

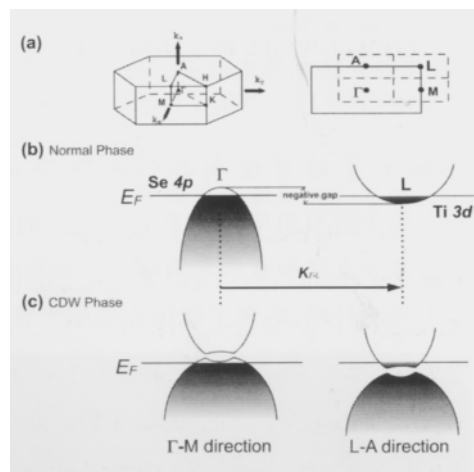
科研进展 *

1T-TiSe₂ 电荷密度波相变机理研究取得重要进展

物理所极端条件物理院重点实验室王楠林研究组的李岗、胡婉铮等人利用具有极高能量分辨率的光反射谱技术研究了材料在相变前后的电荷动力学响应, 揭示出电荷密度波相变是从一个半金属态到另一个半金属态的相变, 其中的载流子数目和载流子散射率在相变前后发生剧烈变化。通过与电子结构计算的细致比较, 他们揭示了相变后新的半金属状态在不同波矢方向电子型和空穴型能带的起源。该结果强烈支持 Kohn 提出的在半金属材料中激子驱动的 Overhauser 类型 CDW 相变。该论文已发表在 7 月 13 日出版的 Phys. Rev. Lett. 上。此外王楠林研究员还与普林斯顿大学研究组合作对 Cu 插层后电子结构的变化进行了细致研究。揭示出 Cu 插入提供额外的电子, 升高体系的化学势, 导致 L 点处的电子型能带填充增加, 体系由半金属性向 L 点附近电子型能带支配的金属性转化。相关结果发表在 Phys. Rev. Lett. 上。

硼碳氮纳米管的结构调控及性质研究又获新进展

物理所王恩哥研究组与武汉大学的同事合作, 采用等离子体辅助热丝化学气相沉积生长技术, 在金属衬底上直接生长硼碳氮/碳多壁纳米管异质结阵列。结构分析表明, 硼碳氮纳米管和碳纳米管具有高质量的界面结构。采用原子力显微镜对单个异质结构进行电学测量, 发现硼碳氮/碳纳米管异质结具有优良的整流特性。该研究结果一方面首次给出了单根多壁硼碳氮纳米管纯半导体性质的直接实验证据, 另一方面为硼碳氮纳米管的进一步器件应用研究奠定了基础, 这项工作是在轻元素纳米结构研究方面的又一项新的成果。该成果发表在近期的 J. Am. Chem. Soc. 上。



具有周期性孔阵列的金属薄膜中单个界面的表面等离子体研究进展

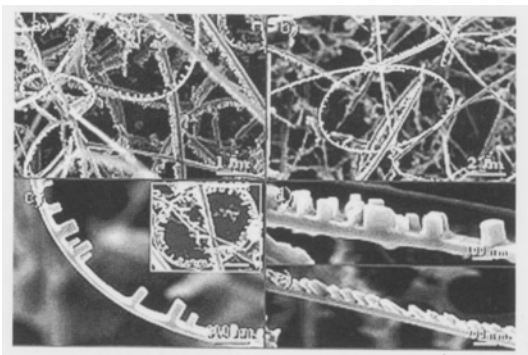
物理所超导国家重点实验室邱祥冈研究组, 与磁学国家重点实验室韩秀峰研究员以及光物理重点实验室李志远研究员合作, 在具有周期性孔阵列的金属薄膜上成功地对单个金属/电介质界面的表面等离子体现象进行了研究, 观察到了表面等离子体在亚波长增强透射中高阶的共振峰, 并首次观察到了 TE 模式入射光照射下表面等离子体低级对称峰随入

* 收稿日期: 2007 年 8 月 31 日

射角的劈裂现象,得到了表面等离子体在入射光的 TE 模式和 TM 模式下的色散关系,证实了在亚波长增强透射中表面等离子体所起的重要作用。该结果发表在近期出版的 Phys. Rev. Lett. 上。

氧化锌/硫化锌/氧化锌结构材料研究的最新进展

中科院国家纳米科学中心海外主任王中林研究员以及江鹏副研究员等与物理所解思深院士及哈尔滨工业大学蔡伟教授合作,以硫化锌为蒸发源,通过真空热蒸发技术,首次成功地制备出双组份氧化锌纳米带/硫化锌纳米带/氧化锌纳米齿异质结齿轮结构。通过场发射扫描电子显微镜和高分辨透射电子显微镜对这种结构的表征,研究者



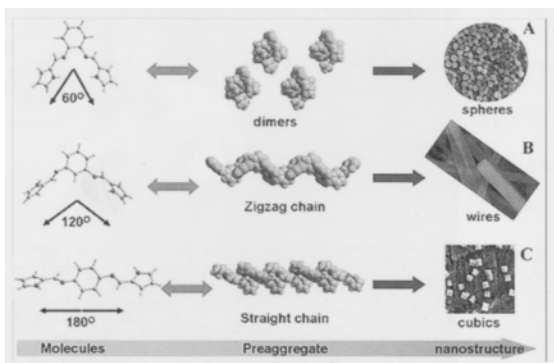
们发现这种异质结环状结构形成的主要原因在于氧化锌和硫化锌晶体的晶格失配所产生的张力,即由于硫化锌的晶格大于氧化锌,因此在氧化锌和硫化锌晶体界面,氧化锌将产生拉伸张力,而硫化锌则产生收缩张力,从而导致整个氧化锌纳米带/硫化锌纳米带/氧化锌纳米齿带状异质结构向有齿的一边弯曲,形成奇特的带状异质结齿轮结构。这种异质结纳米齿轮结构在构造新型纳米光、电器件方面将有潜在的应用价值。该成果发表在近期出版的 Advanced Materials 上。该杂志审稿专家认为,这项研究工作提供了一种新的纳米氧化锌/硫化锌异质结环形成的直接实验证据,这是一个新的发现。

碳纳米管的可控制备研究取得新进展

化学所有机固体院重点实验室的研究人员曾发现通过改变气流的流量或成分能可控地制备分支结构碳纳米管阵列及调控分支结构碳纳米管各部分的化学组成。随后,他们选用不同的衬底,实现了铁填充碳纳米管的可控制备。在这些工作的基础上,他们在传统的化学气相沉积法制备碳纳米管的过程中引入一个外加磁场,制备出了分支结构以及填充结构的碳纳米管。根据这一发现,他们提出了分支结构以及填充结构碳纳米管形成的新机制,即在垂直方向磁场的作用下催化剂粒子发生合并生长出分支结构碳纳米管,在平行方向磁场的作用下催化剂粒子发生分裂生长出填充结构碳纳米管。这一发现有助于增加人们对磁场作用下化学气相沉积法的认识,并且提供了一种简单有效的方法制备分支结构以及填充结构碳纳米管,为纳米电路的研究提供了材料基础。该成果发表在近期出版的 J. Am. Chem. Soc. 上并已申请中国发明专利。

有机介观低维结构研究取得新进展

化学所光化学院重点实验室姚建年院士和付红兵研究员在前期工作的基础上,发展了液相胶体化学反应法制备花分子的介观低维结构。通过控制体系化学势的高低实现了低维结构形成过程中成核与生长动力学过程的分离以及调控,实现了 100nm 情况下有机低维



结构的尺寸控制, 为进一步的大规模、三维自组装铺平了道路。这一研究结果表明, 液相胶体化学反应法可以实现有机低维结构的可控性制备及其高度有序的三维自组装超结构, 为剪裁有机分子材料的性质以及器件化开辟了新的途径。除构筑方法, 在有机低维结构的形成机制方面, 研究人员设计、合成了三种同分异构的有机小分子, 并发现三种异构体形成截然不

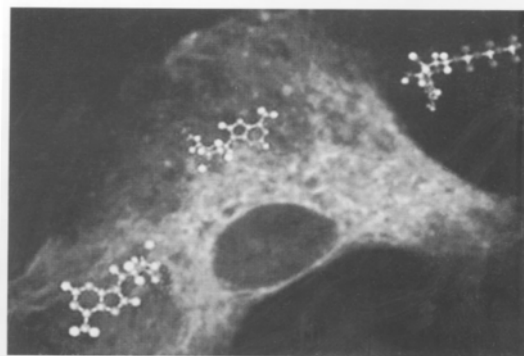
同的纳米结构: 纳米球, 纳米线和纳米方块。通过比较不同同分异构分子簇集形成的预聚体, 发现了分子结构与低维结构形貌之间的内在关联性。该研究文章发表在 Chem. Commun. 上, 随后被英国皇家化学学会综合评述杂志以 Research Highlights 形式报道, 认为是向理性化设计有机纳米材料迈进了一步, 被 Nature Nanotechnology 在互联网上以 Research Highlights 形式进行了评论, 被 Chemical & Engineering News 选作科技焦点文章。

我科学家发现一新型 Raf-1 调控蛋白

ERK 信号通路在细胞增殖和分化等关键过程中发挥了重要的作用。近年来对 ERK 通路的成员, 如 RAS、MEK 等分子的亚细胞空间调控的发现为进一步阐释 ERK 信号复杂的调控方式提供了新的思路, 然而 Raf 是否也受到空间调控却尚未发现。上海生命科学院营养科学所陈雁研究组发现了一个新的 Raf-1 调控蛋白, 第一次揭示了 Raf-1 的空间调控方式, 并提示了一种在高尔基体上遏制 ERK 信号通路的新机制, 为未来研究肿瘤细胞过度增殖的分子机理进而治疗癌症提示了一个新的思路和新的靶点。该成果发表在 PNAS 上。

我科学家发现胶质细胞溶酶体具有分泌 ATP 的功能

中科院上海生命科学院神经科学所段树民及其研究生张志君、陈昱、周伟等在他们原来工作的基础上, 进一步研究发现星形胶质细胞的溶酶体含有丰富的 ATP, 并可在一定的生理和病理刺激下呈现不同程度的分泌, 这种不同模式的分泌可能在介导胶质细胞的各种神经生理和病理作用方面具有重要意义。该研究成果于 2007 年 7 月 8 日在 Nature Cell Biology 在线发表。溶酶体被认为是细胞的“消化器官”, 对吞噬到细胞内的“营养物质”和细胞“废弃物质”的降解起关键作用。胶质细胞溶酶体具有释放 ATP 功能的发现, 对理解和更深入研究胶质细胞在脑内的功能具有重要意义。由于 ATP 也是很多组织细胞普遍应用的信号分子, 该研究对进一步研究其它细胞的溶酶体是否也具有释放 ATP 及其功能具有重要意义。



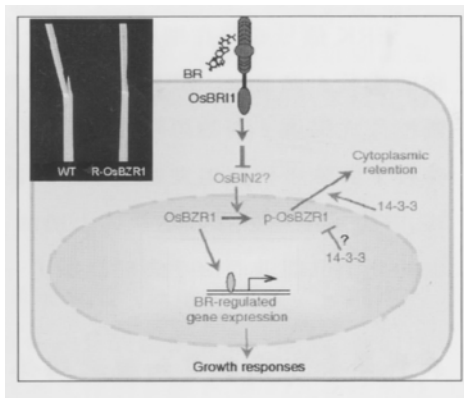
大熊猫生种群研究最新成果

传统的观点认为大熊猫已走到进化历史的尽头,其濒危是进化历程的必然。动物所魏辅文研究小组与四川省林业厅、英国卡迪夫大学、西华师范大学等单位的专家合作,采用群体遗传学的研究方法,对现存大熊猫种群遗传多样性与变异、种群遗传结构与基因流、种群动态历史等问题进行了深入讨论,发现该物种现生种群仍然保持较高的遗传多样性和长期续存的进化潜力,大熊猫在末次冰期消融后还经历了强烈的种群扩张,而现生种群的衰退仅始于几千年前,这一结果提示大熊猫种群的濒危和中国历史上人口不断增长所带来的压力密切相关。上述发现修正了长久以来公众对大熊猫前途命运的认识,表明大熊猫并非是处于进化历史尽头的孑遗物种,它们仍是具有进化潜力的美丽生灵!大熊猫的濒危是由于自身以外的因素所造成,而人类应为其种群濒危负有不可推卸的责任!该成果发表在近期出版的 *Molecular Biology and Evolution* 上。



水稻油菜素内酯信号转导调控研究成果

油菜素内酯是一类重要的植物激素,控制水稻株型等重要农艺性状。植物所王志勇和种康研究组的博士生白明义等人通过对 OsBZR1 和 14-3-3 蛋白的研究,找到一种新的调控 OsBZR1 蛋白活性的机制。对其机制的了解可使人们通过基因工程的方法精细调控水稻体内的油菜素内酯响应,为水稻高产育种提供重要的理论依据和新的操作手段。该研究成果发表在 PNAS 上。



我科学家在浙江南麂列岛发现造礁石珊瑚

海洋所研究员唐质灿及其合作者经过近 20 年不间断地调查,在浙江省南麂列岛发现了造礁石珊瑚。该发现在海洋动物地理学上显示出其重要的学术价值,将我国大陆沿岸造礁石珊瑚的分布北限记录,由华南福建东山岛海域,向北推进到东海浙江南部平阳县南麂列岛。不仅证明了适合热带海区生长的海洋生物物种在亚热带海区同样可以生长,为热带海区海洋生物物种的引进和栽培提供了科学依据,而且为我国海洋生物地理区划的研究和修订,提供了科学资料。同时,为海洋生态系统的修复与海洋生态环境的保护提供



了一个成功的范例。造礁石珊瑚属于刺胞动物,是热带海洋中极其重要的生物资源,与人类关系极为密切,而且还是热带海区重要的标志性生物之一,并一直被作为监测珊瑚礁生态系统和海洋生态环境健康状况的一种指示性生物。该发现受到海洋与环保部门的广泛关注。

高效的纳米孔多相手性催化剂研究新进展

发展高活性、高手性选择性、高稳定性的固体手性催化剂是手性催化领域的一个主攻研究方向。大连化物所催化基础国家重点实验室杨恒权、杨启华、李灿等,通过特殊的纳米反应器封口技术将均相手性催化剂限阈在笼形纳米反应器中,同时允许反应物和产物分子在纳米反应器中自由进出。结果发现,在纳米反应器中组装2个以上手性催化剂分子时,手性催化反应的活性大幅度提高,甚至远远超过均相催化反应结果。采用该方法制备的催化剂兼具均相催化剂高活性、高手性选择性和多相催化剂易分离、易工业化的优点。初步的理论计算也表明,双催化活性中心耦合反应的活化能远远低于单活性中心的活化能。这个概念可以拓展到其它具有双功能耦合活化机理的许多催化反应体系。该项研究为发展高效的纳米孔多相手性催化剂提供了一种新策略。相关成果发表在 *Angewandte Chemie International Edition* 上。

我国煤层气工业化分离液化取得重大突破

理化所研究员杨克剑在考察我国各大煤矿的煤层气资源时后,仔细研究了这种含空气煤层气的特点,首先提出了采用低温分离的方法,将煤层气中的甲烷等可燃性气体从混合气中分离、液化的方案。随后理化所与北京赞成国际投资有限公司合作,在实验室完成了煤层气的分离与液化工业实验装置的设计。2005年,该所张武副研究员及其课题组与晋城煤业集团、北京赞成国际投资有限公司合作,开展煤层气的工业分离与液化和两套含氧煤层气工业化实验装置的研制。2007年5月在阳泉煤业集团的支持下,他们采用国际首创的低温馏法,开展煤层气工业化分离与液化。最近,日处理量为4300m³的煤层气分离、液化工业性实验装置在国际上首次试验成功。这标志着我国在煤层气工业化分离液化方面取得重大突破,同时表明我国煤矿祸患——瓦斯将得到有效治理和安全利用,其经济效益、环境效益不可估量,将成为我国节能减排、有效利用资源的成功范例。该项目的试验成功,在国内许多煤矿引起强烈反响,已有多家煤矿和油田表达了急迫的合作意愿。

