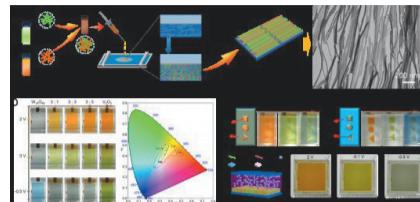


中国科大研制出可新型智能变色“玻璃”

本报讯 12月10日,中国科大俞书宏院士团队研制出一种新型低成本智能变色“玻璃”——多色显示电致变色器件。该器件不仅能实现多色显示,而且可以实现自供电驱动,未来有望应用于节能建筑、低功耗显示器、防炫后视镜等领域。相关成果日前发表于《纳米快报》。

氧化钨因其高光学透过调制率和优异循环稳定性,被认为是最有前景的电致变色候选材料之一。然而,其颜色变化单一,不利于在多色显示等领域应用。利用元素掺杂、材料合成以及特殊结构设计等技术可以解决氧化钨颜色单调的缺陷,但仍然存在成本高或牺牲透明度的缺点。

俞书宏院士团队研制出一种基于纳米线组装体的多色显示电致变色器件,通过采用界面组装技术将氧化钨和氧化钒纳米线组装在一起,从而使器件具有特定的光学、电学和多色



基于W18O49和V2O5纳米线共组装构筑多色显示器件及其性能调控

显示特性。在施加不同电压下,组装体可以呈现出由橙色、绿色到灰色的动态颜色变化。通过控制两种纳米线的比例,还可调控组装薄膜的颜色显示、透明度、响应时间、着色率等电致变色性能。此外,在掩膜板辅助下,界面组装技术通过构造各种图案和调控组分,可以实现更复杂的色彩显示和信息传输。

中国科大研制强耦合催化剂实现酸性介质中过氧化氢高效电合成

本报讯 12月14日,中国科大高敏锐课题组利用离子交换法缩减层状二硒化钴的层间距离,成功制备了一种新型强耦合二硒化钴催化剂。这种低成本材料在酸性介质中展现出优异的两电子氧还原电化学活性和稳定性。相关成果发表在《德国应用化学》上。

过氧化氢(H₂O₂)在包括化学合成、纸张漂白和废水处理等领域具有重要应用。2020年,全球H₂O₂产量~450万吨,预计到2027年,将达600万吨。目前,超过99%的H₂O₂通过高能耗高污染的蒽醌工艺合成。在碳中和大背景下,通过两电子氧还原电合成H₂O₂因其绿色环保受到广泛重视。当前,在碱性介质中催化两电子氧还原制备H₂O₂多相催化剂进展较大。然而,H₂O₂在碱中会快速分解为水;同

时CO₂易溶解在碱性介质中形成碳酸盐。相比之下,在酸性介质中合成H₂O₂能很好克服上述问题。一些贵金属被发现可有效催化H₂O₂在酸性介质中生成。

为深入理解强耦合二硒化钴催化剂的电化学行为机理,研究人员进行了工况条件下的谱学测试。结果表明,相比于常规二硒化钴催化剂,强耦合催化剂在ORR过程中会产生更多的*OOH中间体,同时这一中间体更容易脱附形成H₂O₂。原位拉曼测试表明,在ORR过程中强耦合催化剂结构不会改变。

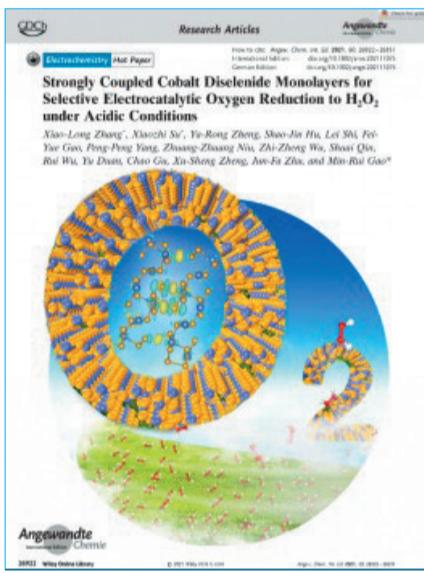
该工作被选为Frontipiece(卷首插画)论文(如图)。论文共同第一作者为我校博士研究生张晓隆和中科院上海高等研究院苏晓智。

(合肥微尺度物质科学国家研究中心)

传统电致变色器件大多基于氧化铟锡导电玻璃制备,需要借助外置电源系统驱动才能工作,这样就影响了器件的柔性、独立性和便携性。为解决这一问题,该团队特任副研究员王金龙等受原电池概念启发,将原电池系统集成到基于高度稳定性和柔性的银纳米线透明导电电极和氧化钨纳米线电致变色薄膜中,成功研制出一种自供电、低成本的柔性电致变色器件。与外置电源相比,这种自供电的电致变色器避免了内阻,平均着色效率提高了约20%;450个电致变色循环周期后,每平方厘米器件仅消耗约6.8毫克铝片。

作为智能窗口,该器件还表现出良好的太阳光辐射调控性能,相比于褪色状态,窗口着色时可以将模拟太阳光照射物体的平均温度从33摄氏度降到25.6摄氏度。

(微尺度物质科学国家研究中心 化学与材料科学学院)



在婴儿宇宙的“沙漠”里寻找新物理的“绿洲” 我校在宇宙起源和非线性原初引力波取得突破

本报讯 12月15日,中国科大蔡一夫教授带领国际合作团队发现了婴儿宇宙处在高能物理的“沙漠”能区时,存在原初引力波共振的非线性理论现象。原初引力波信号通过该现象过程,能给被共振放大4至6个数量级乃至更大,从而被原初引力波探测器检出,可用于验证某些传统物理“不可触及”的宇宙起源理论模型。这个新结果可以为国际上盛行的原初引力波探测实验建设提供重要科学目标,也为搜寻超出粒子物理标准模型的高能新物理打开了一扇窗口。该成果发表在国际知名学术期刊《物理评论快报》。

如果将现在的宇宙比喻为一名成长的孩童,那婴儿时期的宇宙中,现在所有的物质和暗物质都曾经是以极为微小的基本粒子的状态存在。“婴儿宇宙”温度极高,远超现在高能物理实验中能触及的最高温度(能标)。这段时期的物理被称为高能区新物理,因为超出当前探索能力,被称为高能物理的“沙漠”区域。

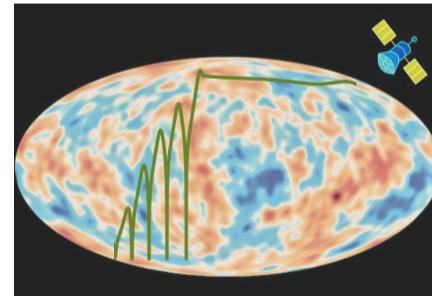


图:高能区的物理沙漠中,存在着一小片新物理绿洲,由共振增益机制放大到可观测的范围,被原初引力波望远镜探测到。图片来源:欧洲空间局/普朗克合作组

在本研究中,蔡一夫团队引入了一个具有参数共振演化行为的重场,使其与原初引力波

发生非线性耦合,从而为原初引力波的共振增益提供了能量来源。本研究通过构造一个具体的模型范例,精准地论证出:即便婴儿宇宙是在超出粒子物理标准模型的“沙漠”能区经历的暴胀过程,也能产生足够大的原初引力波,从而理论上说明高能物理的“沙漠”也可能存在生机盎然的新物理“绿洲”。

根据本研究预分析,这个通过非线性共振过程产生原初引力波的新理论起源机制有望在不久将来的宇宙微波背景辐射实验中得以检验,例如国际的LiteBird小鸟太空望远镜,以及中国的阿里原初引力波实验等。

本工作国际合作团队人员有:日本东京大学数物连携研究所佐佐木节(Misao Sasak)教授、博士后Valeri Vardanyan、中科大物理学院博士生江捷、本科毕业生周子涵(现美国普林斯顿大学物理系博士生)。

(物理学系 中科院星系宇宙学重点实验室)

我校团队揭示代谢酶ENO1调控肝癌新机制

本报讯 12月10日,中国科大张华凤课题组和高平课题组(现华南理工大学)在Nature Cancer杂志在线发表最新研究成果,报道了ENO1作为RNA结合蛋白降解mRNA的机制,阐明了ENO1结合并降解铁调蛋白基因的mRNA,从而调控细胞内铁离子的代谢稳态,影响铁死亡而促进肝癌的发生发展,为治疗肝癌相关疾病提供了潜在的新靶点。

代谢异常是肿瘤的重要特征之一。近年来肿瘤代谢领域的快速发展极大拓展了人们对代谢重编程和肿瘤发生发展的认知。关键

的生理/病理过程,例如外界刺激、致癌信号等,通过调节代谢酶的经典功能满足细胞的代谢需求。这些代谢酶除了它们既定的作用外,还具有支持恶性转化的非经典功能。本研究中,作者首先发现肝癌细胞中高表达的ENO1可以作为RNA结合蛋白发挥作用,通过将ENO1调控的RNA-seq数据与发表的

CLIP-Seq数据进行比对分析,并结合肝细胞肝癌中相关基因的表达情况,作者将目光进一步锁定在铁调蛋白IRP1基因上。利用体外培养的肿瘤细胞以及敲除小鼠诱导的肝癌模型体系,作者进行系列实验,进一步证明了IRP1和Mfrn1在肝癌中作为抑癌因子发挥作用。机制分析发现,ENO1通过IRP1和

Mfrn1影响过氧化脂质的累积和铁死亡过程,从而影响肿瘤细胞增殖,揭示了肝癌细胞中ENO1/IRP1/Mfrn1调控轴与铁死亡之间的潜在联系。

我校张通博士和华南理工大学孙林冲副研究员为共同第一作者,张华凤教授和高平教授为共同通讯作者。(生命科学与医学部)

我校人文学院成功承办第五届罗梭江科学教育论坛

本报讯 12月7日至8日,由我校科技传播系、《科学传播与科学教育》编辑部、中国科学院科学传播研究中心联合中科院西双版纳热带植物园环境教育中心承办的第五届罗梭江科学教育论坛在线上成功举办。论坛

以“教育助力生态文明建设——2020年后生物多样性保护教育与传播”为主题,汇聚全球生物多样性保护、教育、传播等领域的思想者和实践者,共同从生态文明教育理论探究、生物多样性保护的新视角、生物多样性

保护传播创新、自然教育与生态文明四个专题角度展开讨论。为期一天半的论坛议程,设有3场大会报告、10场专题报告和1场线上研讨,来自中国、美国以及英国等的专家学者以及一线教育工作者近300人出席并参

本报讯 12月5日,由我校牵头承担的国家重点研发计划“面向先进高分子薄膜加工与功能改性的同步辐射研究平台”项目第一年度工作总结暨专家组联席会议以线上方式顺利召开。项目责任专家组成员中科院上海应用物理研究所徐洪杰研究员、专家组组长中科院化学研究所王笃金研究员、副组长四川大学李忠明教授、中国科大封东来院士等和项目参与单位上海高等研究院、中科院高能物理研究所、中国乐凯集团有限公司、安徽皖维高新材料股份有限公司的单位领导和项目组成员代表,共计30余人参加会议。会议由国家同步辐射实验室宋礼研究员主持。

项目和课题总体年度进展报告由和王笃金研究员、胡文兵教授共同主持。项目负责人兼课题一负责人李良彬研究员就项目和课题一年度进展情况进行汇报。课题二负责人中科院上海高等研究院李秀宏研究员,课题三和课题四负责人我校国家同步辐射实验室宋礼研究员、孟令蒲副研究员分别就课题年度进展情况进行汇报。

项目专家充分肯定项目执行一年来的进展和成果,并就项目的研究内容、技术指标、课题间合作、产学研深度融合和创新机制探索等方面给出了具体的意见与建议。

项目负责人李良彬研究员对专家组提出的意见和建议表示衷心感谢,项目依托北京、上海、合肥三大光源的大科学装置“看清楚”,科研人员“想明白”,校企联合实验室把样品、小试产品“做出来”,企业把商品“卖得好”,真正打通创新链、产业链、创新链,探索科创产业深度融合新机制。

封东来院士表示,专家组的意见中肯,分析到位,感谢对项目的指导和支持,国家同步辐射实验室做好项目保障,项目组把平台项目做好,为产学研打开一条通道,为地方为国家做出更大贡献。(国家同步辐射实验室)

与线上论坛。

论坛专题报告分别从多元、专业的视角对生态文明建设进行解读。论坛线上研讨以“教育助力生态文明建设”为主题,由中科院西双版纳热带植物园研究员陈进主持。

本届论坛设有中国科大科技传播系分会场,科技传播系、《科学传播与科学教育》编辑部、中科院科学传播研究中心师生参与分会场报告。(人文与社会科学学院)

国家重点研发计划项目工作总结暨专家组联席会议召开