

科学家首获“量子超化学”实验室证据

同一量子态粒子集体发生加速反应现象

科技日报北京8月8日电(记者刘霞)美国芝加哥大学科学家宣布,理论预测20年后,他们首次在实验室观测到“量子超化学”现象,即同一量子态的粒子集体发生加速反应的现象。相关论文发表于最新一期《自然·物理学》杂志。

研究负责人金政教授对科技日报记者表示:“这一新研究有望开辟‘量子增强’化学反应这一新领域,促进量子化学、量子计算等发展,也有助科学家更好地研究宇宙定律。”

金政指出,他的团队专门研究在极低温度下保存的粒子。在接近绝对零度时,粒子可“手牵手”,处于同一量子态,表现出不同寻常的能力和行。此前,科学家提出理论称,一组处于相同量子态的原子和分子在化学反应中会表现出集体加速的行为,但科学家们此前从未观察到这一现象。

在最新研究中,金政团队冷却了铯原子,并将它们诱导到相同量子态,随后观察原子发生反应形成铯分子。在

普通化学反应中,单个原子会彼此碰撞,每次碰撞都可能随机形成一个分子。但量子力学预测,处于相同量子态的原子会集体行动,如此一来会出现两个后果:一是反应发生得更快,事实上,原子越多,反应就越快;二是最终得到的分子会共享特定的量子态。

金政团队首次观测到了处于同一量子态的粒子集体发生加速反应的现象。他解释道:“处于不同状态的相同分子可能拥有不同的物理和化学性质,有时科学家们需要在特定状态下制备

一批分子,利用传统化学方法很难做到这一点,但他们的最新技术,可以将分子快速引导到相同的状态。”

最新实验使用简单的双原子分子进行,包括张振东博士等在内的研究团队计划利用最新方法,处理更大、更复杂的分子。他们设想在量子计算机或量子信息处理中使用此类分子作为量子比特。也有科学家正在探索利用这一现象更精确测量一些基本定律和相互作用,如宇宙学基本定律对称性破缺等。

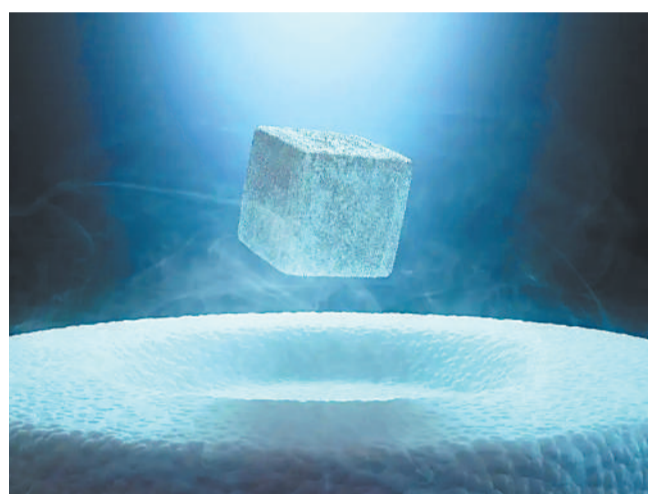
“复制热潮”尚无法证明室温超导突破

今日视点

◎本报记者 张佳欣

7月22日,一个韩国研究团队在预印本网站arXiv上提交论文,声称合成了世界上第一种在室温和环境压力下完美导电的材料——LK-99。

一石激起千层浪。来自世界各地的科学家和业余爱好者争先恐后地复制这项实验。时至今日,关于室温超导的“子弹”已经飞了两周。网络热议余温犹在,而物理学家敦促人们保持谨慎,各种复制实验也证实,LK-99在室温下实际上并不具有超导性。但究竟是什么让人如此兴奋?



超导体的特征之一是迈斯纳效应,当超导体放置在磁铁上方时,它会悬浮起来。
图片来源:《新科学家》网站



在视频演示中,LK-99圆盘的一个边缘上升,但另一边缘似乎与磁铁保持接触。
图片来源:LK-99研究团队金贤德等人

室温超导意义重大

使用室温超导材料,可消除发电和输电造成的能量损失,从而削减成本并减少排放;风能和太阳能可无限期储存;笔记本电脑、手机、电动汽车的电池寿命可延长;更诱人的是,核聚变这种长期难以捉摸的无碳能源,可能开始在商业上变得可行,因为室温超导体可实现更小、成本更低的反应堆设计。

此外,在超导轨道上滑行的悬浮列车可能会变得司空见惯;医学成像设备可能会变得更小巧、更便宜、更精确;由于准确性和性能的提高,拥有更多量子位的量子计算机可能会变得更加可行……事实上,几乎所有依赖电磁过程的技术都可被改造。

韩实验证据尚不足

韩国研究人员提出了LK-99如何表现出室温超导性的合理理论,但尚未提供明确的实验证据。论文中提供的数据似乎没有结论。

超导体的特征之一是迈斯纳效应,当超导体放置在磁铁上方时,它会悬浮起来。在视频演示中,LK-99圆盘的一个边缘上升,但另一边缘似乎与磁铁保持接触。

真正的超导体能表现出完全悬浮

和“量子锁定”,使其相对于磁铁保持在固定位置。研究人员解释说,视频中看到的行为可能是由于样本的缺陷造成的,这意味着样本中只有一部分变得超导。

澳大利亚《对话》杂志援引昆士兰科技大学材料科学高级研究员马赫布贝·沙巴齐的话称,现在就说“我们已经获得了室温超导的令人信服的证据”还为时尚早。

韩国超导与低温学会为此成立了“LK-99”验证委员会。8月3日,该协会得出结论,LK-99是超导体的证据尚不足,因为它没有呈现出迈斯纳效应。

复制结果不尽如人意

据《自然》杂志报道,7月31日,印度国家物理实验室和北京航空航天大学团队进行了两项独立实验,并在预印本网站上报告合成了LK-99,但均没有观察到超导迹象。东南大学研究人员进行的实验没有发现迈斯纳效应,但在-163℃下测得LK-99的电阻接近于零,该温度远低于室温,但对于超导体来说却很高。

科学家质疑,无法知道这些团队正在分析的材料是否与韩国团队创建的材料相同,同时,也无法独立验证他们对LK-99的分析。

8月1日,华中科技大学发布了一段视频,展示了LK-99悬浮样本,迅速在社交媒体上传开。美国《时代》周刊报道称,观察到的悬浮并不一定意味着该材料是超导体。因为有许多材料表现出很强的抗磁性,这很难与完全抗磁性(即迈斯纳效应)区分开来。

8月8日,北京大学量子材料科学中心提交到预印本网站的一篇论文认为,其团队尝试合成的LK-99样品不具超导性。美国马里兰大学凝聚态理论中心也在社交媒体表态,“我们现在相信游戏已经结束了。LK-99不是超导体,即使在室温(或非常低的温度)下也是如此。它是一种电阻非常高的劣质材料”。

德国柏林洪堡大学凝聚态物理学教授何塞·马利亚·皮萨罗表示,种种计算表明,模拟的LK-99具有一些令人惊讶且有前景的电子特性,但仍然缺乏更明确证明超导性的计算。

理论学家也加入了争论。7月31日,美国劳伦斯伯克利国家实验室的西妮德·格里芬发文表示,其使用了密度泛函理论计算发现LK-99存在平坦能带,说明LK99在理论层面可能具有超导性。这引发了一波公众的乐观情绪。然而,格里芬马上又在社交媒体自我反驳道:“我的文章没有证明也没有提供超导性的证据。”

新研究仍可能带来进步

美国加州大学戴维斯分校的凝聚态实验专家因娜·维希克指出,基本上每年都会有关于发现新“不明超导体”的实验出现,超导技术的进步经常因其对计算机芯片和磁悬浮列车等技术的潜在影响而受到追捧,但这种兴奋可能是多余的。从历史上看,超导的进步给基础科学带来了巨大的好处,但在日常应用方面却很少。维希克说,不能保证室温超导体会有实际用途。

但这并不能阻挡科学家追求室温超导材料的步伐。迄今发现并确认的每一种超导体都只能在超低温和超高压的极端条件下工作,这使得它们在大多数应用中都不切实际。如果找到一种能在更自然的环境中工作的超导体,就能改变用电技术,使电网更环保,使核聚变更经济可行,也难怪一个在室温、常压下的微小悬浮物会引起广泛关注。

《新科学家》刊文表示,在超导体的发展史上,经不起进一步推敲的研究比比皆是,因此持怀疑态度也是合理的。随着全球研究人员争先恐后地试图复制这些实验,这股热潮可能正是寻找真正的新型超导体所需要的。

7个月。更重要的是,团队还证明了该疫苗能在一个淋巴瘤小鼠模型中调动免疫,从而控制EBV相关肿瘤的扩散,并控制肿瘤生长。

团队表示,今后仍需开展进一步研究确定该疫苗在原发感染下的效果,动物试验结果会如何转化到人群,以及疫苗诱导免疫的长期稳定性。

一种独特的方法来测试植物的抗真菌特性。他们使用快速激光内生植物捕捉器(FLEET),在无菌环境中生成样本,并大幅增加可获取的样本数量。结果显示,传统方法每分钟可处理大约4—6个样本,但FLEET系统能在10分钟内无菌生成500—600个样本,这使研究人员能够快速筛选更多样本,发现潜在药物,并最终发现了新分子persephacin。



无创脑电图(EEG)传感设备。
图片来源:得克萨斯大学奥斯汀分校科克雷尔工程学院

科技日报北京8月8日电(记者张梦然)美国得克萨斯大学奥斯汀分校研究团队创建了一种无创脑电图(EEG)传感器,并将其安装在可长时间舒适佩戴的虚拟现实(VR)设备中。脑电图传感器可测量沉浸式VR交互过程中大脑的电活动,并检查用户对暗示、压力源和其他外部力量的反应。该研究发表在最新一期《软科学》杂志上。

这一设备可用于多种用途,从帮助焦虑症患者,到使用飞行模拟器测量飞行员的注意力或精神压力,甚至还可以让人类有机会通过机器人的“眼睛”进行观察等。

研究人员表示,当今最好的脑电图设备电极其实不适用于VR头戴设备,因为人类的头发会阻碍它们与头皮的连接,很难获得清晰的读数;刚性的梳状电极读数很清晰但却非常不舒服。

在新项目中,团队创建了一种由柔软导电材料制成的海绵电极,克服了这些问题。改进后的VR带有类似于电子纹身导电迹线的柔性电路,连接到设备背面的脑电图记录设备。

令人瞩目的是,这一成果将应用于该校的另一重大研究项目:机器人交付网络。这或是迄今为止关于人机交互的最大规模的研究。届时,VR设备将把机器人“视角”反馈给人类,人们将通过机器人的“眼睛”看到事物,而该设备还能测量经过长时间观察后,人们所承受的心理负荷。

领导这项研究的科克雷尔工程学院教授鲁南妹表示,这一技术使研究人员能更好地测量大脑对环境的反应。

你的大脑在“想”什么?哪些区域活跃,哪些区域平静?当你全神贯注时,你的脑中又是一幅怎样的图景?要用传统方法解答这些问题,其实非常麻烦。本文的研究提供了一种“游戏化”的方式,将无创脑电图传感器安装在VR设备中,可以检测到受试者对外界各种变化的反应。他们创新性地用了一种海绵电极,让其更适合VR设备,它还可帮助人们通过机器人的眼睛看到不同的风景。未来大脑中各个区域的活动情况,能得到更清晰细致的观察。

韩拟大幅提升国际能源合作研究预算

科技日报首尔8月8日电(记者薛严)韩国产业通商资源部7日表示,已将2024年国际能源合作研究事业预算规模定为498亿韩元,并向企划财政部提出。这一数字达到2023年国际能源合作研究事业预算229亿韩元的两倍以上。

此次韩国政府推出的国际能源合作研究事业包括:促进“能源技术先导事业”,通过与国际先进研究机构共同研究,确定国际先导型能源技术领域;结合韩国自身出口潜力较大的技术领域进行量身定做技术开发;与国际先进研究机构就韩国优势领域进行实证性研究;促进“全球市场开拓共同事业”,确保韩国国内技术能够真正进军海外市场。

“能源技术先导事业”重在以需要

让人类获得机器人的视角——虚拟现实+脑传感测量大脑对环境反应



缩小技术差距或互补的技术开发领域为对象,主要面向技术发达国家,进行共同研究;“全球市场开拓共同事业”重在以发展中国家为对象,确保包括实证在内的进军海外市场的基础。这相当于面向发达国家和发展中国家,采取双轨制。韩国政府近期目标为整合政府机关、研究机构、企业的研究人力,发掘新的大型国际合作研究课题,讨论与国际能源署等权威机构合作的方案。

韩国产业通商资源部7月27日颁布了《能源新兴产业出口动力化战略》,拟在2035年将能源新兴产业出口扩大到109万亿韩元规模,此次大幅提升国际合作研究相关预算,计划通过发掘大型国际合作研究课题,将能源新兴产业培养成新的经济增长动力。

鹿角盐“烘焙”回收聚酯纤维

科技日报北京8月8日电(记者张佳欣 实习生葛润嘉)聚酯纤维是世界使用量第二大的纺织品,它很难被行业分离和回收,因此对环境造成了威胁。丹麦哥本哈根大学的一个化学研究团队发明了一种只需使用家用原料的绿色解决方案。这项研究发表在最新一期《ACS可持续化学与工程》杂志上。

聚酯纤维年产量高达惊人的6000万吨。然而,只有15%的聚酯被回收,其余的最终被填埋或焚烧,造成更多的碳排放,危害气候和环境。

哥本哈根大学新开发的技术无需特殊设备,只需加热过程、无毒溶剂和

普通的家用原料。研究人员将一件聚酯连衣裙切割成小块,放在一个容器里。然后,加入温和的溶剂和鹿角盐(烘焙食品中的膨松剂),把它加热到160℃,静置24小时。其结果呈现一种液体,其中的塑料纤维和棉纤维沉淀成不同的层。

在此过程中,鹿角盐被分解成氨、二氧化碳和水。氨和二氧化碳的结合起到催化剂的作用,触发选择性解聚反应,分解聚酯,同时保留棉纤维。虽然氨在单独使用时是有毒的,但当与二氧化碳结合时,它就变得既环保又安全。由于所涉及的化学物质性质温和,棉纤维依旧保持完好。

EB 疱疹病毒候选疫苗动物试验显潜力

科技日报北京8月8日电(记者张梦然)EB病毒(EBV)是疱疹病毒家族成员,也是一种与多发性硬化和特定癌症有关的病原体。《自然·通讯》杂志8日发表的一项免疫学研究显示,一种新的EBV候选疫苗在小鼠体内展现出潜力。目前,这种广泛传播的病毒尚无疫苗获批,全球亟须开发出新的EBV疫苗。

EBV能通过唾液传播,已知感染过全球至少95%的成年人群体。原发感染会导致腺热,但和其他病毒不同,EBV在原发感染后不会被免疫系统清除,而会终身携带。EBV感染还是多发性硬化、霍奇金淋巴瘤和部分喉癌、鼻咽癌的一个风险因素。除此之外,之前在人体和动物模型中接受评估的EBV候

选疫苗表现不佳,当前并无疫苗显示出效果,也没有疫苗获批。

澳大利亚伯格斯医学研究所科学家此次设计了一种靶向淋巴结的疫苗,并用一个小鼠模型测试其效力。他们发现,接种该疫苗能产生强效的EBV特异性抗体和T细胞,而且在接种疫苗后能在这个小鼠模型中维持至少

新抗真菌分子对多种感染有效

科技日报北京8月8日电(记者刘霞)美国俄克拉荷马大学科学家发现了一种新的抗真菌分子,其似乎对多种真菌感染有效,且对人体细胞无毒,有望成为一种新的突破性方法治疗真菌感染。相关研究刊发于最新一期《天然产品杂志》。

真菌感染每年导致数千名美国人死亡,其中一些人的发病率接近80%。目前只有几种抗真菌疗法可

用。随着真菌的耐药性日益增强,这些疗法的效果也不断下降。

最新研究负责人、化学与生物化学系首席研究员罗伯特·希彻韦兹博士解释道,人们的平均寿命不断增加,接受化疗和器官移植等治疗的人也越来越多,这会使得他们的免疫系统变得更弱。治疗关节炎和其他会削弱免疫系统疾病的药物被混合用于人体,为潜在的致命真菌

感染提供了温床。

研究人员指出,真菌遍布植物界,植物和真菌经常协同工作,其中一些真菌会杀死竞争对手或阻止昆虫吃掉植物。他们假设,如果这些植物内生真菌能够通过杀死入侵的真菌来帮助植物抵御感染,那么这些分子或许能保护人类和动物免受真菌病原体的侵害。

在研究中,希彻韦兹团队开发出