

再造化学

(上接A1版)由此可见,化学学科自诞生之日起就一直处在不断发展变化之中,以至于在美国化学会第215届年会上,与会人士提出以M打头的6个单词或短语来定义化学:Molecules,Materials, and Matter; Make it, Measure it, and Model it。很显然,前3个单词是讲化学研究的对象,即化学不但研究分子和一般概念上的材料,还要研究无所不包的物质;后3个单词是指制备、测量和模拟。

在此,需要特别注意的是,之所以用“Make”而不用化学工作者常见的“Synthesis”,主要原因是化学学科发展到今天,合成只是化学工作者创造新物质的一种途径,借助超分子化学原理,通过组装单元之间的非化学键作用形成有序聚集体和结构构成了化学工作者创造新物质的另一条途径。因此,当今化学学科创造新物质以“合成+组装”为特征,而不仅仅局限于合成。同样,定义中使用了“Measure”而不是常见的“Analysis”,原因同样是“分析”的内容大大拓展了,不再局限于原来的定性、定量、波谱和衍射分析了,依靠各种观察手段进行的结构分析变得愈来愈重要了。“Model it”是化学工作者借助数学和计算机科学与技术发展成就而发展起来的一套新的化学研究手段,即模拟和仿真研究。

不难看出,这一定义尽管不怎么符合常规概念叙述办法,但确实比较完整地反映了化学学科发展的现状。

事实上,针对化学学科的发展,还有人将化学定义为“研究生命和非生命物质结构与结构转化的科学”,也有将化学定义为“研究信息的分子储存和超分子加工的科学”。尽管这些定义还远未被科学界接受,但确实不无道理。最近,诺贝尔奖获得者、超分子化学之父Lehn在对化学学科历史发展和化学进化现象深入分析的基础上,又提出了动态建构化学(Constitutional Dynamic Chemistry)和适应性化学(Adaptive Chemistry)概念,以期强调化学学科内容的动态性和化学学科对客观世界认识的不断穷尽特点。可以说,化学概念的不断发展部分反映了化学学科的发展活力。

今年是百年一遇的国际化学年,化学工作者应该像《自然》杂志编辑所建议的那样,承担起学科的公共责任,借此机会宣传学科,宣传化学对其他众多学科的支撑作用,让公众了解“化学就是未来,没有化学就没有未来”、“化学不能代替一切,但没有化学肯定没有一切”这些基本的道理。

人类社会发展到今天,正面临资源日渐枯竭、能源供应日渐不足、环境质量日渐蜕变等前所未有的困难,在解决人类社会面临的这些根本性问题过程中,任何学科都无法替代化学学科的作用。我们有充分理由相信,化学的明天一定会更加美好。

(作者系陕西师范大学校长、材料与科学学院教授)

珊瑚浪漫月亮定

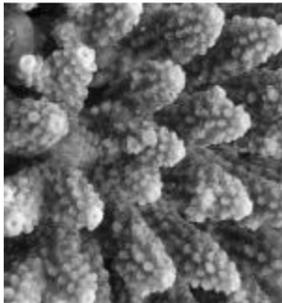
本报讯 一轮满月的浪漫有时能够让多孔鹿角珊瑚(Acropora millepora, 如上图)获益匪浅。

这两种毫米大小的珊瑚在太平洋形成了广阔的珊瑚礁,它们躲藏在自己的海洋堡垒中,并等待月亮从其通常的蓝色转变出红色的光芒。然后,它们会再多等一会儿。如果这种红晕在没有月光的日子能够持续几天——这种情况仅仅发生在满月之后,这些海洋生物便会知道是时候进行一些重要的同步性行为了。它们会在20分钟内释放出成千上万的卵子和精子,以确保一些幼虫会在鹦嘴鱼和其他捕食者的口下幸存。研究人员在上周的《实验生物学杂志》上报告了这一发现。这便解释了飞行员为什么总是能够在满月一两天后看到红色的、10公里长的珊瑚配子浮层。(群芳)

珊瑚浪漫月亮定

本报讯 一轮满月的浪漫有时能够让多孔鹿角珊瑚(Acropora millepora, 如上图)获益匪浅。

这两种毫米大小的珊瑚在太平洋形成了广阔的珊瑚礁,它们躲藏在自己的海洋堡垒中,并等待月亮从其通常的蓝色转变出红色的光芒。然后,它们会再多等一会儿。如果这种红晕在没有月光的日子能够持续几天——这种情况仅仅发生在满月之后,这些海洋生物便会知道是时候进行一些重要的同步性行为了。它们会在20分钟内释放出成千上万的卵子和精子,以确保一些幼虫会在鹦嘴鱼和其他捕食者的口下幸存。研究人员在上周的《实验生物学杂志》上报告了这一发现。这便解释了飞行员为什么总是能够在满月一两天后看到红色的、10公里长的珊瑚配子浮层。(群芳)



(上接A1版)而以基因为研究目的的基因组科学,恰恰使描述人类及动物变迁等地理基因组学和人类学研究成为可能。

2010年,世界各地的科研人员在该方面研究均有较大进展,我国科学家的研究也呈现多点开花局面。

2009年12月15日,美国《国家科学院院刊》刊载的中国科学院院士、中科院昆明动物研究所研究员张亚平等人的文章称,通过对680份藏族人群线粒体DNA样本分析表明,现代藏族人的绝大部分母系遗传组分,可能追溯到新石器时代以来迁入青藏高原的中国北方人群。

2010年,来自复旦大学的科研人员也对西藏地区居民进行了“基因普查”。研究人员推测,西藏居民可能最早来自北亚人群,接近蒙古和贝加尔湖区域等地区的北方人群。而国家计划生育研究所和北京基因组研究所的最新研究成果则进一步揭示,藏族先民可能是经横断山脉向上游迁徙,最后抵达青藏高原。

发现还不止于此。同样是2010年,华大基因研究院对我国藏族、汉族人群常染色体EPAS1基因进行测序,研究成果刊登于《科学》杂志。这项研究初步推测出该基因在青藏高原世代藏族人和平原汉族人中出现分离的年代。

除了在藏族人类学领域取得了重要成就,科学家在2010年还有收获。如果以社会学的相关研究,基因组科学或将在人类学研究领域获得更大的空间。

另一项关于古人类的基因组学研究更在2010年震惊世界,并同时位列多个不同机构评选的世界十大科学新闻。

2010年5月6日,多家国际著名机构在《科学》杂志上联合发表文章,研究人员通过DNA两轮靶向序列捕获的测序新技术,实现了分别对3个古代尼安德特人头骨化石片段DNA的测序。

尼安德特人在进化上是与我们最为接近的亲戚。它们出现在大约40

“更少科学,更多商业”

大型制药公司削减经费外包研究

本报讯 继2010年11月,全球最大医药公司之一瑞士罗氏(Roche)宣布退出RNA干涉(RNAi)研究领域、裁减6%的员工后,今年2月,美国辉瑞公司(Pfizer)宣布,到2012年,公司将削减15亿~20亿美元的研究和开发经费。辉瑞是世界巨型制药企业之一,公司2010年研发经费高达93亿美元,2011年的研发经费降到85亿美元,2012年的预算则在65亿~70亿美元之间。

据最新出版的《科学》杂志报道,工业界观察家认为,这种经费的大幅削减反映出当今许多大型制药公司面临的不确定性:公司在药物基础研究领域应该发挥怎样的作用,或者希望发挥什么样的作用?一种日益增长的趋势是:在需要时,它们会到外面去购买这种科研成果。

除了预算的方向性转移,2月1日,辉瑞还宣布计划关闭位于英国三文治城的一家工厂,这家拥有2400

名员工的工厂曾经研制出著名药物万艾可(Viagra),其中的几百名员工将转移到其他地方,而另外一些则会介绍给外部合作者。此外,辉瑞还将削减位于美国康涅狄格州格罗顿办公室的1100个职位,将它的450个职位转移到马萨诸塞州剑桥市的办公室。

这一撤离计划震惊了英国政府。英国议会宣布将对这一决定进行调查。

辉瑞公司创建于1849年,2009年的销售额位居世界第一,公司拥有业界最大的制药研发组织。辉瑞全球研究开发公司研究总部位于康涅狄格州格罗顿市。从2007年开始,辉瑞开始逐渐关闭部分研究实验室,比如,2007年,公司宣布在2008年前关闭或出售位于爱尔兰的Loughbeg API工厂的计划;完全关闭位于美国密歇根州安阿伯市、日本名古屋和法国安博瓦兹的研究实验室,削减2160个职位。

杰弗里·埃尔顿是瑞士诺华公司前执行官,现任美国一个个性医药公司的首席执行官,辉瑞的新计划让他感到吃惊:“与美国政府一样,英国政府也大力投资于基础研究,但英国的私人生物技术企业却比美国同行要小。”他认为辉瑞不仅重视神经科学等领域,而且不再强调内科学中的大分类法,他将这种削减研究行为的哲学称为“更少科学,更多商业”。

他说:“现在,大疾病分类法已经很难在法规机构获得通过。”《科学》的文章认为,也许,希望与外界特别是学术界科学家合作,可以解释为什么辉瑞会关闭在英国的工厂。与在英国的计划相反,辉瑞将增加在美国马萨诸塞州剑桥市的研究职位,剑桥市是小生物技术公司的密集区,又与人才荟萃的大学毗邻而居。从20世纪90年代开始,几乎所有的重要制药公司都在剑桥市或其周围开设办公室。辉瑞曾与加州大学旧

金山分校医学院和纽约的几所医学院谈过伙伴关系。

《科学》的文章指出,商业成为辉瑞公司的当务之急有几个原因。在美国,它治疗胆固醇的巨型炸弹药物立普妥(Lipitor)的专利保护期将于今年年底结束,公司的股票已从十年前每股50美元降至去年的15美元。事实上,因为过去几年中只生产了少数几种新药,整个制药业都面临财政压力,这种形势甚至让有高度希望值的研究也受到冲击:去年11月,在过去3年中为RNA干涉研究投资4亿美元后,罗氏公司退出了这一研究领域。

这是一个总体趋势,辉瑞和它的同行都已经开始将研究和开发工作外包出去。塔夫茨大学药物开发研究中心主任肯尼思·凯提认为,制药公司这样做的部分原因是基础研究昂贵又存在失败的风险,在许多情况下,经济因素迫使大制药公司放手,让刚启

“更少科学,更多商业”

大型制药公司削减经费外包研究

动的新公司或其他小公司去勘测生物学领域的地貌,寻找有研究前景的线索。比如,2008年,总部位于纽约的礼来制药公司将动物毒性研究外包出去;从2003年开始,惠氏(2009年被辉瑞收购)开始将其临床试验数据管理外包;2007年,阿斯利康制药公司甚至决定将许多活性成分的生产转移到中国,活性成分的生产是一家公司的核心活动。

会有这样一天吗?制药公司只是纯粹的管理者而不做研究,只是在需要的时间去购买其所需要的候选药物?凯提说,当我们沿着这条路走下去时……公司很可能会开始外包,卸下更多的功能,这会冲击很多人的自我意识,他们很长时间以来一直这样认为,“我们会从实验台上拿出一种成分放到药店的货架上”。但当财政压力上升时,许多从传统的“从分子筛选到分子坟墓”的公司将越来越少地认为有必要控制基础研究。(王丹红)

美国科学促进会特供

科学此刻
Science Now

振兴水产
减少赤字

担心美国的贸易赤字吗?在原油和天然气之后,第三大的赤字贡献者是海产品——美国每年进口价值约90亿美元的海产品。美国国家海洋和大气管理局(NOAA)希望通过促进美国水域水产养殖业的发展从而减少这一赤字。但是在日前公布的政策草案中,NOAA表示它希望平衡水产产业经济活力与环境保护之间的关系。这样一来,科学便被放在了NOAA需要首要考虑的事情的首位。通过扩大NOAA的研究——如今研究经费约为1000万美元,但是该机构要求在2011财政年度将这一数字增加50%,NOAA将能够进行更多的生态和技术分析,以改善和监测水产养殖业操作的可持续性。尽管这一政策为NOAA的研究人员制定了一个相当详细的任务清单,但对于它究竟计划如何管理水产养殖业却是模糊不清的——例如,只是暗示它更愿意“仅仅是本地或是自然化的物种存在于联邦水域”,除非其他物种被证明对于生态系统是安全的。美国加利福尼亚州圣克鲁兹市

海洋保护协会的George Leonard称,这项政策是一个积极的进步,但是他在一份声明中表示,“由于这项政策在很大程度上是无限制的,因此无法保证未来的养鱼场能够满足今

天提出的一系列政策指导方针”。这项政策将公开征询公众的意见直至4月11日。(群芳译自www.science.com, 2月13日)

美欧振兴水产以减少赤字。

如,只是暗示它更愿意“仅仅是本地或是自然化的物种存在于联邦水域”,除非其他物种被证明对于生态系统是安全的。美国加利福尼亚州圣克鲁兹市

海洋保护协会的George Leonard称,这项政策是一个积极的进步,但是他在一份声明中表示,“由于这项政策在很大程度上是无限制的,因此无法保证未来的养鱼场能够满足今

天提出的一系列政策指导方针”。这项政策将公开征询公众的意见直至4月11日。(群芳译自www.science.com, 2月13日)

美欧振兴水产以减少赤字。

如,只是暗示它更愿意“仅仅是本地或是自然化的物种存在于联邦水域”,除非其他物种被证明对于生态系统是安全的。美国加利福尼亚州圣克鲁兹市

海洋保护协会的George Leonard称,这项政策是一个积极的进步,但是他在一份声明中表示,“由于这项政策在很大程度上是无限制的,因此无法保证未来的养鱼场能够满足今

2010:基因组学推动生命科学大步向前

与此同时,离子激流公司的下一代硅芯片测序仪也获得突破。利用该技术,科学家于2010年在《科学》杂志上公布了3个低成本的完整人类基因组序列。

就此,英国纳米孔公司总裁发表评论说,这一技术预示了基因组测序领域的跳跃变化,或许今后不超过1000美元就可以完成一个基因组测序。

中科院基因组研究所副所长于军告诉《科学时报》记者,基于现在的经验曲线,即使目前广泛应用的第二代测序技术,也可能在一两年内实现“千美元基因组”的梦想;但是对于“百美元基因组”的梦想可能还有一段路要走,急需革命性技术的出现。

然而,我们已然看到了希望。2010年4月6日,日本大阪大学产业科学研究所的川合知二和谷口正辉宣布,新一代DNA测序技术的可行性首次通过验证。

这篇发表在《自然-纳米技术》上的文章显示,研究者通过电极法,利用只有1纳米的超短距离电测,成功地测量出构成DNA的1个核酸碱基分子中流动的电子,成功识别了核苷酸。

令人欣喜的是,科学家们并没有“喜新厌旧”,“不同的测序技术并不互相排斥,尤其是化学原理不同的基本技术,它们在具体应用方面存在功能上的互补性,将长期共存。”于军强调。

在测序技术快速发展的2010年,中国科学家同样不甘落后。

据了解,中科院的基因组研究所及半导体所联合开发、具有自主知识产权的第二代测序仪预计在今年3月下线,这不但能打破国外测序仪公司的垄断,还将大大降低我国基因组测序的成本。

此外,中科院基因组研究所已和浪潮集团成立了联合实验室,共同研发第三代基因组测序仪,预计第一台样机于2013年问世。

2010:基因组学推动生命科学大步向前

毫无疑问,新一代的测序技术必将对人类的未来生活产生深远影响。

随着新一代测序技术的广泛应用,测序速度将越来越快,成本则大大降低。但是,测序产生的大量数据却会给后期的生物信息分析带来巨大压力。

“我认为生物信息分析是在基因组测定过程中最关键的一项技术。”华大基因研究院副院长王俊曾这样表示。不过,就在2010年,基于基因组的生物信息学分析研究也取得了丰硕成果。

当年10月,中科院基因组研究所、中科院上海生物物理研究所生态研究所等单位在《自然-遗传学》杂志上发表文章,研究人员结合第二代测序技术和自主开发的基因型分析方法,构建了高密度的水稻单体型图谱,并对水稻品种的14个重要农艺性状进行全基因组关联分析,确定了这些农艺性状相关的候选基因位点。

同样来自《自然-遗传学》等杂志的文章还显示,伦敦帝国理工学院的科研人员也通过多次全基因组关联分析,发现了多个包括糖尿病、冠心病在内的与代谢疾病相关的基因。

事实上,研究人员还表示,对两个毫不相关的人进行“全基因组关联分析”对比,或许能够得出许多有用的研究信息,但如果辅以家庭遗传关系,那么测序数据会更加准确。

《科学》杂志在2010年3月发表文章称,美国首次为一个四口之家进行了全基因组测序。由于有家庭遗传背景关联,研究人员更精确地锁定了与米勒综合征相关的4个基因。

“家庭测序将成为今后基因组研究和疾病治疗方面的一个新工具。”于军表示。

随着研究的深入,一项世界最大的表现遗传学研究项目也已启动。据了

2010:基因组学推动生命科学大步向前

解,华大基因研究院与伦敦国王学院TwinsUK团队通力合作,对5000对双胞胎的基因组的化学修饰进行深入研究。

除了对测序结果分析方法及样本选择的拓展,2010年,研究人员还对测序理念和方式进行了全新尝试。

2010年5月,刊于《自然-遗传学》的一篇杂志文章称,科学家们使用基因组定向捕获工具——安捷伦的SOLID,成功捕获了4个患病婴儿的外显子组并测序成功;而华盛顿大学医学院的研究人员也在《科学》上发表,他们利用外显子测序,找到了一种恶性眼疾的关键基因。

毫无疑问,这项备受各方关注、位列世界十大科学进展的技术将会越来越多地应用于更多疾病研究,用来寻找包括癌症在内的多重疾病的致病基因和易感基因。

于军评论说,与全基因组重测序相比,外显子组测序相对经济、高效。它只需针对外显子区域的DNA即可,覆盖度更深、准确性更高。

而公共数据库提供的大量外显子组数据,更是为科学家更好地解释研究结果提供了便利。

显而易见,在未来,基因组测序分析理念将随着测序技术的升级而不断变革。

各方眼中的基因组科学

正如上文所述,在已经过去的2010年里,全世界每个月几乎都有两到三个家族全基因组和外显子组测序被用于检测疾病的基因突变。

由此可以看出,基因组科学离人们的生活越来越近了。英国医学研究临床科学中心的分子遗传学家Tim Aitman表示,基因组测序在未来的10年到20年内将更加普及。

在美国,尽管其食品与药品管理局

2010:基因组学推动生命科学大步向前

严格控制私人基因组公司的产品,但随着基因组测序费用的不断降低,越来越多的医生开始利用全基因组或外显子组测序技术进行诊断。

基因组科学带给普通患者治愈疾病的希望,那么对科学研究又会有怎样深远的影响?

《自然》杂志对超过1000名生物学家的的一项调查显示,几乎所有生物学家都在一定程度上受到人类基因组计划的影响。

绝大部分人认为自身的研究获益于人类基因组的测序,其中46%的人认为影响巨大;同时,有接近1/3的人几乎天天都使用到基因组;甚至有69%的受访者表示,是人类基因组计划改变了他们的职业和研究方向。

“对于像我这样的年轻研究者,没有基因组,很难想象将如何工作。”一位受访者如此表示。

除了能够对生命科学领域的研究快速推进,各国政府都在期待基因组科学的进一步发展。

2008年初,一项被称为“千人基因组”的计划由来自英国桑格研究所、美国国立人类基因组研究所、中国华大基因研究院等多家机构共同启动。据称,科学家们将对全球至少2000个人类个体的基因组进行测序,从而生成一个庞大的、公开的人类基因变异目录,来寻找基因与人类疾病间的秘密关系。

在2010年,非洲也宣布加入基因组革命。同年,世界各国政府和组织纷纷推出了最新的基因组计划,其中就包括基因组计划、英国10K计划等。此前,中国对人和水稻基因组研究计划的实施也引起世界瞩目。

“近来中科院基因组研究所与沙特王国阿卜杜拉阿齐兹国王科技城合作开展的椰枣相关基因组研究计划,也标志着中国基因组科学在国际上的重要地位。”于军非常自豪。

过去的一年,基因组科学的发展一日千里。人们有理由相信,在DNA测序技术飞速发展的引领下,中国和世界基因组科学将走向更加辉煌的未来。