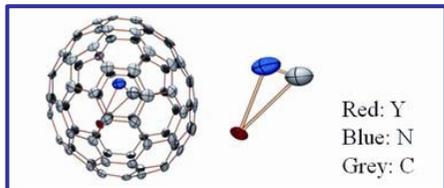




新结构富勒烯研究取得重要进展

近日,合肥微尺度物质科学国家实验室杨上峰教授课题组与华中科技大学卢兴教授组、美国 Univ. of Puerto Rico 陈中方教授组和日本筑波大学 Takeshi Akasaka 教授组合作,发现并分离表征了一种新结构富勒烯,改变了富勒烯界对于内嵌富勒烯结构已公认20余年的认识。相关研究成果以“An Improbable Monometallic Cluster Entrapped in a Popular Fullerene Cage: YCN@Cs(6)-C82”为题在线发表在自然出版集团《Scientific Reports》上(Sci. Rep. 2013, 3, 1487)。

富勒烯结构中最为特殊的性质是其碳笼内部为空腔结构,因此可以在其内部空腔内嵌某些特殊物种(原子、离子或原子簇),由此而形成的富勒烯被称为内嵌富勒烯(endohedral fullerene)。第一个经典的内嵌富勒烯 La@C82 于1991年由诺贝尔化学奖(1996年)得主之一 Smalley 教授组分离,至今20余年来科学界普遍认为基于单金属的内嵌金属富勒烯以最简单的 M@C_{2n} 形式稳定存在。另一方面,近10年来通过内嵌金属原子簇而形成的内嵌金属原子簇富勒烯得到了很快的发展,研究表明内嵌金属原子簇富勒烯时通常需要2-4个金属原子才能使内嵌的金属原子簇得以稳定下来。因此,将单金属原子簇内嵌到富勒烯碳笼中看似是“不可能的”。



该研究组基于前期在新结构内嵌富勒烯合成和分离方面的系列工作(Angew. Chem. Int. Ed. 2008, 47, 8196; J. Am. Chem. Soc. 2010, 132, 541; Chem. Commun. 2009, 6391; ACS Nano 2010, 4, 4857; Chem. Eur. J. 2010, 16, 12398; Chem. Eur. J. 2012, 18, 2666; Inorg. Chem. 2012, 51, 3039),以 Y₂O₃ 与 TiO₂ 的混合物作为起始原料通过直流电弧放电法合成内嵌富勒烯,意外地发现了一种基于单金属氧化物原子簇的新型内嵌富勒烯 YCN@C82 的全新结构,并成功地实现了分离。进一步地,通过与华中科技大学卢兴教授组和日本筑波大学 Takeshi Akasaka 教授组合作,利用X射线单晶衍射法成功确定出其分子结构为 Cs(6)-C82,并证明了其内嵌的物种的确为单金属氧化物原子簇 YCN,有意思的是该原子簇的几何构型为三角形,与常规的直线型无机氧化物完全不同。还与美国 Univ. of Puerto Rico 陈中方教授组合作对 YCN@C82 进行了理论研究。YCN@C82 的发现改变了前述的富勒烯界对于内嵌富勒烯结构已公认20余年的教条性的认识,证明了看似“不可能”的结构是“可能”存在的,将为研究新结构内嵌富勒烯开辟新的途径。

肿瘤抑制蛋白ARF的调控机制研究取得新进展

近日,合肥微尺度物质科学国家实验室吴緬/梅一德教授研究组揭示了肿瘤重要抑癌蛋白ARF在体内被调控的一种新机制。相关研究成果以“Siva1 inhibits p53 function by acting as an ARF E3 ubiquitin ligase”为题在线发表于《自然-通讯》杂志上(Nature Communications 2013, 4: 1551, DOI 10.1038/ncomms2533)。

ARF是迄今为止被发现的最为重要的肿瘤抑制因子之一,它在近50%的肿瘤中发生缺失或突变。在许多生理过程中,如细胞增殖、细胞衰老、细胞周期阻滞,ARF都参与并发挥了重要作用。然而,人们对于ARF蛋白水平如何被调控的分子机制一直不是很清楚。

吴緬教授先前发表在《美国科学院院刊》杂志上的工作揭示了 Siva1 在上皮细胞-间质细胞的转化(EMT)以及肿瘤转移的调控中发挥了重要的抑制作用(PNAS 2011, 108: 12851)。在此工作基础上,该研究组最近又发现 Siva1 通过直接结合 ARF,通过它新发现的泛素连接酶的功能,介导 ARF 的多聚泛素化及快速降解。更为重要的是, Siva1 可以通过抑制 ARF 的表达水平,从而负调控 p53 的肿瘤抑制功能;这也提示了 Siva1 可能通过抑制 ARF-p53 信号通路,从而促进肿瘤的发生。这一创新性的研究结果不仅从分子水平阐明了 ARF 在细胞内如何被调控,还进一步加深了人们对 ARF 行使其肿瘤抑制功能的理解。另外,这些研究结果还提示, Siva1 可能作为一个双功能蛋白在肿瘤的起始和转移过程中发挥了不同的作用,这也为以 Siva1 作为靶点进行抗肿瘤药物的开发提供了更为精确的理论基础。

实验室简讯

■ 微尺度优秀学子获2012年全国优秀博士学位论文奖及全国优秀博士学位论文提名奖

日前,教育部、国务院学位委员会正式发布教研[2012]1号文件《关于批准2012年全国优秀博士学位论文的决定》,公布年度评选获奖结果。微尺度实验室共有4人获奖,其中高炜博士获“全国优秀博士学位论文”,获奖论文“多量子比特纠缠态及其应用”,指导教师潘建伟院士;另有3人获“全国优秀博士学位论文提名奖”,分别是:吴刚博士,指导教师陈仙辉教授;江鹏博士,指导教师吴緬教授;陈绍峰博士,指导教师俞书宏教授。

 2013年第4期
(总第87期)

简报

2013年3月

合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)办公室 编辑:严青、陈立霞、杨淑红 0551-63600458 yanqing@ustc.edu.cn

国家重大科学研究计划“纳米材料调控自噬的机制、安全性及在肿瘤诊疗中的应用研究”项目启动会在合肥召开

2013年3月10日,以中国科学技术大学为项目牵头单位、合肥微尺度物质科学国家实验室温龙平教授为首席科学家,联合厦门大学、四川大学、武汉大学、东南大学和华中科技大学等国内5所高校共同承担的“纳米研究”国家重大科学研究计划“纳米材料调控自噬的机制、安全性及在肿瘤诊疗中的应用研究”项目启动会在中国科技大学召开。

科技部基础研究管理中心辛圣炜博士、中国科大朱长飞副校长、中国科大生命科学学院田志刚院长等出席会议并致辞。启动会由项目组专家委员会专家、清华大学李亚栋院士主持。责任专家东南大学顾宁教授,项目组专家委员会专家北京大学张强教授、中科院上海药物研究所李亚平研究员、国家纳米科学中心梁兴杰研究员、复旦大学陆伟跃教授,特邀专家武汉大学庞代文教授、南开大学李鲁远教授、中科院生物物理研究所梁伟研究员等10余位专家参加会议。

首席科学家温龙平教授代表项目组介绍了项目需要解决的关键科学问题、项目研究内容与研究方案,并对团队组成、任务分工、项目的管理与运行及项目实施方案等进行了详细部署。各课题负责人汇报了本课题研究内容、研究思路 and 方案、研究目标以及最新研究进展等。

与会专家针对项目及课题的汇报内容展开了热烈讨论,提出了许多针对性的宝贵建议和指导性意见,并对项目管理中如何衔接和协调好课题间的关系,以及项目实施中如何突出研究重点、攻克难点、关键科学问题的解决、产出成果对国家需求的贡献等进行了指导,同时希望项目组围绕重大科学目标,加强交流和合作,为解决国家重大需求和重大科学问题多做贡献。

碳纳米纤维组装体的宏量制备及应用研究取得重要进展

最近,合肥微尺度物质科学国家实验室俞书宏教授领导的研究小组在他们以往宏量制备纳米线三维材料的实验启发下,利用可吨级生产的廉价的细菌纤维素纳米纤维凝胶为原料,经过冷冻干燥及煅烧后,成功制备出超轻、柔性及抗火性能极好的碳纳米纤维气凝胶,在国际上率先实现了利用工业化大规模生产的生物质材料来制备三维碳纳米材料。该碳纳米纤维气凝胶密度仅为4-6 mg/cm³,孔隙率高达99.7%,可以被压缩到自身体积的10%后完全恢复到原有形态,并且此气凝胶表现出优异的抗火性能,该材料能够用于海上原油泄漏污染的治理及新型压力传感器等的研制。该项工作发表在德国《应用化学》(Angew. Chem. Int. Ed. 2013, 52, 2925-2929)上,被选为Inside Back Cover论文。论文刚发表即被多家国际媒体以研究亮点的形式进行了报道。2013年3月4日,美国《化学与工程新闻》(Chemical & Engineering News)以“Carbon Aerogels Sop Up Hydrocarbons”为题进行了报道(Chemical & Engineering News 2013, 91(9), 44),德国Wiley出版社 Chemistry Views以“New Aerogels: Airy but Thirsty”为题选将其选为研究亮点报道,Phys.Org和Innovation Reports以“Airy but thirsty: Ultralight, flexible, fire-resistant carbon nanotube aerogels from bacterial cellulose”为题将本工作选为研究亮点,另外,FrogHeart以“Bacterial cellulose could suck up pollutants from oil spills”为题、NAFIGATE (Nanofibers Gateway)以“Nanofibrous Aerogels”为题也将本工作选为研究亮点。

鉴于该课题组在多重模板宏量制备纳米纤维、组装及应用方面的系统性工作和取得的重要进展,受美国化学会国际著名综述期刊《化学研究述评》(Accounts of Chemical Research)的邀请,发表题为“Multiplex Templating Process in One-Dimensional Nanoscale: Controllable Synthesis, Macroscopic Assemblies, and Applications”的综述评论(Acc. Chem. Res. 2013, 46, DOI: 10.1021/ar300272m),全面总结和回顾了该课题组近十年来在该领域取得的系列重要成果,总结了本课题组提出并发展的多重模板法技术的发展过程、化学转化、组装等关键技术和概念,如何实现了超长径比纳米线及组装体的制备,并指出在纳米纤维组装与功能化研究中所提出的概念和使用的方法可推广至其他材料体系,例如,零维纳米颗粒和二维纳米片,以期获得更为广泛的新型宏观纳米构筑单元组装体功能材料。