六方氮化硼的微观结构及应用研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5758.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！

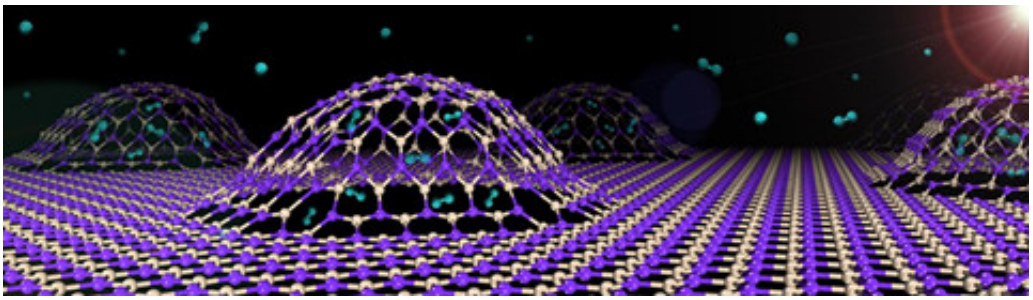
六方氮化硼的微观结构及应用研究取得进展。6月27日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所信息功能材料国家重点实验室在《自然-
通讯》杂志上在线发表了题为《利用等离子体处理将氢分离到六方氮化硼夹层气泡中》(Isolating hydrogen in hexagonal boron nitride bubbles by a plasma treatment)的论文。该论文首次报道通过氢等离子体处理后的多层六方氮化硼(hBN)夹层中会捕获氢气并形成气泡，气泡大小可控且具有较高的热学和化学稳定性，具有进一步应用于微纳机电器件和储氢的潜力。

h-BN是一种具有极高热学和化学稳定性的宽带隙二维原子晶体。与石墨烯类似，单层h-BN具有六角蜂窝网状晶格结构和原子级平整的表面。多层h-BN的层与层之间依靠范德华力结合。上海微系统所研究人员发现如果将h-BN晶体置于氢气等离子体中处理，其表面会形成微米级大小可控的气泡。进一步测量发现h-BN晶体的层间堆叠形式以AA＇方式为主，这种堆叠方式具有多孔对齐的特点。氢气进入等离子体状态后会产生大量的氢原子，这些氢原子可以克服h-BN电子云的阻挡，无损地穿透多层h-BN，并在其层间间隔处复合成为氢气分子。由于二维h-BN能阻挡气体分子通过，氢气最终被限制在h-BN层间间隔处并最终形成气泡。研究人员还发现采用这种等离子体工艺能够成功将氢分子从氩氢混合气中分离到h-
BN夹层中形成气泡，甚至可以从甲烷或者乙炔等碳氢化合物气体中提取分离出氢气。

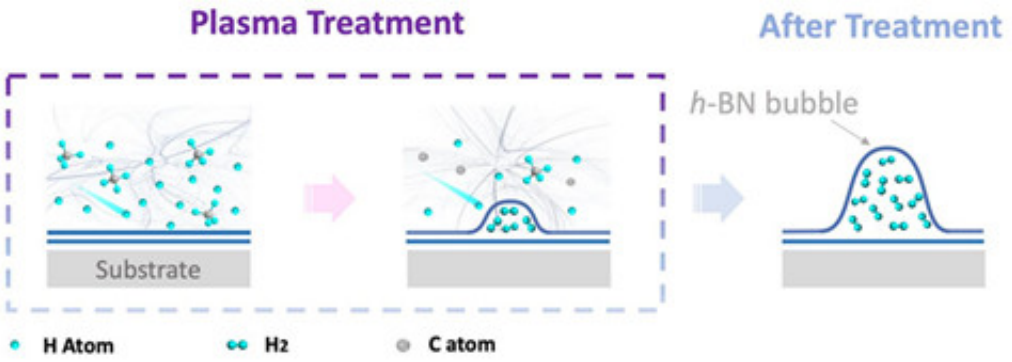
研究人员还采用一台低温原子力显微镜对h-
BN表面气泡进行测量，发现原先饱满的气泡在温度从34 K降至33 K的瞬间会突然消失，这一塌缩/膨胀过程可随降温/升温过程反复出现。该转变温度与氢气的液化温度点(33.18
K)一致，也间接证明了h-BN气泡中确为氢气。

该研究工作成功利用了h-BN的特殊微观结构实现对氢元素的分离、提取及存储，同时可控的微米级气泡制备工艺也为基于二维原子晶体的微纳机电器件及力学研究提供了全新的方案。

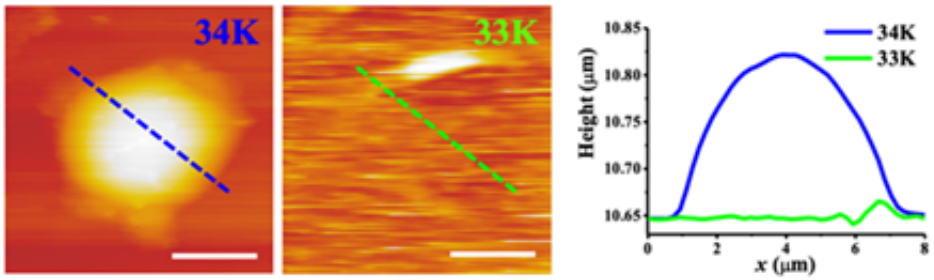
该研究工作由上海微系统所研究员王浩敏课题组、华中科技大学教授张道礼课题组、奥地利维也纳大学教授Jannik Meyer课题组、日本国家材料科学研究所教授Takashi Taniguchi课题组及东南大学教授倪振华课题组合作完成。工作获得国家重点研发计划、国家自然科学基金面上项目、中科院先导B类和上海市自然科学基金的资助。论文的第一作者贺立为上海微系统所与华中科技大学联合培养的博士研究生，王浩敏与张道礼为共同通讯作者。



利用等离子体工艺将氢气分离到六方氮化硼气泡中



利用等离子体工艺从碳氢化合物中提取氢气并封装在h-BN层间隔处



h-BN表面氢气气泡在33 - 34 K温度变化中的膨胀/塌缩过程。刻度条尺寸: 3 μm

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