



国家纳米科学中心

2019年“纳语倾听·百年五四青年论坛”

大型研究生学术交流报告会

会议手册

主办单位：国家纳米科学中心研究生学术委员会

国家纳米科学中心

2019年5月20日

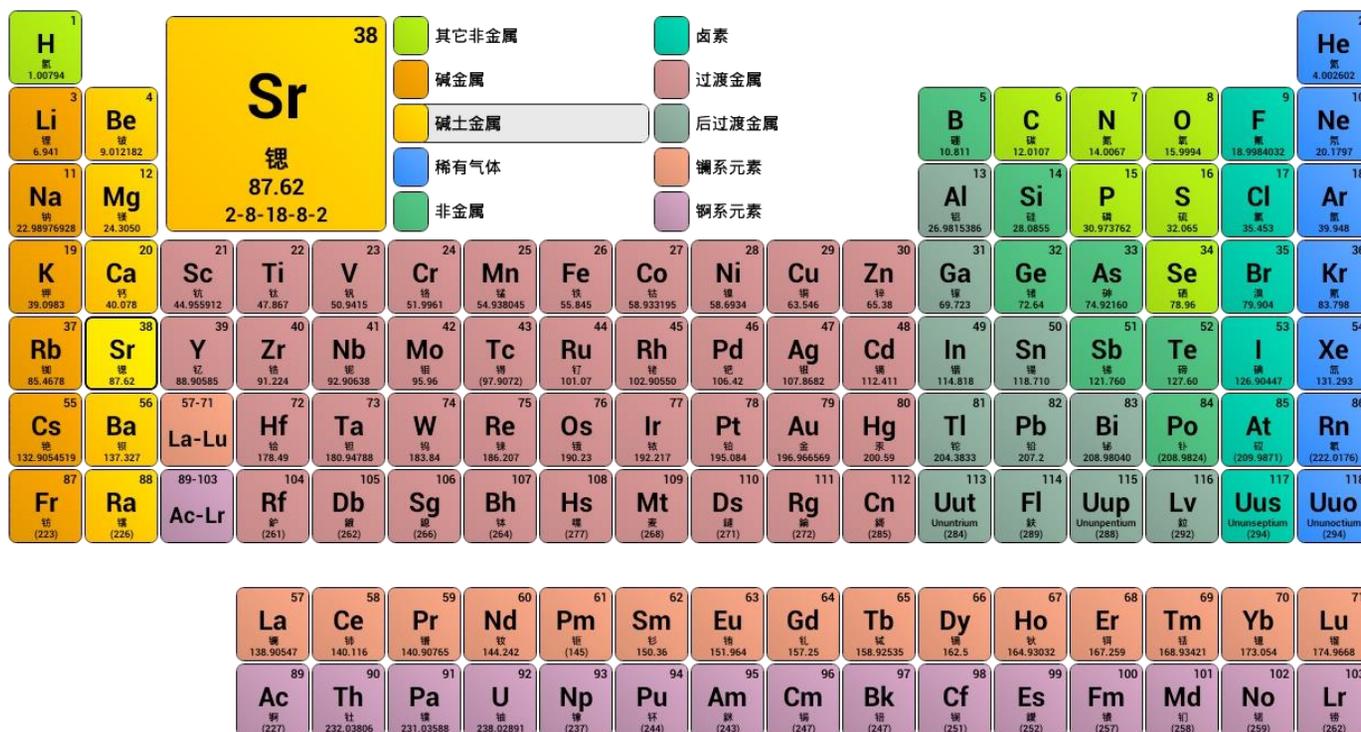
CONTENTS 目录

前言 3

会议安排 4

分会场报告安排 5

会议报告人介绍及报告摘要 7





前言

习近平总书记在纪念五四运动100周年大会上的重要讲话中指出，五四运动以全民族的行动激发了追求真理、追求进步的伟大觉醒。百年来，中华民族经历了从科学救国、科教兴国到科技强国的历程，迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃，科学技术的快速发展为我国经济社会发展带来前所未有的福祉，对科学和科学精神的认识也达到了新的更高境界。思想是行动的先导，在新时代推动我国科技创新、建设科技强国，就必须大力倡导和弘扬科学精神，这也是对五四精神的实际继承和弘扬。

国家纳米科学中心研究生学术委员会为弘扬五四精神，进一步促进中心及周边高校和科研院所学术交流氛围，值此特别推出“纳语倾听·百年五四青年论坛”大型研究生学术交流报告会活动。诚邀中心和中关村区域的高校和科研院所中胸怀梦想的青年们分享他们在科研一线的故事，和大家共同探讨科学问题，交流想法。

“纳”米细微，但“纳”百川之广论。“纳语倾听”系列论坛意在以纳米中心为据点，在中关村区域为大家打造一个精化专业、广纳论点的无障碍交流平台，希望大家可以在此，抒自己之高见，纳他人之新观。共同为纳米领域发展贡献，共同为科学领域拓新，共同为国家科技创造焕发！



会议安排

2019年5月21日		地点：中心南楼二层多功能厅
08:45—08:55	签到	
开幕式	主持人：潘海莲	
09:00—09:05	会议开幕 研究生部致辞	
09:05—09:15	中心领导致辞	
09:15—09:35	大会报告 《写文章从“水”文开始》 主讲人：黄毅超 清华大学	
09:35—09:40	全体成员合影	
09:40—12:00	分会场报告	
12:00—13:00	午饭	

国家纳米科学中心研究生部：

潘海莲 娄晓军 韩 琪

国家纳米科学中心研究生学术委员会委员：（按姓名首字母排序）

陈 友 黄 博 姜兆衍 李 杰 李 仁 李文哲 李宪磊
刘丽萱 刘 璐 时 佳 宋甘霖 眭新雨 杨奉佑 杨 静
杨学康 张 银 邹 亮

会议联系人：

黄 博 huangb2018@nanoctr.cn; 13671102132

签到及餐饮联系人：

李 杰 lijie@nanoctr.cn; 18810648587

刘丽萱 liulx@nanoctr.cn; 18801233121



分会场报告安排

百年五四第一会场报告		地 点：中心南楼二层多功能厅 主持人：黄博 & 杨静	
09:40—09:55	具有高机械强度的形状记忆水凝胶	焦晨	北京师范大学
09:55—10:10	Mn掺杂SrFe ₂ As ₂ 单晶相图研究	陈龙	中科院物理研究所
10:10—10:25	多级次结构二硫化钨电催化析氢电极的制备及其性能研究	魏玉轩	国家纳米科学中心
10:25—10:40	具有高孔隙率的多孔碳材料的制备及应用	孙亚楠	国家纳米科学中心
10:40—10:55	合成后修饰混配体MOG材料及其吸附性能研究	许梦颖	国家纳米科学中心
10:55—11:05	茶 歇		
11:05—11:20	有机小分子太阳能电池电子给体-受体在二维表界面的组装规律研究	程林秀	国家纳米科学中心
11:20—11:35	硅基半导体/电催化剂界面调控及光电性能分解水性能研究	赵唱	国家纳米科学中心
11:35—11:50	联吡啶盐分子的合成及作为电解液添加剂的应用	牛越	国家纳米科学中心
11:50—12:05	本征核手性的Au ₂₀ 纳米团簇的拆分及光学性质研究	朱颜飞	国家纳米科学中心



分会场报告安排

百年五四第二会场报告		地 点：中心南楼三层会议室 主持人：时佳 & 李宪磊	
09:40—09:55	帕金森病中铁元素神经毒性的机制研究	黄 辉	中科院高能物理研究所
09:55—10:10	构建线粒体靶向的纳米载体用于增强肿瘤治疗	阮利佛	中科院高能物理研究所
10:10—10:25	纳米银的心血管效应及其化学机制研究	吴军光	国家纳米科学中心
10:25—10:40	超顺磁氧化铁纳米颗粒与血液的相互作用	刘 涛	国家纳米科学中心
10:40—10:50	茶 歇		
10:50—11:05	Room Temperature Continuous-wave Excited Biexciton Emission in Perovskite Nanoplatelets via Plasmonic Nonlinear Fano Resonance.	陈 杰	国家纳米科学中心
11:05—11:20	肿瘤微环境响应型DNA纳米器件的构建及精准检测	狄正晗	国家纳米科学中心
11:20—11:35	多肽-量子点纳米组装结构的构建及诊疗一体化应用	祖瑞涓	国家纳米科学中心
11:35—11:50	微纳塑料对消化系统毒性效应的研究	乔继艳	国家纳米科学中心



黄毅超

清华大学化学系

导师：魏永革教授
专业：无机化学
邮箱：yichaoh@126.com
方向：多酸化学，单晶解析，电催化



Title

写文章从“水”文开始

Abstract

我觉得研究生阶段除了做实验，写文章同样重要。但是写一篇好的文章还是有很大难度，尤其是对于低年级的研究生来说。今天我将结合我的研究历程，来跟大家分享我的一些心得：如何从“水”文中学习文章的写作套路和实验思路。

编者按：

黄毅超同学是一位爱家庭，爱科研，爱生活的阳光青年。本科毕业于北京化工大学，随后保送至清华大学化学系直博，师从清华大学博士生导师，国家杰出青年基金获得者魏永革教授，因博士期间工作出色（以第一作者在*Nature Commun.*, 2篇*Adv. Energy Mater.*, *Coordin. Chem. Rev.*, *Chem. Commun.*等杂志上发表高水平论文）而提前博士毕业，现为清华大学化学系博士后（合作导师：魏永革教授）。他喜欢科研，喜欢实验，喜欢化学，曾荣获含中国青少年科技创新奖在内的多项荣誉称号和国家级奖励。黄毅超同学在生活中不仅品学兼优，亦是良师益友，乐于助人，善良真诚。本次学术交流活动中，黄毅超同学将带着他的科研经历与撰写科研论文的心得，与大家共同分享！

焦晨

北京师范大学化学学院

导师：汪辉亮 教授
专业：物理化学
邮箱：jiaoc@mail.bnu.edu.cn
方向：智能水凝胶



Title

具有高机械强度的形状记忆水凝胶

Abstract

受到自然界动植物在对特定刺激可以可逆的改变自身形状的启发，越来越多的人开始致力于研究具有刺激响应特性的水凝胶。但是水凝胶是一种湿、软材料，缺乏有效的能量分散机制使其在承受外力时很容易破裂。我们成功开发出一种基于疏水缔合和 π - π 堆积可逆相互作用力构筑的高强度聚（乙烯基吡咯烷酮-共-丙烯酸酰氧基苯乙酮）[poly(NVP-co-AAP)]水凝胶。通过溶剂转换的形式将疏水性单体与亲水性单体共聚的有机凝胶转变成水凝胶。水凝胶内部强疏水缔合和 π - π 堆积相互作用大大增加了水凝胶的交联度，并为其建立了有效的能量分散机制，使凝胶表现出高拉伸强度和极高的弹性模量，分别可达 8.41 ± 0.83 MPa和 94.2 ± 1.3 MPa。同时，水凝胶具有优异的形状记忆性能，其形状固定率达到100%，并在4次循环试验后依然保持85%以上的形状恢复率。该水凝胶变形所需条件温和、形状固定和恢复迅速（仅需数秒），对此我们创造性地将其应用为外科固定装置用以包裹和支撑不同形状的肢体。



陈龙

中科院物理研究所

导师：王刚研究员
专业：凝聚态物理
邮箱：1015765952@qq.com
方向：量子材料探索、晶体生长与物性



Title

Mn掺杂SrFe₂As₂单晶相图研究

Abstract

The discovery of superconductivity in LaFeAsO[1] has triggered extensive research in layered FeAs-based materials in the past decade. For these materials, FeAs layer, serves as a carrier conduction path and confine the conduction carriers in two dimensions, leading strong interaction among the conduction carriers. And the interaction can be modulated through carrier tuning by doping or pressure, which result in novel quantum phases[2].

In this work, we carefully investigated the crystal structure, magnetic, and electronic properties of Mn-doped SrFe₂As₂ single crystals grown by transitional metal arsenide flux. For Sr(Fe_{1-x}Mn_x)₂As₂ with $0 \leq x \leq 0.189$, there is only one pure phase with the space group of *I4/mmm* (139), isostructural to SrFe₂As₂. At higher x up to 0.436, a phase separation was observed, two structures with the corresponding space groups of *I4/mmm* (139) and *P-3m1* (164) coexist. Whereas in the composition range $0.436 \leq x \leq 0.951$, a miscibility gap emerges. For $x > 0.951$, pure phase with the space group of *P-3m1* (164) dominates. From magnetic and transport measurements, the SDW was suppressed first and a new possible magnetic order arose after $x > 0.105$, indicating a new critical point. Combining the results presented above and reported in the literature, the phase diagram of Mn-doped SrFe₂As₂ single crystals was established.

[1] Y. Kamihara, T. Watanabe, M. Hirano, and H. Hosono, *J. Am. Chem. Soc.* 130, 3296 (2008).

[2] A. Leithe-Jasper, W. Schnelle, C. Geibel, and H. Rosner, *Phys. Rev. Lett.* 101, 207004 (2008).

[3] D. Kasinathan, A. Ormeci, K. Koch, U. Burkhardt, W. Schnelle, A. Leithe-Jasper, and H. Rosner, *New J. Phys.* 11, 025023 (2009).

魏玉轩

国家纳米科学中心

导师：宫建茹研究员
专业：材料工程
邮箱：weiyx@nanoctr.cn
方向：电化学分解水产氢



Title

多级次结构二硫化钼电催化析氢电极的制备及其性能研究

Abstract

为了缓解日益严峻的能源危机与大气污染，已经有大量的工作致力于清洁、环境友好型的可再生能源的开发和使用中。氢气因其高能量密度和清洁无污染的特性成为一种有前景的新能源，再加上近年来氢燃料电池的迅速发展，进一步推动了氢气的生产与使用。电解水通常被认为是最有前景的氢气制备方案，然而在分解水产氢的过程中需要使用电催化剂降低动力学势垒导致的过电势的影响。铂具有优异的催化活性，在过电位接近于零时即可产氢，通常被认为是最好的产氢催化剂。但金属铂属于贵金属，价格昂贵且储量有限，很难满足大规模应用。因此寻找一种储量丰富且价格低廉的非贵金属催化剂迫在眉睫。二硫化钼 (MoS₂) 已经被证实具有良好的电催化产氢活性并且其活性位点位于钼富集的钼边上，而其平面位置是惰性的不具有催化活性。相关研究表明，可以稳定存在的 2H 相 MoS₂ 具有半导体特性，具有很差的导电性，这对其催化反应是不利的。为解决这两方面的问题，我们采用水热法在碳布 (CC) 表面沉积了具有不同形貌的 MoS₂，并通过优化反应条件，得到了具有优异催化产氢性能的催化电极。



孙亚楠

国家纳米科学中心

导师：韩宝航研究员
专业：物理化学
邮箱：sunyn@nanoctr.cn
方向：多孔碳材料



Title

具有高孔隙率的多孔碳材料的制备及应用

Abstract

多孔材料是指由有机或无机骨架组成，含有大量孔隙，且孔隙具有特定使用性能的一类材料。受到大自然中多孔材料的启发，人们也利用多孔材料孔隙率高、密度低、比表面积高、介质渗透性好等特点，设计出了一系列多孔材料应用于科学研究和工业生产的各个方面。多孔碳材料作为一种以碳原子作为主要组成骨架的多孔材料，由于其具有高孔隙率、高导电性、高热稳定性和化学稳定性等优点，被广泛应用于气体吸附和能源等领域。人们对多孔碳材料的研究主要集中在设计并制备独特的多孔碳材料结构、特定杂原子与多孔碳材料进行掺杂等，从而制备得到适用于不同应用领域的多孔碳材料或多孔碳基材料。制备碳材料的方法多种多样，人们常根据不同的需要及优缺点进行选择。制备的碳材料可应用于在气体吸附分离、催化剂和催化剂载体、可充电电池、超级电容器、燃料电池等各个方面。本报告围绕多孔碳材料的制备和应用，进行了相关的介绍。

许梦颖

国家纳米科学中心

导师：韩宝航研究员
专业：物理化学
邮箱：xumy@nanoctr.cn
方向：金属有机骨架材料



Title

合成后修饰混配体MOG材料及其吸附性能的研究

Abstract

合成后修饰 (PSM) 是目前对有序多孔材料如MOFs和共价有机骨架 (COFs) 的一种非常成熟的修饰手段。该方法能有效引入新的有机官能团，从而调节孔道结构，提高材料的气体吸附性能和催化活性。与其他功能基团相比，氨基具有潜在的PSM性能，并在之前的报道中有所涉及。氨基可以有效地与各种官能团结合形成丰富的结构。正是由于氨基具有很强的修饰潜力，本章内容将含有氨基的配体引入到已知的MOGs结构中，并对所得到的胶体进行合成后修饰。选择2-氨基对苯二甲酸最为可修饰配体掺杂进 β -二酮与Cr/Al形成的胶体中。经过冷冻干燥后，用疏水性的全氟辛酰氯对得到的M-ATA粉末进行官能化。MOGs的松散结构有助于长链分子进入材料内部，从而使反应更充分完全。以此制备了具有亲油结构的金属有机凝胶。



程林秀

国家纳米科学中心

导师：曾庆涛研究员
专业：物理化学
邮箱：chenglx@nanoctr.cn
方向：表界面分子自组装



Title

有机小分子太阳能电池电子给体-受体在二维表界面的组装规律研究

Abstract

利用扫描隧道显微技术和DFT理论计算研究了有机太阳能电池给体小分子BTID-nF ($n = 1, 2$)与受体小分子之间的相互作用方式及作用规律。首先我们研究了BTID-nF ($n = 1, 2$)的自组装过程。接着，我们研究了BTID-2F/DPE在表界面的共组装行为，发现组装得到包含了两种分子的明暗相间的条垄状结构。当在BDIT-nF ($n = 1, 2$)体系中引入PC71BM分子时，形成明亮的条垄状结构。每一个复合体由四个PC71BM分子通过S $\cdots\pi$ 相互作用吸附在BDIT-nF ($n = 1, 2$)分子周围组成。从本项工作中，我们发现了两条规律：1) BDIT-nF ($n = 1, 2$)分子能够与小分子发生识别；2) BDIT-nF ($n = 1, 2$)/PC71BM相互作用的方式为S $\cdots\pi$ 相互作用。这两个规律的发现有望能够为太阳能电池给体-受体份子结构的设计提供有效的理论指导。

赵唱

国家纳米科学中心

导师：宫建茹研究员
专业：物理化学
邮箱：zhaoch@nanoctr.cn
方向：光电化学分解水



Title

硅基半导体/电催化剂界面调控及光电性能分解水性能研究

Abstract

光电化学(PEC)分解水是缓解能源危机和环境污染的有效途径。与水还原反应相比，水的氧化反应是涉及四个电荷转移的复杂过程，具有较高的过电势。因此，开发高效稳定的光阳极对于组建PEC器件具有重要意义。而良好的界面接触对于设计高效稳定的光阳极至关重要。本报告介绍了一种构建金属-绝缘体-半导体(MIS)结来调控光吸收剂/催化剂界面的策略。通过对光吸收剂/催化剂界面

**牛越**

国家纳米科学中心

导师：智林杰研究员
专业：材料学
邮箱：niuy@nanoctr.cn
方向：纳米能源与环境材料

**Title**

联吡啶盐分子的合成及作为电解液添加剂的应用

Abstract

在众多提升超级电容器能量密度的方法中，利用氧化还原电解质为器件提供额外赝电容是一种简单方便又十分有效的方法。目前，已报道的氧化还原活性添加物质大都针对水系电解液，应用于有机电解液的氧化还原活性添加剂报道很少。我们以4, 4'-联吡啶类分子（紫精分子）作为基本氧化还原活性物质。利用紫精分子结构易控性，首先通过调控侧基，设计并合成具不同侧基的紫精分子双三氟甲基磺酰亚胺盐作为有机体系超级电容器的电解液添加剂，拓宽了紫精分子在该领域的应用。以二乙基紫精分子（EV）为电解质添加剂的电容器比电容在1.5A g⁻¹电流密度下达到228F g⁻¹，而不含有添加剂的电容器比电容仅为92F g⁻¹，比电容提升至约2.5倍。进一步地，通过调控紫精分子中联吡啶片段共轭结构，赋予分子更快的电子转移特性及在充放电过程中的稳定性，相应器件表现出更加优异的倍率性能和循环性能。

朱颜飞

国家纳米科学中心

导师：唐智勇研究员
专业：纳米科学与技术
邮箱：zhuyf@nanoctr.cn
方向：金属纳米团簇

**Title**本征手性的Au₂₀纳米团簇的拆分及光学性质研究**Abstract**

在原子尺度上制备本征手性的纳米材料，不仅对于理解手性起源意义重大，而且对于开发手性应用提供了前景。有别于配体诱导产生的手性，Au₂₀(PP3)4Cl₄纳米团簇是目前报道的唯一手性仅源于金核的团簇。然而目前的合成拆分方法，只能得到外消旋体，这严重阻碍了对Au₂₀性质和应用的探索。因此，我们巧妙利用了环糊精和Au₂₀的多位点弱相互作用力，成功拆分得到大量光学纯的手性Au₂₀纳米团簇，对映异构体过量值可以高达97%。同时光谱和电子转移密度分析表明，Au₂₀的大多数电子跃迁来源于金核，有别于传统金簇中金属与配体之间的电子转移。机理分析表明，Au₂₀表面的苯环可以插入环糊精的空腔中形成共组装体。而右旋的Au₂₀可以与环糊精形成更多的O··H键，具有更强的结合力，有效的引起了外消旋团簇的拆分。



黄辉

中科院高能物理研究所

导师：柴之芳院士
专业：无机化学
邮箱：huanghui@ihep.ac.cn
方向：元素化学及金属组学



Title

帕金森病中铁元素神经毒性的机制研究

Abstract

随着我国人口日趋老龄化,老年退行性疾病呈高发态势,据估计当今我国帕金森病患者已占世界总患病人数的一半。然而,当前临床上对帕金森病仍无有效治愈手段,而且对于帕金森病的发病机制也无定论。在诸多可能的诱因中,细胞内铁元素的稳态失衡及其引发的氧化应激,被认为与帕金森病的诱发相关。本报告以铁元素的神经毒性为中心,介绍了在帕金森病模型细胞中,亚铁离子内稳态失衡将引发胞内氧化应激,进而损伤细胞。并进一步发现,因铁元素失衡所诱发的细胞凋亡过程,受到细胞内AMPK和mTOR两条信号通路的调控。然后考虑到大气污染物中铁元素主要以铁磁纳米颗粒的形式存在,进而探索了几种不同靶向的铁磁纳米颗粒在神经毒性上的差异,并阐述了细胞摄入铁磁颗粒后造成细胞凋亡的可能机制。最后,从自己对课题的知识积累和研究经历出发,展望了本课题未来的研究方向。

阮利佛

中科院高能物理研究所

导师：胡毅研究员
专业：生物无机化学
邮箱：lfruan@ihep.ac.cn
方向：环境健康与化学生物学



Title

构建线粒体靶向的纳米载体用于增强肿瘤治疗

Abstract

由于线粒体在氧化代谢和细胞凋亡中起着重要作用,而且越来越多的研究发现线粒体对过量的ROS和高温产生相应的敏感,所以他们现在慢慢被认为是癌症治疗的理想靶标。更重要的是对于一些耐药的肿瘤模型的治疗而言,如何解决P-gp蛋白外排导致的很多化疗药物治疗效果不佳的窘境,也给我们提出了巨大的挑战。那么基于这个挑战,细胞器的靶向可以有效提高化疗药物在肿瘤细胞内的存留时间,从而发挥更长久一个疗效。目前,相较于细胞核靶向,可能会影响基因组的变异,线粒体靶向具有更好的生物安全性,同时也可以利用线粒体局部具有的一些特性,设计相应的纳米载体用于提高肿瘤治疗的疗效,具有非常可观的前景。



吴军光

国家纳米科学中心

导师：陈春英研究员
专业：生物工程
邮箱：wujg@nanocr.cn
方向：纳米生物效应



Title

纳米银的心血管效应及其化学机制研究

Abstract

当银纳米粒子（AgNPs）暴露于动物和人类时，血管是身体吸收AgNPs的关键途径之一。值得一提的是，低剂量和长期暴露是在真实的体内暴露条件下的情况。然而，在低细胞毒性剂量下，AgNPs对血管内皮细胞的生理功能的潜在影响尚不清楚。为了解决这个问题，我们使用 $10\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 的剂量研究了人脐静脉内皮细胞（HUVECs）和Tween-20分散的AgNPs在分子和细胞水平上的相互作用，这在6小时和24小时都引起了低细胞毒性。为了探索这一机制，我们采用实时定量PCR和蛋白质印迹，以及近边X射线吸收谱（XANES）等分析手段，将氧化应激和银的降解、螯合和转化相关联。这些细胞、分子和化学水平上的证据有助于揭示AgNPs如何激活内皮细胞的细胞通路以免受有毒AgNPs的影响。该研究对于预测AgNPs的潜在心血管效应非常重要。

刘涛

国家纳米科学中心

导师：赵宇亮院士
专业：物理化学
邮箱：liut@nanocr.cn
方向：纳米生物安全效应



Title

超顺磁氧化铁纳米颗粒与血液的相互作用

Abstract

纳米材料的生物安全性对其在生物医学的应用至关重要。超顺磁氧化铁纳米颗粒（SPIONs）具有优良的物理化学性质，在生物成像，药物递送，检测分析等领域具有重要的应用前景。但是其血液安全性的研究相对较少，对其血液安全性的评价非常重要。本研究从多个层面研究了超顺磁氧化铁纳米颗粒对血液的影响，较为全面的评估了超顺磁氧化铁纳米颗粒与血液的相互作用。主要研究成果如下：

- 1、通过合成聚丙烯酸（PAA）、壳聚糖（CS）和透明质酸（HA）修饰的SPIONs，评估其成像性能，发现 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{HA}$ 最有潜力应用于MR成像。
- 2、针对血液的多个方面，系统评估了不同修饰和粒径的SPIONs血液安全性。结果显示PAA修饰的SPIONs对红细胞的破坏作用大，在生理环境中易团聚。同时，对血小板的功能造成影响，显著影响血小板的聚集。通过与临床补铁药物Feraheme血液安全性的对比， $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{HA}$ 是血液相容性最好的超顺磁氧化铁纳米颗粒。



陈杰

国家纳米科学中心

导师：裘晓辉/刘新风研究员
专业：纳米科学与技术
邮箱：chenj@nanoctr.cn
方向：纳米光子学



Title

Room Temperature Continuous-wave Excited Biexciton Emission in Perovskite Nanoplatelets via Plasmonic Nonlinear Fano Resonance

Abstract

Biexcitons are a manifestation of many-body excitonic interactions, which are crucial for quantum information and computation in the construction of coherent combinations of quantum states. However, due to their small binding energy and low transition efficiency, most biexcitons in conventional semiconductors exist either at cryogenic temperatures or under femto-second pulse laser excitation. Herein, we demonstrated strong biexciton emissions from CsPbBr₃ nanoplatelets with continuous-wave excitation at room temperature by coupling them with a plasmonic nanogap. The exciton occupancy required to generate biexciton was reduced $\sim 10^6$ times in the Ag nanowire- Ag film nanogaps. The extremely large enhancement of biexciton emissions was driven by nonlinear Fano resonance between biexciton and surface plasmon cavity modes. These results provide new pathways to develop high efficiency non-blinking single photon sources of biexciton, entangled light sources, and lasers based on biexciton states.

狄正晗

国家纳米科学中心

导师：李乐乐研究员
专业：纳米生物效应及生物安全性
邮箱：dizh@nanoctr.cn
方向：纳米体系的肿瘤精检测



Title

肿瘤微环境响应型DNA纳米器件的构建及精准检测

Abstract

肿瘤作为一个特殊的器官，具有自己独特的微环境特性，如乏氧、微酸、高还原力、渗漏血管和间质高压。此外，肿瘤中还存在一些过表达的受体靶标，它们在血管、间质及肿瘤细胞中均可能存在。正是这些特点给肿瘤诊疗带来了契机，微环境响应性的肿瘤诊疗体系日渐受到研究者的关注。DNA作为一种携带遗传信息的生物大分子，具有设计性强、合成简单及高生物相容性的特点。目前，基于DNA的生物器件已被应用于逻辑运算、药物递送和生物检测领域。在此，我们利用了肿瘤微环境的微酸特点以及另一个比较小众的微环境特征：高间质ATP浓度设计了响应型DNA纳米器件，并实现了原位及转移瘤的特异性检测，给肿瘤精准检测提供了新思路。



祖瑞涓

国家纳米科学中心

导师：王琛研究员
专业：纳米科学与技术
邮箱：zurj@nanoctr.cn
方向：生物纳米结构



Title

多肽-量子点纳米组装结构的构建及诊疗一体化应用

Abstract

癌症诊断和治疗相关研究中，纳米技术的应用于以求弥补传统方法的不足。CXCL12/CXCR4趋化轴在多种癌症侵袭转移中发挥重要作用。多肽具备与抗体可比的亲和力、可利用化学固相合成进行大量合成，成本低、可多样化设计，在人体内易于代谢毒副作用小且无严重的免疫反应，因此开发靶向CXCR4受体的特异性识别多肽为癌症诊断和治疗提供了新的有效手段和策略。众多纳米材料中量子点具有优越的光学性能和生物相容性，近年来作为荧光探针广泛应用于影像学研究，且量子点具有较大的比表面积，为集成检测、靶向和携带药物等多种功能于一体提供了可能。

本人所在课题组针对CXCR4胞外段，设计、合成和筛选了与之具有高亲和力的E5多肽，并经实验证明了E5多肽通过拮抗CXCL12/CXCR4趋化轴而抑制了癌细胞的迁移和粘附。本工作研究发现，构建得到的E5多肽-量子点纳米组装结构，生物相容性好，与CXCR4过表达的癌细胞亲和力高，相比于游离的E5多肽，检测灵敏度高，为癌症诊断和治疗新技术的开发提供了潜在可能性。

乔继艳

国家纳米科学中心

导师：陈春英研究员
专业：纳米科学与技术
邮箱：qiaojy@nanoctr.cn
方向：纳米生物效应与安全性评价



Title

微纳塑料对消化系统毒性效应的研究

Abstract

微塑料污染被列为全球重大环境问题，因此开展微塑料对人健康影响的研究至关重要。本论文以聚苯乙烯微球作为模型化合物，研究了微纳塑料的长期口服暴露对胃肠道系统的损伤、毒性机制及对肠道微生物菌群的影响，总结了微纳塑料毒理作用的规律。

实验结果表明：

1. 利用不同表面电荷和粒径的PS微球对小鼠灌胃暴露，发现依据剂量会致明显动物毒性，且与粒径无关而与表面修饰有关，氨基修饰致毒效应最为显著。
2. 发现长期暴露微纳塑料可以影响肠道菌落结构的变化且与微塑料PS微球的粒径和表面修饰无关。
3. 发现动物水平脏器损伤明显，其中胃肠道损伤最为严重，运用Western Blotting实验分析了损伤机理。这种损伤机理对肠道的损伤与紧密连接蛋白水平的下调相关。本文从一个崭新的角度研究和评价了微纳塑料对人类可能引起的生物效应及影响因素，对人类健康发展具有重要意义。

