

## 水的核量子效应首次揭示 从全新角度诠释水的奥秘

### 最新发现与创新

科技日报北京4月15日电(记者李大庆)近期,中科院院士、北京大学教授王恩哥和北京大学教授江颖领导的课题组在国际上首次揭示了水的核量子效应,从全新的角度诠释了水的奥秘。相关研究成果于15日刊登在国际学术期刊《科学》上。

“水的结构是什么?”这是《科学》杂志在创刊125周年时提出的125个最具挑战性的科学

问题之一。水的结构之所以如此复杂,一个重要原因是源于水分子之间的氢键相互作用。由于氢原子核质量很小,其量子特性不可忽视,因此氢键同时也包含一定的量子成分。氢核的量子效应对氢键相互作用有多大影响?或者说氢键的量子成分究竟有多大?这个问题对理解水/冰的微观结构和反常物性至关重要。

江颖课题组和王恩哥课题组基于扫描隧道显微镜研发了一套针尖增强的非弹性电子隧穿谱技术,在国际上首次获得了单个水分

子的高分辨振动谱,并由此测得单个氢键的强度。通过可控的同位素替换实验,并结合全量子化计算模拟,他们发现氢键的量子成分可远大于室温下的热能,表明氢核的量子效应不只是对经典相互作用的简单修正,其足以对水的结构和性质产生显著的影响。进一步深入分析表明,氢核的非简谐零点运动会弱化氢键,强化氢键,这个物理图像对于各种氢键体系具有相当的普适性,澄清了学术界长期争论的氢键的量子本质。

## 由6000多个碳原子组成 迄今最长碳链或能造出最硬物质“碳炔”

科技日报北京4月15日电(记者刘震)奥地利科学家在最新一期《自然·材料》杂志上撰文指出,他们在实验室大量合成出有史以来最长的稳定线性碳链,其由6000多个碳原子组成,或有助最终批量制造出目前已知的最硬的物质——碳炔。

1885年,德国有机化学家阿道夫·冯·拜耳首次提出碳炔的概念,他将其描述为一种无限长的碳碳单键和三键交替而成的碳链。但他也警告称,由于其极不稳定,因此很难制造出来。

此前,美国科学家经过理论计算指出,碳炔这种碳原子一维线性带状物的强度应该比任何已知的材料更硬更坚固,拥有巨大的抗张强度和硬度,

硬度是钻石的40倍、石墨烯的两倍,因此,可用于制备超坚固的设备。另外,它还拥有仅被拉伸3%就能从导体变成绝缘体的独特属性,因而备受电子设备领域青睐。

尽管科学家们可采用某些方法让碳链保持稳定,但此前只能制造出最多拥有100个碳原子的不稳定碳链。而现在,维也纳大学的托马斯·皮赫莱尔团队通过新方法大批量制造出稳定的碳长链,有些长链拥有6000多个碳原子,被认为是自有史以来最接近碳炔的“产品”。

在最新研究中,科学家们将两层石墨烯卷成团,制造出了一个双壁的碳纳米管,并在石墨烯薄片的缝

隙内合成出这种碳长链,缝隙能保护这种材料并让其保持稳定。该研究第一作者石磊(音译)表示:“最新研究朝我们最终真正认识碳炔迈出了关键一步。”

尽管这次制造出的碳炔长链比以前长,但肉眼仍然看不见,研究人员通过透射电子显微镜、X射线衍射仪、近场共振拉曼光谱法证实了这一碳链的存在。结果表明,这种碳链在实验环境下非常稳定,其电学性能取决于碳链的长度。而且,由于碳链的力学和电学属性与众不同,未来或有助科学家们制备出新型纳米电子和光电器件。

科学家们表示,新发现是碳炔批量生产的关键步骤,但在具体应用之前,还需更进一步的研究。

碳家族很有趣,龙生九子,各不相同。最坚硬的全刚石和最柔软的石墨,是碳元素自然形式下的单质同素异形体;而人工碳化合物如尼龙、汽油、塑料等在生活中更是随处可见;备受宠爱的新材料石墨烯,因性能超群正在“长江后浪推前浪”;但相对于理论预测和计算模型证实为“世界上最硬”的碳炔及其应用可能性,它也只能算“老前辈”了。当然,只生成一定长度碳链距离制备碳炔还相去甚远,但并不影响我们对未来最强硬材料的热切期待。



新华社北京4月15日

电 经李克强总理签批,国务院日前印发《上海系统推进全面创新改革试验 加快建设具有全球影响力的科技创新中心方案》(以下简称《方案》)。

《方案》着力将全面创新改革试验与建设具有全球影响力的科技创新中心一体部署、同步推进,坚持问题导向、企业主体、以人为本、开放合作的原则,突出改革重点,系统推进全面创新改革试验,推动科技创新与经济社会发展深度融合,率先转变经济发展方式。

《方案》着眼当前和长远,提出了分阶段的改革发展目标:到2020年,形成具有全球影响力的科技创新中心的基本框架体系。到2030年,着力形成具有全球影响力的科技创新中心的核心功能。同时,围绕建设具有全球影响力的科技创新中心总体目标定位,部署建设上海张江综合性国家科学中心、建设关键核心技术研发和转化平台、实施引领产业发展的重大战略项目和基础工程、推进张江国家自主创新示范区建设等四方面重点任务。

《方案》着眼突破制约创新发展的体制机制障碍,结合上海实际,从建立符合创新规律的政府管理制度、构建市场导向的科技成果转化机制、实施激发市场创新动力的收益分配制度、健全企业为主体的创新投入制度、建立积极灵活的创新人才发展制度、推动形成跨境融合的开放合作新局面等六个方面,对改革重点进行了系统安排和部署。

《方案》基于上海现有基础和条件,提出了近期拟开展先行先试的10个改革主攻方向,主要包括研究探索鼓励创新创业的普惠税制、探索开展投资联动等金融服务模式创新、改革股权托管交易中心市场制度、落实和探索扩大高新技术企业认定政策、完善股权激励机制、探索发展新型产业技术研发组织、开展海外人才永久居留便利服务等试点、简化外商投资管理、改革药品注册和生产管理制度、建立符合科学规律的国家科学中心运行管理制度等。同时,细化提出了20项具体改革试点举措。

国家发展改革委、科技部将会同有关部门和地方,建立协同推进工作机制,落实工作责任,按照方案明确的目标和任务,推动各项改革举措和政策措施加快实施,力争通过2—3年的努力,形成一批向全国复制推广的改革经验。

## 国务院印发《方案》 上海加快建设具有全球影响力的科技创新中心

## 我首台“特有体验交互机器人”问世



科技日报合肥4月15日电(记者吴长锋 通讯员杨保国)15日,我国首台“特有体验交互机器人”测试样机在中国科学技术大学亮相。记者现场看到,这台名叫“佳佳”的机器人不但形象美丽端庄,而且初步具备了人机对话理解、面部微表情、口型与身体动作匹配,以及大范围动态环境自主定位导航和云服务等功能。

中国科大“佳佳”机器人团队联合国内合作伙伴,经过3年多的努力,研制出“佳佳”特有体验交互机器人测试样机。“中国特色的机器人人形形象是这次发布的重点内容之一。”中国科大机器人研究中心主任陈小平教授说,团队的研究表明,人机交互体验涉及

形象、功能和品格3个层面,形象是用户的第一体验。机器人形象有仿人和卡通两大类,要产生特有体验,面临诸多挑战。因为形象不仅要与其功能匹配,还要符合机器人的品格定义。

陈小平介绍,“佳佳”是中国科大“佳佳”机器人家族中的一个新成员系列,其研究重点在于人机交互中的“特有体验”,即只有机器人“人”而非其他电子产品才能带来的体验。“在传统的功能性体验之外,我们首次提出并探索了机器人品格定义,以及机器人形象与其品格和功能的协调一致问题。”

“机器人品格定义是人机关系的核心,而在这方面

的研究仍处于起步阶段。”陈小平说,他们初步定义机器人的品格由“善良”“勤恳”和“智慧”构成。遵守这个品格对机器人研发具有重要意义,是恰当的人—机器人关系的根本保障。例如,一个“善良”的机器人,即使拥有过人的知识和能力,甚至具有“自我意识”,也不会故意危害人类。而以往以“机器人三原则”为代表的人—机器人关系的常识性理解,已不能满足当前机器人研发的实际需要,有必要展开科学层面的深入探索。

上图 4月15日,在位于安徽合肥的中科大校园,机器人“佳佳”(左)在接受媒体记者拍照。  
新华社记者 刘军喜摄

## 首套自主研发超级悬浮床工业示范装置一次开车成功 我国跻身重油加工技术世界领先行列

科技日报北京4月15日电(记者左常睿)15日,我国首套自主研发的超级悬浮床(MCT)工业示范装置一次开车成功新闻发布会在京举行。该装置今年2月首次投料以来,已连续安全平稳运行1300多小时。此举标志着我国自主研发的超级悬浮床关键技术及装备实现了重大突破,跻身重油加工技术世界领先行列。

目前全球石油资源日益减少,原油重质化和劣质化趋势不断加剧。由于悬浮床技术在重油轻质化加工上具有优势,因此成为世界各国研发机构、国际各大石油公司重点开发的核心技术。但由于悬浮床关键技术及装备尚未得到有效突破,因此国内外炼油行

业一直没有实现实质性的工业应用推广。由北京三聚环保新材料股份有限公司和北京华石联合能源科技发展有限公司联合组建的技术团队,创新性地提出了全新的技术理论和工艺路线,攻克了一系列重大技术难题,形成了具有多项自主知识产权的核心技术,并在河南鹤壁建成15.8万吨/年工业示

## 猪胰岛成功移植 | 型糖尿病患者体内

科技日报长沙4月15日电(记者俞慧友 通讯员梁国清 余希 蒋凯)15日,中南大学湘雅三医院细胞移植与基因治疗研究中心王维、莫朝辉教授领导的科研团队宣布,他们在异种胰岛移植治疗糖尿病临床研究上获重大突破,将国际最领先的诱导免疫耐受新技术,首创性地成功应用于3例I型糖尿病患者身上。

王维介绍,2013年团队获湖南省卫计委批准,开展“异种胰岛移植治疗糖尿病小样本临床研究”,计划进行10例人体移植研究。2013年7月,团队完成了首位I型糖尿病患者的猪胰岛异种移植。在观察一年,获有效安全评估后,于去年4月、10月,分别再进行了两例移植,均取得了良好效果:1位移植病人胰岛素减量80.5%,血红蛋白已经完全恢复正常,另2位移植病人情况胰岛素减量分别达57%和56%,糖化血红蛋白也有下降。

王维称,其团队联合澳大利亚悉尼大学易受南团队,经近10年合作研究,首创性地将国际最先进的诱导免疫耐受新技术应用到了猪胰岛异种治疗糖尿病领域。该技术核心是可“调教”人体的“哨兵”T细胞,成功减少人体内细胞对移植细胞的排斥。据悉,T细胞一旦发现外来细胞,便会发出警报,动员体内排斥系统对外来细胞进行攻击。而经团队“调教”后,这种T细胞能“认知”移植到患者体内

范装置,经过近两个月的平稳运行,该装置无结焦,无磨损,无堵塞,悬浮床单元总转化率96%—99%,轻油收率92%—95%,实现了我国在重质油加工世界难题上的重大技术突破。

据介绍,这项自主开发的技术主要用于加工非常规原油,如超重原油、油砂、页岩油及渣油、催化油浆、焦油、沥青等重质原料,可大幅提升重质原料的转化率。比如,采用传统的催化裂化重油加工技术,汽柴油收率仅为65%—70%,采用延迟焦化法汽柴油收率仅为50%—55%。采用这一技术,汽柴油收率达到80%—90%以上。目前,我国催化裂化和延迟焦化产能达2亿吨/年,如果全部应用该技术,每年可增产4000万吨以上汽柴油。

的猪胰岛是“友”非“敌”,从而不排斥移植。同时,应用该技术,不会影响病人免疫系统对其他病原微生物的攻击,大大减少了免疫抑制剂的使用,并降低了使用免疫抑制剂的副作用,改善了移植后效果。

“用国际通用的胰岛移植物估算功能函数评估胰岛细胞移植后的疗效,以高于0.1分为有效。我们的3例胰岛移植病人的这一数据平均评分为0.777。其中,第3例病人的评分达到0.99。这是国际上疗效最好的异种胰岛移植治疗糖尿病的临床研究结果,已非常接近人同种自体胰岛移植临床疗效。我们将在接下来的半年中,完成另外7例临床移植。”王维说。

## 第二十八个『世界血友病日』到来之际,公众关注 血液制品短缺,血友病患者需求如何满足?

本报记者 江东洲

古往今来,血液被看成是人的精神、生命之源、灵魂或元气。

作为其他药品不可替代的特殊药品,血液制品对于血友病患者意义重大。据中国血友之家统计,2015年我国大陆地区甲型血友病患者人数约12000人,按照目前最高的收获率水平测算,要达到治疗血友病的及格线,我国需要的血浆量约为1万吨/年。但现实情况是,目前我国血浆采集量仅为5000吨/年。由于原料供应不足,全国血液制品供应紧张状况持续存在。

4月17日将迎来第28个“世界血友病日”。4月15日,由医学科学报社、中国血友之家等共同发起的“大爱无疆生命至上——血友病友与献浆员感恩见面会”活动在广西全州举行。与会人士倡导社会各界正确看待献浆,尊重、感恩捐献血浆的爱心行为,同时也希望包括政府决策层面、医院、药企在内的社会各界对血友病患者群体更多关注和支持,保障血友病患者群体用药,提高病友生存质量。

由于历史和偏见等原因,制造血液制品的原料血浆严重短缺

作为一种遗传性凝血功能障碍导致的出血性疾病,血友病属于罕见病中的“大病种”。因为遗传与变异的原因,患者血浆中缺乏某种凝血因子;它的治疗方法非常明确,给患者补充缺少的那种凝血因子。而血友病患者终生离不开的特效药就来自于健康人血浆,但目前这远远不能满足患者人数以及用药需求的增长。

献血浆是奉献爱心的高尚行为,但由于一些历史原因,许多人将献浆理解为“卖血”,认为是贫困落后的表现。在个别地区,甚至出现了限制单采血浆站发展、关停已设置的单采血浆站等情况。

“献血和献浆采用的是两种不同的技术方法。与献血者相比,献浆者需额外付出时间、交通成本和精力,因此,单采血浆站会给献浆者发补助。而这导致很多人在思想上存在偏见。”血液问题独立研究专家杜向军在感恩见面会发言中表示,事实上,全球80%的血浆采集都要给献浆者补偿。

据中国血友之家会长关涛介绍,近年来,我国血液制品存在短缺情况,血液制品又是疾病治疗所不可缺少的必备药品,就像前卫生部部长陈竺所说,血液制品是战略资源,关系到民生的大问题,如果这一资源短缺,我国将无法面对战争和重大的自然灾害。

关涛作为一名血友病患者,对于血制品的重要性有着更多体会。他对多年来为患者默默奉献的献浆员表示感谢:“是献浆员的默默付出,挽救了千千万万人的生命,让患者能远离病痛与残疾,甚至死亡的威胁。”

全州县卫生和计划生育局局长李清瑶认为,人凝血因子Ⅷ,这一维系血友病患者生命的救命药,它的源泉是每一位来献浆站献浆的普通普通的献浆员:“黄色的血浆与红色的血液一样,都来自每一个有爱、有社会责任感的国人,挽救的都是我们的兄弟姐妹。”(下转第三版)