

# 石墨烯三维异型体能形成迪拉克环

## “超蜂窝”结构或比金刚石更稳定

科技日报北京7月21日电(记者常丽君)最近,美国俄克拉荷马大学科学家提出,石墨烯可能还有一类三维的异型体,它们属于一个新家族。这些结构有可能在实验中合成,其中最简单的“超蜂窝”结构拥有许多不寻常的性质,可能比金刚石更稳定。相关论文发表在最近的《物理评论快报》上。

石墨烯是一种单层六角形的2D结构,每个碳原子与其他3个碳原子相连。这种“平面三角连接”赋予它许多独特的属性,尤其是电学性质,使其成为一种卓越的半导体

材料。石墨烯的三角连接会产生不寻常的现象:造成电子的能量随其动量呈线性变化,使电子出现类似接近光速运动的行为。迪拉克方程描述了这种相对论电子,所以电子产生这种行为时的动量值被称为“迪拉克点”。大部分材料结构都没有迪拉克点。这种线性行为会大大影响电子分布和它们与晶格振动之间的相互作用。

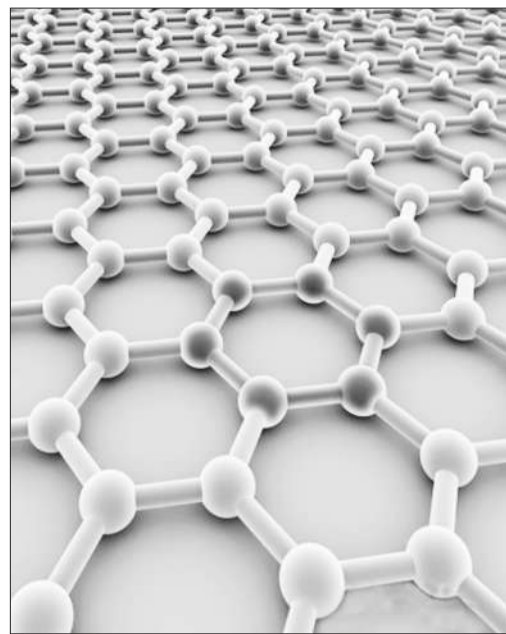
研究人员想知道,把碳基平面三角结构上的迪拉克点扩展到三维空间,形成迪拉克环会怎样。实验中至今尚未观察到迪拉克环,只是预测其存在于少数精微材料

中。分析认为,当三角连接碳原子链互相垂直堆叠时,理论上可以形成迪拉克环。这种排列不同于石墨,石墨虽然也是3D结构,但是一层层堆叠的。而垂直堆叠链有许多不同的维度,因为蜂窝六角形在垂直和水平结合方式上有多种可能。如最简单的超蜂窝结构,只有两个碳原子互相垂直组成,其晶格有点像微小的双面书架。

俄克拉荷马大学基兰·穆伦说:“我们的研究有两层含义。首先,这是第一个展示迪拉克环的简单系统。迪拉克环是电子系统中尚未见到的一种性质,对电子流经

系统的方式以及它们在磁场中的行为都有很大影响。其次,这一系统会带来许多相关系统,有些是其他碳结构,有些是类似的不同物理系统,如冷气体原子的光学晶格,还可能发现更多不寻常的性质。”

3D结构可能会让超蜂窝同素异形体极其稳定,甚至超过金刚石和石墨。穆伦说:“我们正在尝试计算其硬度(拉伸性)和强度(抗断裂性)。”他们预计,要合成这种碳同素异形体新家族是个大挑战,但用目前的技术也是可能的。



## 巴基球分子可吸收特殊波长光

科技日报北京7月21日电(记者刘霞)据英国《自然》杂志网站近日报道,瑞士科学家破解了一个困扰天文学家数百年的谜团,他们首次证实,在太空中恒星间游荡的巴基球是造成宇宙之光拥有独特属性的“元凶”。

1919年,美国加州大学利克天文台研究生玛丽·李-黑格尔发现,从某些恒星释放出的一种特殊波长的光非常暗淡,而这似乎与恒星本身无关。科学家将其归咎于星际气体内的某种被认为是吸收了此种波长的光的分子,由其导致的暗吸收线被称为“弥散星际带(DIB)”,迄今科学家已观察到大约400条DIB。

尘埃颗粒、碳链等都被看成是导致DIB的“元凶”,但最终都被证明是“替罪羊”。1985年,科学家发现学名碳60(C60)的巴基球,它是由60个碳原子构成的碳同素异形体,呈现类似微型足球的笼状结构。2010年,天文学家通过美国国家航空航天局(NASA)的斯皮策太空望远镜首次确认太空中存在巴基球。

其实,早在1993年,研究人员、瑞士巴塞尔大学化学家约翰·梅尔的团队就对包裹在化学惰性冰冻结体内的巴基球吸收的光波进行了测量,通过实验发现其与DIB匹配。但无人知道气态巴基球在太空环境下会有何“举动”,因此没人宣称这是富有决定性的匹配。

在最新研究中,研究人员在接近绝对零度的温度以及极端真空的类太空环境中,分析了被气态巴基球吸收的光,结果与1994年观察到的DIB非常吻合,表明巴基球是造成DIB现象的“幕后真凶”。

最新研究证明了太空中巴基球的数量或许远比以前认为的多,还表明巴基球能保持数百万年不变,并穿越星际间的广袤距离。这样巨大的气相分子可能随处可见,遍及星系的星际介质中。

但美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校天文学家本·麦考尔提醒,还需进行更多与DIB有关的天文学测量,才能证明梅尔研究结论的正确性。

## 今日视点

# 西非如今咋样了?

## ——埃博拉近况面面观

新华社记者

由非洲联盟(非盟)主办的非洲抗击埃博拉国际会议20日在赤道几内亚首都马拉博召开,与会者总结非洲抗击埃博拉经验,并准备就有效防控埃博拉和其他本土疫情提出战略框架,商讨非洲疾病预防与控制中心建设事宜。

一年多来,在国际社会的共同努力下,抗击西非埃博拉疫情的工作取得巨大进展,新发病例从去年8月的每周800例降到现在每周30例以下,相关科研也有显著进展。但从总体来看,距离完全控制疫情尚有距离。

### 病例归零尚需发力

联合国埃博拉应急特派团负责人赫拉夫7月16日表示,联合国方面已投入约8420万美元帮助塞拉利昂、几内亚和利比里亚三国应对埃博拉疫情。

世界卫生组织5月9日宣布,鉴于42天没有出现新增病例,西非国家利比里亚的埃博拉疫情结束。但该国卫生部6月30日证实,一名利比里亚年轻人感染埃博拉病毒后身亡,成为宣布疫情结束后的首个新病例。此后新病例陆续出现,从6月底到7月12日,利比里亚共出现6例埃博拉新病例。

几内亚抗击埃博拉协调委员会总负责人凯塔7月18日表示,该国埃博拉疫情近期出现反弹。7月1日以来,几内亚新增埃博拉确诊病例45例,死亡21例。本次反弹在几内亚首都和各主要省份呈现扩散趋势,卫生部对此提高了警惕,准备采取更严格的措施控制密切接触者。

据塞拉利昂卫生部本月中旬发布的数据,该国尚有50多名埃博拉确诊患者在全国各治疗中心接受救治。在7月6日至12日一周内,该国出现14例埃博拉确诊病例,均来自首都弗里敦所在的西部地区。这些病例都与已追踪到的传播链有明确流行病学关联。



总的来说,塞拉利昂疫情近几个月来趋于平缓。

### 中国作出重要贡献

中国国家卫生计生委副主任金小桃7月20日在非洲抗击埃博拉国际会议上表示,西非埃博拉疫情暴发后,中国开展了前所未有的大规模卫生援外行动。

据金小桃介绍,除向疫区及周边13个国家提供4轮总价值超过1.2亿美元的援助、派遣1200多名医护人员之外,中国政府十分注重帮助疫区国家建设、提升公共卫生能力,其中包括有针对性地向塞拉利昂运送移动生物安全实验室,援建固定生物安全实验室并

送疫苗的方式,为两组志愿者接种了预防A/H1N1A/H3N2和B型流感病毒的疫苗。志愿者均未出现不良反应,表明微针贴可以安全应用于人类。对比实验还发现,使用微针贴的志愿者出现了与注射接种等效甚至更强的免疫反应。论文作者之一、大阪大学教授中川晋(音译)说:“我们很高兴地看到,我们的新型微针贴与注射接种流感疫苗一样有效,在某些情况下甚至效果更佳。”

此前的研究曾对用硅或金属材料制成的微针进行了评估,发现它们并不安全,存在断裂的危险,会将微小碎片留在皮肤里。而新型微针贴设计为可溶解于皮肤内,消除了这种危险。中川表示:“我们已经证明微针贴是安全的,并且效果很好。由于它也是无痛的,非训练有素的人也很容易使用,我们认为这可能给全球疫苗接种方式带来重大改变。”

## 可溶解微针贴或可取代疫苗注射

科技日报北京7月21日电(记者陈丹)以后疫苗接种可以不用打针了!日本大阪大学的研究人员在《生物材料》杂志上报告说,他们最新研制出一种可溶解于皮肤的微针贴,相比标准的疫苗注射方式,新方法让疫苗接种更简便、更安全、痛苦更少。

大多数疫苗都是通过皮下或者肌肉注射来接种,这种方法虽然能够有效地将疫苗送入人体,但却需要医务人员具备专业技能,同时存在因使用针头而造成疾病感染或者受伤的风险。而新型微针贴由可溶解材料制成,

避免了针头带来的相关风险,并且操作简单,无需训练有素的医务人员帮助,因而非常适合在医疗资源有限的发展中国家推广使用。

据物理学家组织网近日报道,这种被命名为MicroHyal的微针贴可在水中溶解。微针是由透明质酸制成的,这是一种可以对关节起到缓冲作用的天然物质。当贴片被敷在皮肤上时,微针就会刺穿皮肤的最表层,带着疫苗一起溶解到身体内。

研究人员分别通过传统的注射方式和通过微针贴透

## 小细胞肺癌与两种基因突变相关

### 其对肿瘤发展的影响尚待研究

科技日报柏林7月21日电(记者顾钢)德国科隆大学和科隆医学院的研究人员在对两种肺癌进行对比研究后,成功解密了导致肺癌的遗传基因,这一成果发表在近日出版的《自然》杂志上。

研究人员将两种肺癌进行了对比研究,一种被称为小细胞肺癌,这是所有肺癌中最危险的一种,约占所有确诊肺癌病例的15%,在常年吸烟者中最常见。其改变后的肿瘤细胞生长很快,早期化疗效果很好,但大部分病人无法治愈,会很快死去;另一种是所谓的肺类癌,这是神经内分泌细胞的低度恶性肿瘤,占有肺部肿瘤的1%到2%,其生长缓慢并且几乎不会形成转移灶。

科隆大学罗曼·托马斯教授领导的研究小组首次对110个小细胞肺癌病例的全基因组DNA序列进行了研究。通过完整的基因组分析,研究人员发现了关键生物过程,并确定了其遗传变化的普遍模式。他们

在所有病例中发现存在RB1和TP53的基因失活,即“丧失功能”的基因突变,这两种基因负责控制细胞生长,其生物功能目前还不十分清楚。

基因组分析显示,肺类癌无论其组织结构或生物学行为,与小细胞肺癌都存在许多差异。在肺类癌中受控的RB1和TP53基因突变非常罕见。对比研究结果清楚地表明,肺类癌不同于其它神经内分泌肿瘤(如小细胞肺癌),它有独立的细胞生长机制。论文作者之一马丁·佩夫博士表示:“我们下一步的研究将聚焦于肺癌的不同类型的形成与演化。”

项目负责人托马斯教授认为,“这项研究刚刚开始,仍然需要做很多基础性工作,直到我们真正了解这些基因在肿瘤中的功能。下一步要了解遗传模式的生物学作用,以便对迄今鲜为人知的基因在癌症发展中的功能有所了解,最终实现快速个性化治疗,这是我们追求的目标。”

## 两种新方法能增强基因编辑精准度

### 可避免“脱靶效应”

科技日报北京7月21日电(记者李文龙)美国科学家发现,较短的向导核糖核酸和Cas9核酸内切酶二聚体均能提高基因编辑技术精准度,可对基因组进行更加准确的编辑和修饰。相关结果近期发表于《人类基因组学》杂志上。

多种细菌和古细菌中存在很多成簇的、规律间隔的短回文重复核糖核酸序列(CRISPR)和CRISPR相关基因(Cas genes)。CRISPR-Cas是一种天然免疫系统,可对抗病毒以及其他病原体对细菌的入侵。科学家利用这一系统可在多种细胞特定的基因组位点上对基因组进行靶向修饰、插入新的遗传物质,进而用来快速有效地建立转基因细胞系或培育转基因动物。

目前最流行和有效的基因组编辑工具是CRISPR-Cas9 RNA引导核酸酶系统。但是,该系统存在一定的局限性,它在编辑过程中经常会在基因组的非目标位置产生非必要的脱氧核糖核酸

(DNA)突变,也就是脱靶效应,这在一定程度上阻碍了其应用。

为克服这一问题,哈佛医学院和马萨诸塞州综合医院的研究人员开发出两种能够有效提高该系统的基因精准度的方法。其一,缩短向导核糖核酸分子的长度,制造出更短的与目标DNA区域结合的位点;其二,在Cas9核酸内切酶上添加一个新的结构域,可促进核酸酶形成二聚体。

研究表明,这两种方法均能显著提高CRISPR-Cas9 RNA引导核酸酶对目标DNA区域的靶向特异性,从而提高基因编辑和修饰的精准度。这对更加高效地培育转基因生物和细胞系,以及研究和治疗人体疾病大有帮助。

同时,研究人员发现,由上述两种不同方法结合形成的复合物,在人类癌细胞和胚胎干细胞内具有更高的生物活性,基因编辑的精准度比单独使用其中一种方法的效果更明显。



这是7月18日在肯尼亚博戈里亚湖拍摄的火烈鸟。位于肯尼亚东非大裂谷地区中部的博戈里亚湖是一个内陆咸水湖泊,距首都内罗毕约300公里。6月雨季过后,来到博戈里亚湖栖息的火烈鸟超过了150万只,将数公里的湖岸染成粉色。新华社记者 田光雨摄