

· 科技期刊亮点 ·

### 分子模拟提高二氧化钛孔道中水分子扩散性



南京工业大学材料化学工程国家重点实验室**魏明杰**等进行了旨在提高二氧化钛孔道中水分子扩散性的分子模拟研究。

TiO<sub>2</sub>表面结构,特别是水分子在TiO<sub>2</sub>表面上形成的微结构往往对于TiO<sub>2</sub>材料的应用起到关键作用。另一方面,大比表面积的TiO<sub>2</sub>材料表现出性能上的优势,因此制备具有纳米孔道结构的TiO<sub>2</sub>材料成为研究趋势。结合上述两点,水分子受限于TiO<sub>2</sub>纳米孔道中的行为成为研究的热点之一。以往的研究结果表明,水分子在TiO<sub>2</sub>表面具有强吸附作用,而该作用会影响到水分子在TiO<sub>2</sub>孔道中的流动性。

该研究通过分子模拟的研究,找到提高水分子在TiO<sub>2</sub>孔道中扩散性的方法,并解释流动性增加的原因,为实验研究工作者们提供指导和解释。通过调整多项模拟参数,结果表明对于实验工作更为可靠的方法是用碳层覆盖TiO<sub>2</sub>的表面。这样可以在不改变原有实验条件的基础上大大提高水分子在TiO<sub>2</sub>孔道中的扩散性。

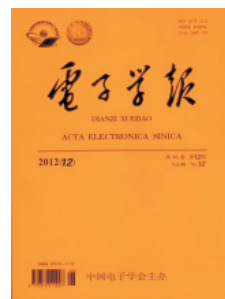
《化工学报》[2013-01-05]

### 分析高阶多智能体系统的一致性

西北工业大学自动化学院**朱旭**等研究了高阶多智能体系统的一致性问题,给出了一般性收敛判据。

移动多智能体系统的一致性是复杂动力学系统中非常有现实意义的问题。在网络通信拓扑固定时,本研究基于矩阵分解理论,提出了高阶多智能体系统中的信息流一致性收敛判据,给出了渐近收敛的充分必要条件;在通信拓扑具有最小生成树的前提下,通过构建多输入多输出系统的闭环传递函数,得到了各个阶次的状态量权重系数对收敛稳定性的影响效果,指出只要状态量权重满足Hurwitz稳定条件,即可实现一致性收敛。最后给出数值算例,仿真结果验证了结论的正确性。

虽然新的结论只是个充分条件,但是它作为工程上的衡量标准,简单可行,更具应用价值。



《电子学报》[2012-12-25]

### 大脑神经干细胞通过提高脂质代谢实现神经元生长

瑞士苏黎世大学脑科学研究所神经科学教授**Sebastian Jessberger**研究证实成人脑神经干细胞是通过提高它们的脂质代谢水平来实现新神经元生长与再生的。相关研究成果发表在1月10日出版的《Nature》杂志上。



研究人员证实干细胞依赖于葡萄糖生成的新脂肪酸和脂类。当神经干细胞中这一信号通路的关键酶——脂肪酸合成酶(Fasn)被阻断时,它们会丧失细胞分裂能力,导致新生神经元减少。

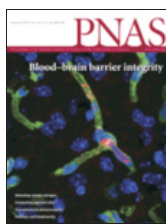
为了防止神经干细胞持续分化,该信号通路受到一种称作Spot14的蛋白质调控,Spot14可以抑制脂质合成。控制Fasn活性非常重要,可以防止干细胞频繁分裂,避免干细胞库过早耗竭。令人惊讶的是,研究人员发现神经干细胞的代谢状态似乎完全不同于中枢神经系统中的子细胞(新生神经元)和其他分裂神经。其他的细胞类型能够从血液中摄取脂类,利用它们作为细胞膜的重要结构元件,并将其用于信号事件,及作为能量来源。

《生物通》[2013-01-23]

### 亚马逊森林砍伐致微生物群落丧失

美国马萨诸塞州大学**Jorge L. M. Rodrigues**等发现,亚马逊森林砍伐引起了微生物多样性的净损失。相关研究成果发表在1月15日出版的《PNAS》杂志上。

研究人员研究了位于巴西朗多尼亚州的一个大型农场,这个农场位于农民向热带雨林开辟农场的前沿。研究人员发现,在热带雨林转变为农业牧场后,细菌群落与来自森林土壤的细菌群落有显著区别。牧场土壤表现出了物种数量的增加,但是这些物种与在热带雨林土壤中的物种相比,物种之间的相关性降低。这一点很重要,因为丧失的森林物种和牧场群落的同质化共同表明,目前这个生态系统能够应对外界压力的能力较弱。



该项研究一开始验证了之前的研究结果,即热带雨林转变为农场后,土壤细菌变得更加多样化。然而在第4年,研究克服了早期调查的限制,发现微生物多样性的变化发生在更大的地理范围内。研究结果没有支持早期的研究结论,相反,研究表明不同细菌群落受限制范围的损失引起了生物的同质化,以及总体多样性的净损失。

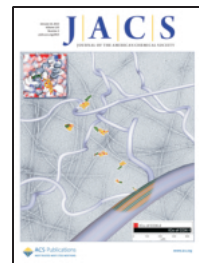
《中国科学报》[2013-01-22]

### 新型纳米涂层可屏蔽百种液体浸透

美国密歇根大学和空军研究实验室的**Shuaijun Pan**等合作开发出一种新型纳米涂层材料,其中95%以上是空气,能排斥上百种液体。相关研究成果发表在1月16日出版的《JACS》杂志上。

这种涂层排斥的一类液体叫做“非牛顿流体”,包括洗发剂、蛋奶酱、血液、油漆涂料、黏土、打印墨水等,这类液体的黏性取决于它们所受的力。而牛顿流体,如水等,其黏度与自身受力无关。用这种材料涂在纱网或织物上,其表面可形成一种对液体的弹力。用这种布料做成的衣物不仅超级抗污染,保护穿着者免受化学药品伤害,还可能开发出用于船舶的先进防水涂料,大大减少水流对船只的拖曳。

研究人员实验了100多种液体,只有冰箱、空调中所用的两种氟氯烃能渗透涂层。在实验室,他们演示了该涂层能排斥咖啡、酱油、植物油、盐酸和硫酸,避免了衣物污染和皮肤烧伤。



《科技日报》[2013-01-21]

(责任编辑 高靖云(实习生),李娜)