

分子玻色-爱因斯坦凝聚态首次形成 有望催生新型量子计算机

科技日报北京6月4日电(记者刘霞)美国和荷兰物理学家成功将钠铯极性分子冷却至接近绝对零度,使1000多个分子处于一个巨大的量子态,形成了分子玻色-爱因斯坦凝聚态。这项成果可以帮助科学家创造出能无阻力流动的超固体材料,又有助于研制新型量子计算机。相关论文发表于3日出版的《自然》杂志。

早在20世纪20年代,爱因斯坦等人预测,当冷却到接近绝对零度时,原子等粒子就不再“单打独斗”,而是“整齐划一”地聚集成一个“超级原子”,形成玻色-爱因斯坦凝聚态(BEC)。自1995年以来,物理学家已经实现原子BEC状态,但他们一直期望稳定的分子实现这一目标。研究人员表示,分子能以原子不可能的方式旋转和振动,分子BEC可为物理学家提供模拟

和理解更广泛物理现象的可能性,但与原子相比,分子的控制和冷却更具挑战性。

在最新研究中,研究人员利用一团极性分子完成了这一目标。每个极性分子由一个钠原子和一个铯原子组成。他们利用两种微波场操控极性分子:一种控制分子的旋转;另一种则使分子发生振荡。这两个微波场“携手”使分子朝向特定方

向,防止了分子之间发生碰撞,这使得科学家能够挤出最热分子,从而进一步冷却分子。最终,他们将分子冷却至约-273.15℃,得到了由1000多个分子组成的BEC,且其“寿命”长达2秒。

分子BEC不仅有助于科学家更深入地理解量子化学和强相关量子材料的性质,还可能为新型量子计算机的开发奠定基础。

孕育地球早期生命的硫可能来自太空

科技日报北京6月4日电(记者刘霞)美国夏威夷大学科学家开展的一项最新研究显示,在没有生命存在的情况下,含硫有机分子烷基磺酸能在太空中自然形成,并由彗星和小行星携带到地球。这表明地球上最初生命形式的关键元素硫可能来自太空。相关论文发表于新一期《自然》

通讯》杂志。

含硫有机分子对于维持蛋白质结构与功能、酶活性,以及涉及硫结合的细胞呼吸等多种生物活动至关重要,是地球生命体系不可或缺的成分。但地球上最早生物体中的硫来自何处,仍是一个未解之谜。

在最新研究中,研究人员通过模拟

实验发现3种最基础的烷基磺酸,通过与宇宙射线的相互作用,在星际冰中有效产生。这一发现为研究重要天体生物分子的合成提供了方向,也解开了在星际冰中简便合成含硫有机化合物的基本机制。

研究人员期望借助这一发现,能在彗星和碳质小行星“龙宫”上探测到这

些分子,进而深入了解可能导致地球生命起源的化学过程。

研究人员指出,生命需要硫,而古老的水溶性烷基磺酸可能是将硫结合到早期生物体中的一种合理机制。了解烷基磺酸的生成机制,有助于激发人类对自身在宇宙中的位置和生命起源的进一步思考。

慢速太阳风是如何形成的

科普园地

科技日报北京6月4日电(记者张梦然)多年来一直让科学家着迷的太阳风的一个最大谜题也可以概括为:不知风从何处吹来。现在,利用太阳轨道器飞行任务首次近距离飞行时收集的数据,科学家对太阳风尤其是慢速太阳风的神秘起源有了全新的认识。研究成果发表在新一期《自然·天文学》上。

太阳风其实是带电等离子体粒子从太阳向太空的连续流出,其中速度超

过每秒500公里的风被称为快速太阳风,速度低于每秒500公里的风被称为慢速太阳风。当这种风吹到地球大气层时,就会形成人们所知的极光。但是,太阳风暴也会引起地磁场的剧烈变化,对航天、供电、通讯、航空、导航等一系列领域和技术系统产生灾害性影响。

经过数十年观察,科学家对太阳风的起源和机制仍不太清楚,尤其是慢速太阳风。但在2020年,欧洲空间局在美国国家航空航天局的支持下启动了太阳轨道器飞行任务,该任务的

主要目标之一就是测量并调查太阳风的起源。

太阳轨道器号称“有史以来发送到太阳的最复杂的科学实验室”,配备了10种不同的科学仪器,一些用于在太阳风经过航天器时收集和分析太阳风样本,还有一些遥感仪器则用于捕捉太阳表面活动的高质量图像。这些数据让科学家发现,快速太阳风与慢速太阳风速度之间的差异,是由于它们起源于太阳日冕的不同区域造成的。

开放日冕是指磁场线一端固定在太阳上,另一端延伸到太空的区域。

这些区域温度较低,是快速太阳风的来源。同时,封闭日冕指的是太阳磁场线闭合区域,这意味着它们两端都与太阳表面相连。这些闭合磁环偶尔会断裂,为太阳物质提供短暂的逃逸机会。

现在,研究团队精确地定位出太阳慢速风正是来自开放和闭合日冕“相遇”的区域,并通过磁场线断裂和重新连接的过程逃逸到太空。

这一发现增强了人们对太阳现象及对空间气象的理解,也为防范太阳风的危害发挥重要作用。

科技日报北京6月4日电(记者张佳欣)据4日《光科学与应用》杂志报道,以色列耶路撒冷希伯来大学应用物理研究所领导的研究团队开发并演示了一种独立式微型“光子灯笼”空间模式复用器。这种微型“光子灯笼”采用激光直写3D纳米打印技术制造而成,可直接应用于光纤尖端。

“光子灯笼”是一种将单模光纤和多模光纤优势特点相结合的新型光子器件,应用在天文光学、光纤通信模式复用、光纤激光模式控制等领域。“光子灯笼”极大地提升了光纤通信系统的通信容量,也被认为是光学技术与灯具设计的完美结合。它能够利用光的透射原理,将光传递到灯笼内部,发出璀璨的光芒。

研究人员利用3D纳米打印技术,采用高折射率对比波导,开发出一组紧凑的多功能设备。其能以高精度和高保真度打印到几乎任何固体平台上。这种百微米级的设备,与传统的基于毫米长弱导波型的“光子灯笼”形成鲜明对比。

这种空间多路复用器具有结构紧凑、占地面积小的特点,能够直接打印并黏附在光子电路、光纤和光电元件上,如激光器和光电探测器。

研究人员在光纤尖端制造出375微米长的“光子灯笼”器件。该器件具有低插入损耗、低波长灵敏度、低偏振损耗以及模式相关损耗的特性。他们表示,这种独立式微尺度“光子灯笼”解复用器的开发,标志着在实现和采用空间复用技术以适应各种光学系统和应用方面的能力。这一成果也拓展了光通信和成像应用新的可能性。

“光子灯笼”因其损耗低、串扰小以及优异的抗电磁干扰性能,成为最受欢迎的新兴光学元件之一。作为一种新型低损耗模式光子器件,“光子灯笼”可以广泛应用于天文光学和空间光学。新技术的加持,让微型“光子灯笼”更容易制备,更可能大规模应用。当前新技术产品层出不穷的背后,是3D打印等先进制造技术的引入,让许多实验室里的尖端器材做出“白菜价”,加速了各种系统的迭代,我们正目睹制造业升级带来的种种奇迹。

3D打印出百微米级「光子灯笼」 拓展光通信和成像应用新的可能性



高等教育出版社英文科技期刊



由高等教育出版社主办和出版的《前沿》(Frontiers)系列英文科技期刊于2006年正式创刊,以网络版和印刷版形式面向全球发行。系列期刊涉及基础科学、生命科学、工程技术等领域,是目前国内覆盖学科广泛的英文科技期刊群,并入选5家“中国科技期刊卓越行动计划”集群化试点单位之一。

中国学术前沿期刊网(<https://journal.hep.com.cn/>)是高等教育出版社自主建设的学术期刊内容发布与国际化传播平台,与投稿系统、一体化生产系统和各类集成工具共同支撑科技期刊全流程数字出版服务。

- ★ 学科全面: 涵盖基础科学、工程技术、生命科学等领域
- ★ 权威检索: SCI, A&HCI, Ei, MEDLINE, INSPEC, SCOPUS, CSCD 核心库收录
- ★ 快速出版: 在线投稿, 采用国际化审稿平台
- ★ 全球发行: 与 Springer、Elsevier、Wiley 等国际知名学术出版公司合作海外发行
- ★ 在线访问: 提供面向全球的标准化与国际化访问服务

中国学术前沿期刊网
<https://journal.hep.com.cn>

期刊创办合作与平台托管合作咨询
电话: 010-58556658 010-58556485
邮箱: chengll@hep.com.cn xierong@hep.com.cn



- 14种 SCI
- 7种 ESCI
- 1种 A&HCI
- 2种 MEDLINE
- 6种 EI
- 12种 Q1区
- 5种 Q2区

200+ 个
平台所覆盖的国家和地区

3800+ 万 / 1400+ 万
平台累计浏览 / 下载量

7种
期刊入选“中国科技期刊卓越行动计划”



多种合作模式
欢迎加入……

