧!

好像没发现TA的粉丝, 等会儿再看吧!



同时, 东南大学物理系王金兰教授课题组同燕山大学的实验组合作, 发现掺杂碲能显著提高黑磷的环境稳定性以及迁移率等电子性质。理论计算表明, 碲原子的掺入降低了黑磷的导带底, 使得超氧根阴离子较难生成, 从而大大减缓了黑磷在环境中的降解。该研究也是首次采用了掺杂的方法来提高黑磷的稳定性。该工作发表在材料类顶级刊物《先进材料》上 (Adv. Mater. 2016, DOI:10.1002/adma.201603723), 并得到了Nature Research的高度评价, 博士生周登桦为共同第一作者, 王金兰教授为共同通讯作者。

以上两项工作受到国家杰出青年基金、江苏省杰出青年基金、高等学校博士学科点专项科研基金等项目资助。论文的连接为:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201605168/full>;

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201603723/abstract>

(蒋红燕)

(责任编辑: 丛婕 审核: 宋业春)

CLOSE WINDOW