

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

皮层集合体通过下丘脑输出协调社会竞争

美国索尔克生物研究所 Kay M. Tye、中国上海交通大学卢策吾等研究人员合作发现,皮层集合体通过下丘脑输出协调社会竞争。该项研究成果 3 月 16 日在线发表于《自然》。

研究人员表示,大多数社会性物种都会自我组织成统治等级,但不清楚个体如何知道自己的社会等级。因此,人们才开始了解大脑如何代表社会等级,并在此基础上指导行为。

研究人员开发了一种社会竞争试验,让小鼠为奖励而竞争,还开发了一种计算机视觉工具来跟踪多个无标记的动物。一个隐藏的马尔科夫模型与广义线性模型相结合,能够从 mPFC 的集合活动中解码社会竞争行为。mPFC 中的种群动态预测了社会等级和竞争成功。最后,研究人员证明,投射到下丘脑外侧的 mPFC 细胞在奖励竞争中促进了支配行为。因此,研究人员揭示了一个皮层一下丘脑回路,通过该回路,mPFC 对社会支配地位进行了自上而下的调节。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04507-5>

《德国应用化学》

高效多重共振发射体螺环结构空间调制

苏州大学蒋佐权团队报道了高效多重共振发射体螺环结构的空间调制策略。相关研究成果 3 月 15 日发表于《德国应用化学》。

具有熔融平面结构的多重共振热激活延迟荧光(MR-TADF)分子倾向于在高掺杂比下聚集,导致半峰宽(FWHM)、电致发光峰红移和器件效率低。

研究人员首次提出了一种单取代设计策略,将具有不同取代位点的螺环 -9,9'- 双芴(SBF)单元引入 MR-TADF 系统。SBF 是一个典型的空位阻基团,可以阻碍色团间的相互作用,导致器件效率高(32.2%~35.9%)和窄带发射(~27nm)。特别是,屏蔽状分子 SF1BN 很少随着掺杂比的增加而呈现出加宽的半高宽,这与 C3 取代的异构体和不受阻碍的母体发射体不同。这些结果表明了通过螺环结构构建高效 MR-TADF 发射体的有效方法,并阐明了在 π - 框架中对螺环结构进行空间调制的可行性。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/anie.202201886>

极性介质中 4—溴丁酸辅助的原位钝化策略

温州大学潘跃晓团队报道了极性介质中 4—溴丁酸辅助超稳定全无机卤化物钙钛矿 CsPbX₃ 量子点的原位钝化策略。相关研究成果 3 月 16 日发表于《德国应用化学》。

一个关键的挑战是为钙钛矿 CsPbX₃(CPX, X=Cl, Br 和 I)量子点(QDs)开发一种原位钝化策略,以提高其在极性溶剂中的稳定性,同时在不使用复杂有机物的情况下保持其光学性能。

研究人员描述了一种简单的方法,通过在极性溶剂中 4—溴丁酸(BBA)和油胺(OLA)的联合作用,通过原位结晶显著提高 CPX 量子点的稳定性,并提出了一种可能的基本机制。在水中获得的单分散 CsPbBr₃(CPB)量子点显示出 86.4%的高光致发光量子产率(PLQYs),其在水中分散 96 小时后的发光特性没有显著变化,这意味着它们的结构没有变化。

该结果为合成所有无机钙钛矿结构的 CPX 量子点提供了一种可行的设计策略,具有很强的抗极性溶剂攻击的稳定性,并为其表面化学提供了更多的信息。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/anie.202116702>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

中国区域升温更快是“记忆”的“锅”

(上接第 1 版)

“控温”须加强全球合作

考虑到人为气溶胶对气候变暖的影响也是近年来区域气温变化研究的焦点之一,该团队进一步对比了长期的再分析数据,并对气溶胶贡献进行经典的“指纹分析”。两种分析一致证明人为气溶胶完全解释不了这种区域性差异。因此,上述大陆尺度增暖趋势的不均衡性,主要是区域性温度变化对于温室气体排放的响应的持续性(“记忆”)差异所导致。

“比如近段时间气温较高,那么明天或未来几天高温的概率就比较大。气候的长期变化也有类似的‘记忆’。”李庆祥补充说,“中国大陆西部是地势较高的内陆,不像北美大陆那样两面毗邻海洋,更容易受海洋主导的气候系统内部变率调制,因此气温的‘记忆’更强,下降缓慢,而气候长期的‘记忆’让中国区域比美国区域升温幅度更大。下一步我们将优化建模,实现从目前单纯的气候变化信号‘分解’到真正的物理‘归因’,进一步搞清这种区域增暖不平衡的物理机制。”

“这项研究也提示我们,要完成《巴黎协定》提出的全球减排任务,实现‘双碳’目标,仅靠部分国家(地区)的努力远远不够,需要开展广泛的全球性合作。”李庆祥说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41558-022-01313-9>

规模小 样本少

大脑扫描研究结果不靠谱

本报讯 一直以来,人们使用磁共振成像(MRI)设备进行脑部扫描,研究大脑结构或活动模式与复杂性状之间的联系。

但多年来,人们一直怀疑上述研究中的一些引人注目的成果并不可信。而现在,这一猜测得到了证实。

根据美国圣路易斯华盛顿大学的 Scott Marek 及同事近日发表于《自然》的一项研究,迄今,几乎所有上述研究的参与者都太少,无法得到可靠的结果。研究小组发现,这样的研究需要观察成千上万人的大脑,但目前的一些研究通常平均只涉及约 23 人。

Marek 团队分析了目前正在进行的 3 项最大的神经影像学研究成果。其中包括英国生物银行开展的一项研究。该研究当时已对近 3.6 万名参与者进行了脑部扫描,并研究了大脑结构或功能与两个研究得相对充分的特征——认知能力和儿童“精神病理学”得分之间的联系。

通过对不同参与人数的研究进行多重分析,Marek 等人发现,当使用小样本进行研究时,研究性状与大脑结构或功能之间存在明显相关性,但用大样本进行研究时,上述相关性要么被夸大,要么完全是不成立的。

在某些情况下,不同的小样本研究可能会得出相反的结论,因为人们的大脑多变,这会对研究结果产生影响。

爱尔兰都柏林圣三一学院的 Kevin Mitchell 说,尽管 Marek 团队只研究了两种性状与大脑结构功能之间的联系,但他们得出结论,这种脑部扫描研究需要数千参与,才具有广泛适用性。

该研究表明,此前开展的小型脑部扫描研究的结果存疑,除非它对数千名参与者进行了

科学此刻

做一张无酵母比萨

25 岁时,材料科学家 Ernesto Di Maio 患上了酵母过敏症——他一吃比萨就会起荨麻疹,这对一个意大利那不勒斯人来说有点尴尬。现在,Di Maio 可以无忧无虑地享用晚餐了,因为他和同事发明了一种无酵母发酵比萨面团的新方法,可以让后者像原来一样发酵和烘烤。

与大多数面包一样,在传统的比萨制作中,酵母会发酵并释放二氧化碳,使面团具有泡沫般的黏稠度。烘焙可以去除水分,并锁住面团蓬松的质地。

传统的比萨店从早上就开始揉面团,然后让面团一直发酵到晚餐时间,而新工艺可以将发酵和烘焙合并为一个步骤。研究人员首先按标准的那不勒斯配方(不含酵母)准备一块高尔夫球大小的面团,并将其放入高压锅——相当于一个小型加压烤箱。然后他们再通过进气口往高压锅中注入二氧化碳、氦气或空气,使其内部压力达到 10 个大气压(约为标准厨房压力锅的 5 倍),温度达到 150℃,持续时间 10 分钟。

整个过程中,最难的部分是微调压力和温度,从而使面团在凝固时达到发泡峰值。简而言之,就是希望面团像啤酒一样起泡,而不是像可乐一样冒泡和褪色。“你必须在面团变得坚固时降低压力。”Di Maio 说,“如果压力释放太迟,面团就会破裂;如果压力释放太早,面团就会崩塌。”

为了更好地把握时机,Di Maio 团队必须描述比萨面团的材料特性。“面团是不同(聚合物)链的复杂混合物,它们缠绕在一起,形成一个网络。”UNINA 的合著者 Paolo Iaccarino 在阿马尔菲海岸的一家比萨店做兼职。一天晚上,他带着温度计去上班,在烧木头的烤箱里测量面团的温度。该团队在《流体物理学》上报告说,Iaccarino 之后又在实验室中重现了这些条件,以测量面团的流变性,即在压力下的形变。

“我们试过了,味道很好,软硬适中。”Di Maio 说。

吃蔓越莓改善心血管健康

本报讯 一项新的临床试验发现,每天食用蔓越莓并持续 1 个月,可以改善男性的心血管功能。

这项新研究 3 月 22 日发表于《食品与功能》,研究对象是 45 名健康男性,他们每天食用相当于 100 克新鲜蔓越莓的蔓越莓粉或安慰剂,并持续 1 个月。结果显示,那些食用蔓越莓的人在血流介导的血管舒张(FMD)方面有显著改善,这是心脏和血管功能得到改善的信号。FMD 被认为是心血管疾病风险的敏感生物标记物,可测量血流增加时血管如何舒张。

“食用蔓越莓后,血液中多酚类物质和代谢

科学快讯

(选自 *Science* 杂志,2022 年 3 月 18 日出版)

极化重复快速无线电脉冲

快速射电暴(FRBs)是一种强烈的、毫秒级的、来自未知来源的河外射电发射。大多数快速射电暴只出现一次,少数快速射电暴以不规则的间隔重复出现,因此可被跟踪。

研究人员测量了 3 个重复 FRB 的偏振。他们发现每个源在高频率下是极化的,但在调值频率以下就会去极化,阈值频率在不同源之间是不同的。

研究人员发现,在无线电波散射出复杂的前景结构(如超新星遗迹)之前,所有重复的 FRB 在源处都是百分之百极化的。这些结果限制了重复 FRB 发射机理的理论。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abl7759>

偶极自旋交换介导的层分辨分子反应

由于长程各向异性和可调制偶极相互作用,



研究人员正在为实验准备无酵母比萨面团。

图片来源:UNINA

但它尝起来像真正的比萨吗?佛罗伦萨大学食品技术专家 Alessio Cappelli 对此表示质疑。尽管这篇论文“很有趣”,但考虑到面包酵母如此便宜和操作简单,他怀疑这种方法是否会在实践中得到广泛应用。“这看起来只是为了创新而创新。”

研究人员很快又对面团进行额外的口味测试。他们购买了一台更大的高压锅烘焙一个正常大小的饼,并改进此前制作比萨饼的方法,使其符合个人口味,例如,使面团变得更有嚼劲。

Di Maio 补充说,这项技术甚至可以制作出一款不错的无谷蛋白比萨。该团队的方法能比其他烹饪方法更有效地控制烘焙条件,这可能让研究人员利用其他配料获得独特的面筋质地。

毕竟,那不勒斯人发明了比萨,所以他们想确保每个人都能享受它。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.abq1676>

该研究探索了蔓越莓冻干粉(营养价值相当于 100 克新鲜蔓越莓)对心血管健康的影响。研究表明,作为健康饮食的一部分,食用蔓越莓有助于改善血管功能,从而降低患心血管疾病风险。

“我们的发现提供了确凿证据,证明即使对于心血管风险较低的人群,蔓越莓也可以显著影响心血管健康。”论文作者之一、萨里大学心血管医学教授 Christian Heiss 说,“研究还表明,食用蔓越莓后血液中存在特定代谢物与有益作用有关。”

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1039/D2FO00080F>

研究人员克服了这些挑战,利用红外光谱技术,将双门控三层石墨烯堆叠在所谓的 ABC 结构中,并封装在六方氮化硼中。

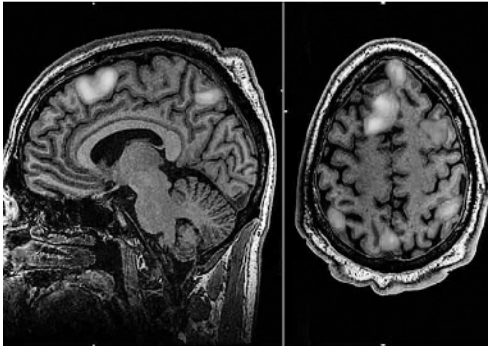
研究人员绘制出了由叠加和电子关联产生的能带结构特征,并测量了有望描述这种材料的多体模型的参数。该方法可推广到其他相关超晶格的研究。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abg3036>

在原子尺度上追踪晶界滑动

金属在变形过程中晶界的行为是很重要的,它可以决定宏观行为。作者使用畸变校正的原位电子显微镜观察了应变过程中的铂晶界,详细描述它们是如何进化的。他们观察到晶界滑动,这是一个众所周知和预期的机制。

然而,研究人员也观察到一个意想不到的机制,涉及到晶界晶格平面的移除。他们的观察表明了使用高分辨率显微镜来理解晶界在变形过



大脑功能性磁共振扫描图像
图片来源:Signal Photos/Alamy

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04492-9>

欧洲漂浮微塑料在北冰洋积聚

本报讯《科学报告》近日发布的一项研究发现,欧洲河流中漂浮的微塑料或将在北冰洋、北海及巴芬湾分批积聚。

此前的研究称,北冰洋各处存在高浓度微塑料颗粒,但尚不清楚其来源和在何处积聚。为此,挪威海洋研究所的 Mats Huserbraten 和同事结合 2007 年至 2017 年的洋流模型和漂浮微塑料移动模型,开展相关研究。

他们假设经过北欧和北极的 21 条主要河流在 10 年里每天都释放微塑料,然后对其几十年的移动进行建模。研究者将建模结果与 121 个海水样本中漂浮微塑料的分布进行比较,这些样本在 2017 年 5 月至 2018 年 8 月间收集自挪威西海岸附近的 17 个地点。

作者发现,模拟中河流释放的大部分颗粒会沿着两条路线随波逐流。65%在挪威海岸朝着拉普捷夫海(位于俄罗斯北部)而去,其后进入北冰洋,经过北极点,最后经格陵兰东部的弗拉姆海峡离开北冰洋。

30%的模拟微粒沿挪威海岸移动,然后朝南经过弗拉姆海峡,沿着格陵兰的东部和南部海岸漂流,再沿加拿大东北岸向南移动。在模拟到 20 年后,研究者识别出明确的漂浮微塑料积聚区域。

这些区域位于北欧海、北冰洋南森盆地、巴伦支海、拉普捷夫海(位于北冰洋和俄罗斯北部之间)和巴芬湾(位于格陵兰和加拿大之间)。海水样本分析表明,漂浮微塑料的分布与作者预测的模拟微塑料释放 10 年后及后续在北欧海、北冰洋和弗拉姆海峡的流动一致。这说明漂浮的微塑料或许已经在北冰洋洋流动至少 10 年。

(冯维维)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-07080-z>

黑色素瘤与自身免疫性疾病存在基因关联

据新华社电 澳大利亚伯格霍弗医学研究所近日发布一项研究公报说,黑色素瘤与一些自身免疫性疾病有相同的基因位点。这一发现有助于这两类疾病的筛查和药物研发。

伯格霍弗医学研究所等机构研究人员对约 3.6 万名黑色素瘤患者以及约 37 万名对照者的全基因组关联研究数据进行分析,新发现了多个与黑色素瘤风险相关的基因位点,而其中一些基因位点在患有类风湿性关节炎等自身免疫性疾病的人体内也曾发现过。

相关论文已发表在美国《皮肤病学研究杂志》上。伯格霍弗医学研究所副教授马修·劳表示,此前已知有 54 个基因位点与黑色素瘤发病风险相关,这项研究又确认了 7 个新的与黑色素瘤相关的基因位点,还发现另外 12 个基因位点与这种疾病有关联,但有待进一步证实。这再次表明,一个人的基因在黑色素瘤患病风险方面扮演重要角色。

研究人员表示,新发现并不意味着患有自身免疫性疾病的人更有可能患上黑色素瘤,但这种基因上的关联给这两类疾病的筛查和治疗带来了新思路。

(刘诗月)

程中的作用的重要性。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm2612>

脂质双分子层中甲烷单加氧酶结构和活性的恢复

颗粒物甲烷单加氧酶(pMMO)是需氧嗜甲烷细菌代谢甲烷的关键酶。作者在脂质纳米盘中重组了天然产生的 pMMO,发现双分子层环境的恢复也恢复了酶的活性。一系列低温电子显微镜结构揭示了该酶之前缺失的区域,包括协调三聚体复合体内部孔附近金属离子的保守残基,这在以前的结构中尚未观察到。

脂质在稳定结构的各个部分中起着重要的作用,这些样品的活性恢复与新观察到的金属结合位点参与甲烷氧化是一致的。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm3282>

(冯维维编译)