



如何提升科研能力？ 中国科协主席万钢与大学生交流

本报讯(记者沈春蕾、高雅丽)当下,大学生如何应对人工智能发展、怎样在挫折中保持对科研的热情、如何提升自身科研能力……围绕这些问题,近日,在广西南宁举办的中国科协年会传统项目——中国科协主席与大学生见面会上,中国科协主席万钢与广西大学、桂林电子科技大学、广西师范大学等广西高校的大学生面对面交流,并结合自身在成长、求学、工作等方面的人生经历,给予指导和鼓励。

谈及“人工智能发展及如何应对”的问题时,万钢鼓励大学生积极应对变化,在科技革命带动产业变革的过程中,争取跑赢人工智能,成为未来发展的主人。

对于如何面对实验过程中的挫折、保持对科研的热情等问题,万钢结合自己做科研的经历提出了 3 点建议:第一要正确认识挫折,视之为成长必经之路;第二要开放心态,积极交流挫折经历,集思广益,找到解决方案;第三在取得成绩后要科学检讨,通过反思走过的弯路总结教训和经验,并在成绩面前保持谦虚谨慎,由此推动自身进步。

面对医学生提出“如何提升自身科研能力和服务人民生命健康的能力”的问题,万钢鼓励医学生说:“将来你成为医生,在照护患者身体、进行治疗的同时,也要注意患者的生存环境,要鼓励他们多交流、多沟通,这样不仅患者可以更快恢复健康,社会也会更融洽。”

在回答师范院校学生提出如何在“双减”教育背景下做好科学教育的问题时,万钢根据自己对“双减”政策的理解提出“加法”策略,即增加自然科学知识教育,鼓励学生走出教室、亲近自然,通过户外活动和体育锻炼,培养探索精神,提升身体素质。同时,他提倡加强学生间的互动交流与社会实践,有助学生更好地理解社会、自然,实现更加全面的发展。

当农学专业学生提出“如何适应社会新时代农业产业迅猛发展”的问题时,万钢表示,农学专业学生需掌握现代科技,在育种、培育与销售方面实现创新,满足市场对多样化农产品的需求。同时,面对农村组织形式的革新,农学专业学生还需勇于创新创业,探索新型种植、销售与服务模式,以科技赋能农业,助力乡村振兴。

氮气与烯烃首次直接合成烷基胺

■本报记者 王敏

利用氮气与烯烃两种基础原料直接合成烷基胺是化学领域的难题之一。近日,安徽大学教授罗根与日本理化学研究所研究员 Takanori Shima、教授侯召民合作,在温和条件下,利用三核钛氢化物首次实现了烯烃与氮气的直接合成,制备出烷基胺。相关研究成果近日发表于《自然》。

《自然》审稿专家认为,该成果揭示了一个令人着迷的化学过程,结果非常新颖且重要,为以氮气为氮源进行简单烯烃的直接合成,制备出烷基胺。相关研究成果近日发表于《自然》。

氮气和烯烃直接反应

氮气约占大气成分的 78%,是最廉价、丰富的氮源。但氮气具有化学惰性,因此以氮气为原料合成含氮有机物极其困难。

目前,工业氮气资源开发采用的仍是 100 多年前的哈伯制氨法,即让氮气与氢气反应形成氨气,再以氨气为氮源合成含氮有机物。罗根介绍,这一方法需要在高温、高压等苛刻条件下进行,是典型的高能耗过程。

因此,发展温和条件下直接以氮气为氮源合成含氮有机物的方法至关重要,将有助开发含氮有机物的绿色、可持续合成工艺。

烷基胺是一类重要的含氮有机物,广泛应用于医药、农药、材料等领域。通常情况下,烷基胺由氨及其衍生物与极性碳试剂反应制备而成。而氨气源自氮气,极性碳试剂又多从烯烃中反应获得。那么,能否直接利用氮气与烯烃这两种简单的原料进行反应,合成烷基胺呢?

罗根说:“理论上,这个反应是有可能实现的,并且意义重大。”然而,该反应极具挑战性,尚未实现。

此次工作中,研究人员在氮气活化与氮-碳键构筑方面取得新突破,首次实现了氮气与烯烃的直接合成烷基胺。

调整顺序是关键

利用氮气,首先要活化它。“氮气是由两个氮原子组成的,氮原子间通过 3 个化学键连接,稳定性非常强。活化就是弱化原子间化学键的强度,将 3 个键变成两个键,两个键变成一个键,最终化学键断裂,使两个氮原子完全分开,这样氮就可以被利用。”罗根解释道,化学反应过程其实就是原子间化学键的断裂、成键重组过程。

过渡金属促进氮气活化,是实现由氮气直接合成含氮有机物最具潜力的方案之一。

2013 年,罗根还在大连理工大学攻读硕士学位时,便参与了侯召民团队的研究工作,首次实现了利用三核钛氢化物促进氮气裂解及氮-氢键的形成。相关研究成果当时发表于《科学》。

随后,侯召民团队一直在推进氮气的活化与后续转化利用,但是在氮气与烯烃的直接反应方面一直未达到理想效果。

在最近的工作中,他们调整了两者的反应顺序,即先活化烯烃,再活化氮气,从而实现了碳-氮键的形成,在温和条件下成功制备出烷基胺。

“传统的氮气官能团化模式都是先活化氮气,再转化成含氮有机物。”罗根介绍,而他们发展出了一种氮气官能团化双活化新模式,即官能团化试剂(比如烯烃)先被活化,氮气再被活化,显著区别于传统氮气官能团化模式。

同时,该工作表明,三核钛氢化物同样可以作为氮气与烯烃等简单碳氢化合物反应的优良媒介。

“这一工作将激励广大科研工作者,进一步在多核氢化物框架中探索氮气与各种碳氢化合物的氢胺化反应,并开发利用氮气和简单碳氢化合物为起始材料的催化合成胺类化合物的理想工艺。”侯召民说。

知其然,更要知其所以然

在化学反应过程中,相同的反应原料在不

同反应条件下会生成不同产物,同时可能有不同程度的副产物生成。对于特定反应而言,某种产物的具体生成机制是什么?经历了哪些中间过程?反应过程中又是如何控制产物选择性的?这些问题都很难或者无法通过实验手段解答。

“化学反应的具体过程就像一只‘黑匣子’,使得如何设计和发展下一步实验具有一定盲目性。”罗根说,做科研要知其然,更要知其所以然。

此次研究中,他的主要任务就是通过计算化学手段从分子水平上详细阐明其中的反应机理,解释实验中复杂多变的实验现象,验证或预测物质的结构和反应性能等,从而加速科研过程和完美科研成果。

罗根强调,计算化学是一门独立科学,并不单纯是一个手段。每个化学反应体系都有自己的特点,需要“量身定制”,不可直接采取“拿来主义”。

例如,氮气与烯烃反应合成烷基胺,中间有很多可能性反应路径,但真实的反应路径往往只有一两条。

为了找到最真实的反应路径,需要在大量文献中获得灵感,再思考、设计路径,然后计算验证,根据结果判断是否合理。在此过程中,需要不断地设计、验证,再设计、再验证……

计算化学是个很宽泛的概念,罗根希望拥有自己独特的“标签”。他一直从事金属有机化学的理论计算研究,围绕稀土或过渡金属有机催化、烯烃聚合、惰性小分子活化等 3 个主题开展相关研究工作,并取得了一系列研究成果。

“目前,我们在努力夯实相关研究体系的理论基础,希望形成自己的特色。在此基础上,我们将结合大数据分析机器学习等手段,推动新反应的设计合成由‘经验性探索实验’的传统模式向‘理性设计指导实验’的新模式转变,让计算化学的角色从辅助理解实验现象转变理性指导实验设计和预测新反应,实现用理论指导新催化剂的精准设计和新反应的理性设计。”罗根表示。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07694-5>

两金四银！ 第 12 届吴大猷科学普及著作奖揭晓

本报讯(记者韩扬勇)7 月 6 日,第 12 届吴大猷科学普及著作奖在中国台湾“中研院”物理研究所揭晓,现场共颁发金签奖两个、银签奖 4 个、佳作奖 13 个,以及青少年组特别奖两个。

本届评选活动共征集科普著作 650 本,其中,大陆共征集到作品 402 本,创历史新高,台湾征集到 248 本。两地各自经过初评、复评,共推荐 19 本著作进入决选。中国科学院院士郭华东和“中研院”院士江安世、陈力俊、曾志朗、叶永烜、杨洋池等两岸科学家共同担任决选委员。

吴大猷学术基金会执行长彭宗平表示,吴大猷先生是华人公认的永不退休的科学家园丁。吴大猷科学普及著作奖从 2002 年启动,每两年举办一次,至今已成功举办 12 届,从第一届的将近 200 本著作,到今年的 650 本,说明了吴大猷科学普及著作奖越发受到两岸的欢迎和重视。希望通过这一奖项,鼓励出版界、作者等创作出文字简洁恰当、编排合理、印刷精美、可读性高的大众科普图书。

郭华东在致辞中指出,近年来,科学普及工作受到国家和社会的普遍重视,两岸科技界

同仁都认识到,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。越来越多的科学家在从事一线科学研究的同时,积极投身科普事业,成为“科普达人”。希望通过吴大猷科学普及著作奖的评选,两岸科普作家创作出更多优秀作品,推动华人科学普及事业更加兴旺繁荣。

中国科学院社编委李占军表示,中国科学院报社成立 65 年来,与科学同行,深感信息技术的飞速发展对公众与科学关系的深刻影响。近年来,伴随受众群体的审美倦怠、传播者间的激烈竞争,传统媒体迎来了新的契机。尤其在科普领域,科学家群体的加盟,为大批优秀科普作品的涌现孕育了新的土壤。相信未来科学普及的向好趋势一定会企稳走强。

吴大猷科学普及著作奖是海峡两岸最重要的科普奖项,由吴大猷学术基金会主办、中国科学院社、Openbook 阅读志合办,旨在从中文科普著作中选拔优良书籍,推广科学教育,以信(内容丰富正确)、达(表达清楚)、趣(吸引读者、可读性高)为评选标准。

大陆的初评、复评工作由中国科学院社组织,复评委员会由中国科学院院士周忠和、郭华东、欧阳钟灿、孙昌璞等 7 位专家组成。

地球最耐辐射生物 有望成火星移民“先锋”

本报讯(记者冯丽妃)荒漠齿肋赤藓具有极强的耐旱能力,在长期干燥条件下可以干而不死,且在重新获得水分后“秒速复苏”。中国科学院院士、中国科学院植物研究所研究员匡廷云与中国科学院新疆生态与地理研究所研究员张元明、张道远等合作发现,荒漠齿肋赤藓以及包含上述压力因素的模拟火星环境中生存。事先脱水似乎是它们生存的诀窍。相关研究近日以封面论文形式发表于《创新》。

“我们的研究表明,荒漠齿肋赤藓的环境恢复能力优于一些具有高耐旱性的微生物和缓步类动物。它们有望移居地外环境的候选先驱植物,或将为在地球以外建立生物可持续的人类栖息地奠定基础。”匡廷云说。

此前,科学家已经测试了一些微生物、藻类、地衣等承受外太空或火星极端环境的能力,但这是第一次测试植物。

荒漠齿肋赤藓是一种常见的苔藓物种,在全球分布广泛。它们能生长在极端的沙漠环境中。考虑到这种苔藓在极端环境条件下的生存能力,研究人员决定在实验室里测试它的生存极限。

为了测试荒漠齿肋赤藓的耐寒性,研究人员将其在-80℃条件下分别保存 3 年和 5 年,

在-196℃条件下分别保存 15 天和 30 天。在所有情况下,植物在解冻后都能恢复活力,尽管它们的恢复速度比脱水但未冷冻的对照标本要慢,不过在冷冻前未脱水的荒漠齿肋赤藓的恢复速度比干燥后冷冻的标本慢。

这种苔藓还能在可杀死大多数植物的伽马射线照射下存活,500Gy 的剂量甚至能促进荒漠齿肋赤藓生长。相比之下,当暴露在 50Gy 左右的环境中时,人类会严重抽搐甚至死亡。“我们的研究结果表明,荒漠齿肋赤藓是已知最耐辐射的生物之一。”张元明说。

研究人员利用中国科学院行星大气模拟设施测试了这种苔藓忍受类似火星环境的能力。模拟条件包括 95% 的二氧化碳组成的空气,在-60℃到-20℃之间波动的温度、高水紫外线辐射和低压。在模拟条件下放置 1、2、3 和 7 天后,事前脱水的荒漠齿肋赤藓在 30 天内达到了 100% 的恢复率。只在模拟器中放置 1 天的含水苔藓也存活了下来,尽管它们的再生速度比干燥的慢。

张道远说:“展望未来,我们希望这种苔藓可以被带到火星或月球,以进一步测试植物在外太空定居和生长的可能性。”

相关论文信息:
<http://doi.org/10.1016/j.xinn.2024.100657>

科学家发现 卵巢癌免疫治疗新靶点

本报讯(记者张思玮)中国工程院院士、华中科技大学同济医学院附属同济医院教授马丁,该院教授高庆蕾、方勇,联合美国得克萨斯大学 MD 安德森癌症中心教授梁璐团队,通过前瞻性临床试验的多组学数据分析,首次揭示了同源重组修复缺陷(HRD)与同源重组修复完整(HRP)卵巢癌在肿瘤微环境层面的差异。实验数据证明了口服单药 PARP 抑制剂尼拉帕利在高级别浆液性卵巢癌治疗中的有效性,以及将其作为新辅助治疗策略的潜力。相关研究近日发表于《细胞》。

此外,研究团队还提出了尼拉帕利与 CCR8 单抗联合使用,以清除 eTreg 细胞为目标的 HRD 肿瘤免疫治疗方案,这一创新策略为高浆卵巢癌的精准治疗开辟了新路径。

卵巢癌长期位列女性恶性肿瘤前十位,被称为女性的“沉默杀手”,其早期发病隐匿,绝大部分人被发现时已到晚期。其中,高浆卵巢癌占卵巢癌的 70%。临床难以手术切净的高浆卵巢癌的标准治疗策略依旧是铂类新辅助化疗,虽然早期响应率较高,但后期容易耐药,5 年生存率长期停滞在 30%,患者预

后效果亟待改善。如何解决新辅助化疗导致的耐药问题?研究团队打破新辅助只能化疗的束缚,基于转化医学理念,开创性发起了一项新辅助 PARP 抑制剂尼拉帕利口服单药治疗 HRD 晚期高浆卵巢癌的临床试验,解析高浆卵巢癌微环境的独特免疫特征,发现 HRD 卵巢癌全新免疫靶点,提出通过清除 eTreg 细胞并释放免疫细胞攻克 HRD 这类“冷肿瘤”的有效免疫治疗方案。

研究结果显示,当 HRD 卵巢癌患者接受尼拉帕利治疗或化疗后,eTreg 的比例显著下降,且与肿瘤负荷(CA125)的降低密切相关。进一步研究还发现,靶向清除 eTreg 能显著增强尼拉帕利对小鼠 HRD 肿瘤的抑制效果。为进一步验证联合靶向 eTreg 是否能增强尼拉帕利的治疗效果,研究团队构建了多种小鼠 HRD 肿瘤模型。实验结果显示,靶向 eTreg 联合尼拉帕利的抑瘤效果明显优于尼拉帕利单药治疗。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.06.013>

“攀登者号”机器人成功登顶索塔

本报讯(记者朱汉斌)由深圳市人工智能与机器人研究院(AIRS)自主研发的主缆检测机器人“攀登者号”(CCR-robot-M)继在鄂家沱长江大桥边跨主缆爬行登顶后,于近日顺利在重庆寸滩长江大桥主缆爬行登顶,开展智能化检测。记者获悉,这是国际上首款沿主缆登顶索塔的机器人,填补了业内空白。

“攀登者号”是以悬索桥附属设施中的扶手绳作为攀爬载体,利用两组抱靴交替开合,蠕动前进的主缆外观检测装备。经过多次迭代,“攀登者号”性能已大幅提升——具备变轨功能,抱靴间距可横向调整,能更好地适应不同悬索桥缆索系统环境;采用仿生蠕动技术,两组抱靴交替开合,从爬行机理上确保机器人安全不坠落;整机采用模块化设计理念,组装过程更加高效,并且简化了后期维护和升级工作。

“攀登者号”在重庆寸滩长江大桥主缆爬行登顶,开展智能化检测。
元小强/摄



英国新首相将为科学带来什么



有一个真正推动英国变革的机会。”科学团体“科学与工程运动”执行主任 Alicia Greated 在一份声明中说,“科学、工程和更广泛的研发是英国创新能力和促进经济增长的巨大资产。”

英国国家大学与商业中心首席执行官 Joe Marshall 表示,他们“很高兴看到研究和创新在工党的宣言中占据了这么重要的位置”,创新“应该处于政府经济复苏计划的最前沿,并应成为其新产业战略的基础”。

一个亟须关注的问题是如何为英国大学提供资金。由于国际学生人数下降和 2017 年以来采取的冻结学费措施,许多大学深陷财务困境。

英国伦敦大学学院科学政策研究员 James Wilsdon 说,大学财政问题是“工党政府上台后最初几个月可能爆发的问题之一”。据统计,今年英国 40% 的大学出现赤字,有些甚至面临

破产的风险。英国曼彻斯特大学科学政策研究员 Kieron Flanagan 说,工党已经明确表示不会继续这场针对大学的“战争”,但工党在宣言中对如何解决大学财政问题含糊其辞。它有几个选择,其中包括提高学费,然而这在“政治上不受欢迎”。

对于更广泛的研发资金,工党表示,希望“取消英国研究与创新等重点研发机构的短期融资周期,并支持十年预算”。这将是受科学家欢迎的举措。

在接下来的几天里,斯塔默将组建内阁,其中包括任命负责科学和研究的大臣。此外,新政府的成立可能涉及部门变动。科学家对工党是否保留保守党政府于 2023 年 2 月成立的科学、创新和技术部很感兴趣,但由此判断该部门是否成功为时尚早。(王方)