
沈阳生态所在二维黑磷环境行为研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2881.html>

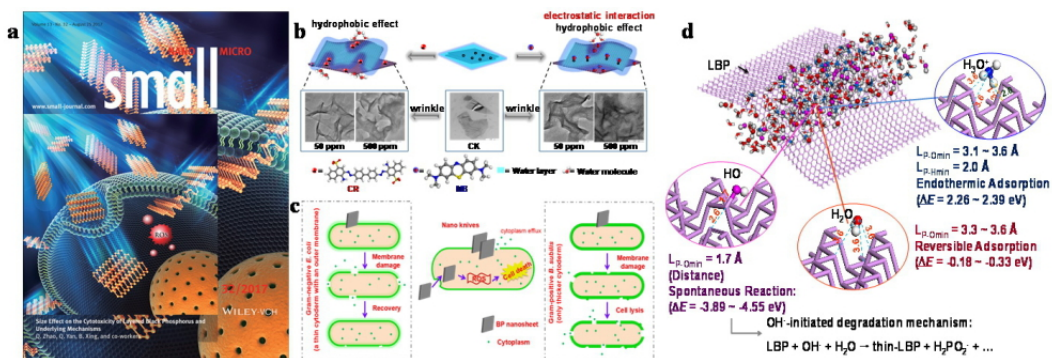
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

沈阳生态所在二维黑磷环境行为研究方面取得进展。黑磷作为后石墨烯时代光、电性能最优良的二维材料之一，自2014年出现以来，短短几年内即迅速吸引了世界各国研究人员的关注。目前，黑磷不仅在光电器件和生物医学领域备受青睐，同时在环境污染治理等领域也表现出非凡的应用潜力。

中国科学院沈阳应用生态研究所研究员赵青及学科组近年来一直致力于二维黑磷环境行为及风险研究。早期研究中，率先引入实时无标记动态细胞分析技术(RTCA)对二维黑磷的细胞毒性进行评价，相关研究成果以封面文章的形式发表于Small(2017, 13, 1701210)，并分别以Black phosphorous: Size-Dependent Toxicity Implications 和Environmental Chemist Flashes Warning Light on New Nanoparticle 为题被Advanced Science News、Science Daily、Science News line和Physics News等网站报道。首次计算了单层黑磷的理论最大比表面积2400 m²/g，提出了吸附引起的层状黑磷片层结构的褶皱是导致黑磷对离子型化合物具有高吸附量的主要机理(Environ. Sci.: Nano, 2018, 5, 1454-1465);率先开展了二维黑磷对环境中细菌毒性效应的研究，指出活性氧自由基的产生和细胞膜损伤是其主要毒性机制(Ecotox. Environ. Safe., 2018, 161, 507-514)。

近日，该团队在二维黑磷降解机理方面取得新进展：水分子(H₂O)解离生成的氢氧根离子(OH⁻)可以直接与二维黑磷反应，生成次磷酸等酸类物质。结合石英晶体微天平技术和密度泛函理论计算方法，证明了OH⁻与黑磷纳米片的结合机制与H₂O或氢离子(H₃O⁺)完全不同。OH⁻接近黑磷纳米片后可自发反应形成P-O键，同时导致黑磷原有的P-P键断裂，从而引发一连串的降解反应。该研究不仅阐明了黑磷纳米片在水中化学不稳定的内在机理，同时为发展黑磷纳米片的保护技术提供了理论依据。相关研究结果以pH-Dependent Degradation of Layered Black Phosphorus: Essential Role of Hydroxide Ions 为题发表于《德国应用化学》(Angew. Chem. Int. Ed., doi.org/10.1002/anie.201809989)，副研究员张思玉和张雪娇为论文的共同第一作者。

相关研究得到国家自然科学基金委、科技部重点研发计划、中科院百人计划项目、中科院青促会项目和中国环科院环境基准与风险评估国家重点实验室开放课题的资助。



图a.二维黑磷细胞毒性评价;b.二维黑磷吸附离子型化合物机理图;c.二维黑磷对细菌毒性机理;d.二维黑磷与氢氧根反应降解机理图。

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