

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—化学】

聚硼酯的高立体控制迭代合成及应用

英国布里斯托大学 Varinder K. Aggarwal 研究小组在有机合成研究中实现了 1,3- 聚硼酯的高立体控制迭代合成, 并将其用于合成 ba-hamaolide A。相关研究成果 11 月 24 日发表于《自然—化学》。

聚酮天然产物常含有常见的重复结构, 如丙酸、乙酸酯和脱氧丙酸等, 可通过迭代法合成。该研究团队报告了一种基于硼酯同源化的聚乙酯合成的高效迭代策略, 在迭代之间不需要官能团操作。这一过程包括末端烯烃的连续不对称去硼化反应, 生成 1,2- 二硼酯, 然后伯硼酯与丁烯基金属卡宾化合物之间发生区域和立体选择性同源化反应, 生成 1,3- 二硼酯。

该反应每一步转化都独立控制着立体化学构型, 使该过程具有高度的灵活性, 并且在 1,3- 聚硼酯立体氧化生成 1,3- 多元醇之前, 可以对反应进行迭代。

该方法已应用于 14 步合成含氧多烯大环内酯 bahamaolide A, 1,3- 聚硼酯的灵活性已在各种立体定向转化中得到证明, 可生成完全立体控制的聚烯烃、聚炔、聚酮和聚芳炔。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-022-01087-9>

【自然—方法学】

原位和体内成像引导空间分辨率单细胞测序

美国马萨诸塞州总医院 Charles P. Lin 和 Christa Haase 合作开发了 Image-seq 技术, 通过原位和体内成像引导空间分辨率的单细胞测序。相关论文 11 月 24 日发表于《自然—方法学》。

研究人员开发了 Image-seq 技术, 这是一种在图像引导下从特定空间位置分离的细胞上提供单细胞转录数据的技术, 从而保存了目标细胞的空间信息。因此, 该技术将空间信息与来自单个完整细胞高度敏感的 RNA 测序读数相结合。研究人员使用高通量、基于液滴测序以及 SMARTEseq-v4 文库制备来展示其在骨髓和白血病生物学中的应用。研究人员发现, DPP4 在急性髓系白血病早期进展过程中是一个高度上调的基因, 它标志着更具增殖性的亚群, 该亚群局限于特定的骨髓微环境。

此外, Image-seq 技术分离完整存活细胞的能力使其与一系列下游单细胞分析工具兼容, 包括多组学实验方案。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41592-022-01673-2>

用配体和辅因子丰富 AlphaFold 模型

荷兰癌症研究所 Anastassis Perrakis 和 Rob-bie P. Joosten 合作开发了 AlphaFill 工具, 可以用配体和辅因子丰富原有的 AlphaFold 模型。相关论文 11 月 24 日发表于《自然—方法学》。

研究人员开发了 AlphaFill 工具, 这是一种使用序列和结构相似性, 将“缺失”小分子和离子从实验确定的结构“移植”到预测蛋白质模型的算法。该算法在实验结构上得到了成功验证。在 995411 个 AlphaFold 模型上共执行了 12029789 次移植, 并与相关的验证指标一起置于 alphafill.eu 数据库中, 这是一个帮助科学家提出新假设和设计目标实验的数据库。

据介绍, 基于人工智能的蛋白质结构预测方法对生物分子科学产生了变革性影响。然而, AlphaFold 蛋白质结构数据库中预测的蛋白质模型都缺乏分子结构或功能所必需的小分子坐标: 血红蛋白缺乏结合血红素、锌指基序缺乏结构完整性所需的锌离子、金属蛋白酶缺乏催化所需的金属离子, 对生物功能很重要的配体也不存在, 没有 ADP 或 ATP 与任何 ATP 酶或激酶结合。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41592-022-01685-y>

【自然—生物技术】

整合传感器和刺激器的无线闭环智能绷带

美国斯坦福大学 Zhenan Bao 和 Geoffrey C. Gurtner 合作开发出整合传感器和刺激器的无线闭环智能绷带, 可改善伤口护理并加速实现伤口愈合。相关论文 11 月 24 日发表于《自然—生物技术》。

目前, 智能绷带技术在传感器和刺激器的结合方面发展有限。此外, 虽然黏附电极对于稳健的信号传导至关重要, 但是如果缺乏可切换的黏性, 现有黏附材料的脱落可能导致对脆弱伤口组织的二次损伤。

研究人员通过开发一种灵活的生物电子系统来克服这些问题, 该系统由无线供电的闭环传感和刺激电路组成, 具有能够按需黏附和分离的皮肤界面水凝胶电极。在小鼠中, 研究人员证明了新开发的伤口护理系统可以连续监测皮肤阻抗和温度, 并根据伤口环境提供电刺激。在临床伤口模型中, 与对照组相比, 治疗组愈合速度快了约 25%, 真皮重塑增强约 50%。

此外, 研究人员观察到单核细胞和巨噬细胞群体中促再生基因的激活, 这可能会促进组织再生、新生血管形成和皮肤恢复。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41587-022-01528-3>

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

全球最大活火山近 40 年来首次喷发

本报讯 当地时间 11 月 27 日 23 时 30 分, 世界最大的活火山——美国夏威夷莫纳罗亚火山爆发, 这是该火山自 1984 年以来首次喷发。

当地官员表示, 火山爆发始于夏威夷火山国家公园内的莫纳阿韦奥韦火山口。截至目前, 火山喷发仅限于山顶地区, 但情况可能会迅速发生变化。当地官员已警告附近居民做好疏散准备。

沿着火山两侧有两个裂谷带, 从火山口向东北和西南延伸, 在那里, 火山的表面可以破碎和分裂。夏威夷火山观测站科学家 Ken Hon 在 11 月 28 日的一次简报中表示, 火山熔岩可以从一个新的裂缝中迅速流出, 从而威胁到下游人口密集的地区。

Hon 说: “我们现在不知道会发生什么, 不知道熔岩是会停留在喷发顶峰, 还是会转移到

裂谷带。”

夏威夷火山天文台在一份声明中表示, 他们将尽快进行空中侦察, 以更好了解目前火山喷发带来的风险。

11 月 28 日, 美国地质调查局的官员称熔岩已经开始从山顶的火山口溢出, 但没有证据表明熔岩是从裂谷带喷发出来的。

夏威夷岛发布了火山灰预警, 建议身体虚弱的居民留在室内或戴上过滤口罩。官员表示, 尽管火山爆发对人口稠密地区没有直接威胁, 但他们已经开放了避难所, 为岛民提供安全保障。

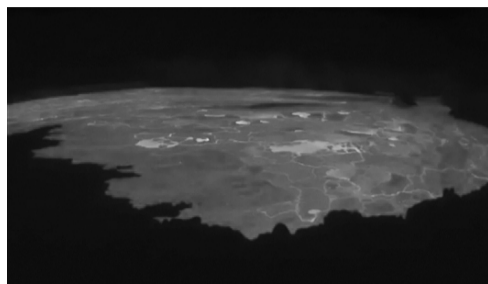
莫纳罗亚是一座巨大的盾状火山, 高约 4 千米, 占地面积约 5000 平方公里。自 1843 年以来, 它已经喷发了 33 次, 最严重的一次是在 1950 年, 当时它在 3 小时内吞没了沿海城镇 Ho'ōpi'loa, 摧毁了当地高速公路和多家房屋。在 1984 年的喷发

中, 熔岩流到了距希洛市 5 英里范围内。

科学家关注这个问题已经有一段时间。火山学家几周来一直在报告莫纳罗亚火山的活动有所增加, 上个月在山顶附近记录了数十次小型浅层地震。过去几年里, 火山周围的深度地震表明, 莫纳罗亚火山可能已经准备好喷发了。

斯坦福大学地球物理学家 Paul Segall 认为, 目前还不太了解岩浆分离的管道系统, 而这次喷发可能有助于科学家更多了解莫纳罗亚火山和夏威夷另一座火山基拉韦厄火山之间的联系。自莫纳罗亚火山上次喷发以来, 有一种观点认为, 岩浆被转移到基拉韦厄火山。2018 年, 基拉韦厄火山发生了一次大喷发, 导致一个火山口崩塌。

Segall 表示, 目前没有任何迹象表明, 莫纳罗亚火山的喷发会像 2018 年基拉韦厄火山喷



莫纳罗亚山顶火山口北缘的热成像相机捕捉到了这次火山喷发。

图片来源: 美国地质调查局

发那样强烈。从统计学讲, 这次情况相对温和。(辛雨)

科学此刻

缺这种维生素 晚年易骨折

随着年龄增长, 骨折可能会造成严重伤害, 导致残疾、独立性受损和更高的死亡风险。

澳大利亚伊迪斯科文大学与西澳大利亚大学科学家合作, 研究了 14.5 年来近 1400 名澳大利亚老年妇女骨折住院与维生素 K₁ 摄入量之间的关系。该研究是珀斯老年妇女纵向研究的项目之一。

研究发现, 与每天摄入不足 60 微克维生素 K₁ (澳大利亚女性维生素 K 建议摄入量) 的参与者相比, 每天摄入超过 100 微克维生素 K₁ (相当于约 125 克深色叶蔬菜) 的参与者, 骨折的可能性降低 31%。

而关于髌骨骨折的研究结果则更为显著, 摄入维生素 K₁ 最多的参与者住院风险几乎降低了一半 (49%)。

该研究通讯作者 Marc Sim 表示, 这一结果进一步证明了维生素 K₁ 的益处, 其被证明能增强心血管健康。

“我们的结果与骨折率的许多既定因素无关, 包括体重指数、钙摄入量、维生素 D 摄入量 and 流行疾病。”他说。



摄入维生素 K₁ 最多的参与者住院风险几乎降低了一半。

图片来源: Longjam Dineshwori

维生素 K₁ 的基础研究已经确定了其依赖性骨蛋白 (如骨钙素) 羧化的关键作用, 骨钙素被认为可以提高骨韧性。Sim 说: “之前的一项试验表明, 每天摄入少于 100 微克的膳食维生素 K₁ 对这种羧化作用来说可能太低了。”

不仅如此, 维生素 K₁ 还可以通过抑制各种骨吸收剂来促进骨骼健康。

为摄入足够的维生素 K₁, 我们应该吃什么食物? 吃多少? Sim 说, 理想状态下, 每天应摄入 100 微克

以上的维生素 K₁, 这并不难实现。“每天摄入 75 微克~150 微克维生素 K₁, 相当于吃一到两份蔬菜, 如菠菜、羽衣甘蓝、西兰花和卷心菜。”

“这是遵循公共卫生指南的另一个原因, 该指南提倡增加蔬菜摄入量, 包括一到两份绿叶蔬菜——这符合我们的研究建议。”Sim 说。

相关研究近日发表于《食品与功能》。

(李木子)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1039/D2FO2494B>

日本力争将首个私人着陆器送上月球

本报讯 日本太空风险企业 ispace 计划于 11 月 30 日发射探月计划“HAKUTO-R”的月球着陆器。如果任务成功, 后者将成为首个由私人公司资助打造并登陆月球的航天器。

此前, 以色列非营利性太空组织 SpaceIL 曾于 2019 年实施登月探测器“创世纪”号任务, 但未能按计划成功登月。在该探测器距离月球表面不足 10 公里处, 主引擎突然失灵, 导致探测器无法及时“刹车”并最终撞向月球。

SpaceIL 与 ispace 都曾参与美国谷歌公司和“X 大奖”基金会联手设立的“月球 X 大奖”比赛。该奖项旨在鼓励研制出无人驾驶月球着陆器并成功登月的私人企业, 曾吸引多国团队参与竞争。由于没有团队在规定时间内完成登月任务, 因此无人赢得总额达 3000 万美元的各项奖金。

截至目前, 只有美国、俄罗斯和中国的项目成功将探测器送上月球。

ispace 公司成立于 2010 年 9 月, 是日本唯一

参加过“月球 X 大奖”比赛的团队。该公司认为, 到 2040 年, 月球能维持 1000 人生活, 每年有 10000 人前往参观。ispace 制造的小型商用月球着陆器旨在提供高频率、低成本的月球运输服务。

“ispace 是一家相当国际化的企业, 我想把它定位为美国和其他公司之间的国际桥梁。”ispace 公司创始人兼首席执行官 Takeshi Hakamada 说。目前, ispace 已与美国宇航局 (NASA) 和欧洲空间局 (ESA) 签订合同, 协助其在月球收集月壤样本。

本次发射的月球着陆器名为 M1, 计划于 11 月 30 日搭乘美国 SpaceX 公司制造的火箭, 从佛罗里达州卡纳维拉尔角发射升空。M1 将为阿联酋和日本航天局携带包括月球车在内的有效载荷。如果登月成功, 不仅标志着私人公司的探测器首次登月, 也标志着日本和阿联酋两国首次登月。

该飞行器在发射时重约 1000 公斤, 但大部

分量来自途中燃烧的推进剂, 在着陆时它只有 340 公斤。一旦靠近月球, M1 将在轨道上停留两周并以椭圆形路径运行, 进而接近月球表面。如果一切顺利, 它将在阿特拉斯环形山执行全自动着陆。

为节省燃料和携带更多有效载荷, M1 将在未来 4 个月中利用地球和太阳的引力, 绕道前往月球。因此, 其着陆时间预计为 2023 年 3 月底或 4 月初。

这意味着, M1 可能会被近期发射的其他商业任务所超越。如美国直觉机器公司的 Nova-C 月球着陆器计划于 2023 年 3 月发射, 但只需 6 天就能到达月球。

“我们不太在意能否首个着陆,” Hakamada 说, “我们的愿景是创造一个经济上可行的月球生态系统, 只靠一家公司是不可能实现这一愿景的。因此, 我们希望多家公司在那里开展业务。”

(孟凌霄)

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2022 年 11 月 25 日出版)

发光二极管驱动氨分解释放氮的反应

理想的催化剂能以中等强度的力结合底物, 因此反应物结合和产物解吸都不会限制反应。铂族金属在许多反应中都符合这一标准, 但不能被铁等更便宜的金属所取代, 而铁在反应条件下通常会氧化。

研究人员演示了用铜铁光催化剂进行氨分解来释放氨, 铜中的等离子体激元产生热电子, 与铁结合的氨发生反应。铁不是该反应的良好热催化剂, 但光诱导解吸使其与类似的铜铁光催化剂和钨热催化剂竞争。这种反应由发光二极管驱动, 可能与氢载体系统中使用的热催化剂竞争。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abn5636>

基于再回流材料的微转印方法

微图案加工是通过平版印刷方法或转移预

制图案的技术, 表面的微图案光刻技术强化了新材料功能。然而, 现有方法通常只适用于平坦或轻微弯曲的表面。

研究人员报告了一种使用糖在任意共形表面上进行转移打印的方法。将玉米糖浆添加到糖中以防止其结晶, 并使用特定的混合物来调整转移基质的性能。只需轻轻加热, 糖就会很快溶解。研究人员展示了垂直侧壁上的保形涂层、尖锐边缘上的保形涂层, 以及单根头发上的保形涂层。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.add7023>

全球旱地放牧和生态系统服务

放牧是世界上最为广泛的土地利用方式。然而, 它对生态系统服务的影响仍不确定, 因为放牧压力、气候、土壤和生物多样性之间可能发生普遍的相互作用, 但这些问题从未同时解决过。

通过对六大洲 98 个地点的标准化调查, 研

究人员发现了放牧压力、气候、土壤和生物多样性之间的相互作用, 对于解释全球旱地基本生态系统服务至关重要。

放牧压力的增加在温暖和物种贫乏的旱地减少了生态系统服务的稳定性。同时, 在寒冷和物种丰富的旱地可观察到放牧的积极影响。

考虑放牧与当地非生物和生物因素之间的相互作用, 是理解气候变化和人类压力增加下旱地生态系统命运的关键。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abq4062>

通过突触类型特异性控制局部蛋白质合成的皮层连接

由于神经元的分支分布很广, 它们把一些翻译功能让给了周围神经系统。在成年人的大脑中, 局部的蛋白质合成发生在突触处。

研究表明, 蛋白质合成的分散控制也会影响发育中的神经元建立突触和回路的方向。

式。在发育中的小鼠大脑皮层中间神经元上形成的兴奋性突触, 依赖于信使 RNA 的翻译, 该翻译会对参与的细胞类型和突触类型作出反应。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abm7466>

真节肢动物大脑的起源问题

节肢动物的进化起源可以追溯到寒武纪, 关于这一物种的大脑起源一直存在争论。一种流行观点认为, 真节肢动物的大脑部分由起源于腹侧神经系统的神经节组成。

如今, 研究人员描述了一种来自 5.2 亿多年前的寒武纪叶足动物的大脑结构, 发现在头部进化之前, 大脑就已经被分为 3 个独立部分。该发现支持这样的结论, 即大脑和尾神经系统的进化不同。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abn6264>

(冯维维编译)