

## 美中科学家成功验证硼石墨烯的可行性

可用于开发全新的纳米材料

来源: 科技日报 2014-01-30 何屹

美国布朗大学与中国清华大学的科学家合作,发现元素周期表中5号化学元素硼也可能形成类似石墨烯的单层平面原子结构,并将其称之为硼石墨烯。该论文发表在近期出版的《自然·通信》杂志。

石墨烯被誉为神奇材料,其碳原子排列成六边形,呈蜂窝环状结构,因其强度比钢还要大,导电性能比铜好,引起人们高度重视,认为其能够彻底变革纳米技术和电子技术。

随着石墨烯的发现,科学家开始探索在周期表上与碳相邻的硼是否也能形成单原子层平面结构。由于硼比碳少一个电子,因此不可能像碳一样形成蜂窝状的类石墨烯。理论上,硼若形成单原子层平面结构,其原子须排列成为三角形,中间并会形成六边形的空穴。不过这个理论推测尚未有人证实。

布朗大学王来生教授领导的研究小组利用光电子能谱技术研究硼原子团簇的性能。研究人员首先利用激光来轰击硼靶,以产生硼原子蒸气,然后利用氦气冷却硼原子蒸气,形成了微小的原子团簇。随后再利用另外一束激光从团簇上打出光电子,让其沿着被称为“电子赛道”的长管飞行。电子沿着“电子赛道”飞行的速度,可用于确定团簇的电子结合能量频谱,又叫光电子能谱,而光电子能谱可作为团簇结构独一无二的电子结构特征。

研究人员发现,36个硼原子可形成对称性相当高的六边形单原子层平面结构,其正中间有一个完美的六边形空穴。这表明,先前关于硼单原子层平面结构的理论计算是正确的。实验表明,硼36团簇十分特别,相对于其他硼团簇,其电子结合能非常低。团簇的光电子能谱的形状表明,它具有一个非常对称的结构。

清华大学化学系李隽教授曾提出一种新颖的理论方法,可确定团簇的结构和稳定性。为此,布朗大学和清华大学合作,利用超级计算机搜索硼36的结构并计算其电子结合能谱,发现计算得到的具有六边形缺孔的结构最稳定,其理论模拟的光谱与实验发现非常吻合。

硼36结构的制备成功证实了六边形空穴在稳定二维硼石墨烯的重要作用,进一步说明这种硼石墨烯可能在适当的条件下被制备出来。由于硼-硼键非常强,类似于碳-碳键,所以硼石墨烯可能会有非常美好的应用前景。硼资源丰富,且原子量低、质量轻,经济性好,而其电学性能可能更好。由于硼的特殊电子结构,科学家预计硼石墨烯会是金属,因此硼石墨烯可能会是一个很好的导体。科学家认为,这一发现有可能开发出一种全新的纳米材料。

### 总编辑圈点

石墨烯又多了一个兄弟和竞争者。硼矿物的“华丽变身”,显示出当今化学家的大能:根据已有材料的表现,在元素周期表的启发下,一番计算后,就能勾勒出未知材料的草图。接下来,人们巧施计策,将硼原子拉出传统秩序,排列成前所未有的阵列。当然,用激光操纵硼原子仍然太麻烦,但它验证了猜想,为发展新材料推开了一扇门。另外让我们高兴的是:在科学前沿,中国和华裔学者的名字是越来越多了。

(<http://news.tsinghua.edu.cn>)

[更新: 2014-02-07 17:32:02]

[阅读: 0 人次]

