

让物质隐形的奇异量子效应证实

有望催生能抑制光的新材料以提升量子计算机性能

科技日报北京11月23日电(记者刘霞)几十年前,科学家预言存在一种奇异的量子效应——泡利阻塞,即如果一团气体变得足够冷且足够致密,它就能隐形。美国和新西兰科学家在最新一期《科学》杂志撰文指出,他们利用激光挤压并冷却氦气等,使其密度和温度变化到足以减少光散射的程度,由此证明了泡利阻塞效应,未来有望利用其开发能抑制光的材料,进一步提高量子计算机的性能和效率。

泡利阻塞源自奥地利著名物理学家沃尔夫冈·泡利于1925年首次提出的泡利不相容原理。泡利假定,一切处于相同量子态的费米子(如质子、中子和电子)都不能处于同一空间。泡利不相容原理也适用于气体中的原子。通常情况下,气体云中的原子有很大的弹跳空间。这意味着,尽管它们可能是受泡利不相容原理约束的费米子,但有足够多未被占据的能级供它们跃迁。然而,如果让气体冷却下来,原子会失去能量,占据所有可用的最低能级,处于不能动弹的状态。由于排列过于紧密,这些粒子无法再与光相互作用,光就被“泡利阻塞”了,只能径直穿过。

在最新研究中,科学家调整了激光束中的光子,使氦气体云中的原子变慢并变冷,随后将气体云的温度降至略高于绝对零度,再使用另一束激光将这些原子压缩至约1000万个/立方厘米的程度。

为弄清过冷原子的隐形程度,他们使用第三束激光照射原子,并用一个高灵敏摄像头统计散射光子的数量。正如理论预测的那样:与室温下的原子相比,被冷却和压缩的原子散射的光减少了38%,使其亮度显著降低。

他们表示,如果能让这团气体的温度降到更接近绝对零度(零下273.15摄氏度),那么它将变得完全看不见。另外两个独立研究小组也冷却了钾和铯气体,证明了该效应。

报告资深作者、麻省理工学院物理学教授沃尔夫冈·克特勒说:“这是科学家首次清楚地观察到这种效应的存在,未来有望利用其开发抑制光的材料,这对于提高量子计算机的效率非常重要,因为量子退相干(由光携带的量子信息散失至周围环境中)会降低量子计算机的性能和效率。”

勒索病毒猖獗,以色列应对有何妙招?

今日视点

◎本报记者 胡定坤
实习记者 于紫月

某个周一的早上,一家金融投资公司首席执行官正为最近的行情欣喜,准备在新的一周大干一场。突然,秘书告诉他公司遭受网络攻击,电脑全部瘫痪,数据都被加密,黑客只留下一封电子信:要恢复数据,请交巨额赎金,否则公布贵司所有商业机密……这是勒索病毒攻击的典型场景,既能获取敏感信息,又能勒索巨额钱财,不法黑客对其“爱不释手”。

由于特殊的地缘政治环境,以色列是各种网络攻击的重要目标,那么,作为著名的网络技术强国,以色列在应对勒索病毒方面有哪些特殊的妙招呢?

做好备份很重要

今年10月中旬,位于以色列北部城市哈代拉的希勒·亚非医疗中心遭遇勒索病毒袭击,计算机系统瘫痪,几乎所有医疗数据全部丢失,其被迫暂停非紧急就医服务,并向附近医院转移部分患者。然而,也许是未雨绸缪,早有准备,该中心急救、分娩、重要手术等紧急医疗领域预先准备了备份系统,并在一二线系统瘫痪后迅速启动,正是这些平时坐“冷板凳”的“替补队员”在关键时刻确保了紧急就医患者的正常治疗。

网络攻击发生后,以色列卫生部迅速下发通知,要求各医疗机构迅速纸质打印医疗数据,预防更大规模的新一轮攻击。希勒·亚非中心甚至恢复了纸质处方和人力传递检查影像,一天之内倒退到数十年前。

这次事件是以色列关键基础设施首次被黑客攻陷,给该国敲响了警钟。目前,以色列卫生部已经与美国数据保护软件公司Com-mvault开展合作,更换和升级卫生机构的备份系统,防止在下次勒索病毒攻击中再次遭到严重损失。据说,Commvault采用人工

近年来,勒索病毒在全球肆虐。据统计,2020年,全球勒索病毒受害者共支付约3.5亿“赎金”,相比2019年增加311%。2021年,勒索病毒造成的经济损失总量将达200亿美元,是2015年的57倍。

图片来源:视觉中国

智能等技术检测网络攻击,可有效防御勒索病毒,保障数据安全。

防御技术需创新

勒索病毒往往利用一些操作系统漏洞实施攻击,这也是其重要的特征之一。大部分安全软件通过代码扫描方式判断目标程序是否为钻漏洞的恶意程序。不过,这就出现了问题,一旦勒索软件使用了一种刚刚发现的、安全软件未覆盖的新漏洞,则其几乎可以畅通无阻地攻入目标系统。换句话说,常规安全软件可以防御已经出现过的勒索病毒,但很难防御使用新漏洞的新型勒索病毒。

因此,对抗勒索病毒,需要网络安全技术上的创新。目前,以色列在该领域已经做出了有意义的探索。11月17日,2021年以色列国土安全创新科技展会在特拉维夫召开,以色列网络安全企业“密涅瓦实验室”向科技日报记者介绍了他们的解决方案。

现代炼金术:爱吃糖的微生物可为汽车供能

科技日报北京11月23日电(实习记者张佳欣)据22日发表在《自然·化学》杂志上的论文,美国研究人员成功将葡萄糖转化为烯烃(一种碳氢化合物,是构成汽油的几种分子之一),这标志着创造可持续生物燃料方面的新进展。

为了完成这项研究,纽约州立大学布法罗分校研究人员首先给不会对人类健康构

成威胁的大肠杆菌菌株喂食葡萄糖。实验中的大肠杆菌经过基因工程改造,产生了可将葡萄糖转化为3-羟基脂肪酸的化合物的酶。细菌在消耗葡萄糖的同时,也开始制造脂肪酸。

为了完成转化,研究小组使用了一种名为五氧化二钨的催化剂,在化学过程中砍掉了脂肪酸中不需要的部分,生成了最

终产品——烯烃。

植物利用阳光使二氧化碳和水作用产生葡萄糖。所以葡萄糖中的碳,以及后来的烯烃,实质上来源是大气中的二氧化碳。利用葡萄糖等可再生资源制造生物燃料,对推进绿色能源技术具有巨大潜力。

研究人员表示,使用食糖微生物和催化剂的两步法,可以直接从葡萄糖中制取烯

客付钱。原因有二,一是会助长不法分子的嚣张气焰,鼓励其采取进一步攻击行动;二是即使付了赎金,黑客也可能不为你解锁数据,就像绑匪收了钱但“撕票”一样。

但是,很多企业在遭遇勒索病毒攻击时还是会选择破财免灾。例如,今年5月,美国科洛尼尔管道公司就曾向黑客支付了500万美元的赎金。

那么,赎金可以还价吗?答案是,而且折扣可能还不小。

以色列NEST谈判公司首席执行官克里斯托透露,该公司承接过不少与黑客谈判的订单,他们既要与黑客玩心理战讨价还价,又要评估这些黑客的口碑和人员如何,是否会出尔反尔,最后给雇主提供解决方案。

不过,这种谈判有时会有“意料之外、情理之中”的结果。克里斯托说:“有一次,经过艰苦磋商,赎金被压到500万,我和雇主说,再给我一天时间,我们可以将赎金谈到400万。但雇主说,早一天结束,他能多赚1000万,所以最后结果是立即付款、停止谈判。”

人类发育早期阶段可“透视”

科技日报北京11月23日电(记者张梦然)据英国《自然·通讯》杂志23日发表的一项概念验证研究,美国研究团队报告了一种用基因改造大肠杆菌制成的高级微生物墨水,可以用来打印具有功能性和可编程属性的3D材料。该研究同时演示了这项技术的潜在应用,比如隔离在环境中出现的有毒化学物质双酚A。

直接利用微生物制备无须添加其他聚合物或添加剂的打印墨水,为传统物质不可用情况下的材料制造开辟出全新的可能性。与此同时,这种技术还能用于开发可感知周围环境并做出反应的材料。工程师们认为,只要拥有3D打印这种材料的能力,就有望实现材料的定制化并可针对特定用途进行改造。

由活细胞构成的微生物墨水,其实一直是实现这一目标的候选介质,但它们需要将目标材料特性与细胞活性相结合,这是一个技术难点。

此次,包括美国东北大学、弗吉尼亚理工学院暨州立大学、哈佛大学Wyss生物启发工程研究所在内的联合团队,报告了用大肠杆菌制成的一种高级微生物墨水,这种大肠杆菌经过基因工程改造,能产生纳米纤维。这些纳米纤维可以进行浓缩并打印出3D结构。

研究人员随后将这种墨水与其他经过基因工程改造、用来执行特定任务的微生物相结合,发现这种水凝胶可以由此获得功能性。研究团队利用这种水凝胶制备了一种能在遇到化学刺激物时分泌抗癌药青蛋白的材料,还设计出了一种能隔离在环境中出现的有毒化学物质双酚A的材料。双酚A一度在塑料瓶、塑料杯中广泛应用,但后期研究认为其能导致内分泌失调,威胁人体健康,从2011年3月2日起,欧盟已禁止生产含双酚A的婴儿奶瓶。因此,隔离环境中已存在的双酚A将是一项实用的安全技术。

研究人员认为,他们的新研究或对空间结构构建具有启示意义,但仍需开展进一步研究探索其未来的定制化用途。

此墨水非彼墨水,不用来写字作画,而用来制造材料。当墨水由活细胞构成,它也就拥有了一定的智能。它可以感知周围环境,无须太多干预,就能根据环境做出适应性改变。科研人员用大肠杆菌制成高级生物墨水,再结合已经改造过的微生物,就成为执行特定任务的最佳拍档,它们可以变身方便和改进人类生活的新材料。比如,这种新材料就能隔离有毒化学物质双酚A,可击中痛点。至于还能定制出什么其他有意思的产品,就要进一步探索和试验了。

人类发育早期阶段可“透视”

科技日报(记者张梦然)据英国《自然》杂志近日发表的一篇胚胎学论文,英国科学家团队对一个处于原肠胚形成阶段的人类胚胎,进行了详细的细胞和分子研究。原肠胚形成是人类发育早期的一个重要事件,这一阶段对人类发育至关重要,但有时很难研究。研究结果带来了对此的独特认知。

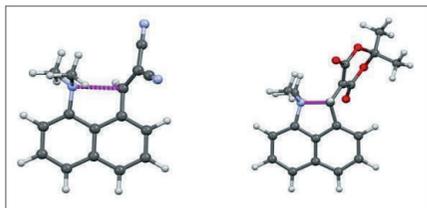
原肠胚形成是人类发育早期阶段的一个决定性时刻。这个过程从受精后14天左右开始,持续约一周左右。人们目前对人类原肠胚形成的理解基本局限于实验模型,无法直接对其开展研究,因为这个阶段的人类胚胎很难获得,部分原因是国际指南之前将培养人类胚胎的时限控制在受精后的14天内。



英国牛津大学科学家山卡尔·思林尼瓦斯及其同事,此次分析了一个在自愿终止妊娠后被捐赠用于研究的人类胚胎,该胚胎所处的阶段相当于受精后的第16至19天。作者对胚胎中的细胞类型和这些细胞表达的基因进行了详细的描述,并与实验模型进行了对比。研究团队检测到原始生殖细胞(成为卵子或精子细胞的干细胞)和红细胞等等。他们还发现,神经系统的细胞特化在这个发育阶段尚未开始。

虽然此次只研究了一个胚胎,但研究结果对其他模型系统的实验解读提供了新的背景。研究人员总结指出,这些数据还为人类原肠胚形成这一此前未经探索的人类胚胎发育基本阶段提供了独特认知。

化学键形成首次成功监测



同样的两个分子,键形成不同阶段的视图。
图片来源:物理学家组织网

科技日报(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,英国科学家借助高质量X射线衍射技术以及固态核磁共振技术,首次成功监测到化学反应的不同阶段——一个键断裂,另一个键形成的细节,最新成果有望促进催化领域相关研究的发展。

科学家们认为,很难确定化学反应的不同阶段,因为你要么要看反应原材料,要么要看反应得到的产物,很难看到中间过程是怎样的。但最新研究让他们能够测量和观察键形成的程度,包括有多少个电子参与,以及键形成时键两端两个原子之间的磁相互作用。

在最新研究中,来自诺丁汉特伦特大学、华威大学的科学家使用高质量的X

射线衍射数据以及固态核磁共振(NMR)技术,研究了多个由6个原子组成的分子,其中氮原子和碳原子之间的键形成程度各有不同。

他们指出,在单晶上使用X射线衍射技术精确测量,让他们能够首次跟踪键形成时电子的重新分布情况;而核磁共振技术则作为补充,监测当键形成时两个原子之间的磁相互作用。

该研究负责人、诺丁汉特伦特大学科技学院名誉教授约翰·沃利斯说:“我们的工作为其他键形成过程的研究提供了方法。这一点很重要,因为催化剂旨在通过稳定键形成和断裂的途径来加速反应。”

德展示光子计数计算机断层扫描仪

科技日报柏林11月22日电(记者李山)近日,德国巴登符腾堡州政府资助的联合项目取得进展,在图宾根展示了新的“光子计数计算机断层扫描仪”。该项目由“光子计数CT联盟”(PC3)合作完成,有望推进德国医疗行业的数字化,以及人工智能在医疗领域的应用。

光子计数CT不再需要像传统的探测器对X光展开繁复的处理步骤,而是在介质层

中将X光光子直接转化为电脉冲,进而转换成可评估的数字信号,没有传统间接探测系统中的串扰问题,图像空间分辨率和密度分辨率均得到大幅提升。因此,光子计数CT在辐射暴露、优化成像和组织表征方面与传统CT相比均有很大的优势。

由弗莱堡大学、图宾根大学和曼海姆大学的医学院与西门子医疗等组成的PC3联盟,成

功研发新型“光子计数计算机断层扫描仪”。弗莱堡大学医学中心部门主任兼PC3联盟协调员法比安·班贝格教授解释说:“完全数字化的数据采集为我们在医疗领域开辟了全新的可能性。能够获得大量高度复杂的数据也为诊断和治疗的进一步发展提供了有价值的方法。”

此外,无论是在图像数据的空间分辨率方面,还是在复杂的组织信息方面,生物医学

啮齿动物或是类SARS冠状病毒无症状携带者

科技日报北京11月23日电(实习记者张佳欣)据最新一期《公共科学图书馆·计算生物学》发表的一项研究,一些祖先啮齿动物可能反复感染了类SARS冠状病毒,导致它们对病原体产生了耐受性或抵抗力。研究人员说,这增加了现代啮齿动物或是类SARS病毒宿主的可能性。

新冠病毒源于人畜共患病,先前研究表明,马蹄蝠是许多类SARS病毒的宿主,它们对这些病毒耐受,不会出现极端症状。识别对冠状病毒具有耐受机制的其它动物,对于了解可能将病原体传播给人类的潜在病毒库非常重要。

已知冠状病毒通过ACE2受体进入细胞。

在这项新研究中,美国普林斯顿大学研究人员对病毒的ACE2受体进行了跨哺乳动物物种的进化分析。灵长类动物在ACE2受体位点上有高度保守的氨基酸序列。然而,啮齿动物在这些位点更具多样性和更快的进化速度。

总的来说,在灵长类动物的进化史上,类SARS冠状病毒感染并不是其进化的驱动

力,但一些啮齿动物很可能在相当长的进化时期内反复受到类SARS冠状病毒感染,并由于这些感染而获得了对这些冠状病毒的某种程度的耐受性或抵抗力。研究表明,一些现代啮齿动物物种,或包括一些尚未被发现的物种,很可能是类SARS冠状病毒的无症状携带者。