

全球首例新型CRISPR疗法效果显著

实验性碱基编辑技术“治愈”白血病女童

科技日报北京12月13日电(记者刘霞)一名罹患白血病的13岁女童艾莉莎成为全球首例接受一种新型CRISPR疗法的人。据英国《新科学家》网站11日报道,英国伦敦大学学院大奥蒙德街儿童医院发布声明称,这名女孩之前对其他疗法已无反应,但在今年5月接受了碱基编辑技术治疗后,现在身上已经检测不到癌细胞。不过医生们也表示,她未来是否不再出现相关症状尚有待观察。

在治疗过程中,艾莉莎从捐赠者那里接受了一剂经过基因编辑的免疫细胞,旨在攻

击其体内的癌细胞。28天后,测试显示她病情有所缓解。主治医生之一罗伯特·基耶萨在声明中表示:“尽管这只是初步结果,但治疗效果非常显著,未来几个月我们将进行监测和确认。”

白血病由骨髓中的免疫细胞失控增殖引起,治疗时,医生们通常用化疗杀死所有骨髓细胞,然后移植替代骨髓。如果这一方法失败,医生可尝试嵌合抗原受体T细胞免疫疗法(CAR-T)。

CAR-T涉及向T细胞中添加一种基因,

使其寻找并摧毁癌细胞,经过修饰的细胞被称为CAR-T细胞。但这种个性化疗法非常昂贵,且当患者病情严重时,通常不可能获得足够的T细胞来产生CAR-T细胞。

鉴于此,不同团队一直在对T细胞进行基因编辑,希望来自单个供体的T细胞可用于治疗许多人。2015年该医院的瓦西姆·卡西姆等人首次利用这一疗法成功治愈了1岁女孩艾莉莎。

但艾莉莎的白血病由T细胞引起,传统CAR-T疗法无效。鉴于此,卡西姆团队对

CAR-T细胞进行了额外的编辑,敲除了将其识别为T细胞的受体基因,但创建这些CAR-T细胞需要同时进行4次基因编辑,这可能导致细胞出现突变。为此,团队使用改良版CRISPR技术——碱基编辑来修饰蛋白,这一方法不切割DNA,而是改变DNA中的碱基。

研究人员表示:“碱基编辑技术极有潜力,也有望治疗遗传性疾病,不少团队正开发类似方法治疗其他疾病,如新西兰Verve医药公司希望借此治疗导致胆固醇水平过高的遗传性疾病。”

来源丰富 成本低廉

核废料助航天器探索宇宙更深处

科技创新世界潮②⑥

◎本报记者 刘霞

英国《自然》网站在近期的报道中指出,当地时间11月22日至23日在巴黎召开的欧洲空间局(ESA)理事会会议上,ESA同意资助名为“使用放射性同位素能源的欧洲设备”(ENDURE)的计划。该计划旨在开发由放射性同位素钷-241提供电能的装置,以替代现有的钷-238电池,助力欧盟探索月球及更遥远的地方。

变废为宝

《自然》在报道中指出,欧洲科学家正在开发一种以核废料钷-241为动力的钷-238电池为相关任务提供动力。但在过去10年中,钷-238一直供不应求,生产成本高昂。

长期以来,缺乏电源限制了欧洲科学家单独提出的太空任务的开展。例如,2014年,ESA的“菲莱”彗星着陆器降落于彗星上太阳光照射不到的地方,其上的太阳能电池板变得毫无用处,导致“菲莱”只运行了不到3天就进入深度休眠状态。

支持这项新计划的ESA咨询委员会主席、法国梅东巴黎天文台的天体物理学家阿西娜·库斯坦尼斯说:“多年来,欧洲科学家一直在说,如果你想去很远的地方,或者去黑暗寒冷的地方,没有其他办法。”

能利用核废料的电源系统一旦研制成功,可以在任何无法使用太阳能的任务中发挥作用。比如,在月球上持续14个地球日的夜晚开展探索任务等。

欧洲空间局希望Argonaut月球着陆器(艺术图)使用钷动力电池。该着陆器计划于2030年代初发射,将在月球表面开展长期研究。

图片来源:欧洲空间局



优点多多

钷是钷衰变产生的副产品,也是核废料中目前较难处理的一种成分,此前从未被用作燃料。

ENDURE项目共同负责人维洛妮克·费莱·卡弗鲁瓦表示,与钷相比,钷最大的优势是它更便宜、更丰富,可以将原本无用的废物重新利用。ESA登月任务协调人马库斯·兰格拉夫则指出,钷的半衰期比钷-238长,这意味着它的寿命更长。尽管每克钷含有的能量更少,但由于其更容易获得,因此提供同等电力的成本约是使用钷的1/5。

钷-238是在用中子辐照钷的过程中制造而成。美国国家核实验室的研究表明,钷可以从民用发电厂使用的再加工核燃料中提取出来,并制成燃料棒,构成电池的核心。

在接下来的3年里,ENDURE团队将开发可在探月等任务类似条件下进行测试的模型。在与英国国家核实验室的合作中,英国莱斯特

大学的一个团队开发出了两种设备:一种放射性同位素加热装置,它利用钷衰变过程中产生的热量加热仪器;另一种放射性同位素热电发电机,它利用在金属板之间产生温差来发电。

领导上述项目的莱斯特大学物理学家和空间动力系统专家理查德·安布罗西说,这两种装置表明,钷在给定输出功率下电池体积更大、温度也比钷更低。研究团队希望未来能解决这两大问题。

安布罗西表示,由于使用放射性材料,电池的安全也至关重要。他们的研究团队计划,接下来侧重安全测试,以便钷装置能够获得安全认证。测试将包括监测部件在高温和冲击下的行为,例如在发射台爆炸时,可以确保放射性材料不会泄漏。他说:“我们必须确保这些设备能够在一系列非常极端的情况下生存下来。”

助力探月

费莱·卡弗鲁瓦表示,这些电源系统一旦

研制成功,可以在任何无法使用太阳能的任务中发挥作用。比如,在月球上持续14个地球日的夜晚开展探索任务,以及应用于木星以外的太阳系探险任务中。

ESA登月任务协调人兰格拉夫表示,ESA计划首先在其Argonaut月球着陆器上使用钷-241电池,该着陆器计划于2030年代初发射,将在月球表面开展长期研究。到本世纪40年代,钷-241电池将能为前往天王星和海王星的任务提供电力。

兰格拉夫说,钷很容易获得,而生产钷-238则面临不少挑战,美国国家航空航天局(NASA)或许也想使用钷-241电池,该机正在评估为未来任务生产足够放射性同位素热电发电机的能力,用于在月球上建立长期根据地的阿尔忒弥斯计划。

安布罗西指出,经过十多年研究,钷技术才发展到可用于实际任务的阶段,“对此,我们非常兴奋”。

防眼镜起雾的超薄金基透明涂层面世



眼镜防雾效果对比:一边有金基透明镀膜,另一边没有。

图片来源:苏黎世联邦理工大学

科技日报北京12月13日电(实习记者张佳欣)瑞士苏黎世联邦理工大学的科研人员最近开发出一种超薄的金基透明涂层,能够将阳光转化为热量,将其用于眼镜、汽车挡风玻璃和其他表面,能防止它们起雾。

研究人员解释,这种新涂层的特别之处在于它选择性地吸收太阳辐射。阳光中所含能量的一半存在于红外光谱中,另一半存在于可见光和紫外线光谱中。“我们的涂层吸收了很大一部分红外辐射,这会使其升温,最高可达8°C。它只吸收可见光范围内的一小部分辐射,这就是为什么涂层是透明的。”

新涂层采用了一种不同于传统的防雾方

法。传统的涂层表面涂有亲水分子,这会导致冷凝水均匀分布,这就是防雾的原理。但新方法是加热了表面,从一开始就防止由湿度引起的冷凝水的形成。它的原理与汽车的后窗除雾相同,但研究人员指出,汽车中电加热效率低下,且浪费能源。相比之下,新涂层是被动加热的,在白天不需要额外的能源。

新涂层由单一的金纳米层组成,而且更薄、更透明、更柔软。此外,因为它有选择性地吸收红外光,所以更清晰,效果更好。

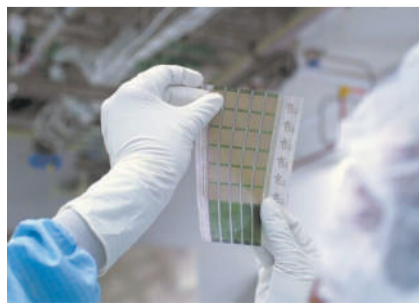
黄金可能很贵,但研究人员指出,他们的涂层需要的材料很少,所以成本仍然很低。该涂层由夹在两层超薄氧化钛(一种绝缘

材料)之间的微小且极薄的金簇组成。由于它们的折射特性,这两个外层增强了加热效应的效果。此外,最上层的氧化钛还起到抛光的作用,保护金层不受磨损。整个“三明治”结构只有10纳米厚。相比之下,一片普通的金箔要厚12倍。

单个金簇之间的接触最小,这就是金层导电的原因。因此,在没有阳光的情况下,仍然可以使用电力来加热涂层。

除了眼镜和挡风玻璃外,这种防雾方法还可用于任何必须加热和透明的物体,如窗户、镜子或光学传感器,而且不会导致汽车或建筑在夏天变得更热。

超轻太阳能电池可将物体表面变为电源



MIT团队开发出的新电池纤薄如纸,可将物体表面变成电源。

图片来源:物理学家组织网

科技日报北京12月13日电(记者刘霞)美国麻省理工学院(MIT)工程师在最新一期《小方法》杂志上刊登论文称,他们开发出一款超轻太阳能电池,可快速方便地将任何表面变为电源。这款比头发丝还纤薄的太阳能电池黏附于一块织物上,重量仅为传统太阳能电池板的百分之一,但每千克的发电量是其18倍,可集成在船帆、救灾帐篷和防水布、无人机的机翼及各种建筑物表面。

为生产太阳能电池,MIT有机和纳米结构电子学实验室团队使用了电子墨水形式的纳米材料。在纳米洁净室内,他们使用挤出式涂布机将纳米电子材料层沉积到3微米厚的

基底上,随后使用丝网印刷术,印制出电极并完成太阳能电池模块,接着将厚度约为15微米的印刷模块从塑料基板上剥离,形成一种超轻太阳能电池装置模块。

但这种纤薄而独立式的太阳能电池很难处理,且很容易撕裂,因此难以部署。为此,研究团队需要找到一种轻质、柔韧的基材,将太阳能电池黏附在其上,最终他们找到了每平方米仅重13克的复合材料“大力马”(Dyneema)。通过添加一层只有几微米厚的固化胶,他们将太阳能组件黏附在“大力马”上,最终形成超轻且坚固的太阳能电池结构。

测试结果显示,独立式太阳能电池每千

克可产生730瓦的功率,如果将其黏附在高强度“大力马”织物上,每千克约产生370瓦的功率,是传统太阳能电池的18倍。而且,即使将该织物太阳能电池卷起、展开500多次后,仍保持90%以上的初始发电能力。这种电池生产方法可以扩展,生产出面积更大的柔性电池。

不过,研究人员强调,虽然他们的太阳能电池比传统电池更轻、更柔软,但制造电池的碳基有机材料会与空气中的水分和氧气相互作用,可能降低电池的性能,因此需要包裹另一种材料来保护电池不受环境影响,他们目前正在开发超薄封装解决方案。

科技日报北京12月13日电(记者张梦然)轻反原子核由反质子和反中子组成。根据《自然·物理》杂志发表的一篇文章,大型强子对撞机(LHC)团队研究认为,轻反原子核或在银河系中穿越很长的距离。这项研究结果表明,这些反原子核或能用于寻找暗物质。

反原子以及反原子构成的反分子等,统称为反物质,反物质与我们周围世界中的常规“正”物质相遇,则发生湮灭,释放大量能量。也正因此,地球上没有反原子核的天然来源,但它们会在银河系的其他地方产生。有观点提出,反原子核可能是源于太阳系外的高能宇宙辐射与星际介质(星系中恒星之间空间)中的原子相互作用的结果。另一种观点认为,反原子核是尚未发现的暗物质粒子湮灭所形成的。

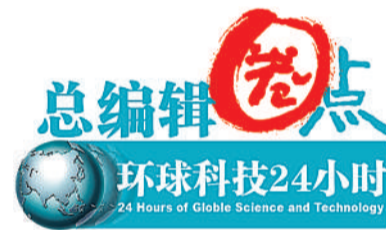
为探索反原子核与物质的相互作用,欧洲核子研究中心的LHC所属ALICE合作组,日前分析了氮-3(氮的一种稳定同位素)原子核的反粒子。研究人员利用LHC的粒子对撞产生反氮-3原子核,再让这些反原子核与ALICE探测器中的物质相互作用,让它们消失。

通过研究,团队科学家们确定了反氮-3原子核的消失概率,以及这种概率在这些反原子核穿越银河系过程中所产生的影响。

科学家们此前已知,要通过探测宇宙线中的各种粒子来寻找暗物质的信号,如果暗物质能够湮灭或者衰变到标准模型粒子,那么暗物质的额外流强,就可以被探测器所接收到。宇宙线中的反原子核之所以被认为是暗物质间接探测的重要工具,就是因为其流强相对较高,特别是反氦核与反氦核,有可能达到现代宇宙线探测器的灵敏度极限。鉴于此,当前的研究结果也意味着,能穿越很远的距离的反氮-3原子核很适合用来搜索暗物质湮灭。

天体物理和宇宙学研究结果表明,暗物质是宇宙中物质的主要形式,约占所有物质的85%。但它如此“孤僻”,几乎不与其他物质发生反应。全世界的科研人员都在苦苦探索,上天入地,用直接法和间接法试图找到它存在的证据,移除物理学上空的这一片乌云。有观点认为,反原子核是暗物质粒子湮灭所形成的。现在LHC所属合作组ALICE明确了反原子核消失概率和穿越很长距离的能力,那么,这一“信使”就可以成为一种寻找暗物质的理想标的,为发现它提供参考。

「EIC团队确定『穿越万里』反原子核有望作为间接探测工具搜寻暗物质



新光学计算方法带来超快处理速度

利用偏振光 运行速度比当前快百万倍

科技日报讯(实习记者张佳欣)逻辑门是计算机处理器的基本部件。传统的逻辑门是电子的,它们的工作原理是在电子之间来回移动。但科学家们一直在开发基于光的逻辑门,以满足下一代计算的数据处理和传输需求。芬兰阿尔托大学的研究人员最近开发出一种新光学逻辑门,运行速度比现有技术快约100万倍,提供了超快的处理速度。

新方法使用圆偏振光作为输入信号。逻辑门是由晶体材料制成的,这种材料对圆偏振光束的手性很敏感,也就是说,晶体

发出的光取决于输入光束的手性。这是一种类型的逻辑门(XNOR)的基本构建块,其余类型的逻辑门通过添加滤光片或其他光学元件来构建。

该团队还表明,一个设备可包含同时并行运行的所有手性逻辑门,这是现有逻辑门的重大进步。现有的逻辑门一次只能执行一个逻辑操作,同时并行逻辑门可用于构建复杂的多功能逻辑电路。

最后,该团队还展示了这种手性逻辑门可通过电子控制和配置,这是光电混合计算的必要步骤。

创新连线·俄罗斯

细胞过早衰老标志物发现

俄罗斯科学院彼得堡细胞学研究所的研究人员发现,导致人类细胞衰老的氧化应激特点是钾离子含量降低,未来这一指标可能被当作细胞过早衰老的标志物。

衰老细胞的积累促使身体整体衰老并发展各种疾病,包括癌症。因此,科学家们希望了解哪些现象可能表明细胞衰老。

细胞学研究所细胞内信号实验室首席研究员伊琳娜·马拉霍娃表示,他们对人体细胞施加导致过早衰老的氧化应激,然后通过这些细胞来了解衰老如何影响细胞内阳离子,即钾和钠的含量和运送。这些阳

离子使细胞具有活力,并参与调节各种细胞功能。

马拉霍娃称,研究发现在衰老过程中,正常细胞的离子梯度保持不变(细胞中的钾含量高于、钠含量低于周围环境中的含量),但是衰老细胞中钾含量降低,表明细胞中的水分在衰老过程中减少(细胞脱水)。细胞内钾含量等指标可以当作确定细胞是否过早衰老和脱水的某种标志物。

研究人员指出,不仅正常细胞,癌细胞也会遭受过早衰老。接下来应该研究恶性细胞离子组成的变化能否用作降低肿瘤生长速度的工具。

基于藻类的肥料接近天然土壤

俄罗斯远东联邦大学新闻处消息,该学校学者开发出一种基于藻类的有机肥料,用于在无土环境或温室中种植作物。

消息称,该肥料基于伊谷藻类,这种远东海藻含有大量微量元素。因此肥料“成分最大限度地接近天然土壤”,首批试验证实了其效果。新闻处指出,这种营养浓缩物可用于偏远设施的温室,例如

班营地和远航船只。

俄远东联邦理工大学教授、项目负责人阿列克谢·别洛夫称,用这种肥料种出来的生菜,大小跟用进口肥料种出的差不多,同时肥料生产成本更低,蔬菜的价值更高,因为营养更丰富,品质更好。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)