

石墨烯呈现创纪录高磁阻

科技日报北京4月12日电(记者张佳欣)据最新一期《自然》杂志上发表的论文,英国曼彻斯特大学研究人员报告了在环境条件下石墨烯中出现的创纪录的高磁阻。

在磁场下能强烈改变电阻率的材料会被广泛应用,例如每辆汽车和每台计算机都包含的微型磁传感器。

这种材料很稀有,在室温下实际可行的磁场中,大多数金属和半导体的电

阻率只会变化零点几个百分点(通常不到百万分之一)。

为了观察到强烈的磁阻响应,研究人员通常将材料冷却到液氮温度,这样其内部的电子散射就会减少,并可以遵循回旋轨道。

曼彻斯特大学研究小组发现,在过去20年里已经过详细研究的石墨烯,表现出了非常强烈的响应,在标准永磁体(约1000高斯,或1特斯拉)的

磁场中磁阻率达到了100%以上。在所有已知材料中,这是一个创纪录的磁阻。

谈到这一最新发现,该研究领导、2010年诺贝尔物理学奖得主安德烈·盖姆教授表示:“像我这样从事石墨烯研究的我总是觉得,这个物理金矿早就应该耗尽了。但这些材料不断地表明我们错了。”

研究人员此次使用了高质量的石

烯,并将这些石墨烯调整到其固有的原始状态,这就产生了一种快速移动的“狄拉克费米子”等离子体,尽管散射频繁,仍表现出惊人的高迁移率,这正是特大磁阻的关键指标。

除了创纪录的磁阻外,研究人员还发现,在较高的温度下,中性石墨烯成为一种所谓的“奇异金属”,人们对“奇异金属”行为知之甚少,目前仍是全世界正在探索的谜团。

电力脱碳势在必行 电动汽车“遍地开花”

英押注五大领域力促净零排放

科技创新世界潮 235

◎本报记者 刘震

据英国《新科学家》网站报道,英国政府近日公布了《碳预算交付计划》,描述了该国到2050年实现净零碳排放的政策和细节,包括电力脱碳和大规模部署热泵等。

据英国政府估计,如果一切按计划进行,到2037年,这些举措预计能实现所需减排量的40%。不过,也有专家表示担心,计划中的很多政策以及数据可能只是政府的一厢情愿。

电力脱碳成趋势

英国计划在2035年前,通过启用新核电站、大量部署海上风能、氢能、太阳能,以及广泛采用碳捕获技术来实现电力脱碳。

计划指出,如果一切按预计开展,从现在到2027年,英国每年将减排270万吨二氧化碳当量;2028年至2032年,每年将减排670万吨二氧化碳当量;2033年至2037年,每年减排1120万吨二氧化碳当量。

英国伦敦大学学院吉姆·沃森指出,在英国政府下的所有“赌注”中,这一“赌注”可能最安全。但他表示,计划仍然存在风险,比如新型小型模块化核反应堆还存在不确定性,在研究人员开始建造这些核反应堆前,它们何时建成以及成本是多少还是未知数。

捕碳储碳是核心

捕获和储存碳的技术是英国政府《碳预算交付计划》的核心。除了这个在10年内建立碳捕获和储存“集群”的计划外,政府还希望为这些温室气体去

除技术培育一个商业市场。据估计,温室气体去除行业的碳减排量将从2023年至2027年的每年5.4万吨二氧化碳当量,跃升至2033年至2037年的每年2340万吨二氧化碳当量。

但英国爱丁堡大学的斯特尔特·黑兹尔丁表示,温室气体去除仍然是一个新兴行业,主要由初创企业主导。他估计,该行业可能需要10年时间才能大幅扩大规模。他同时警告称,政府的部署预测“完全是推测性的”。

钢铁脱碳非易事

钢铁行业约占英国工业温室气体排放量的14%。英国政府预计,通过对炼钢过程进行电气化、使用回收钢铁并引入氢动力炼铁,到2037年,英国钢铁行业每年的碳排放量可减少1030万吨二氧化碳当量。

但实现如此巨大的产业转型并非易事。2022年5月,英国议会的一份报告指出,英国“尚未大规模试点任何新的‘绿色’炼钢技术,也没有制定任何具体的政策框架”。

部署热泵是选项

英国家庭供暖领域的碳排放量约占该国总碳排放量的14%。家庭供暖脱碳大致有两种选择:将天然气管网转换为使用氢气;或者关闭燃气锅炉,像热泵一样进行低碳供暖。

在目前这个“高度电气化”的环境下,几乎没有家庭用氢供暖。英国气候变化委员会主张迅速增加热泵的部署数量:目前(2021年)每年部署约55000台,到2035年要增加到190万台。《碳预算交付计划》的测算显示,到2037年,这一方案每年将减排1540万吨二氧化碳当量。

但专家表示,目前的政策不足以大幅增加部署。政府需要做更多工作来激励家庭购买热泵,使这项技术的运行成本降低,并禁止采用新的燃气锅炉。

加快转向电动车

到2030年禁止销售新型汽油和柴油汽车的禁令即将出台,英国政府希望借此加快人们转向电动汽车的步伐。《碳预算交付计划》规定,从2024年开始,零排放汽车在制造商新车销量中所占比例(22%)每年都应增加,预计到2037年,这将每年减排1600万吨二氧化碳当量。

为实现这一点,英国政府的目标是:到2030年,在英国各地设置30万个电动汽车充电桩,但1月份公布的数据表明,要实现这一目标,每月安装量需要增加288%。

频率超百吉赫的机电谐振器问世

有望显著促进无线通信等领域发展

科技日报北京4月12日电(记者刘震)美国耶鲁大学科学家展示了世界上第一个工作频率超过100吉赫兹的机电谐振器,有望显著促进无线通信和机械量子系统的发展。相关研究刊发于最新一期《自然·电子》杂志。

开发出工作频率更高的谐振器是电子领域科学家们孜孜以求的目标。

因为频率越高,通信速度就越快,有很多科研团队在开发亚太赫兹(THz)范围内,即100—300吉赫兹之间工作的谐振器。

在本研究中,科学家采用特定的设计来实现这一点。他们使用了一个毫米波谐振器,该谐振器被集成到一个悬浮的铌酸锂平台中,该铌酸锂平台可在

亚太赫兹范围内提供高效的机电转换,由此他们获得了首个工作频率超过100吉赫兹的机电谐振器。

研究人员指出,工作频率越来越高的机电谐振器是无线通信中的“幕后驱动因素”。谐振器的工作频率达到100吉赫兹,会为未来的通信设备带来更多带宽,这可能是这项工作最重

要的技术影响。

此外,这种在高频率下工作的谐振器对研究机械物体的量子现象也大有助益,因为它们可在绝对零度之上几开尔文温度下保持量子基态。研究人员解释道,谐振器能在更高频率下工作意味着其更不容易受热噪声的影响。

80年探索成果——

仿北极熊皮毛给点儿光就发热

科技日报北京4月11日电(记者张梦然)美国马萨诸塞大学阿默斯特分校工程师发明了一种面料,使用室内照明即可保暖。这一技术是80年来以北极熊皮毛为原型合成纺织品的探索成

果。研究发表在《ACS应用材料与界面》杂志上,目前已被开发成商用产品。

北极熊生活在地球上一些环境最恶劣的地方,对北极低至零下45℃的温度不屑一顾。虽然熊有许多适应能

力,可让它们在气温骤降时也能茁壮成长,但自1940年代以来,科学家们一直特别关注其皮毛的适应能力。北极熊的皮毛如何保暖?

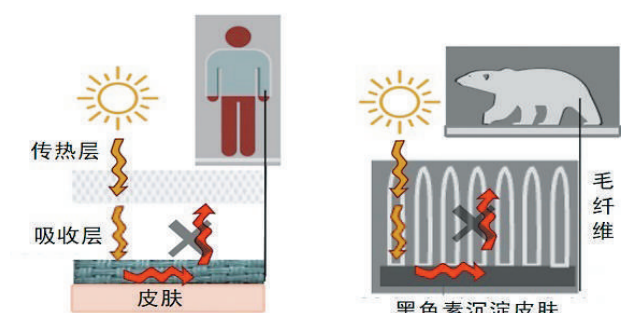
许多极地动物积极利用阳光来维持体温,北极熊的皮毛就是一个众所周知的例子。几十年来,科学家们已经知道熊的部分秘密是它们的白色皮毛。人们一般认为黑色皮毛会更好地吸收热量,但事实证明,北极熊的皮毛在将太阳辐射传输到皮肤方面非常有效。

北极熊皮毛本质上是一种天然纤维,将阳光传导到熊的皮肤,皮肤吸收光线,为熊加热。而且皮毛也非常擅长防止温暖的皮肤散出所有来之不易

的热量。当阳光普照时,就像有一条厚毯子可让自己暖和起来,然后将温暖贴在皮肤上。

研究团队设计出一种双层织物,其顶层由线组成,像北极熊的毛一样,将可见光传导到下层,下层由尼龙制成,并涂有一种叫做PEDOT的深色材料。PEDOT就像北极熊的皮肤一样,可有效地保暖。

用这种材料制成的夹克比同样的棉质夹克轻30%,其光热捕集结构的工作效率足以使用现有的室内照明直接加热身体。通过将能量资源集中在身体周围形成“个人气候”,这种方法比现有加热保暖的方法更具可持续性。



受北极熊启发,新型纺织品在身上产生“温室”效应以保暖。
图片来源:《ACS应用材料与界面》

地球之水起源有新说

或归因于岩浆海洋与分子氢的相互作用

科技日报北京4月12日电(记者张梦然)人类家园的水可能源自富含氢气的大气层与行星胚胎岩浆海洋之间的相互作用,这一来自美国卡内基科学学院和加州大学洛杉矶分校的最新研究,发表在《自然》杂志上,或可解释地球标志性特征的起源。

几十年来,研究人员对行星形成的了解主要基于太阳系。尽管对于像木星和土星这样的气态巨行星的形成存在一些激烈的争论,但人们普遍认为,地球和其他岩石行星是从年轻时围绕太阳的尘埃和气体盘中吸积而成的。

正是随着这些物体相互碰撞,最终形成地球的小行星也变得越来越大和越来越热,因碰撞和放射性元素的热量融化还形成了巨大的岩浆海洋。随着时间的推移,地球冷却,最致密的物质向下沉,将地球分成三个不同的层——金属地核、岩石、硅酸盐地幔和地壳。

研究人员解释说,系外行星的发现,让他们更加了解刚刚形成的行星在其最初几百万年的生长过程,其中被富含分子氢的大气所包围的情况非常普遍。尽管这些氢包层终会消散,但它们会在年轻行星上留下“指纹”。

利用这些信息,研究人员开发了地球形成和演化的新模型,以复制地球独特的化学特征。模型证明,在地球存在的早期,岩浆海洋与原始大气之间的相互作用可能产生了地球标志性特征,例如丰富的水及其整体氧化状态。

研究人员使用数学模型观察了25种不同的化合物和18种不同类型的反应,探索分子氢大气和岩浆海洋之间的物质交换。在这个“婴儿地球”中,岩浆海洋与大气之间的相互作用导致大量氢移动到金属地核、地幔氧化和大量水的产生。

研究人员指出,即使正在生长的行星的所有岩石物质都完全干燥,分子氢大气和岩浆海洋之间的这些相互作用,也会产生大量的水。

地球的水从哪来?这一话题在学术界存在很大分歧,但无论“内源说”还是“外源说”,都缺乏确切证据。过去十年,系外行星研究的爆炸式增长,为我们模拟地球的“婴儿”状态提供了一种新方法。此次模型的可贵之处,就在于其复杂到足以提供关于地球形成历史的海量有价值数据,但又简单到可以清晰完整的对此加以解释。



多功能电子贴片及早发现植物病害

科技日报北京4月12日电(记者张佳欣)据12日发表在《科学进展》杂志上的论文,美国北卡罗莱纳州立大学研究人员开发了一种电子贴片,可应用于植物的叶片,监测其是否有病原体,如病毒和真菌感染,以及是否受到干旱或盐分等因素影响。研究人员发现,这种贴片能在种植者发现明显病症前一周多就检测到番茄中的病毒感染。

这项技术建立在此前原型贴片的基础上,该贴片通过监测植物排放的挥发性有机化合物(VOC)来检测植物疾病。植物在不同的环境下会释放不同的VOC组合。通过瞄准与特定疾病或植物胁迫相关的VOC,传感器可提醒种植者植物存在的特定问题。

新贴片加入了额外的传感器,使它们能监测温度、环境湿度以及植物通过叶子“呼出”的水分。这些贴片很小,只有30毫米长,由一种柔性材料

制成,其中含有传感器和基于银纳米线的电极。贴片可放置在叶片的下侧,此处气孔密度较高,气孔是植物与环境交换气体的呼吸通道。

研究人员在温室番茄植株上测试了包含不同传感器组合的贴片。这些番茄植株被3种不同的病原体感染:番茄斑萎病毒(TSWV)、早疫病和晚疫病。这些植物还暴露在各种非生物胁迫下,如过度浇水、干旱、缺乏光照和高盐浓度的水。

研究人员从这些实验中获取数据,并将它们输入到一个人工智能程序中,以确定哪种传感器组合在识别疾病和非生物胁迫方面最有效。

结果发现,在一个贴片上使用3个传感器的组合,能在植物首次感染TSWV后4天检出病毒。这表现出新贴片的显著优势,因为番茄通常在10—14天内不会出现任何TSWV的生理症状。

新疗法利用患者血细胞对抗肿瘤

科技日报北京4月12日电(记者刘震)过继性细胞疗法(CT)已成为一种很有前途的免疫疗法,其利用从患者自己的肿瘤内收集的免疫细胞,帮助治疗晚期黑色素瘤。美国和加拿大科学家在最新一期《自然·生物医学工程》杂志上刊登论文称,他们首次发现,可从患者的血液而非肿瘤中非侵入性地分离出能对付肿瘤的细胞,这一成果为利用CT治疗疑难杂症打开了大门。

最新研究建立在西北大学莎娜·凯莉团队去年发表在同一期刊上的一项研究的基础上。在之前的研究中,凯莉团队从实验鼠一个肿瘤中收集的免疫细胞来治疗该小鼠,与传统细胞疗法相比,这种方法显著缩小了小鼠的肿瘤。

2022年的论文还详细介绍了用于分离并增殖肿瘤浸润淋巴细胞(TIL)的新方法,TIL包括免疫细胞T细胞、NK细胞等。该方法能比当前

方法多回收400%的细胞,因此增强了细胞的抗癌反应。

研究人员通过切除和处理黑色素瘤,在其中发现了TIL。但为获取TIL而切除肿瘤会给患者带来巨大风险,因此无法利用CT对抗多种类型的癌症。

在最新研究中,科学家们在动物血液反应性TIL样淋巴细胞:循环肿瘤反应性淋巴细胞(cTRL),随后测试了cTRL与TIL杀伤肿瘤细胞的能力,结果惊讶地发现,两者旗鼓相当。而且cTRL不仅存在于黑色素瘤模型中,也存在于结肠癌、肺癌和乳腺癌中,每种肿瘤都表达一个与TIL结合的独特特征。

凯莉指出,这一新突破引出一系列令人兴奋的问题:cTRL何时在血液中出现?能否利用这些细胞开展早期诊断并治疗癌症?回答这些问题有望为细胞疗法开辟新途径。