

中国科大在少层黑磷的化学功能化及稳定性研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3505.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！

中国科大在少层黑磷的化学功能化及稳定性研究方面取得进展。近日，中国科学技术大学教授杨上峰、杨金龙、季恒星等课题组合作，在少层黑磷的化学功能化及稳定性研究方面取得新进展。他们通过叠氮化合物与少层黑磷纳米片反应，成功实现了五配位共价功能化少层黑磷纳米片，显著提高了其在水中的稳定性，效果优于文献中报道的其他化学功能化方法。相关研究成果于12月10日在线发表在国际学术期刊《德国应用化学》上(Angew. Chem. Int. Ed.2018,10.1002/anie.201813218)。

少层黑磷作为一种新型二维材料，具有带隙随层数可调、载流子迁移率高的特点，在能量转换和存储、催化、生物医药等领域有着重要的应用前景。但是，由于第五主族的磷原子上存在孤对电子，导致少层黑磷纳米片(BPNSs)很容易被氧化降解，其在空气及水环境中稳定性差的问题严重制约了黑磷的应用。因此如何提高黑磷的稳定性是当前黑磷材料研究急需解决的问题。共价功能化是目前成功用于钝化高反应活性的BPNSs的一种非常重要的方法，然而目前文献中报道的共价功能化方法仅限于通过重氮盐功能化或亲核加成反应形成P-C或P-O-C单键，虽然可以提高BPNSs的稳定性，但反应后的磷原子为四配位结构，仍然存在一个未配位的单电子，必然制约了其钝化效果。因此，发展新的共价功能化BPNSs的方法从而实现更好的钝化效果是非常必要的。

研究人员通过将BPNSs与叠氮化合物反应，成功地在黑磷上加成了P=N双键，获得了氮杂苯甲酸修饰的黑磷纳米片(f-BPNSs)。有趣的是，通过跟踪该反应进程，他们发现开始反应阶段形成了两种产物(分别为加成了P=N双键和P-N单键的产物)，随着反应的进行，P-N单键的加成产物逐渐向P=N双键的加成产物转化，最终产物为P=N双键的加成产物。随后，他们利用紫外-可见光谱跟踪了f-BPNSs以及原始的BPNSs在水中(无脱氧条件下)放置21天的衰减情况，发现f-BPNSs在水中的稳定性提高了约12倍，而且比文献中报道的重氮盐功能化的钝化效果也提高了约4.7倍。其原因在于在磷原子上加成了P=N双键后，磷原子为五配位的配位饱和态，孤对电子得以完全成键，因此钝化效果优于文献中报道的基于四配位磷原子的重氮盐功能化方法。该结果证实了通过五配位共价功能化的策略可以实现更好的稳定BPNSs的效果，加深了对黑磷的化学性质的认识，为黑磷的实际应用奠定了基础。

合肥微尺度物质科学国家研究中心博士生刘亚娟为该论文的第一作者，杨上峰、杨金龙、季恒星为共同通讯作者。该项研究得到科技部、国家自然科学基金委和量子信息与量子科技前沿协同创新中心的资助。

文章链接

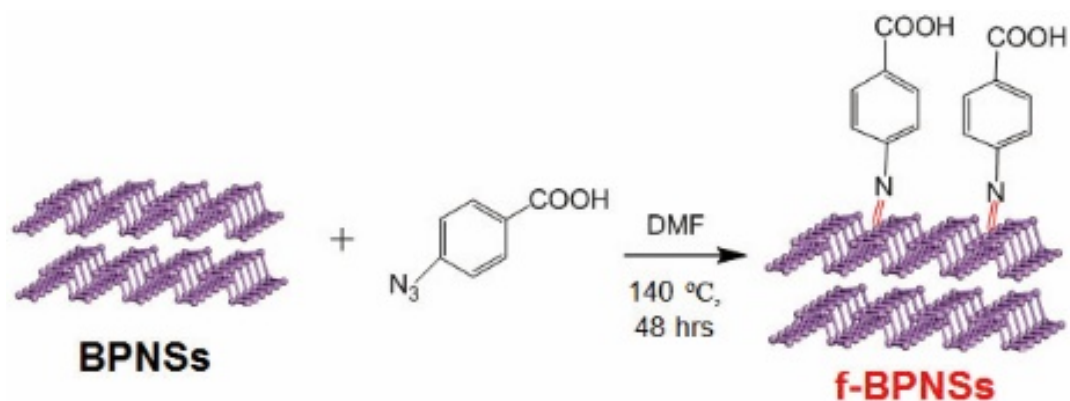


图1. f-BPNSs的合成路线

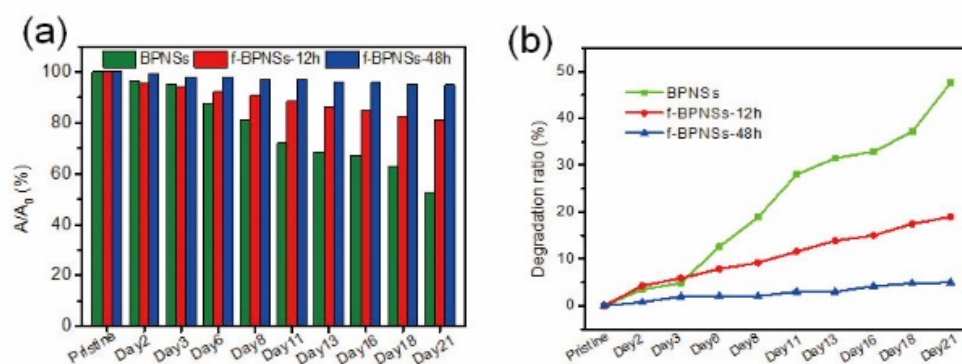


图2. f-BPNSs以及原始的BPNSs在水中放置21天后460 nm处的吸光度的衰减(a)以及衰减速率(b)

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](https://www.iikx.com)转发