



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8198 期 2023 年 2 月 9 日 星期四 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

科学家通过红外光上转换实现高效太阳光合成

本报讯(见习记者孙丹宁)中国科学院大连化学物理研究所研究员吴凯丰团队率先实现了低毒性量子点敏化的近红外至可见光的上转换,并将该体系与有机光催化融合,实现了高效快速的太阳光合成。这一交叉创新型研究成果对光化学和光合成技术的发展具有重要意义。2月6日,相关研究发表于《自然-光子学》。

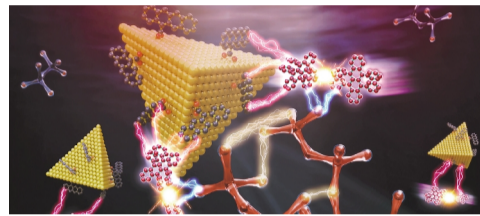
太阳光中蕴含着大量红外光子,但这些光子不为肉眼所见,且能量较低,通常难以有效转化和利用。红外光到可见光的上转换在能源、医学等诸多领域具有重要意义。然而,此前报道的近红外光敏剂普遍效率较低或含有贵金属和有毒金属,相对廉价、环保的高效近红外光敏剂仍有待开发。

前期工作中,团队深入系统地研究了量子点敏化有机分子三线态的动力学机制,并探索了这些新机制在光子上转换、有机光合成

等领域的初步应用。此次研究中,团队聚焦于铜硒(CuInSe₂)基近红外量子点。该类量子点相对绿色环保,可用于替代剧毒性的铅基近红外量子点。

团队制备了硫化锌(ZnS)包覆的铜硒(CuInSe₂)量子点,有效解决了该类量子点缺陷多和稳定性差的难题,随后构建了溶液相上转换体系。该体系成功实现了近红外至黄光的上转换,量子效率高达16.7%。团队将该上转换体系与有机光催化融合,把上转换产生的红荧烯单线态直接用于“原位”有机氧化、还原、光聚合等反应,巧妙避免了上转换光子传播至溶液表面所经历的量子点重吸收损失。此外,得益于近红外光子的有效利用和量子点的宽谱吸收特性,该上转换-有机催化融合体系可在太阳光下高效、快速运行。在室内窗台上,几秒内即可实现丙烯酸酯的光诱导聚合。

“一个世纪以来,在阳光下进行有机合成是



利用低毒性量子点开展近红外光子上转换和有机催化合成示意图。大连化物所供图

许多科学家的想法,但前期探索主要局限于利用太阳光中的可见光子。”论文通讯作者吴凯丰说,“这项研究将太阳能合成的范围扩大到了阳光中丰富的可见光和近红外光子,将有力推动光合成技术的发展。”

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41566-023-01156-6>

鼻咽癌放疗新技术减少毒副作用

本报讯(记者朱汉斌 通讯员陈馨)近日,中山大学肿瘤防治中心牵头,联合广西梧州市红十字会医院、广东佛山市第一人民医院,共同完成了一项鼻咽癌放疗“减毒”新技术,预计将有效减轻99%的鼻咽癌患者痛苦。相关研究2月6日在线发表于《英国医学杂志》。

“该研究创新性提出鼻咽癌患者内侧面后淋巴结区的豁免放疗‘减毒’新技术,有效减少咽缩肌等咽喉相关结构的照射,确保患者治疗效果不减的同时,明显减少放疗中的黏膜炎、吞咽困难、体重下降等毒副作用。”论文共同通讯作者、中山大学肿瘤防治中心常务副主任马骏表示。

早在2008年,马骏团队研究发现,咽后淋

巴结分为内侧面和外侧面,鼻咽癌后淋巴结转移主要发生在外侧面,内侧面发生率不超过1%。这提示,内侧面咽后淋巴结区或可豁免照射。基于这一理论,由马骏等人牵头,于2017年开展了一项前瞻性、随机对照、多中心的III期临床试验。568例鼻咽癌患者按1:1随机分配到试验组——内侧面咽后淋巴结豁免放疗组(仅外侧面咽后淋巴结接受放疗)和对照组——标准放疗组(内、外侧面均接受放疗)。

结果显示,两组3年无局部复发生存率相似,而试验组相关毒副作用发生率更低。其中,在晚期吞咽困难发生率方面,试验组较对照组降低9.6%。与此同时,试验组在健康状况、社会功能、是否容

易疲劳等方面的生活质量均明显优于对照组。论文共同第一作者、中山大学肿瘤防治中心主任医师毛燕萍说,既往推荐的标准放疗相关毒性大,放疗后晚期吞咽困难发生率为35.4%。这一放疗“减毒”新技术能在一定程度上缓解这一临床难题。

论文共同通讯作者、中山大学肿瘤防治中心副主任孙颖表示,调强放射治疗可以提供更好的肿瘤靶区适形性、更高的靶区剂量覆盖以及更优的正常组织保护。近年来,该技术已取代二维常规放疗。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072133>

研究人员提出高维光量子纠缠高效表征方法

本报讯(记者陈彬)近日,南开大学物理科学学院教授李勇勇研究组与南京大学教授王慧田合作,针对光子高维轨道角动量表征难题,提出了利用二维探测器实现快速非扫描的量子态层析方法。相关研究成果发表于《物理评论快报》。

高维纠缠不仅能实现比二维情况更多的比特编码,以增加量子信道上的通信容量,而且能改善对噪声的鲁棒性。作为光子的一个新内禀自由度,轨道角动量(OAM)理论上具有无限维度,为解决光通信系统容量瓶颈问题提供了一条有效途径。

2001年,诺贝尔物理学奖得主安东·塞林

格等首次提出利用光子OAM实现高维量子纠缠,这不仅可以大幅度增加光子的信息携带量,还可以提高量子密钥传输的安全性,因此受到了广泛关注。

然而,在光子OAM的实际应用中,挑战之一是发展高效的高维OAM纠缠态表征方法。传统全量子态层析是获取量子态所有信息的标准技术,但在高维系统中变得不切实际,因其所需的测量次数随维度呈指数增长。因此,科学家期待找到有效方法,以尽可能少的测量表征高维纠缠态,而不引入不必要的假设。

该研究的核心思想是用二维阵列探测器取

代传统的单像素探测器,基于干涉原理并结合傅里叶变换,从二维量子符合计数中解调出高维量子信息。该方法的特点是扫描且与维度无关,对于任意维光子OAM纠缠态,仅需两次测量即可实现高保真度的密度矩阵重构。相关研究成果还可以拓展到其他空间模式纠缠、多光子纠缠及混合态纠缠等,为实现大容量量子通信和量子过程层析奠定了基础。未来该方法与机器学习结合,将为复杂情况下大气和光纤中的高维量子信息应用提供更多有趣且高效的测量思路。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.130.050805>

全球畜牧业抗生素使用量飙升



本报讯 近日一项发表于《公共科学图书馆-全球公共卫生》的分析显示,尽管人们在努力减少抗生素的使用,但预计2020年至2030年,全球畜牧业抗生素的使用量仍将增长8%。

畜牧业生产中过度使用抗生素,被认为是造成人类感染病毒后无法利用抗生素治疗的主要原因。用抗生素治疗牲畜疾病是必要的,但现在它们通常被用来加速动物生长,以及在拥挤、不卫生的饲养条件下预防动物感染疾病。

多国政府制定并执行了减少抗生素使用的规则,比如包括美国和欧洲大部分地区在内的许多国家禁止使用促生长类抗生素。然而,相关抗生素厂商声称它们只是在销售预防疾病的药物。

瑞士苏黎世联邦理工学院流行病学专家Thomas Van Boeckel表示,大多数国家没有公开发布其畜牧业抗生素使用数据。虽然许多国家会将相关数据发送给世界动物卫生组织(WOAH),但该组织只将这些抗生素数据按照大洲划分,因此研究人员很难获得特定国家的抗生素使用量。

为了估计229个国家的抗生素使用情况, Van Boeckel与苏黎世联邦理工学院流行病学专家Ranya Mulchandani等人合作,从各国政府部门、农场调查以及兽医使用抗生素的学术论文中收集数据,再将其与全球农场动物数量、42个公开抗生素销售数量国家的数据相互参照,以此推断出其余187个国家的抗生素使用趋势。

该团队计算发现,非洲抗生素使用量可能是WOAH报告的两倍,而亚洲抗生素使用量比报告的高50%。研究人员认为,这可能是由于许多国家没有对WOAH的调查作出回应。

考虑到上述因素,研究人员估计,到2030年,全球畜牧业每年使用抗生素量将达10.75



美国马里兰州家禽饲养场内的肉鸡。图片来源:Edwin Remsberg/The Image Bank/Getty

万吨,而2020年这一数字低于10万吨。由于肉制品需求的增加,非洲抗生素使用量增长最快,2020年至2030年间将增长25%。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001305>

土耳其南部靠近叙利亚边境地区2月6日凌晨发生强烈地震。官方消息显示,地震迄今已造成至少数千人死亡、逾万人受伤。世界卫生组织警告说,最终死亡人数或将为目前已知的数倍。此次地震破坏力为何如此巨大?

高震级加浅震源

据土耳其灾难和应急管理署消息,卡赫拉曼马拉什省当地时间2月6日凌晨4时17分(北京时间9时17分)发生7.7级地震,震源深度7公里。随后附近地区又发生多次余震。土耳其总统埃尔多安说,这是土耳其80多年来发生的最严重灾难。有记录显示,1939年土耳其东部埃尔夫詹发生7.8级地震,导致大约3.3万人死亡。

叙利亚国家地震中心主任拉伊德·艾哈迈德说,土耳其南部伊斯肯德伦发生的地震对叙利亚影响最大,波及邻近的伊德利卜、拉塔基亚和阿勒颇等地区。这次地震是叙利亚国家地震监测网络1995年建成以来监测到的最强烈地震。

英国开放大学行星地球科学教授戴维·罗瑟里说,超过7.0级的地震平均每年不到20次,此次地震的最初地质断裂发生在东安纳托利亚断层,震源深度较浅。

英国南安普敦大学结构与地震工程副教授穆罕默德·卡沙尼指出:“高震级加上浅震源使这次地震极具破坏性。”

余震可能持续

土耳其位于地质板块交界处,大约42%的国土处于活跃地震带上,地质结构不稳,地震多发。罗瑟里说,这次地震的根本原因是板块运动。阿拉伯板块向北碰撞亚欧板块,迫使中间的安纳托利亚板块(微板块)以每年约2厘米的速度向西移动。在数年或数十年的时间里,局部应力不断累积,直到克服阻力并导致地震。

此次地震中发生了两次较强烈的震动,目前科学界对第二次强震是否为第一次强震的余震还有不同看法。罗瑟里说,有的监测结果显示第一次强震为7.8级,第二次强震为7.5级,后者是余震。英国朴茨茅斯大学地质学专家莫特拉姆博士认为,从技术层面上讲,第二次强震可能不是余震,但大概是由第一次地震引发。

英国伦敦大学学院地球科学专家比尔·麦圭尔教授表示,两次强震均位于东安纳托利亚断裂带,但“目前还没有足够的信息表明两次强震是否发生在同一个断层上”。第二次强震发生在第一次强震以北约90公里处,很可能发生在另一个断层,被第一次强震引发。

专家警告说余震可能会持续。黎巴嫩国家

地球物理中心主任布拉克接受当地媒体采访时说,相关断层发生余震的风险始终存在,已经报告了好几次。

英国杜伦大学地球科学教授马克·艾伦说,地震可以将压力转移到附近的断层上,导致这些断层在新的地震中破裂,“这似乎是在土耳其发生的事情”。现在看来,在第二次强震后还会有余震。

死亡人数受多种因素影响

多名专家指出,强震区域的人口密度、建筑质量和救援行动等因素将决定此次受灾死亡人数。卡沙尼指出,图片显示,此次地震影响的地区人口稠密,不少建筑物倒塌,其中一些建筑可能是在现代抗震设计规范之前建造的,因此可能没有针对如此强震的设计。“应该从这次毁灭性事件中吸取教训。”

麦圭尔预计死亡人数会大幅上升。他指出,不少建筑物都经历了所谓的“煎饼式倒塌”。由于墙壁和地板连接不够牢固等原因,每一层楼都垂直倒塌在下面一层楼上,留下一堆中间几乎没有缝隙的混凝土板。这意味着里面任何人的生存机会都非常小。

罗瑟里说,余震可能会持续数天,尽管余震相比之前强震的能量会减少,但可能导致此前因强震而损坏的建筑进一步倒塌。

地震无法准确预测,因此对于地震灾害的预防主要取决于准备,如建设抗震基础设施和有效响应等。朴茨茅斯大学专家卡门·索拉纳博士说,此次地震影响区域的基础设施水平参差不齐,现在的响应对拯救生命非常重要。“下一个24小时是寻找幸存者的关键;48小时后,幸存者的数量会大幅减少。”(参与记者:刘宗亚)

土耳其地震破坏力为何如此巨大

新华社记者郭爽

中国地震救援报警系统首次走出国门

本报讯(记者杨晨)2月8日,《中国科学报》记者从成都高新减灾研究所了解到,“四川智造”的救援现场专用地震报警系统已随四川蓝天救援队飞赴土耳其。这是中国地震救援报警系统首次走出国门服务救灾。

据介绍,救援现场专用地震报警系统由成都高新减灾研究所、中国地震局地震预警技术研究中心、中国地震局地球物理研究所、地震预警与多灾种预警应用信息技术四川省重点实验室联合研发,具有较强强误报功能,确保地震预

警信息的准确性、及时性和安全性。当地震救援现场及周边地区发生地(余)震时,系统利用地震纵波比地震横波快的原理,在破坏性的地震横波到达前自动接通救援人员的对讲机,并发出报警声音,提醒救援人员快速避险,从而减少地(余)震给救援人员带来的伤害。

此前,救援现场专用地震报警系统已服务过2013年四川芦山7.0级地震、2014年云南鲁甸6.5级地震、2017年九寨沟7.0级地震等地震救援现场,为救援人员的生命安全保驾护航。

看封面

“管道”相交织 火山齐喷发

最新一期的《科学》封面选取了一张记录美国夏威夷州冒纳罗亚火山喷发场景的照片。去年12月,冒纳罗亚火山喷发,熔岩蜿蜒而下,向遥立于天际线外的冒纳罗亚火山进发。拍摄这张照片时,冒纳罗亚火山的“邻居”基拉韦厄火山也在喷发。

在这期封面文章中,研究人员对地表深处探测到的小地震进行了分析,揭示了基拉韦厄火山和冒纳罗亚火山相互交织的岩浆管道系统。(王方)

图片来源:Science

神舟十五号航天员乘组 近日将择机执行第一次出舱活动

据新华社电 记者2月8日从中国载人航天工程办公室获悉,神舟十五号航天员乘组将于近日择机执行第一次出舱活动。

自2022年11月30日顺利进驻空间站组合体以来,神舟十五号航天员乘组已在轨工作生活70天,先后完成了与神舟十四号航天员乘组在轨轮换、科学实验机柜解锁与测试、应用载荷货物出舱、空间站及载人飞船设备巡检、出舱活动准备工作,开展了在轨医学检查、失重防护锻炼及一系列空间科学实(试)验。同时,还在空间站度过了新春佳节,先后推出了第二届天宫画展和“全球拍天宫”摄影作品展,向全国人民送上了来自太空的新春祝福。

目前,神舟十五号航天员乘组状态良好,空间站组合体运行稳定,具备开展出舱活动条件。“圆梦乘组”即将首次漫步太空。(李国利 邓孟)

科学网客户端全新上线!



更多科教资讯,扫描二维码下载查看