

物理学院王俊忠教授课题组联合攻关提出超分子手性构筑新机制

2012-05-06 22:19

5月4日中国教育网报道 近日,西南大学物理科学与技术学院王俊忠教授领导的课题组与清华大学薛其坤教授、河北师范大学刘英教授合作,在分子手性的构筑方面取得显著进展。相关成果以“Chiral Pinwheel Clusters Lacking Local Point Chirality”为题发表在近期出版的Small杂志上(DOI: 10.1002/sml.201200168; 影响因子7.33)。

手性现象普遍存在于物理、化学和生命科学领域,在催化、传感、液晶材料和非线性光学方面具有潜在的应用价值。发生在固体表面的二维手性问题,因其可观测性,是在亚分子尺度上探索分子手性的起源以及研究其手性识别、手性转移机制等不可或缺的研究对象。

人们在实验室制备了各类不同手性的超分子,包括一维链(JACS, 124(2002)7991; Nat Mater, 2(2003)324; Angew Chem Int Ed, 39(2000)792 & 46(2007)4492)、二维纳米团簇(Angew Chem Int Ed, 38(1999)821 & 44(2005)5334; Nature, 415(2002)891; JACS, 125(2003)14680 & 124(2002)14000)和扩展的二维畴区(Nature, 404(2000)376; JACS, 126(2004)5318; Angew Chem Int Ed, 42(2003)5178)。在这些超分子手性中,那些“风车”状的分子团簇非常引人注目,已有的研究表明,组成“风车”的单元可以是手性分子,也可以是非手性分子,但后者通常带有极性基团,存在较强的分子间作用力,如氢键或电偶极相互作用等。

王俊忠教授等人利用分子束外延联合低温扫描隧道显微镜系统,在半金属Bi(111)衬底上制备出了由并五苯分子构筑的两种手性的“风车”团簇,“风车”具有逆时针和顺时针两种旋向。研究表明,该风车团簇包含两个层次的组织手性:非对称滑移引起的手性六聚体和六个六聚体形成的转子图案。值得注意的是,并五苯分子是一种简单的平面型芳香族分子,分子本身既无手性、也无极性基团。研究指出,“风车”超分子团簇的形成是基底结构效应、分子与半金属衬底相互作用、分子间作用力和温度效应共同作用的结果。

手性结构分为“点手性”和“组织手性”两个层次:“点手性”即单个分子的局部手性;“组织手性”是指分子自组装形成的二维畴区。王俊忠等人的研究工作中,并五苯分子并非手性分子,但它也能够构筑较大的手性组织结构。研究结果给出了点手性和组织手性之间一种新的关系,即组织手性和点手性没有必然的依存关系,当点手性不存在时,组织手性仍然能够发生。该研究成果对由非手性分子构筑手性超分子结构提供了新的思路。

该相关研究得到了国家自然科学基金的支持。

(郗宣 报道)

发布人: 郑劲松

退出