

石墨烯制成迄今最薄心脏植入物

科技日报北京4月19日电(记者张佳欣)据发表在最新一期《先进材料》杂志上的论文,美国西北大学和得克萨斯大学奥斯汀分校领导的研究团队开发出由石墨烯制成的迄今最薄的心脏植入物。

这种新的石墨烯植入物在外观上类似于一次性身贴,厚度不及一根发丝,但仍能像传统心脏起搏器一样发挥作用。与目前的起搏器和植入式除颤器不

同,这种新设备可与心脏柔和地融合在一起,同时检测和治疗心律失常。它薄而柔软,贴合心脏的细微轮廓,也有足够的弹性和强度,能承受心脏的跳动。

研究证明,在将该设备植入大鼠模型后,石墨烯“贴纸”可成功地感知不规则的心率,并通过一系列脉冲传递电刺激,而不会限制或改变心脏的自然跳动。此外,这种石墨烯植入物是光学透明的,允许研究人员使用外部光源通过

设备记录情况和刺激心脏。

当心脏跳动过快或过慢时,就会发生心律失常。严重的情况下,心律失常可能导致心力衰竭、中风甚至猝死。医生通常使用植入式起搏器和除颤器进行治疗,这些设备可检测到异常的心跳,然后通过电刺激纠正心律。但是,它们不够柔软灵活,可能会限制心脏的自然跳动,损伤软组织,造成暂时性的不适,还可能引起并发症,如肿胀、穿孔、

血栓、感染等。

在筛选了多种材料后,研究人员最终选择了具有优异生物兼容性的“神奇材料”石墨烯。石墨烯具有超强、轻质的结构和高导电性,在高性能电子产品、高强度材料和能源器件等方面具有潜在的应用前景。新的柔软、灵活的石墨烯植入物不仅不“显眼”,而且能直接与心脏紧密无缝地吻合,提供更精确的测量。

政策护航 技术回收 开发新品

三管齐下解决塑料污染危机

科技创新世界潮 239

◎本报记者 刘霞

世界经济合作与发展组织(OECD)的数据显示,2019年,全球生产了3.53亿吨塑料废物,超过2/3被送往垃圾填埋场或焚烧;1/5的废物管理不善,被随意倾倒在陆地或水中。OECD预测,到2060年,塑料废物将增至每年10亿多吨,必须采取有效政策阻止这一趋势。

《自然》杂志最近发表的一篇文章认为,改变可能就在眼前。去年3月,联合国环境大会批准了一个历史性协议:在2024年底前制定一项全球塑料条约。科学家正在调查减少塑料生产、使用和处置的最佳政策;也有研究人员专注于利用技术来改善塑料的回收利用,或创造出新型塑料。英国朴茨茅斯大学政策中心主任史蒂夫·弗莱彻说,上述三大解决方案缺一不可。



鲁特巴彻小组开发的生物塑料(白色粉末)位于其他塑料(如PET和聚乙烯)上。图片来源:《自然》网站

评估最佳政策

朴茨茅斯团队根据科学论文、行业报告、新闻文章和专家意见等,审查了全球130多项与解决塑料污染有关的政策,发现在大多数情况下,“对政策的监督几乎为零”。弗莱彻表示,如果没有太多关于什么政策有效的证据,怎么能制定一项致力于减少全球塑料污染的最佳政策?

全球塑料政策中心研究员安塔娅·玛奇指出,一个有效政策的例子是,2016年安提瓜和巴布达禁止销售或使用塑料购物袋,一年后垃圾填埋场丢弃的塑料数量减少了15%。有几个因素促成了这一成功,包括明确的实施计划、公众支持、严厉的惩罚措施——罚款1100美元以及最高6个月的监禁等。

皮尤慈善信托基金会预防海洋塑料项目2020年的一项分析显示,实施良好的干预措施可能会产生实质性影响。他们发现,如果不采取行动,到2040年,每年将产生约2.4亿吨管理不善的塑料垃圾(高于经合组织给出的数据)。如果减少塑料生产,打击塑料废物的国际出口、用纸浆等材料代替塑料,以及扩大各种回收方法的规模等8种干预措施都能发挥其最大潜力,到2040年,管理不善的塑料废物将降至每年4400万吨,与不采取行动相比减少约80%。

竞速回收新技术

在法国克莱蒙费朗的一家工厂内,Carbios公司正在测试一项技术——使用转基因酶来分解常见的PET塑料。公司计划在此基础上创建世界上首个酶回收塑料工厂,预计今年开始建设,并于2025年竣工。

美国得克萨斯大学哈尔·阿伯尔团队创造了一种分解塑料瓶的蛋白质,这



美国国家可再生能源实验室人员在测试塑料降解酶。图片来源:《自然》网站

是一种特殊的酶变体,能够将PET塑料在一周内分解,某些情况下,分解时间仅为24小时。

根据Carbios首席科学官阿兰·马蒂的说法,使用该公司的酶,一个20立方米的生物反应器可在100小时内降解10万个塑料瓶,他们计划于2025年竣工的工厂每年将分解5万吨PET塑料。

但基于酶的回收仍有局限性。首先这项技术仍然很昂贵,美国国家可再生能源实验室今年开展的一项研究估计,目前酶回收PET的成本可能是传统回收的4倍左右;其次,酶回收方法目前似乎仅限于PET和聚氨酯,并不适用于聚烯烃等其他塑料。

设计下一代塑料

瑞士洛桑联邦理工学院杰里米·鲁

特巴彻认为,解决危机的一种方案是设计出全新的塑料。2022年,鲁特巴彻领导的国际研究小组利用植物不可食用的部分,研制出了一种类似PET的新型可回收塑料,其制作工艺简单且坚固耐热,潜在用途广泛——从包装材料和纺织品,到制药与电子产品。

新一代塑料通常被称为生物塑料,它们的原材料来自植物,可降解生物材料,降解后也不会产生有毒残留物。目前市面上主要有两大类生物塑料:聚羟基链烷酸酯(PHA)和聚乳酸(PLA),主要用于食品包装、餐具和纺织品等领域。

据估计,生物塑料目前仅占每年生产的4亿多吨塑料的1%,尽管生产生物塑料产生的碳排放低于生产原始塑料,但大规模生产生物塑料也很昂贵。

由于拥有良好的导电性,黄金已成为电子元件中常见的组成部分。在最新研究中,加州大学欧文分校科研团队偶然发现,微小的纳米金线可在被称为范德华材料的特殊晶体上以非常低的摩擦滑动。利用这些光滑的界面,研究团队使用单个原子厚的石墨烯,制造出了一种新型电子设备,其中石墨烯附着在金线上,金线可以快速地改变配置。

研究结果表明,曾经被认为是固定的和静态的设备可变得柔韧,而且处于

动态。研究人员现在可以制造出不粘在一起的纳米级电子设备,其中的零件可移动,这样就能在设备制造完成后修改其尺寸和形状,重新配置成人们想要的任何“模样”。

研究团队表示,这项研究的意义在于,它展示了这些材料的新特性,可利用这些材料实现迥然不同的设备架构,例如重置部分电路等。这一研究将开创量子科学研究的新时代,从根本上改变这一领域的研究方式。

他们将哈士奇的显微图像蚀刻到凝胶中,还使用激光创建了一只狗的微小发光3D图像。

研究表明,新方法可激活人体细胞内的蛋白质。3分钟的光照足以打开参与基因组编辑的特定蛋白质。这样的具有朝一日或用于将基因变化引导到身体的特定区域。类似于获得2022年诺贝尔化学奖的“点击化学”,光激活SpyLigation允许修饰的蛋白质在生命系统内相互反应。此外,新方法还允许精确控制这种化学反应发生的时间和地点。

神经科学研究发现——身心联系深植于大脑

科技日报北京4月19日电(记者张梦然)身体和思想密不可分地交织在一起的观点,不仅仅是一种抽象概念。因为科学家发现,控制运动的人类脑区,可能由两个十分不同的系统组成:一个系统支持精确运动控制,另一个协调全身运动。科学家认为,这可能有助于解释身心状态如何以及为何如此频繁互动。这项研究于19日发表在《自然》杂志上。

运动皮层是产生信号指导身体运动的脑区,一直被认为是各特定区域的“地图”,负责启动身体特定区域的运动。

美国华盛顿大学医学院研究团队绘制了这一区域的“地图”,他们将该区域阐释为一个所谓的“皮质小人”,沿皮质描绘了从头到脚趾所有的身体部位。但后续研究观察到了不一致之处,对“皮质小人”模型提出了质疑。

此次为探索人类运动皮层的结构,团队使用各年龄的人们在休息和进行任务(如眨眼、屈膝或吞咽)时的功能性磁共振成像数据。他们发现,经典小人结构散布于皮层较薄区域,彼此之间以及一个特殊网络之间有很强的功能连接,该网络对活动和生理控制、唤醒、错误相关活动和疼痛十分重要。这些散布区域被发现不特定于某一运动,在行动规划(手脚协调)和身体轴向运动(如腹部和眉毛)中协同激活。

团队提出,运动皮层是由两个综合行为控制系统组成的:一个广为人知的系统由影响特定对象的回路组成,控制特定肢体部分如手指、脚趾和舌头的精准、单独运动(说话或操纵物体所需的那种灵巧动作);而第二种综合的输出系统,称为躯体感觉—认知活动网络,被发现对于整合目标和生理学更为重要。

通过呼吸练习让身体平静下来,思想也会平静下来。这类做法对焦虑症患者确实有帮助,但之前还没有太多科学证据证明它是如何起作用的。新研究帮助人们找到了联系。同理,该成果还有助于解释一些令人费解的现象,例如为什么焦虑会让一些人想要来回走动,为什么刺激调节消化和心率等内部器官功能的迷走神经就可缓解抑郁,以及为什么经常锻炼的人会对生活的看法变得积极了。

美开发出负碳环保水泥

科技日报北京4月19日电(记者刘霞)鉴于生物炭能从空气中吸收其重量23%的二氧化碳,在一项概念验证研究中,美国华盛顿州立大学科学家在普通水泥中注入环保生物炭,得到了一种新型负碳环保水泥,且其强度与普通水泥相当。这一研究成果发表于最新一期《材料快报》杂志,有望显著减少水泥行业的碳排放。

全球每年生产的混凝土超过40亿吨。制造普通水泥需要高温并燃烧燃料,水泥生产中使用的石灰石也会分解,产生二氧化碳,因此水泥行业是所有制造业中能源和碳密集度最高的行业之一,其排放的二氧化碳占全球人类活动总碳排放量的8%左右。

此前就有科学家在水泥中添加生物炭(一种由有机废物制成的木炭),希望使其更环保并减少碳足迹,但结果表明,即使添加3%的生物炭,也会显著降低水泥的强度。

“新远海群落”诞生 太平洋垃圾带形成生态系统

科技日报北京4月19日电(记者张梦然)根据《自然·生态与演化》发表的一项研究,通常只栖息在沿海地区的海洋无脊椎动物,被发现在太平洋东北部亚热带环流远海塑料碎片中生活和繁殖,这一区域又被称为太平洋垃圾带。

人们已经知道,海洋生物会在漂浮碎片上分散到远海,而塑料物品相比于自然漂浮物能提供更长时间的表面,因为后者降解要快得多。但如今日益增加的塑料结构会在何种程度上作为不同类型海洋物种在远海上更持久的家园,尚未得到很好的研究。

在2018年11月到2019年1月间,美国史密森尼环境研究中心科学家团队在东北太平洋副热带环流收集了105个漂浮的塑料碎片,70.5%的碎片中发现了活沿海物种的证据。

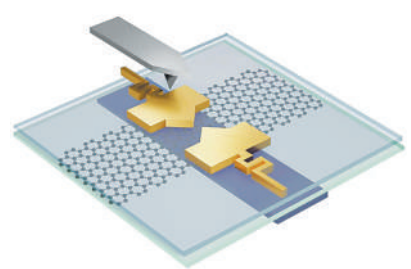
他们在碎片中识别出484种海洋无脊椎生物,其中80%是通常发现于海岸栖息地的物种。但漂浮在塑料上的沿海生物如节肢动物和软体动物的数量,是正常生活于远海的远洋物种的3倍还多。

团队指出,在绳索上所有生物多样性的最高,而沿海生物则在渔网上多样性最高。他们还在沿海和远海物种中都发现了有性生殖的证据,包括在水螅(水母和珊瑚的近亲)和端足类、等足目动物(两种都是甲壳类动物)中。

研究团队认为,这一发现表明,在可能数百年迁移数千公里的塑料碎片上,源自沿海的物种能够生存和繁殖,代表了一个新的海洋生态群落类型(他们称之为“新远海群落”),但仍需要更多研究理解这些物种如何生存,及其生态和演化后果。

首个可变形纳米级电子设备制成

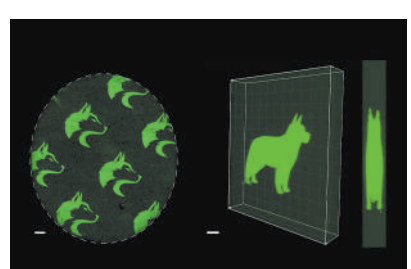
有望改变量子科学研究方式



设备中黄金部分可“变形” 图片来源:加州大学欧文分校

科技日报北京4月19日电(记者刘霞)一般而言,智能手机等设备内的纳米电子部件是坚固的静态设备,一旦设计和制造出来,就无法变形。但美国物理学家报告称,他们研制出了一种新的纳米设备,即使以固态形式存在,也可“变身”成多种不同的形状和大小。这一成果有望从根本上改变电子设备的性质,以及原子级量子材料的研究方式。相关论文刊发于最新一期《科学进展》杂志。

新方法可精确控制蛋白质激活过程



使用SpyLigation技术制作的哈士奇标志和一只狗的显微2D与3D图像。图片来源:华盛顿大学科尔·德福雷斯特研究小组

科技日报讯(记者张佳欣)据4月17日发表在《自然·化学》杂志上的一项研究,美国华盛顿大学医学院研究团队使用短暂的闪光将经过化学修饰的蛋白质片段连接在一起,形成功能性整体。这种名为光激活SpyLigation的新方法可打开通常关闭的蛋白质,让研究人员能够更详细地研究和控制它们。这项技术在组织工程、再生医学和了解人体如何运作方面具有潜在用途。

蛋白质几乎执行着生物学中的每一项关键任务,例如处理DNA、新陈代谢营养物质和抵御感染。蛋白质何

时、何地以及如何激活,对各种生物过程都很重要。越来越多的科学家在探索能否通过开启和关闭蛋白质功能来治疗疾病。现在,新研究证明,人们可以利用光来激活活细胞内外的蛋白质功能。

研究人员应用这一新方法控制从日本鳗鱼肌肉中提取的一种绿色荧光蛋白的发光。他们将这种蛋白质的非活性片段混合在一起,形成一种类似果冻的凝胶,然后使用激光将这些片段不可逆地重组为完整的发光蛋白质。通过控制激光的路径,可形成发光蛋白

质的精确图案。他们将哈士奇的显微图像蚀刻到凝胶中,还使用激光创建了一只狗的微小发光3D图像。