

# 我科学家合成新核素钷-160和钨-156

2月19日,笔者从中国科学院近代物理研究所获悉,该所与其他单位科研人员合作,首次合成了新核素钷-160、钨-156。相关成果近日发表于《物理评论快报》。

“原子核是由质子和中子组成的量子多体系统。”中国科学院近代物理研究所研究员甘再国表示,不同数量的质子和中子,构成了具有不同性质的原子核,科学家们把它们称为核素。合成和研究新核素,不仅对认识物质结构

具有重要意义,而且为理解天体环境的演化提供了重要信息,也是探索自然奥秘的重要手段。

远离 $\beta$ 稳定线的原子核壳结构的演化,一直是核物理学研究的热点问题。在缺中子核区,新核素合成与 $\alpha$ 衰变性质测量是研究壳结构及其演化的有效途径之一。

依托兰州重离子加速器,研究团队利用充气反冲核谱仪SHANS,通过熔合蒸发反应合

成了新核素钷-160和钨-156。钷-160(中子数为84)具有 $\alpha$ 放射性,而钨-156(中子数为82)具有 $\beta^+$ 衰变的放射性。研究团队测量了钷-160的 $\alpha$ 衰变粒子能量、半衰期及钨-156的半衰期等性质。

研究人员通过系统分析新测量数据和已有数据发现,当原子序数大于68时,中子数为84、85的同中子素的 $\alpha$ 粒子预形成概率逐渐变小,揭示了中子数为82的壳效应在缺中子核素

中增强的现象。他们进一步研究后认为,该效应增强的原因在于不断逼近可能较稳定的双幻核——铅-164(质子数为82、中子数为82)。

中国科学院近代物理研究所副研究员杨华彬介绍,该研究首次明确给出了中子数为82的中子壳在缺中子核素一侧的演化情况,有助于对核素存在极限的深入理解,同时使我国的新核素研究进入了一个新的核区。

(颜满斌)

## 新春开工忙生产



2月18日,位于铜陵市郊区经开区的浦菲特新能源科技有限公司,工人们正忙着赶制新能源汽车电容器设备。

陈磊 摄

## “植物可穿戴”传感器能测果蔬农药残留

巴西科学家利用源自木浆的醋酸纤维素,开发出一种可生物降解的传感器。这款被称为“植物可穿戴”的传感器能直接置于果蔬表面,检测农药残留。相关研究论文发表于最近的《生物材料进展》杂志。

农药被广泛用于提高作物产量,通常通过喷洒施用。但只有50%的农药达到目标,其余农药最终流入土壤、地下水、地表水或残留在食品上,监测水、

土壤和食物中的农药残留至关重要。

最新开发出电化学传感器可作为替代检测方法。团队通过浇铸法生产出可生物降解的醋酸纤维素基材,并将材料置于拥有所需形状的空间内,然后通过丝网印刷沉积出具有3个电极的全电化学系统。新设备兼具经济实惠、快速检测、小型化、大规模生产、方便易用、高选择性等优势,可直接在水果、蔬菜或树叶表面检测农药。

研究团队对该设备开展了实验室测试。他们首先将含有多菌灵和百草枯的溶液喷洒在生菜和番茄上,随后将传感器与生菜和番茄直接相连,结果其检测水平与最常用的传感器相当。他们还将蔬菜浸泡在一升水中两小时后检测,结果表明,生菜中多菌灵和百草枯的去除率分别为40%和60%;番茄中这两种农药的去除率均为64%,清洗和浸泡显然不足以去除农药残留。(刘霞)

## 利用废旧电池可将二氧化碳转换为甲酸

2月18日,笔者从中国科学技术大学获悉,该校国家同步辐射实验室教授姚涛团队与华中科技大学教授夏宝玉团队、新西兰奥克兰大学博士王子运合作,综合利用多种同步辐射原位技术,在质子交换膜二氧化碳转化机制的研究中取得重要进展。相关研究成果近日发表于《自然》杂志。

开发各种碳中和技术,对于解决能源与环境问题具有重要意义。基于质子交换膜技术的电催化二氧化碳转化,可生产高附加值化学品和燃料,并可以大电流、长时间稳定工作,是较有前景的实现工业化碳转换的方式之一。利用同步辐射大科学装置的多种先进表征技术研究催化剂在服役状态下的结构演变和反应机理,对于开发酸稳定的碳转换催化剂和膜电极系统

具有重要的科学意义和应用价值。

研究人员使用废旧铅酸电池制备出了再生铅催化剂,并利用再生铅催化剂在宽pH范围内取得了较高的电催化二氧化碳转化活性。这种方法在2.2伏特电压下、连续工作5200小时的条件下产生甲酸的法拉第效率超过93%,电流密度达到600毫安/平方厘米。

为了厘清再生铅催化剂在电催化二氧化碳转化反应中的真实活性结构,研究人员发展并自研了适用X射线吸收谱的膜电极电催化二氧化碳转化原位装置,并分别在合肥光源软X射线磁性圆二色线站和北京光源XAFS线站开展了离线和原位表征。利用原位X射线吸收谱技术,研究人员发现再生铅催化剂在电催化二氧化碳转化的还原电位下发生了动态结构

演变,金属态铅与碳酸铅在还原电位下一定比例的共存是最终产生甲酸高选择性和活性的关键因素。

研究人员进一步基于合肥光源原位红外谱学技术和自研原位红外装置,采用碳13同位素标记的二氧化碳开展了电催化二氧化碳转化的原位红外研究,发现碳酸铅表面的气态二氧化碳会首先经过表面活化过程进入碳酸铅晶格,再由晶格中的碳转换成最终的甲酸产物。研究人员结合理论计算揭示了再生铅催化剂的固相动态转变诱导晶格碳活化和二氧化碳转化机理。

姚涛表示,这项研究成果可利用回收的废旧电池把二氧化碳转化为具有高经济价值的甲酸,对碳中和具有重要应用价值。

(吴长锋 吴纯新)

## 我科研团队实现对家蚕的高通量基因编辑

2月19日笔者获悉,西南大学马三垣、夏庆友团队利用CRISPR对非模式多细胞生物家蚕进行高通量基因编辑。该研究在家蚕个体水平上首次构建了全基因组CRISPR文库,并对部分突变体进行了表型组学鉴定和功能筛选,获得了大量具有明显表型的突变体,以及具有潜在育种价值的候选基因。相关成果日前在《基因组研究》上发表。

育种技术经历了驯化育种、遗传育种、分子育种3个阶段。近年来,随着基因编辑技术的发展和广泛应用,种业发展进入“育种4.0”时代。相对于8—10年的传统育种周期,基因编辑育种可将育种周期缩短至3年左右,且可快速精准创制新的种质资源,有效提高产量、抗逆特性及品质性状等。自20世纪初以来,突变体文库一直是生命科学创新和发现重大突破的主要手段。但由于技术的限制,突变体文库只在果蝇、拟南芥、小鼠等经典模式生物中得到成功应用。

该研究在团队前期建立的全基因组细胞编辑文库的基础上,利用CRISPR技术为家蚕功能基因组学研究开发了一种全新且通用的方法,并为识别关键候选基因提供了强大的资源。同时,这一文库还为家蚕规模化快速育种建立了新的平台。

(雍黎)

通过分析基因组中数百万个微小的遗传差异,就可预测一个人一生中患某种疾病的几率。在过去的10年中,研究人员为数十种疾病制定了风险评分,希望有一天患者能利用这些信息来降低患病风险。在《自然·医学》杂志最新发表的一项研究中,美国麻省理工学院和哈佛大学布罗德研究所团队概述了他们如何选择、优化和验证10种常见疾病的检测方法。

当前大多数多基因风险评分是根据欧洲血统人群的遗传数据制定的,这引发了关于这些评分是否适用于其他血统人群的问题。

此次研究人员与美国国家电子病历和基因组学网络开展了合作。该网络研究如何将广大患者的遗传数据与其电子病历整合,以改善临床护理和健康结果。

为了优化评分系统,布罗德临床实验室首席科学官尼尔·列依团队首先梳理了文献,寻找已在至少两种不同遗传血统的人群中进行过测试的多基因风险评分。他们同时搜索了患者可通过医疗、筛查和生活方式改变来降低疾病风险的分数。

团队选择了10种多基因风险评分重点关注的疾病:心房颤动、乳腺癌、慢性肾病、冠心病、高胆固醇血症、前列腺癌、哮喘、I型糖尿病、II型糖尿病和肥胖。

对于每种情况,研究人员都确定了基因组中的确切位点,并对其进行分析以计算风险评分。再通过将测试结果与每位患者血液样本的全基因组序列进行比较,他们验证了所有这些位点都可准确地进行基因分型。

研究人员分析了2500名祖先多样化群体的疾病风险。大约五分之一的参与者被发现至少患有10种疾病中的一种。最重要的是,这些参与者的祖先背景差异很大,这表明重新校准的多基因风险评分并不偏向于欧洲血统的人,而是对所有人群都有效。

研究人员表示,虽无法修复风险评分中的所有偏差,但可确保:如果一个人属于某种疾病的高风险人群,那么无论其遗传血统是什么,他都会被识别出来。

(张梦然)

一生中患病的几率或可预测