

·科技期刊亮点·

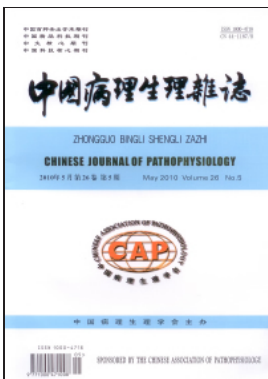
心脏代偿功能促进脓毒症小鼠存活

脓毒症指病原菌及其毒素侵入血流,是严重的全身感染诱发剧烈的炎症反应所引起的临床综合症,病人出现组织器官的继发性损伤,最终可引起脓毒性休克、多器官功能衰竭和死亡。暨南大学医学院病理生理实验室罗滔、王彦平等研究发现,强大的心脏代偿功能是脓毒症小鼠得以存活的重要原因之一。罗滔等应用高分辨小动物超声成像系统对正常雄性昆明小鼠先行超声心动图检查(0时)后行盲肠结扎穿孔术,术后分为5个时间点(12、24、36、48、168h)对小鼠进行超声心动图检查,168小时后仍然存活的小鼠视为存活动物,每只小鼠进行编号,确保对其进行连续观察。研究表明,即使在严重脓毒症的情况下,小鼠心脏仍存在强大的抗损伤和代偿功能,尤其以收缩功能最明显,舒张功能的代偿明显弱于收缩功能,因此重视心脏代偿功能尤其是舒张功能的保护对提高生存率有重要意义。

相关研究刊登在2010年第5期《中国病理生理杂志》,题为“脓毒症小鼠死亡高发期心功能变化的动态观察”。

有限单元法分析 LDA 侧面抽运棒状激光器热透镜效应

激光二极管阵列(LDA)端面抽运固体激光器具有效率高、谱线窄、寿命长、横模选择能力强等优点,但当高功率激光端面抽运晶体时,会产生端面形变、热应力双折射和热透镜等热效应,严重影响了大功率端面抽运固体激光器的输出功率、光-光转换效率和光束质

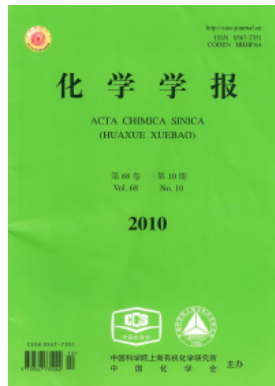


量等。西南技术物理研究所刘全喜、钟鸣建立了 LDA 端面抽运棒状激光晶体的三维数值模型,考虑到晶体介质热力学参量随温度的变化和介质与空气的对流换热,以热传导方程和热弹性方程为基础,采用有限单元分析算法,对棒状激光介质中的瞬态温度、热应力、应变和热透镜进行了详细模拟计算和分析讨论,结果表明,棒的最高温度和最大应变的位置相同,在前表面的中心;前表面为张应力,最大张应力在前表面光斑外侧附近;热透镜焦距随着抽运功率的增大而减小,径向热透镜焦距小于切向热透镜焦距,切向热透镜焦距约为径向热透镜焦距的1.2倍。计算结果可为 LDA 抽运固体激光器的结构优化设计和实验研究提供理论参考。

相关研究刊登在2010年第5期的《光子学报》上,题为“LDA 侧面抽运棒状激光器热透镜效应的有限单元法分析。”

简单快速实现 DNA 在氨基功能化偶氮苯自组装膜表面的固定

偶氮苯类分子在光照下会发生可逆的顺反异构变化,这种光学活性特性使偶氮苯类化合物及其衍生物在化学感应材料、药物输送及生物传感器等领域有着广泛的应用。研究人员对偶氮苯类化合物及其衍生物在敏感材料应用方面进行了大量研究,但大多存在制备方法繁琐、实验平台条件要求苛刻、实验周期长等问题。河南省表界面重点实验室与郑州轻工业学院材料与化工学院的冯孝中、闫立军等采用简单快速的方法,制备出将 DNA 固定在其表面的单分子层敏感膜。研究人员采用重氮偶合法合成氨基改性偶氮苯衍生物,再经酰胺化反应制备出含硅氧烷基偶氮苯衍生物,通过自组合法在硅基体表面制备偶氮苯单分子层膜。由于偶氮苯自组装膜上偶氮苯分子排列致密,受到空间位阻的影响,偶氮苯分子的光致顺反异构变化较为困难,经紫外光照射后,只有少量偶氮苯分子由反式结构转化为顺式结构,因此偶氮苯自组装膜



在紫外光与可见光的交替照射下,表面浸润性无明显变化,表面的粗糙度稍微变大。在缓冲溶液中,由于 DNA 中磷酸根的负电荷与自组装膜表面的氨基电离出的正电荷之间存在静电作用,DNA 可以固定在单分子薄膜上。这一结果为以后构建出快速简单的 DNA 芯片提供了实验基础。

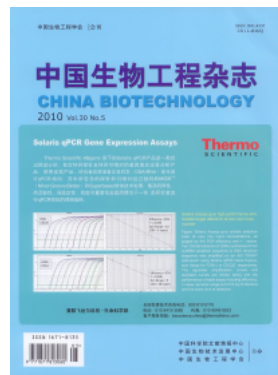
相关研究刊登在2010年第10期的《化学学报》,题为“DNA 在氨基功能化偶氮苯自组装膜表面的固定”。

建立代谢型谷氨酸受体 5 亚型高通量筛选模型

近年来,越来越多的有效选择性结合 I 型谷氨酸受体——mGluR5 的配体被发现。这些配体中,与 mGluR5 特异结合的拮抗剂和反向别构调节剂,在动物实验中展示出抗焦虑、抗抑郁、不成瘾性,使得它们成为新药开发研究的热点。mGluR5 的正向调节剂也有可能具有健脑的作用。因此,开发 mGluR5 特异性的调节剂,不仅有利于研究 mGluR5 的生理病理功能,还可以促进相关疾病的研究。

中国科学院北京基因组研究所的石榴、蒋亚琴、白艳秋利用荧光测钙的方法,建立了人源代谢型谷氨酸受体 5 亚型(mGluR5)的高通量筛选模型。研究人员通过基因合成得到 mGluR5 的 ORF 区域,并将其构建到 pCND3.1 真核表达载体上。然后将此重组质粒转染 HEK293 细胞,利用抗生素筛选和钙流检测方法得到稳定表达 mGluR5 的重组细胞株,并对实验条件进行了优化,建立了稳定可靠的实验系统。研究人员利用此重组细胞株对 360 种化合物进行了筛选,找到了若干对 mGluR5 有抑制效果的化合物。最终证明此细胞模型适用于 mGluR5 抑制剂的高通量筛选。

相关研究发表在《中国生物工程杂志》第5期,题为“人脐静脉内皮细胞在 D,L-聚乳酸基形状记忆聚合物上的黏附和增殖行为研究”。



首次拍摄到电子运动系列照片

为理解化学反应,科学家必须知道分子中电子的行为。但由于电子运动速度太快,观测电子始终遭遇技术瓶颈。由意大利米兰理工

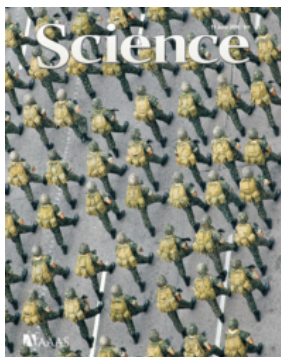


大学物理学院的 G. Sansone、荷兰原子和分子物理学研究所的 F. Kelkensberg、西班牙马德里自治大学的 J. F. Pérez-Torres、F. Morales 和德国柏林马克思-波恩研究所的 M.J.J. Vrakking 等组成的研究小组在阿秒激光脉冲的帮助下攻克了这一难题。该研究成果发表于 2010 年 6 月 10 日出版的 *Nature* 杂志。

氢分子是由 2 个质子和 2 个电子构成的最简单的分子结构。研究人员先利用 1 个阿秒激光脉冲照射氢分子,使 1 个电子从分子中删除,分子被电离;然后再用红外激光束将其剪为两部分,这样就可以观察到 2 个部分的电荷分配情况。因为缺少 1 个电子,剪切后一部分呈中性,另一部分带正电,剩余的电子也就包含在了中性部分里,这给有针对性地观测电子运动提供了可能。该实验证明,通过阿秒激光的确能够观察分子中电子运动。

史前大型海洋爬行动物或为热血动物

“热血动物”亦称恒温动物,其体温不会因外界环境温度改变,始终保持相对稳定。法国克洛德·贝尔纳大学 Christophe Lécuyer 等研究发现,史前海洋食肉动物或能调节体温,令其可向猎物展开进攻、深潜及长距离快速游泳。相关成果发表在 2010 年 6 月 11 日出版的 *Science* 杂志上。



通过研究中生代时期与统治海洋的鱼龙、沧龙、蛇颈龙生活在同一时期的鱼类的牙齿化石,可确定牙齿中的氧同位素或原

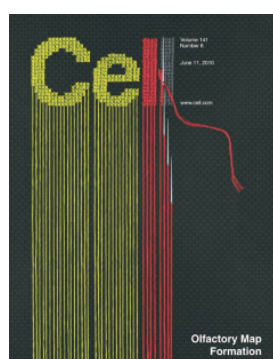
子结构。牙齿中的氧同位素水平可反映血液中氧同位素水平,进而揭示动物的体温。

Lécuyer 等将这些结果与生活在冷与热环境下的现代鱼类的氧同位素构成做了比较。由于大多数现代鱼类都属于冷血动物,此类数据有助于确定鱼龙等远古海洋爬行动物栖息地的海洋温度。比较鱼类牙齿化石中的氧同位素数据与取自同一水域爬行动物牙齿化石中的氧同位素数据,结果表明鱼龙与蛇颈龙是恒温动物。

普通体细胞重新编码机理揭晓

德国马普分子生物医学研究所 Hans R. Schöle、Nishant Singhal 等成功利用分子机理,使实验鼠细胞的“复位”过程变得更加有效,如果这项最新成果能应用于人类,对患者自身干细胞的修复将迈出重要的一步。该研究成果发表于 2010 年 6 月 11 日出版的 *Cell* 杂志。

Singhal 猜测,卵细胞和 iPS 细胞都含有一个起决定作用的细胞核,它像涡轮增压器一样能重新启动和加速编码过程。他们开发出了一种方法,能够



在所有细胞混合物中识别出含有蛋白质的多功能细胞,由它来完成细胞的重新编码。他们还找到一系列蛋白质,作为染色体重塑的复合物。Schöle 等的研究表明,在细胞重新编码过程中,染色体重塑复合物起着关键作用,其中特定的部分—蛋白质 Brg1、Baf155 和 Ini1 可以显著提高体细胞转化为多能干细胞的效率。

鸡尾酒疗法可降低艾滋病病毒传播风险

华盛顿大学的 Deborah Donnell、弗雷德·哈钦森癌症研究中心的 James Kiarie 等研究表明,常用于治疗艾滋病的鸡尾酒疗法可以显著降低艾滋病病毒的传播风险。这一成果发表于 2010 年 6 月 12 日出版的 *The Lancet* 杂志。

通过对非洲 7 国的 3381 对异性伴侣进行检测,每对伴侣中只有 1 人的艾滋病病毒检测结果呈阳性。研究过程中,349 名病毒感染者接受鸡尾酒疗法治疗,



也就是说,接受鸡尾酒疗法治疗的感染者将病毒传播给伴侣的风险降低了约 92%。

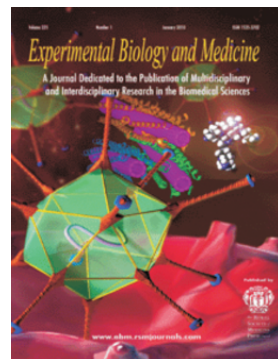
研究人员认为,这些结果提供了鸡尾酒疗法降低艾滋病病毒传播风险的有力证据,其原因在于鸡尾酒疗法联合使用多种抗逆转录病毒药物,可降低艾滋病病毒感染者血液中的病毒浓度,从而降低其传染能力。

一种抑制癌细胞生长的新机制

美国杜兰大学医学院的 Padma Sandeep Koka、Krishna C. Agrawal 等证明,一种来自黑种草油的主要成份—Thymoquinone (TQ),可以抑制一些高度恶化的前列腺癌 (PCa) 细胞株在试管内的生长。该研究成果发表于 2010 年 6 月出版的 *Experimental Biology and Medicine* 杂志。

研究发现,TQ 在 20~100mol/L 浓度下,会在 LNCaP 及 C4-2B 细胞株产生大量的反应性氧分子,细胞内的小分子抗氧化物谷胱甘肽量也会跟着降低,这和 TQ 造成的抗癌作用有关,可以用外加 GSH 类似物 N-乙酰半胱氨酸 (NAC) 而抑制。

Agrawal 等成功验证了 TQ 能抑制前列腺癌细胞株的生长是因为 TQ 能诱导氧化压力造成的假说。黑种草油在中东国家已使用数百年,TQ 这活性物质或油本身,可以单独使用,或做为化学治疗的附属疗法,用来治疗高度恶化的前列腺癌。



(责任编辑 姜晓(实习生),李娜)