

虫子吃塑料:一袋小米带来的科学突破

■本报实习生 韩杨眉 本报记者 王佳雯

近日,北京航空航天大学化学学院教授杨军的一次科普演讲引起了社会各界的关注。原来,这位科学家偶然间将虫子与塑料挂上了钩。塑料能被虫子“吃掉”?这是否意味着,困扰人类的“白色污染”找到了终极解决途径?这样的期待,让杨军的演讲迅速成为热议话题。

偶然的科学发现

2004年春节,杨军从家中橱柜里拿出一袋小米准备煮粥时,发现装米的塑料袋上有许多小孔洞,还有虫子和飞蛾爬出。

米坏了,不能吃,赶紧处理扔掉,这是许多人看到上述情景时的自然反应。不过,这一幕却给了毕业于清华环境工程专业环境生物技术方向的杨军不一样的启发。虫子咬过,塑料去哪了?如果被虫子吃掉了,塑料能否被虫子消化?

杨军初步推测,塑料可能被虫子吃掉了,但能否被虫子消化吸收并转化成能量或身体组织就不得而知了。

“如果这个问题能被证实,就意味着塑料能被降解。这将是一项革命性的发现。”春节过后,杨军就带着硕士生秦小燕着手开始研究。

简报

中科院所党建研究成果《茂叶道枝蓄芳华》正式出版

本报讯 近日,全国党建研究会中科院所专委会研究成果集《茂叶道枝蓄芳华》由科学出版社正式出版。该书汇集了中科院所专委会2014-2016年的优秀党建课题成果,涉及近70篇论文。

全国党建研究会会长李景田应邀作序。他认为,中科院所专委会紧紧围绕贯彻落实党的十八大以来中央的新部署、新要求这个重点,紧紧结合中科院所科技创新和党建工作这个实际,紧紧抓住研以致用这个关键环节,形成了一套具有中科院所专委会特点的研究机制,推出了一批有影响的研究成果。该书收录的研究成果,选题视野开阔,内容丰富多样,体现了大局意识、问题导向和科学方法。

中科院党组书记、院长白春礼题写书名。中科院所专委会主任委员王庭大、副主任委员何岩担任该书主编,副主任委员沈颖担任执行主编。(赵睿)

广州智能软件产业研究院揭牌成立

本报讯 近日,由中科院软件研究所与广州南沙开发区管委会共建的“广州智能软件产业研究院”在广州南沙揭牌成立。据悉,双方将通过共建智能软件产业研究院,打造智能软件关键共性技术服务平台及产业孵化平台。

该院预计通过5年的建设,集聚国际化高水平人才,成为智能软件产业关键技术辐射源,同时形成产业集聚效应,累计培育科技创新型企业10家以上。(朱汉斌 马学涛)

太原综改区创建科技创新服务平台

本报讯 记者1月6日从山西省太原市综改示范区获悉,该区创建的科技创新服务平台日前正式投入运行,创新创业企业可在平台上获得相应的软硬件服务。

据介绍,科技创新服务平台整合了该省科技创新资源和创业服务资源,通过“互联网+政务服务”为政府、企业、创新机构提供综合公共创新服务。目前该平台已收录科研仪器信息、科研厂商和科研专家信息3000余条,推出了科技政策查询、大型仪器设备及科研设施共享等9大服务内容。(程春生 邵丰)

我学者获发展中国家科学院农业科学奖

本报讯 近日,2018年发展中国家科学院(TWAS)奖获奖名单在意大利里雅斯特揭晓。来自阿根廷、巴西、中国、印度、肯尼亚、墨西哥、南非和土耳其的12名学者共同分享了9大科学领域的奖项,其中3位中国学者获奖。

上海交大教授张大军因为在高等植物,特别是水稻花序、花器官和雌蕊形态发生分子机制领域的重要贡献,荣膺TWAS农业科学奖。另外2位获奖者分别是社会科学奖获得者——中科院地理资源所研究员刘彦随、地球科学奖获得者——香港大学教授赵国春。(黄辛)

莲花清瘟胶囊荣登中国非处方药感冒咳嗽类榜单

本报讯 近日,由中国非处方药协会统计的“2017年度中国非处方药产品综合统计排名”榜单公布,治感冒抗流感的莲花清瘟胶囊获该榜单感冒咳嗽类第二名。

据了解,莲花清瘟胶囊不像西药抗病毒药物拮抗某种单一病毒,而是通过清瘟解毒、宣泄肺热发挥广谱抗病毒作用。“在临床医生公认最为严格的双盲验证医学研究中,莲花清瘟胶囊显示出有效减轻流感患者症状的治疗效果,特别是出现高热症状的患者在发病早期使用效果更好。”中国工程院院士钟南山表示。(高长安 杨参平)

通过各种渠道,他买到了“米虫”,即蜡虫。随后,通过解剖将其内含物取出,接种于仅仅铺有聚乙烯薄膜的无碳培养基中。

“碳是维持生命的主要元素,不给蜡虫葡萄糖、淀粉等碳源,只给含有聚乙烯的薄膜,蜡虫要么依靠薄膜进行繁殖代谢,要么因没有能量来源而死掉。”杨军告诉《中国科学报》记者。

实验进行到第28天,杨军和秦小燕通过电镜观察发现,蜡虫肠道的内含物侵蚀并穿透了塑料薄膜。这意味着蜡虫的肠道微生物降解了塑料。

虫子活下来了

实验蜡虫肠道的内含物会分泌出很多菌株,但之前的研究并未将其细化。

为学习基础研究方法,杨军前往英国牛津大学做了一年访问学者。回国后,他开始展开系统深入的研究,提取内含物中的“纯菌”进行实验。

杨军将蜡虫肠道内含物与含有聚乙烯的薄膜放在一起进行富集培养。他以聚乙烯为唯一碳源,60天富集培育分离出8种纯菌株,并最终通过抗拉强度试验选择了两种降解能力最强的菌种:阿氏肠杆菌和芽孢杆菌。

实验证明,这两种菌株的确靠塑料薄膜“活了下来”。它们在含聚乙烯的薄膜上稳定增长,并具有较强的活性,可以腐蚀掉聚乙烯膜的表面。“把聚乙烯这种长链的C-C单键氧化断裂成为一个亲水的碳氧双键的羰基,这就是降解的初步机制。”杨军解释道。

他推测,如果将黄粉虫的培养时间延长至60天,阿氏肠杆菌和芽孢杆菌可以分别使聚乙烯减重6%和11%,聚乙烯的分子量可以降低6%和13%。“这表明黄粉虫的降解效率是很高的。”

随后,杨军又做了黄粉虫降解聚苯乙烯实验。他培养了1500条黄粉虫,将其平均分成三组,进行为期30天的实验。一组仅喂食聚苯乙烯的泡沫塑料;另两组作为对照组,食物分别是它们最喜欢的麦麸和无食物。结果发现,分别单独喂食泡沫塑料和麦麸的两组存活率没有显著差异。

为测量聚苯乙烯的降解程度,杨军收集了吃过麦麸和泡沫塑料的虫粪,并用GPC(凝胶渗透色谱)证明聚苯乙烯的分子量降低了,热量也降低了。

“50%的聚苯乙烯被黄粉虫转化为二氧化碳和自身肌体,可以说是‘长肌肉’了。作为生物化学机制的‘金标准’,碳13-同位素标记示踪的实验也更加证实了这个结果。”杨军兴奋地说,实验充分证明了黄粉虫能降解聚苯乙烯。

塑料生物降解的新窗口

杨军表示,塑料本身是一种高分子的惰性材料,难以被生物降解。“塑料在自然界中降解需要约500年。而我们找到了一种高效降解微生物来源的新途径,就是从虫子的肠道里找到可高效降解塑料的细菌、酶,只需24小时甚至更少的就能降解塑料,这为解决石油基塑料污染问题打开了一扇窗。”杨军说。

中国科学院院士、清华大学环境学院教授钱易对此评价说,杨军团队从虫子吃塑料的自然生活现象出发,证实了昆虫及其肠道微生物可以高效降解聚乙烯和聚苯乙烯。“这个发现是革命性的,揭示了细菌能够利用过去被认为不可能生物降解的石油基塑料。这是近年来环境科学领域最大突破之一,为解决全球塑料污染问题打开了一扇新的大门。”

杨军告诉记者,实验研究中所用的塑料均为最难降解的石油基塑料。不过,想要真正造福人类,还需要通过产业化,使微生物和酶得到高效利用。目前他正在寻求与企业合作,试图开发一种降解可控的新型材料。



加氢一次可持续行驶100公里、全程“无接触网”、污染物“零排放”……近日,中车青岛四方机车车辆股份有限公司为全国首条氢能有轨电车线路——佛山高明现代有轨电车示范线研发设计的首列氢能有轨电车在佛山下线,并在第一届中国(佛山)国际氢能与燃料电池技术及产品博览会上实车展出。据了解,去年年初,中车四方股份公司与佛山签订供货合同,为佛山市高明区现代有轨电车示范线提供8列氢能有轨电车作为运营车辆。这是国内首个氢能有轨电车订单。项目车辆由中车四方股份公司研发设计、佛山中车四方轨道车辆有限公司完成生产制造。此次佛山高明氢能有轨电车的下线 and 亮相,标志着我国氢能有轨电车实现了批量化生产的新突破。本报记者廖洋摄影报道

杨振宁到中科院国家天文台作报告指出“高中物理应该被当作常识学习”

本报讯(记者丁佳 通讯员黄京一)近日,中科院国家天文台举办2018年首场新年报告会,迎来了国际著名物理学家、诺贝尔奖得主、中国科学院院士杨振宁。

95岁高龄的杨振宁是在场的200余名听众作了题为《麦克斯韦方程和规范理论起源》的学术报告,回顾了他在提出规范场理论的缘由以及理论被验证的历史。

在与现场观众互动时,杨振宁表达了对物理人才培养的关注。当有观众提出高中物理在

一些省份变成了选修课并引起很大的社会争议时,杨振宁指出,高中物理应该是被每个年轻人当作常识来学习的知识,并不是为了上大学,而是为了满足现代人的正常生活需求。

杨振宁提到,尽管麦克斯韦方程并不是每个人都必须了解,但一些基本的物理学知识,比如能量守恒、高压输电等,却是每个现代青年人应该具备的常识。

整个报告过程中,杨振宁思维清晰、风趣健谈。他的报告引起中科院国家天文台职工的强烈

共鸣。由于现场气氛热烈,原本安排一小时的报告会延长到两小时。报告结束后,大家纷纷感叹,近距离倾听大师指点、领略大师风范,受益匪浅。

杨振宁是世界著名物理学家,在粒子物理学、统计力学和凝聚态物理等领域作出了里程碑式的贡献。1957年,他和李政道合作提出弱相互作用中宇称不守恒定律,并因此获得诺贝尔物理学奖。2017年,根据《中国科学院章程》规定,已放弃外国国籍成为中国公民的中科院外籍院士杨振宁转为中科院院士。

2017年度十大“科学”流言榜发布 院士现场驳斥量子隐身衣等流言

本报讯(记者甘晓)1月6日,由北京市科协、北京市网信办、首都互联网协会指导,北京市科技记者编辑协会、北京地区网站联合辟谣平台在京共同发布“智止流言,传播真知”2017年度十大“科学”流言榜。中科院院士郭光灿在批驳“浙大已研制出‘量子隐身衣’”流言时指出,量子隐身衣从技术上根本不可能做到隐身,也不是“量子的”。“还有卖量子水、量子肥料、量子药、量子眼镜的。我可以说不,所有这些是假的,根本跟量子一点关系都没有。”他表示。

2017年12月,一则主题为“大爷瞬间消失”的视频引发网络关注。镜头前,一名衣着普通、笑容满面的老人通过一块“塑料布”隐身。多家自媒体微信公众号在转发这一消息时称,浙江大学成功研发国产“量子隐身衣”。

在此次活动上,郭光灿从隐身技术出发,向普通观众介绍了量子物理和经典物理相关知识。隐身飞机之所以能“隐身”,是由于飞机表面涂有能吸收或散射电磁波的特殊材料,这样雷达就不能接收到其反射的电磁波。如果要实现肉眼条件下的隐身,必须找到一种能吸收所有光线的材料。“这样的材料目前没有找到。”郭光灿强调。从原理上看,隐身技术是经典物理知识的应用,和量子毫无关系。周围的世界按照一定客观规律在运行,用经典物理、牛顿力学能解释。“但当我们观察的对象小到原子尺度甚至更小时,经典物理规律不再适用,我们就来到了量子世界。”郭光灿说,“凡是遵从量子规律的物质或客体,我们称之为量子。”因此,量子是所有满足量子运动规律的物质的总称,包括单个光子、单个原子、单

发现·进展

中科院华南植物园

揭示蚯蚓真菌互作如何影响植物氮吸收

本报讯(记者朱汉斌 通讯员周飞)记者从中科院华南植物园获悉,该园生态与环境科学中心在蚯蚓和菌根真菌的交互影响植物氮吸收机制研究方面取得新进展。相关成果日前发表于《土壤生物学与生物化学》杂志。

研究人员假设蚯蚓、植物和丛枝菌根真菌(AMF)对氮的供应和吸收在不同的氮形态上(铵态氮和硝态氮)有显著差异,从而影响蚯蚓和AMF对植物氮吸收的互作。研究的对象是外来种蚯蚓——南美岸蚓和林地蕨类植物芒萁。其中,南美岸蚓是中国南亚热带和热带人工林中的支配种,芒萁也是人工林林下的支配种。

研究人员通过构建3个独立但彼此关联的实验验证该假设:室内稳定同位素¹⁵N标记芒萁根段实验、野外¹⁵N标记芒萁实验,以及室内¹⁵N标记微宇宙控制实验。室内芒萁根段标记和野外标记实验发现,芒萁无论在生理水平上还是野外土壤环境下皆倾向于吸收铵态氮;室内的微宇宙控制实验发现,接种南美岸蚓提高了土壤铵态氮的浓度,但未影响硝态氮的浓度;接种AMF降低了土壤铵态氮浓度,但对硝态氮无显著影响。

研究表明,AMF帮助芒萁吸收了蚯蚓促进的铵态氮;由于蚯蚓促进的铵态氮以“热点”的形式分布于土壤,无AMF协助时芒萁根系不能有效接触到蚯蚓促进的铵态氮“热点”,而无蚯蚓时土壤中较低浓度的铵态氮限制了AMF向其宿主植物输送氮。

中科院上海应物所

酶分子马达 单分子研究获进展

本报讯(记者黄辛)中科院上海应用物理研究所研究人员实现了对界面酶分子的单分子实时荧光成像,并且发现酶分子的趋向运动是平动与转动的竞争平衡结果。相关成果日前发表于《美国化学会志》。

液体中的分子通常作无规则的布朗运动。而对于有催化活性的酶分子而言,它们可利用酶促反应过程中释放的能量驱动其自身运动。但酶分子是否存在类似细菌的趋向运动,即酶分子是否主动向底物浓度高的方向扩散,是一个长期存疑的问题。

研究人员将酶分子通过DNA连接固定在二维磷脂分子界面。研究发现,不同锚定手段可以控制酶分子在二维磷脂界面上的运动速度。研究人员在磷脂双分子层的二维界面上构建了一个酶级联反应;其中上游的葡萄糖氧化酶在界面上固定不动,而下游的过氧化氢酶可以在界面上自由扩散。利用全反射显微镜,研究人员实时观测了单个酶分子的运动轨迹。研究发现,以葡萄糖氧化酶分子为坐标中心,下游的过氧化氢酶分子的平动速率确实随上游底物葡萄糖的增加而加快,但上下游酶分子的相对空间距离并未随酶促反应而改变。同时,研究人员计算了界面上过氧化氢酶分子的自旋弛豫时间,发现过氧化氢酶的转动速率大大快于其平动速率。在过氧化氢酶分子转动一圈的时间内,其平动距离仅为其自身直径的1/6。因此,即使在酶促反应中,酶分子也并不存在趋向运动,趋向运动是平动与转动的竞争平衡结果。

相关专家表示,这一工作解释了酶促马达并非造成趋向运动的原因。同时,所构建的控制界面上不同蛋白质分子运动速度的方法及对蛋白质运动轨迹实时成像的平台,可用于研究信号通路中多种蛋白质相互作用及抑制筛选,并为研究蛋白质间的动态相互作用提供了新的工具。

中科院国家授时中心

实现脉冲星计时观测远程化

本报讯(记者张行勇 通讯员白浩然)近日,中国科学院国家授时中心在射电天文远程观测系统建设方面取得重要进展,实现脉冲星计时等观测的远程化。研究人员在国家授时中心临潼本部通过天线控制、时间同步、终端控制、数据处理、天线活动监视等现有设备资源的统筹调度整合,对位于百公里外秦岭山中洛南县的40米射电望远镜系统实现了远程控制。

据了解,远程观测的实现,满足了对于若干颗选定的脉冲星进行定期观测的科研要求,使得国家授时中心脉冲星计时观测的频次有望达到一周至少一轮。

个电子等微观物质。量子世界最大的特征是量子相干性。和经典世界物体的确定性相反,量子的空间位置、能量、状态都是不确定的,是概率性的。量子相干性则是由量子叠加原理来体现的。因此,郭光灿指出:“判断一个器件是不是量子的,就是要看它有没有用到量子相干性、有没有用叠加。如果根本没有用上,它就不是量子。”此次发布的2017年度十大“科学”流言,是在百度搜索数据量的基础上,从2017年发布的94条“科学”流言中由专家评委根据其传播广度和危害性投票选出的,均与百姓生活息息相关。其中,既有关于食品安全的“紫菜粉丝大米都是塑料做的”“西瓜400天不腐烂是因为喷了防腐剂”,也有事关人体健康的“一滴血就能测癌”“狂犬病疫苗无效”“受冻会导致关节炎”,还有与热点新闻紧密相关的“左脑负责语言右脑负责图像”“月球背面有外星人”、“浙大已研制出‘量子隐身衣’”等。