

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》 一氧化二氮催化合成苯酚

德国马克斯·普朗克煤炭研究所 Cornelia Josep 团队报道了一氧化二氮(N₂O)催化合成苯酚。相关研究成果近日发表于《自然》。

N₂O 再价化催化化学过程的开发,是缓解其排放造成环境威胁的一个有吸引力的策略。传统上,N₂O 被认为是一种惰性分子,作为氧化剂或 O—原子转移试剂,有机化学家难以处理,因其活化所需的条件苛刻。

该研究中,研究人员报告了在温和的条件下,N₂O 插入到 NiC 键中,从而提供有价值的酚并释放出良性的 N₂。这种完全不同的有机金属共键形成步骤不同于当前基于还原消除的策略,并为芳基卤化物转化为苯酚提供了一种替代催化方法。该过程通过镍中心的联吡啶配体进行催化。该方法具有鲁棒性、温和性和高度选择性,能够适应敏敏感功能,并能够从高度功能化的芳基卤化物合成苯酚。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04516-4>

《自然—遗传学》 科学家发现 11 种 精神疾病遗传结构特征

美国科罗拉多大学博尔德分校 Andrew D. Grotzinger 研究小组在生物行为、功能基因组和分子遗传水平对 11 种主要精神疾病的遗传结构进行了分析。该项研究成果近日发表于《自然—遗传学》。

研究人员在生物行为、功能基因组和分子遗传分析水平揭示了 11 种主要精神疾病的遗传结构。研究人员确定了导致疾病之间遗传相关性的四个普遍因素,并测试这些因素是否充分解释了它们与生物行为特征的遗传相关性。研究人员建立了分层基因组结构方程模型,并用它来鉴别对遗传风险产生不成比例的基因集。这包括在兴奋性和 γ —氨基丁酸能脑细胞中表达蛋白质截断变异的的不耐受基因,这些基因富含具有精神病特征的遗传重叠。

多变量关联分析检测到 152 个 (20 个新的)独立位点,这些位点作用于单个因素;并确定了 9 个位点,这些位点在单因素疾病中表现出异质性。尽管这 11 种疾病均具有中度至高度的遗传相关性,但该发现表明无论是在生物行为相关性水平还是在个体变异水平,精神疾病的单一遗传风险维度几乎没有效用。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-022-01057-4>

《自然—化学》 双向振动探针揭示 溶液和酶活性位点中电场方向

美国斯坦福大学 Boxer Steven G. 团队通过双向振动探针揭示了溶液和酶活性位点中不同的电场方向。相关研究成果近日发表于《自然—化学》。

电场的催化能力取决于它相对于反应性化学物质的大小和方向。因此,理解和设计用于静电催化的新催化剂,需要在分子尺度上测量电场方向和大小。的方法。

研究人员利用电子探针的两个振动方向,揭示了氰化碳的振动方向。将光谱学与分子动力学和电子结构分配方法相结合,研究人员发现,尽管极性不同,但溶剂在静电稳定大键偶极子方面的行为相似,而牺牲了小键偶极子的稳定性。相比之下,对于肝乙醇脱氢酶的活性部位乙醛抑制剂,电场方向明显偏离在溶剂中发现的方向,为溶剂的静电环境和预组织酶活性部位的静电环境之间的根本差异提供了直接证据。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41557-022-00937-w>

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

吴良镛：一生为谋万人居

(上接第 1 版)

从城市规划到建筑设计,再到人居理念,吴良镛的成绩单写满中国大地。其中,他最靓丽的民居“名片”非菊儿胡同莫属,可谓是在规划实践上的扛鼎之作。

吴良镛对胡同有着特殊的情感,在他眼里胡同都是宝贝。四合院凝聚了明清两代民居建筑的精华,他想尽可能地保留这些古朴雅致的建筑风格,传承古人的建筑智慧。

改造前的菊儿胡同,有许多“顽疾”等待着吴良镛“开刀”:低矮的民宅破旧不堪、几十户人共用一个水龙头、糟糕的排水系统、狭窄拥挤的生活空间,等等。

当时许多人都认为对于这条建筑面积只有 2700 多平方米的胡同,请吴良镛来改造有些“大材小用”。但吴良镛却认为机会难得,他已经做了 30 多年的理论准备。在这里,他可以践行“有机更新”。

为此,他为菊儿胡同精心设计,力争保留建筑原有的历史底蕴。吴良镛的助手左川回忆,菊儿胡同方案前审查了 7 次之多,费尽周折。但吴良镛仍不厌其烦地反复修改,到了施工图阶段,光设计图纸就出了 95 张。

改造后的菊儿胡同更名为菊儿小区,被重新赋予了生机和活力,其在继承中国传统的院落住宅模式基础上,又满足住户在庭院空间里的诗意栖居,从此声名鹊起。1992 年,菊儿胡同改造获得亚洲建筑师协会金质奖,1993 年又获得联合国“世界人居奖”。

耄耋之年,仍笔耕不辍,吴良镛呕心沥血为人居。2011 年,吴良镛获得了最重要的荣誉——“国家最高科学技术奖”。2018 年 12 月 18 日,党中央、国务院授予吴良镛改革先锋称号,颁授改革先锋奖章,并评其为“人居环境科学的创建者”。

“我毕生追求的,就是要让全社会有良好的与自然相和谐的人居环境,让人们诗意般、画意般地栖居在大地上。”这是一代建筑大师吴良镛的一生所系。

科学家呼吁避免使用“过热”气候模型

本报讯 一项研究表明,北极降雨将在 21 世纪 60 年代占主导地位,比预期早几十年;另一份报告称,到 2100 年,美国西部森林火灾造成的空气污染可能会增加两倍;还有一种说法则是,海洋大灭绝可能在几个世纪内到来。

去年发表的这 3 项研究都依赖于全球下一代气候模型对未来的预测。但模型制作者自己也承认,许多模型存在一个明显的问题:预测未来往往太热太快。一些研究人员则担心,这导致了一系列“比预期更快”的结果,可能会削弱气候科学的可信度。

近日,气候科学家在《自然》发表评论文章称,研究人员在如何使用模型方面需要更加“挑剔”。他们不应该再简单地使用所有气候模型预测的平均值,这可能导致到 2100 年全球气温比政府间气候变化专门委员会(IPCC)的估计高 0.7 摄氏度。

文章合著者、美国宇航局(NASA)戈达德空间飞行中心的气候科学家 Kate Marvel 表示,“过

■ 科学此刻 ■

吃点好的 和“emo”说拜拜

今天你“emo”了吗?现在年轻人经常挂在嘴边的“emo”表达的是他们在各种环境压力下抑郁、伤感的状态。一项新研究指出,也许吃点儿“好”的,会让你远离抑郁。

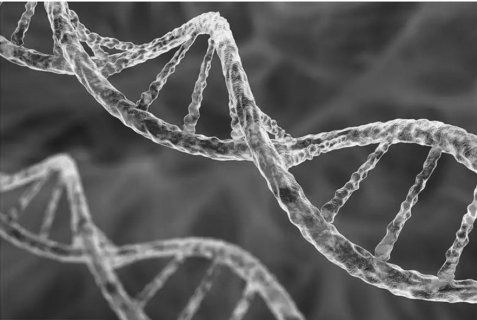
数据显示,抑郁作为一种常见的心理健康状况,每年影响着约 100 万澳大利亚人。它是导致自杀的一个重要风险因素,并成为年轻人死亡的主因。

在这项近日发表于《美国临床营养学杂志》的研究中,悉尼科技大学(UTS)的研究人员开展了为期 12 周的随机对照试验。结果发现,饮食不良的年轻人在摄入健康的地中海饮食后,其抑郁症状得到了显著改善。

该研究首席研究员、UTS 健康学院博士生 Jessica Bayes 说,这是评估地中海饮食影响年轻人(18-25 岁)抑郁症状的首个随机临床试验。

“我们惊讶于这些年轻人接受新饮食方式的强烈意愿。”Bayes 说,“在营养师指导下,那些被分配到地中海饮食组的人能够在短时间内

一个基因突变让人类更易患癌



图片来源 KATERYNA KON/SCIENCE PHOTO LIBRARY

本报讯《细胞通讯》日前发布的一项新研究表明,当人类在进化上与黑猩猩分离后,DNA 发生的微小变化,使得人类更容易患癌。癌症在其他灵长类动物中相对少见。例如,

科学快讯

(选自 Science 杂志,2022 年 5 月 6 日出版)

锌模型催化剂 在甲醇合成中的状态

在二氧化碳 / 一氧化碳(CO₂/CO)加氢过程中,锌-铜(Zn-Cu)催化剂中锌(Zn)的活性化学状态分为氧化锌纳米粒子、金属锌或锌-铜表面合金。研究人员利用 180-500 毫巴的 X 射线光电子能谱,探测了在 Zn/ZnO/Cu(211)上二氧化碳 / 一氧化碳加氢过程中锌和反应中间体的性质。足够高的温度可产生几乎不受吸附作用影响的表面。

通过调整掠入射率,可以实现表面灵敏或整体灵敏。二氧化碳加氢时,氧化锌优先以团簇或纳米颗粒的形式出现,而纯一氧化碳中,锌-铜表面合金更为突出。结果表明,一氧化碳作为活性相在锌-铜表面合金的形成过程中具有特殊作用,对二氧化碳还原为甲醇特别有效。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.abj7747>

热’的模型并没有使气候科学的原理失效,温室效应仍在使地球变暖。”在她看来,这些模型并不完美,但总的来说仍然是非常成功的研究工具。

2019 年,国际耦合模式比较计划(CMIP)提出了模型过热的问题。该计划在 IPCC 每七八年发布一次主要报告之前,综合了全球各模型的结果。

在前几轮 CMIP 中,大多数模型都预测了“气候敏感性”——当大气二氧化碳含量比工业化前翻一番时,预计变暖 2~4.5 摄氏度。但在 2019 年的第六次国际耦合模式比较计划(CMIP6)中,55 个模型中有 10 个的敏感性高于 5 摄氏度——这是一个明显的偏离。

这一结果也与一项里程碑式的研究不一致,后者避开了全球建模结果,而是依靠古气候和观测记录确定地球的气候敏感性。该研究发现,该数值介于 2.6 和 3.9 摄氏度之间。

2021 年,为了弥补这个问题,IPCC 发布了第一份工作組报告,其中涵盖了气候变化的物



图片来源:pixabay.com

改变饮食方式。”

这项新研究的饮食富含各种蔬菜、豆类 and 全谷物,以及多脂鱼类、橄榄油和不加盐的生坚果。

“实验饮食的重点在于通过新鲜的全麦食品提高饮食质量,同时减少‘快餐’食品、糖和加工肉类的摄入。”Bayes 说。

她进一步解释说,从科学角度看,食物影响情绪的原因有很多。例如,大约 90%的 5—羟色胺(一种使人感到快乐的化学物质)是由微生物在肠道中产生的。新的证据表明,这些微生物可以通过迷走神经,即所谓的肠—脑轴,与大脑进行交流。

“为了获得这些有益微生物,我们需要摄

理基础。IPCC 根据模型捕捉历史温度的能力对其进行评级,之后利用模型针对不同化石燃料排放情景,做出了官方的“评估变暖”预测。

在研究地球未来的变化时,IPCC 报告了基于变暖程度的所有模型的结果:1.5 摄氏度、2 摄氏度、3 摄氏度。这让过热模型的有用信息得以利用,即使它们过快达到了阈值。

文章主要作者、支付服务公司 Stripe 的气候研究主管 Zeke Hausfather 也是 IPCC 的合著者。他说,尽管 IPCC 接受了挑战,但它并没有很好地告诉每个人真正的问题所在。

自此以后,数十项已发表的研究使用了基于所有 CMIP6 模型原始平均值的预测值,结果往往比 IPCC 的预测“更糟”——这引起了那些不了解模型潜在问题的人的注意。

文章作者表示,气候研究人员需要效仿 IPCC。首先,避免基于时间的不确定情景,转而强调特定全球变暖水平的影响,而不管这些水平是在什么时候达到的。其次,使用 IPCC 自己的

(上接第 1 版)

“由此证明肠道菌群的组成是可以遗传的。”陈从英解释说,尽管现在科学家对肠道菌群的最初来源和定殖还没有完全搞清楚,但可以肯定的是,并非所有细菌都能在个体肠道中定殖下来。

该团队首先对两个世代 1430 个嵌合个体进行全基因组重测序,共鉴别到 3000 多万个宿主基因组变异。接着对检测到的 8490 个细菌分类进行了全基因组关联分析,共检测到 1527 个显著影响 846 个细菌分类的丰度或存在与否的宿主基因组变异位点。

在 3000 多万个宿主基因变异位点中,他们发现 ABO 血型基因与菌群组成的关联性非常强,于是决定对 ABO 血型基因系统进行深入研究。结果鉴别到家猪 ABO 血型系统中一个 2.3kb 的缺失变异。“这个基因片段缺失变异直接导致家猪肠道中丹毒丝菌科相关细菌的丰度差异。”陈从英说。

该团队发现,这个基因缺失变异(O 型血个体)导致 ABO 蛋白的 N—乙酰半乳糖胺转移酶失去活性。因此无法把 N—乙酰半乳糖胺添加到肠道黏液中高度糖基化的黏蛋白上,导致 O 型血个体肠道中 N—乙酰半乳糖胺浓度降低,从而影响以 N—乙酰半乳糖胺作为碳源的细菌的生长。这类细菌中最主要的就是丹毒丝菌。

论文共同第一作者、江西农业大学吴金鹭介绍,他们基于嵌合家系群体的祖代 8 个家猪品种、亚洲野猪、欧洲野猪、苏门答腊野猪、菲律宾疣猪、印度尼西亚爪哇疣猪和非洲普通疣猪,对这个 ABO 基因 2.3kb 缺失进行溯源发现,该缺失突变在上述动物中均存在,且突变的断点序列在所有样本中一致,从而证实猪属中的这个 ABO 基因 2.3kb 缺失属于 350 万年前发生的古老突变。

高福说,这是国际上在农业动物(猪、牛、羊、鸡等)中鉴别到的第一个宿主基因组影响肠道菌群组成的因果突变。

中国工程院院士李德发也指出,这是中国畜牧科学领域第一篇发表在《自然》上的研究成果。该研究成果对于借助同样的手段,研发宿主遗传通过影响肠道菌群调节饲料转化效率和促进生长的新技术,培育节粮型和快长型生猪新品种具有重要意义。

同时,由于丹毒丝菌科细菌在人类中与代谢失调、胆固醇代谢及结 / 直肠癌相关,该研究结果也为进一步研究人类相关疾病的发病机理提供了参考。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac106>

遭到抑制,他们患癌症的风险也更大,尤其是乳腺癌和卵巢癌。

Iacobuzio Donahue 说,在这个阶段,我们不知道为什么 BRCA2 在人类身上进化得不如其他灵长类动物活跃。一种可能性是,人类选择降低 BRCA2 活性来提高生育能力,因为研究表明,携带与癌症相关的 BRCA2 变体的女性似乎更容易怀孕。她补充说,如果是这样,生育率的提高可能以更高的癌症发病率为代价。

Iacobuzio Donahue 说,BRCA2 基因的单一突变可能是人类患癌的主要原因,这一发现可能会带来新的治疗方法。

例如,尽管人类的基因编辑还有很长的路要走,但理论上可以重写 BRCA2 基因,使其更像非人灵长类动物版本,从而降低癌症发病率。

(李木子)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.110771>

氢中单个光子可调谐状态 保持的频率转换

在现代量子技术中,保持频率转换后的量子光学态的光子统计是实现量子网络的关键,这通常需要在不同光谱区域工作的几个子系统接口。目前的大多数方法只能提供非常小的频移和有限的可调谐性,同时很多方法受所使用材料的高插入损耗和拉曼噪声的影响。

在新研究中,研究人员发现了一种利用充氢反共振反射光子晶体光纤实现保持量子相关频率转换的方法。由受激拉曼散射产生的瞬态光学声子可使纠缠对的空闲光子进行 125 太赫兹的频率转换,效率高达 70%。这种分子调制过程保持了量子相关性,使其在量子信息中的应用非常理想。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.abn1434>



图片来源:UGURHAN/ISTOCK

“评估变暖”预测,以预测这些变暖水平可能何时达到。对于那些变暖轨迹细节很重要的研究,可以使用能够相对准确地捕捉温度变化的模型,比如 NASA、美国国家海洋和大气管理局等机构制作的模型。

(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/d41586-022-01192-2>

(上接第 1 版)

350 万年前古老突变改变肠道菌群

“由此证明肠道菌群的组成是可以遗传的。”陈从英解释说,尽管现在科学家对肠道菌群的最初来源和定殖还没有完全搞清楚,但可以肯定的是,并非所有细菌都能在个体肠道中定殖下来。

该团队首先对两个世代 1430 个嵌合个体进行全基因组重测序,共鉴别到 3000 多万个宿主基因组变异。接着对检测到的 8490 个细菌分类进行了全基因组关联分析,共检测到 1527 个显著影响 846 个细菌分类的丰度或存在与否的宿主基因组变异位点。

在 3000 多万个宿主基因变异位点中,他们发现 ABO 血型基因与菌群组成的关联性非常强,于是决定对 ABO 血型基因系统进行深入研究。结果鉴别到家猪 ABO 血型系统中一个 2.3kb 的缺失变异。“这个基因片段缺失变异直接导致家猪肠道中丹毒丝菌科相关细菌的丰度差异。”陈从英说。

该团队发现,这个基因缺失变异(O 型血个体)导致 ABO 蛋白的 N—乙酰半乳糖胺转移酶失去活性。因此无法把 N—乙酰半乳糖胺添加到肠道黏液中高度糖基化的黏蛋白上,导致 O 型血个体肠道中 N—乙酰半乳糖胺浓度降低,从而影响以 N—乙酰半乳糖胺作为碳源的细菌的生长。这类细菌中最主要的就是丹毒丝菌。

论文共同第一作者、江西农业大学吴金鹭介绍,他们基于嵌合家系群体的祖代 8 个家猪品种、亚洲野猪、欧洲野猪、苏门答腊野猪、菲律宾疣猪、印度尼西亚爪哇疣猪和非洲普通疣猪,对这个 ABO 基因 2.3kb 缺失进行溯源发现,该缺失突变在上述动物中均存在,且突变的断点序列在所有样本中一致,从而证实猪属中的这个 ABO 基因 2.3kb 缺失属于 350 万年前发生的古老突变。

高福说,这是国际上在农业动物(猪、牛、羊、鸡等)中鉴别到的第一个宿主基因组影响肠道菌群组成的因果突变。

中国工程院院士李德发也指出,这是中国畜牧科学领域第一篇发表在《自然》上的研究成果。该研究成果对于借助同样的手段,研发宿主遗传通过影响肠道菌群调节饲料转化效率和促进生长的新技术,培育节粮型和快长型生猪新品种具有重要意义。

同时,由于丹毒丝菌科细菌在人类中与代谢失调、胆固醇代谢及结 / 直肠癌相关,该研究结果也为进一步研究人类相关疾病的发病机理提供了参考。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04769-z>

遭到抑制,他们患癌症的风险也更大,尤其是乳腺癌和卵巢癌。

Iacobuzio Donahue 说,在这个阶段,我们不知道为什么 BRCA2 在人类身上进化得不如其他灵长类动物活跃。一种可能性是,人类选择降低 BRCA2 活性来提高生育能力,因为研究表明,携带与癌症相关的 BRCA2 变体的女性似乎更容易怀孕。她补充说,如果是这样,生育率的提高可能以更高的癌症发病率为代价。

Iacobuzio Donahue 说,BRCA2 基因的单一突变可能是人类患癌的主要原因,这一发现可能会带来新的治疗方法。

例如,尽管人类的基因编辑还有很长的路要走,但理论上可以重写 BRCA2 基因,使其更像非人灵长类动物版本,从而降低癌症发病率。

(李木子)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.110771>

长期水分变化在决定 热带木本植被变化方面作用更大

有人认为,人为二氧化碳(eCO₂)浓度的升高会通过增加营养物质带动热带生态系统内的木本覆盖。eCO₂的影响被置于地球系统模型中评估,尽管长期评估仍然具有挑战性。

研究人员通过对加纳 Bosumtwi 湖此前的环境变化数据与全球数据的耦合,探讨了过去 50 万年间西非植被变化的 6 个驱动因素(水分有效性、火灾、哺乳动物食草动物密度、温度、温度季节性变化、CO₂)的相关性。水分有效性和火灾是影响林分覆盖度的主要因素,而 CO₂的影响较小。上述研究结果表明,预测模型中 eCO₂效应对热带植被的作用必须被重新考虑。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.abg4618>

(李言编译)