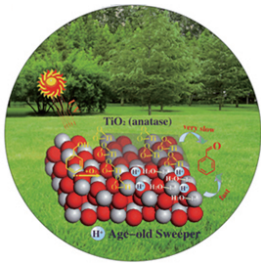


## ·半月科技要闻·

## 光催化活化分子氧机制取得新进展



图片来源:中国科学院

中国科学院化学研究所光化学中国科学院重点实验室的**赵进才**等在提出了与以往贵金属等催化氧化机制完全不同的 $\text{TiO}_2$ 光催化反应氧原子交换机制后,在进一步研究反应的微观机制和速率限制步骤中,发现在 $\text{TiO}_2$ 表面吸附 Bronsted 酸能够大大加快醇类分子光催化转化,由于掺杂 $\text{SiO}_2$ 能增加酸的吸附位点,当用 Bronsted 酸对 $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ 复合光催化剂进行表面修饰后,加速作用进一步加强,速率限制步骤得到证实。表面光谱及动力学分析表明,质子能够有效促进在光催化活化分子氧过程中 $\text{TiO}_2$ 表面形成的 Ti-过氧化物中间物种的分解,进而使得表面光催化活性位点再生,因此加速了光催化循环和反应。该研究有助于深入理解 $\text{TiO}_2$ 光催化活化分子氧的微观机制,为今后制备新型光催化剂和调控光催化反应提供了重要的科学依据 (*Angew. Chem. Int. Ed.*, doi: 10.1002/anie.201001533)。

中国科学院化学研究所 [2010-11-18]

## 揭秘反常性痤疮致病基因

反常性痤疮又称毛囊闭锁三联症,是一种会严重影响人类正常生活的皮肤疾病。目前,此病尚未有根治方法,临床上只是采取局部清洁和外敷药物的办法缓解病情。为了攻克反常性痤疮的难关,中国医学科学院北京协和医院、基础医学研究所**张学**、**沈岩**和**王宝玺**三位教授领衔的研究团队,经过长达6年的研究,对6个反常性痤疮汉族人家系的成员进行基因序列分析后发现,家族性反常性痤疮可由包括早老素-1在内的不同 $\gamma$ -分泌酶亚单位的编码基因减活(即发生功能丧失性突变)引起。在6个家系中,研究人员发现,1个有编码早老素-1的 $PSEN1$ 基因的移码突变,2个有编码 $\gamma$ -分泌酶辅因子 Pen-2的 $PSENEN$ 基因的移码突变,3个有编码 $\gamma$ -分泌酶辅因子 nicastrin 的 $NCSTN$ 基因的无义、移码、剪接突变 (*Science*, doi:

10.1126/science.1196284)。

《科学新闻》[2010-11-25]

## 设计出新式“隐形斗篷”

南京航空航天大学学生**李培宁**等设计出类似哈利波特使用的“隐形斗篷”。这个概念作品原理是,在物体外包装一层特殊的铁电体材料,使得光线在穿透物体时频率不发生变化,从而使物体“隐身”,不被人们发现。据悉,其实在世界范围内利用各种物理原理设计的“隐形斗篷”已出现很多,但由于光线的频率是不同的,过去的发明都有特定频率的限制。而此次设计的“隐形斗篷”,可以通过调节光线频率达到自由控制各种频率光线的效果,这为设计自适应型“隐形斗篷”开启了新的思路,也使得“隐形斗篷”的使用更加灵活与广泛。研究人员认为,随着新微型结构功能超材料的出现和应用,“隐形斗篷”设计可以用在军事作战中。在通讯中也有广泛应用,由于天线外包装了一层特殊“隐形”材料使线路的横截面增大,可加大通讯强度 (*Optics Express*, doi:10.1364/OE.18.012646)。

中国新闻网 [2010-11-26]

## 从植物中找到石油替代品

当油价飞涨,石油资源日渐枯竭之时,寻找其他可再生资源替代石油已是大势所趋,如价格低廉的生物质原料替代石油已成为各国破解“石油依赖症”的首选。但选择何种生物质作为“底料”,以及如何克服生物质转化过程中选择性差、转化率低等问题,却一直是困扰各国科学家的一大难题。近日,南京工业大学两位在读博士生**李恒**和**孙鹏**用生物原料制备出的两种化工原料,能广泛应用于医药卫生、食品日化、水溶性涂料、造纸等行业。两位博士经过无数次的试验,最终探索出分别以山梨醇和乳酸(可以从秸秆、薯干、甘蔗等低廉生物质中轻松得到)作为“底料”,来制备脱水山梨醇和丙烯酸这两种用途广泛的化工原料。二人不仅找到了这两种价廉物美的“底料”,更可贵的是,在由这两种生物质底料转化成化工原料的过程中,还创造性地使用了经自己创新改造过的多孔活性炭负载氧化镍、钾盐修饰的 $\text{NaY}$ 分子筛作为催化剂,从而改善了两种生物质转化过程的选择性,提高了转化率 (*Carbon*, doi:10.1016/j.carbon.2010.08.038)。

《中国青年报》[2010-11-17]

## 果蝇幼虫光偏好行为研究取得进展

近日,中国科学院生物物理研究所副研究员**龚哲峰**等初步揭示了果蝇幼虫中央脑的两对神经元足以调节果蝇幼虫对于不同光强条件的偏好行为的研究成果。据悉,一次意外发现却给了研究人员启示:果蝇的幼虫伴随着自身的发育,会从年幼时喜欢黑暗变得逐渐热爱光线充足的地方,这是与人类的偏好性类似的生物模型。研究人员订购了1000余个缺陷品系果蝇,希望能发现不怕光的果蝇幼虫,获得实验材料。在经过杂交筛选大半年后,终于发现了不怕光的品系。这个发现让该品系的果蝇顿时成了宝贝。研究人员发现,NP394神经元的失活,并不仅仅使得该品系的果蝇幼虫从惧怕光变得对光无所谓,而是180度的大转弯,直接爱上光了。接着,课题组研究人员证明了NP394神经元控制着果蝇避光/趋光的“开关”:抑制该神经元,即使年幼的幼虫也会变得喜欢光;激活该神经元,则年长的幼虫同样将变得害怕光 (*Science*, doi: 10.1126/science.1195993)。

《科学时报》[2010-11-18]

## 从玉米中提取出抗艾蛋白酶突变体

香港中文大学教授**邵鹏柱**学科组与中国科学院昆明动物研究所研究员**郑永唐**学科组合作,从玉米中获得了一种能够选择性地杀伤艾滋病病毒(HIV)感染细胞的蛋白酶突变体,该研究成果为研发特异性靶向HIV感染细胞的新型抗HIV药物提供了新思路和新策略。由于HIV存在潜藏机制可以长期潜伏在细胞中而逃避宿主免疫系统的攻击,目前已上市的抗HIV药物均不能选择性地杀伤感染细胞而根除病毒。邵鹏柱、郑永唐等对玉米RIP的内部失活结构域进行一系列的结构修饰和改造,获得了对HIV-1蛋白酶特异识别并激活的玉米RIP突变体,突变体进入HIV-1感染细胞后则可被细胞内的HIV-1蛋白酶识别并切割去除失活结构域转变成成为活性蛋白,从而选择性地杀伤HIV-1感染细胞。同时,通过增加突变体进入细胞的效率,对HIV-1感染细胞的杀伤力更强。突变体也可以被HIV-1蛋白酶耐药株的蛋白酶识别并激活,因此突变体对HIV-1蛋白酶耐药株感染细胞也有很好的选择杀伤性 (*Nucleic Acids Research*, doi: 10.1093/nar/gkq551)。

《科技日报》[2010-11-29]

## 发现自我克隆蜥蜴



图片来源: 科学网

近日,科学家在越南湄公河三角洲地区发现了一种小型蜥蜴,这种蜥蜴全部都是雌性,能通过“克隆”自己来进行繁殖。这种蜥蜴名为 *Leiolepis ngovantrii*,由越南科技学院的 **Ngo Van Tri** 发现,美国加利福尼亚州拉西拉大学爬虫学家 **L. Lee Grismer** 将其鉴定归类,虽然当地人对它们都很熟悉,科学界以前却从未发现这一物种。这种蜥蜴具有独特的加大前肢和脚趾下的骨层,生活在海岸沙丘和灌丛之间的过渡地带,可能是这两个地方的两种相近蜥蜴杂交产生的品种。经过对其线粒体 DNA 进行基因测试,证实了它们的母系物种属于 *L. guttata*,而父系物种仍然未知。据悉,新物种并非唯一通过克隆来繁殖的物种,大约 1% 的蜥蜴种类的繁殖都不需要雄性,这种方式称为单性生殖。在这一过程中,卵细胞包含了所有的互补染色体,不需要受精即能发育成一个胚胎。单性生殖确实存在,但非常稀少,见于鱼类、无脊椎动物和昆虫纲的蚜虫,人工刺激条件下的小鼠和其他物种也可以 (*Zootaxa*, 2433: 47–61(2010))。

《科技日报》[2010-11-19]

## 发现银河系外来行星

德国天文学家 **Johny Setiawan** 等发现银河系中一颗行星来自银河系外,这是天文学家首次在银河系中发现外来移民。这颗行星比木星稍大,距离地球大约 2200 光年。天文学家认为,这一行星和它环绕的恒星原来属于希勒米星系,大约 60 亿至 90 亿年前被银河系“吞噬”。该行星代号 HIP13044,距离恒星较近,16 天绕恒星运行一周,表面温度可能非常高,它可能已经“吞入”一些行星,体积膨胀,经历了“红巨星”阶段。眼下这颗恒星自转速度非常快,表明它不久后可能吞掉眼下唯一的行星 HIP13044。这一发现有助于研究地球与太阳的关系,因为预计太阳 50 亿年后也将变成“红巨星” (*Science*, doi: 10.1126/science.1193342)。

新华网 [2010-11-20]

## 揭开生物钟守时奥秘

为了揭开生物钟“守时”的秘密,法国国家科研中心巴纽尔海洋观测站的研究人员 **Marc Lefranc** 等对常见的单细胞绿藻进行了 24 小时观测,并根据其体内蛋白质的生成数量绘制了曲线图。结果他们发现,生物钟只在某些特定时刻对光线敏感,比如早上日出或晚间日落的时刻,在其他时间里,生物钟能够“守时”是由于基因和蛋白质的调节机制发挥作用。在这种机制作用下,生物体内蛋白质数量会定时增长或是消退。比如基因 A 能够生成蛋白质,激发基因 B 的活性,后者在被激活后同样产生蛋白质,让基因 A 停止活动,如此周而复始,在 24 小时内,生物体内的蛋白质数量随着时间不断变化,会从零开始达到一定数量,然后又自动消退,从而使生物钟发挥作用。研究人员还表示,如果绿藻一直在一个地方生活下去,那么它的生物钟将永远不会发生变化,但如果将其转移到另一个有时差的地方,那么它就会重新根据日出日落调整生物钟,适应新的环境 (*PLoS Comput Biol*, doi:10.1371/journal.pcbi.1000990)。

新华社 [2010-11-17]

## 揭示锌摄入相关蛋白作用机制

目前,科学家已确认一类能促进细胞对锌摄入的蛋白族群,并将其命名为 ZIP 蛋白。普遍认为 ZIP 蛋白像泵那样,将锌通过细胞膜吸入细胞内部。近日,美国布鲁克海文国家实验室 **Dax Fu** 等首次提纯了一种与锌摄入有关特定蛋白并初步找到其如何影响锌摄入的机制,新发现让研究人员觉得 ZIP 蛋白“更像是一扇门”。在这项研究中,科学家们首先将 ZIP 蛋白提纯并浓缩,以确保细胞对锌的摄入只受到 ZIP 蛋白的作用。他们通过对摄入过程中锌浓度、温度、酸度以及电荷的变化进行检测后发现,在锌摄入过程中有电扩散现象产生,离子从高浓度扩散至低浓度,并会改变其所在空间的电荷数。当细胞摄入一定量锌离子后,电荷平衡被打破,浓度梯度逐渐受阻下降,最终使细胞停止摄入锌。在对其他类似金属离子特定吸收蛋白进行研究后,研究人员认为 ZIP 蛋白会根据锌的配位化学构型打开一个特定缺口,使锌离子得以扩散 (*The Journal of Biological Chemistry*, doi: 10.1074/jbc.M110.180620)。

科学网 [2010-11-24]

## 成熟细胞可转化为成人干细胞

进行性骨化性纤维增殖不良症 (FOP) 是一种罕见的先天性致残性疾病,全球约有 1000 名患者,其临床表现为病人的骨骼肌和软结缔组织会慢慢骨化而导致身体变得僵硬,目前还没有有效治疗方法。哈佛医学院和波士顿贝斯以色列女执事医疗中心的医学指导员 **Damian Medici** 发现,与普通骨骼组织不同的是, FOP 病人体内病态的软骨和骨头细胞中包含有内皮细胞的生物标记。这让他产生了一个疑问,病人的软骨和骨头是否起源于内皮细胞呢? 研究人员将引发 FOP 的变异基因转变为了正常的内皮细胞。令人意想不到的是,内皮细胞接着转化为了一种新的细胞类型,这种细胞能够分裂为骨头、软骨、肌肉、脂肪甚至神经细胞的成人干细胞或骨髓间充质干细胞。进一步的实验发现,不通过变异的基因来诱导这种转变,研究人员也能够使用两种特定的蛋白质 (生长因子 TGF- $\beta$ 2 和 BMP4) 中的任何一种来培养内皮细胞,这些蛋白质的细胞交互作用模仿了变异基因的作用,这给科学家提供了一种更有效的重组细胞的方法。之后,研究人员将这些重组的细胞分别放入培养皿中和动物身上,它们最终发育成了一组相关的组织类型 (*Nature Medicine*, doi:10.1038/nm.2252)。

《科技日报》[2010-11-24]

## 打造出细胞黑客

加利福尼亚斯坦福大学生物工程师 **Christina D. Smolke** 等研究出一种基因线路,可以按照需要编制程序,指示细胞对想要的信号作出响应。从广泛意义上讲,就是对细胞的行为和决策进行控制,让其对任何感兴趣的蛋白质作出反应,其主要难点在于如何控制细胞行为,以及如何开发细胞路径。为此,研究小组制造了一段 DNA (脱氧核糖核酸) 作为基因线路,将其插入细胞转录到 RNA (核糖核酸) 中后,它会去探寻细胞内部是否存在某种特殊的目标蛋白质,一旦找到,线路就会给这种蛋白质编码。为了检验设计线路的效果,研究人员激活人体细胞产生额外的 beta-联蛋白,让它们变得像癌细胞,然后用更昔洛韦来治疗,结果显示,含有编制线路的细胞都被药物杀死了 (*Science*, doi: 10.1126/science.1192128)。

《科技日报》[2010-11-27]

(责任编辑 高靖云(实习生),杨书卷)