

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然 - 地球科学】

科学家提出
克里基中间低聚反应观测证据

美国阿贡国家实验室 R. L. Caravan 和英国曼彻斯特大学 C. J. Percival 课题组揭示了与对流层气溶胶形成有关的克里基中间低聚反应的观测证据。相关论文近日发表于《自然 - 地球科学》。

从亚马孙雨林的颗粒和气相质谱测量中,研究人员确定了与预期的 CH_2OO 克里基中间低聚化特征一致的质量序列,这一过程涉及臭氧分解驱动的气溶胶形成。研究人员利用实验室臭氧分解实验、克里基中间反应的直接动力学研究,和高水平的理论计算来评估低聚化的潜在贡献。基于这些动力学结果建立的全球大气模型表明,特别是在高温地区,克里基中间化学可能在改变地球对流层组成方面,发挥了比当前大气模型更大的作用。

然而,这些模型仍然只捕获到一小部分观测信号,很大程度上低估了克里基中间体的浓度和反应性,以及其他目前尚未表征的氧化机制的主导作用。研究结果强调,要准确评估克里基中间低聚反应的作用,需要解决排放清单中剩余的不确定性以及大气水汽对关键化学反应的影响问题。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01361-6>

【自然 - 化学】

科学家揭示
环烯二胺离子结构

美国纽约州立大学 Harry L. Anderson 团队报道了[18]环烯的反芳香二阴离子和芳香四阴离子。相关研究成果近日在线发表于《自然 - 化学》。

π -共轭大环的行为与类似线性链不同,因为它们的电子波函数类似于环上的量子粒子,导致芳香性或反芳香性。[18]环烯是典型的非苯类芳烃。具有 $4n+2\pi$ 电子回路的分子,如[18]环烯($n=4$)是芳香的,具有增强的稳定性和全向性环电流(环内的磁屏蔽),而具有 $4n\pi$ 电子的分子,例如[18]环二烯的二价离子预计是反芳香的,并表现出相反的行为。

研究人员使用 ^1H NMR 光谱来重新评估[18]环烯二胺离子的结构。研究表明,它可以进一步还原为芳香四阴离子,其形状与二阴离子相同。四阴离子锂盐的晶体结构证实了其几何形状,并揭示了类茂金属夹层,有 5 个 Li^+ 阳离子插在两个[18]环烯四阴离子之间。研究人员还报道了一种具有[18]环烯和珊瑚烯四阴离子甲板的异质夹层。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01469-1>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

黄建平:坚守西北高原的科研之路

(上接第 1 版)

在后续的科研进程中,黄建平还自主研发了生物气溶胶激光雷达,使我国成为除美国、日本之外,少数几个可以制造生物气溶胶激光雷达的国家。

传承坚守与热爱

2017 年,黄建平领衔的大气科学学科入选教育部“双一流”建设学科。2018 年他带领的团队被评为“全国高校黄大年式教师团队”。

黄建平经常告诉学生,要想成为国之栋梁,就要具备“黄大年式”的优秀品格和奉献精神。为了锤炼学生的品格、磨炼他们的意志,他经常带领学生参加野外科学观测试验。为采集到更准确的数据,野外观测通常在比较艰苦的地方进行。

黄建平和学生曾在白银市景泰县一处废弃的农场建立了一座野外观测站。景泰县地处黄土高原与腾格里沙漠过渡地带,那里常年干旱缺水,连洗澡都是一种很奢侈的行为,但那里也是理想的沙尘观测地,可以为野外试验提供必要的后勤保障。更重要的是,在接近沙漠的地区,沙尘颗粒相对纯净,几乎没有被污染,有利于监测数据进行分析验证。

在农场的简陋宿舍里,团队成员常常一住就是两三个月。由于生活条件简陋,他们经常吃方便面充饥,饮用水和生活用水都是沉淀后的黄河水。

有一次,黄建平带领团队在甘肃民勤的巴丹吉林沙漠开展沙尘暴野外观测试验,当地治沙站的工作人员发现黑风暴即将来临,放下手中的铁锹,大声呼唤他们迅速撤离。但在当时的紧迫形势下,他们来不及关闭仪器设备,只能就近躲避。几分钟后,强烈的黑风暴裹挟着沙石和尘土如愤怒的巨兽猛扑过来,瞬间将观测站笼罩在一片混沌之中。

不知过了多久,黑风暴才渐渐退去,观测站内一片狼藉,床铺、饭盒和仪器设备上都被盖了一层厚厚的沙土。然而就是这次突袭的沙尘暴,让没有来得及关闭的设备完美捕捉到了强黑风暴演化的全过程,为揭示我国西北地区典型黑风暴的垂直结构,及其发生、发展和减弱机制提供了宝贵的基础资料。

条件虽艰苦,目标很远大。黄建平为团队树立了“立身荒漠 追求梦想 创建一流”的核心理念,艰苦的野外环境锤炼了他们的品格和意志,也让他们坚定了把国家需求作为责任和担当、建设祖国西北的信念。

黄建平及其团队的成长经历,树立了一个在艰苦环境中一样可以做出一流成果、培养一流人才的成功榜样。黄建平在给学生上课时,经常告诉他们“不要看到荒凉的景象就泄气、迷茫,只有荒凉的沙漠,没有荒凉的人生”,学生们也因此下定决心留在西北、建设西北。

“我希望年轻的科研人员首先要有家国情怀,要有敢于在恶劣环境中坚持奋斗的精神品质,在科研道路上持之以恒地追求卓越,不断创新、不断进取,驰而不息,永远奔赴在奋斗的道路上。”黄建平说。

老年痴呆可能由“脂肪滴”引起

科学家提出第三种解释

本报讯 一项对阿尔茨海默病(老年痴呆症)的新研究表明,其根本原因可能与脑细胞中脂肪滴的积聚有关。这为该病的治疗开辟了一条新途径。

该研究第一作者、美国宾夕法尼亚大学 Michael Haney 说,针对这些脂肪滴的治疗,可能比目前针对蛋白质的药物策略更加有效。相关研究 3 月 13 日发表于《自然》。

对阿尔茨海默病的病因有两种最常见的解释,其一是由神经细胞之间的斑块 β -淀粉样蛋白的积累引起;另一种则怀疑是由储存在神经细胞内的 tau 蛋白质形成的缠结所致。关于究竟哪一种蛋白质是“罪魁祸首”的争论已经持续了几十年。 β -淀粉样蛋白的假说目前处于领先地位,因为一些消除该蛋白的抗体治疗在减缓阿尔茨海默病患者的记忆丧失方面显示出适度效果。

但 Haney 指出,这场争论忽略了一个事

实,即在死于这种疾病的患者大脑中发现的脂肪滴。20 世纪初,德国医生 Alois Alzheimer 首次描述了这种疾病,当时他注意到阿尔茨海默病患者的大脑中存在淀粉样斑块、tau 蛋白缠结和脂肪滴。但几十年来,脂肪大多被忽视了。

在最新的研究中,Haney 调查了阿尔茨海默病最大的遗传风险因素——一种名为 APOE 的基因,后者编码的蛋白质可以帮助脂肪进出细胞。人体内存在 APOE 基因的不同变体,分别是 APOE2、APOE3 和 APOE4。其中,APOE2 引起的老年痴呆症风险最小,而 APOE4 的致病风险最大。但直到现在,科学家还不清楚这是为什么。

在这项研究中,Haney 团队使用了单细胞 RNA 测序技术,以确定哪些蛋白质是在单个细胞中产生的。他们检测了死于阿尔茨海默病的患者组织样本,这些人要么有两个 APOE4 变体拷贝,要么有两个 APOE3 拷贝。研究结果表

明,携带 APOE4 基因变体的患者大脑中的免疫细胞具有水平更高的某种酶,而这种酶的作用是增加这些细胞中的脂肪滴含量。

在进一步的实验中,研究人员在培养皿中培养了这种被称为小胶质细胞的大脑免疫细胞,使用的细胞来自携带 APOE4 或 APOE3 变异的活体细胞。他们将淀粉样蛋白注入细胞会使后者积累脂肪,尤其是那些携带 APOE4 基因变体的细胞。

研究团队得出结论,在阿尔茨海默病患者的大脑细胞中,淀粉样蛋白的积累引发了脂肪的积累,这会导致神经元内 tau 蛋白的积累,从而造成细胞死亡,最终引起记忆丧失和思维混乱的症状。

Haney 说,先前的研究已经发现了一些增加阿尔茨海默病风险的基因,但与 APOE4 相比影响程度往往较低,该基因往往与脂肪代谢或免疫系统有关,这进一步支持了他们的假设。

未参与该研究的英国阿斯顿大学 Irundi-ka Dias 说,之前的研究表明,其他类型脑细胞的脂肪代谢也可能起作用。所有这些发现的共同点都与脂质代谢有关。“这是一篇非常有趣的论文。”

与此同时,另一项研究表明,超过 3/4 的阿尔茨海默病病例与有害的 APOE 基因变异有关。英国伦敦大学学院 Dylan Williams 团队研究了人们携带的 APOE 变体,并追踪了他们的健康记录。他们发现,与那些有两个最低风险变异拷贝 APOE2 的人相比,有一个或两个其他变异拷贝的人患阿尔茨海默病的可能性要高近 4 倍。

Williams 说,这意味着如果干预这一分子途径,就可以改善大约 75% 阿尔茨海默病患者的病情。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07185-7>

科学此刻

2100 年,
全球 1/8 雪场无雪

一些滑雪胜地越来越受到雪量不足的困扰。

图片来源: Abaca Press/Alamy Stock Photo

随着气候变化加剧,全球许多地方的滑雪活动将面临消失的风险。一项预测全球 7 个地区未来降雪量变化的研究发现,到 2100 年,13% 的滑雪场将完全失去天然的年度积雪。3 月 13 日,相关研究成果发表于《科学公共图书馆 - 综合》。

同时,这项研究显示,与历史基线相比,2071 年至 2100 年,全球 20% 的滑雪地区将减少一半以上的积雪天数。

据预测,澳大利亚的情况最为糟糕,到本世纪末,其积雪天数将减少 3/4 以上。

领导这项研究的德国拜罗伊特大学的 Veronika Mitterwallner 说,研究结果证实了我们已经观察到的情况。“由于缺氧,越来越多的滑雪场关闭。特别是在低海拔地区举行的冬季体育赛事,正在被绿色景观包围的白色雪带上行。”她说。

Mitterwallner 和同事模拟了本世纪余下的时间里,温室气体排放的低、中、高 3 种情景。他们发现,在全球范围内,在 3 种情况下,7 个主要高山地区的年积雪天数都将显著减少。

该研究预测,在中等排放情景下,到本世纪末,安第斯山脉的年平均积雪天数相对历史时期减少 43%、阿巴拉契亚山脉减少 37%、澳大利亚阿尔卑斯山减少 78%、欧洲阿尔卑斯山减少 42%、日本阿尔卑斯山减少 50%、落基山脉减少 23%、新西兰阿尔卑斯山减少 51%。

Mitterwallner 和同事警告说,随着滑雪场被迫搬迁到更高、更偏远的地区,山区生态系统

将受到威胁。

“由于人为造成的气候变化,高海拔物种的生存已经面临压力。”Mitterwallner 说,“此外,高山滑雪依赖于基础设施的建设、斜坡的修整和其他形式的土地利用,这肯定会影响高山生态系统。”

澳大利亚国立大学的 Janette Lindsay 表示,这篇论文建立的模型是真实的。“我们已经处于一个明显变暖的环境,后者还会继续变暖。”Lindsay 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299735>

“农夫和蛇”有望可持续共存

本报讯 对养殖场的蟒蛇进行的分析显示,蟒蛇肉可能是其他养殖内的一个更可持续的替代品。这项 3 月 15 日发表于《科学报告》的研究发现,网状蟒和缅甸蟒在 12 个月内的喂食频率不像其他牲畜那样频繁,但它们的生长速度却很快。环境和人口压力影响着传统农业系统。在畜牧业中,鱼和昆虫这类冷血动物的能源利用效率明显高于牛或家禽这类恒温动物。一些动物食物来源(如蛇肉)的受欢迎度在有食用这些动物传统的部分亚洲国家快速上升,但整个产业规模仍很小。

澳大利亚麦考瑞大学 Daniel Natusch 和同

事研究了泰国程逸府和越南胡志明市两个蟒蛇养殖场的 4601 条网状蟒和缅甸蟒的生长率。他们在这些蟒蛇被人为捕杀前的 12 个月里,每周喂食它们各种本地取材的蛋白质,包括野外捕获的啮齿动物和鱼粉,并测量蟒蛇的身长和体重。作者发现,这两种蟒蛇的生长速度都很快,能达到每天 46 克,而且雌性比雄性的生长速度更快。在摄入食物后,一条蛇在生命头两个月里的生长速度最能预测其日后形体。

作者在胡志明市养殖场的 58 条缅甸蟒中测试了不同蛋白质来源,包括鸡肉、猪肉屠宰废弃物、啮齿动物和鱼粉的组合,发现每摄入 4.1

克食物就可以收获 1 克蟒蛇肉。这种食物转换率在不同蟒蛇饮食间的差别不大,而且蛋白质转化率比目前研究的其他牲畜都高。此外,其中 61% 的缅甸蟒在第 20 天到第 127 天间会禁食,但同期体重几乎不会下降。

作者认为,研究表明蟒蛇商业养殖可能成为一种可行且可持续的食品生产选择,有望补充目前的畜牧业体系。作者强调,有必要进一步研究这种新型肉用动物类群的最高效、最人道养殖方式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-54874-4>

2024 德国科研最高奖出炉

■ 马雪雷 陶诚

3 月 13 日,德国戈特弗里德·威廉·莱布尼茨颁奖典礼在柏林市举行。2024 年度莱布尼茨奖授予德米特里·叶费托夫等 10 名研究人员。获奖者每人获得 250 万欧元奖金。

德米特里·叶费托夫,任教于慕尼黑大学,在大面积均质纠缠石墨烯制备方面作出了开创性贡献。当两层石墨烯的夹角为 1.1 度时,被称为“魔角扭曲”。叶费托夫对“魔角扭曲”石墨烯的量子效应提出了新见解。“魔角扭曲”石墨烯可制成超导材料。

扎比亚斯·埃尔布,任教于马普陆地微生物研究所和马尔堡大学,在合成生物学方面作出了杰出贡献。他的目标是利用自然代谢原理,合成新的二氧化碳结合酶,设计出优于自然的人工固碳途径。目前,埃尔布已成功将一些酶引入植物中,以产生二氧化碳浓缩机制,增强光合作用。

乔纳斯·格雷特林,任教于海德堡大学,致力于古典叙事理论、古典美学、古代时期叙事以及史学文本中的历史形象与经验相互关系研

究。格雷特林借鉴现代文学和文化理论方法,对古希腊文学几乎所有体裁的文本进行了全新的深入解读。

莫里茨·赫尔姆施塔特,任教于马普脑研究所,在神经科学领域的开创性成果更新了人们对哺乳动物大脑回路三维组织和功能的认识。赫尔姆施塔特是连接组学领域的创始人之一,他对超过 20 万个突触密集局部连接体的分析,推翻了几十年来神经元连接如何工作的假设。

乌尔丽克·赫兹舒,任教于阿尔弗雷德·韦格纳研究所和波茨坦大学,在地质生态学领域的工作为了解气候变化对生物多样性和极地的影响作出了贡献。她的团队开发了许多新的研究方法,以探究气候波动对生物多样性的长期影响。

埃克·基尔茨,任教于波鸿大学,在公钥密码学领域的基础性和开创性工作对密码学理论与实践产生了深远影响。基尔茨团队提出了基于晶格加密方法的提案,已被美国国家标准与

技术研究院遴选为量子密码学的未来标准。

罗希尼·库纳,任教于海德堡大学,在慢性疼痛机制研究上的贡献突出。她关注慢性疼痛的基础——神经系统中神经元连接的可变性。目前,库纳专注于神经切断后出现的神经性疼痛,也称为“幻肢疼痛”的机制研究。

约恩·莱昂哈德,任教于弗赖堡大学,在欧洲自由主义的语言和概念史、帝国与民族国家之间的联系、第一次世界大战的历史和后历史等方面的研究取得的成就,为历史学术研究开辟了新途径。

彼得·施赖纳,任教于吉森大学,在有机化学反应控制研究方面作出了开创性贡献。施赖纳成功建立了化学反应“隧道控制”机制,这是一种新的驱动力。他的团队还通过化合物合成和理论计算,证明化学反应会受到分散作用的



2024 德国科研最高奖颁奖现场。

作者供图

显著影响。

伊娃·维埃曼,任教于明斯特大学,在朗兰兹纲领下算数代数几何学领域做出突出成就。朗兰兹纲领由一系列构想组成,它将数论和表示论联系起来,但尚未得到充分研究。维埃曼显著推进了这一研究领域的发展。

莱布尼茨奖是德国科学研究最高奖,在德国学术界地位仅次于诺贝尔奖。莱布尼茨奖自 1985 年设立以来,每年公布一次,共颁发过 418 次,获奖科研人员达 445 名。迄今共有 12 位莱布尼茨奖得主获得了诺贝尔奖。

(作者单位:中国科学院武汉文献情报中心)