

# 94种丰中子核寿命成功测定 有助理解稀土类重元素合成之谜

科技日报东京2月22日电(记者陈超)日本理化学研究所和北京大学的联合团队最近利用重离子加速器,成功测定了质量数A=144至174的94种丰中子核的寿命。这些丰中子核与生成稀土类元素相关。

子核,然后对其进行寿命测定,成功测定了94种丰中子核寿命,其中75种是首次测定。根据对获得的数据进行系统性分析,发现中子数N=97和N=105的元素衰变速度有急速加速现象。通过r过程(快中子捕获过程)的理论计算进行太阳系重元素合成验证,发现了57种新数据对稀土元素组成起到非常重要的作用。

极广,可用在手机电子零件、汽车发动机、激光光学元件等各种高科技产品中。关于稀土类元素的起源,一般认为源于质量较大的天体在其生命终结时发生的超新星爆炸。超新星爆炸时产生大量中子,星体中比铁轻的元素的原子核不断吸收中子,同时发生贝塔衰变,形成稳定的重原子核。这种一连串爆炸式重元素合成过程称作“r过程”。最近也有科学家认为,可能中子星合并过程中大量生成丰中子超重元素,经过核裂变反应生成稀土类元素。理解r过程的时间、规模和重元素的生成量,需要了解原子核的寿命。迄今为止的理论计算存在较大的不确定性,因此需要实验来验证。

该研究成果大幅度完善了稀土类元素合成的不确定性问题,向揭开重元素合成起源之谜迈出了一大步。

## 今日视点

# 新疟疾疫苗:奇迹还是泡影?

本报记者 聂翠蓉

发烧、寒战、呕吐、头痛甚至意识模糊,这些都是疟疾每年带给两亿新增患者的痛苦症状。据世界卫生组织统计,仅2015年全世界就有2.14亿人感染疟疾,其中43.8万人因此丧命。虽然疟疾疫苗研究已经持续一个世纪,但大多数只含有病原单分子,不能提供足够免疫力,至今仍无高效疫苗问世。

大部分疟疾病例由恶性疟原虫(PF)通过蚊虫叮咬传播,由于PF不是病毒而是病原体,成为疟疾疫苗难以攻克的最大原因。病毒具有简单抗原,因此容易开发出刺激免疫系统对病毒进行防范的疫苗。但疟疾病原虫与病毒完全不同,能在传播中发生改变,情况非常复杂。

《自然》杂志近日刊登了抗疟疾疫苗研究的一项重要进展:德国图宾根大学科学家和生物医药公司萨那瑞安(Sanaria)合作,对全新疟疾疫苗PFSPZ-CVAc开展的人体临床试验证明,在完成最后一次注射10周后,该疫苗仍能对参与者提供100%免疫保护。这一研究暗示,PFSPZ-CVAc或开创疟疾疫苗研究的奇迹。



阶段的整个病原虫开发出疟疾疫苗PFSPZ(也叫PF孢子),随后展开的人体临床试验显示,其效果超过所有其他疫苗,几乎与让携带PF孢子的蚊子叮咬来获得持久免疫力相当,显示了高水平防御效果,当时媒体将其称为史上最有效疟疾疫苗,进行了广泛报道。

新疫苗展现更强免疫能力 而新疫苗对PFSPZ进行了改进,加入抗疟疾特效药氯喹,从而获得了更强的免疫效果。

这次改进型疫苗PFSPZ-CVAc的临床试验共有67位从未感染过疟疾的健康成年人参加,其中有9位参与者接受了3次最高剂量静脉注射,每次注射间隔4周,结果他们表现出最强的免疫力。试验结束时所有人

都拥有了100%免疫力,且未发现任何副作用,潜力巨大。

研究人员解释道,这种免疫能力通过特定T淋巴细胞和抗体在受试者肝脏内形成,只要病原虫在肝脏内,疟疾就不会爆发;而一旦进入血液系统,氯喹就开始出动将病原虫杀死。这种方式能提供稳定持久的免疫效果,接受3次高剂量注射的受试者,在最后一次注射10周后仍保有100%免疫力。

仍有两大难关需要攻克

10周的防御时间可能不足以对疟疾暴发区居民提供有效保护,但对于短时间旅行或出差的人们来说,因抗疟疾药物大多具有严重副作用,他们更愿意选用注射这种能提供

短期保护的疫苗。

但新疫苗仍有两大难关需要攻克。一是给药方式。疫苗在大规模接种中需要在短时间内满足成百上千人的需求,因此最好能够口服或皮下注射。但新疫苗目前只能静脉注射,之前皮下注射的试验结果令人失望。另外一个困难是,其必须用液氮冷冻保存,难以远距离运输到疫苗流行的非洲偏远地区。

尽管如此,霍夫曼对新疫苗的前景非常乐观,他们下一步会开展更大规模的人体试验,研究其在不同年龄段人群中的效果。在经过百年研发仍没一种疟疾疫苗获得上市许可的今天,希望PFSPZ-CVAc不要重演其他疫苗“希望过后成为泡影”的悲剧,成就一段抗疟传奇。(科技日报北京2月22日电)

# 简单规则预测间冰期发生时间

不用获取气候数据 推演过去百万年均成功

科技日报北京2月22日电(记者张梦然)英国《自然》杂志21日发表的一篇气候科学论文报告称,使用一条简单的规则就可以预测间冰期的发生时间。实验显示,这条规则不需要获取气候或大气数据,就可以成功推演过去几百万年里的每一个间冰期。

间冰期指两次冰期之间出现的相对温暖的时期,对间冰期的预测有助于探究未来气候的发展趋势,进而了解什么样的情况会降临到我们身上。

由于北半球冰盖的扩张和收缩周期受地球轨道和地轴倾斜角度的微小变化驱动,在260万年前到100万年前之间,这些变化导致每4.1万年左右出现一次间冰期;但是,在过去100万年里,间冰期出现的频率下降,约为每10万年出现一次。虽然过去的模型已经能够再现这一模式,但许多都要求输入大量信息,如二氧化碳浓度等,而且没有一个模型能够充分解释过去几百万年里间冰期出现的模式和时间。

此次,英国伦敦大学学院研究团队开发出一个统计模型,仅使用北纬65°地区夏半年太阳日平均辐射量以及自前一次冰消期以来经过的时间,就能准确预测过去几百万年里的每一个完整的冰消期。

在《自然》杂志的另一篇相关研究中,美国威斯康星大学麦迪逊分校团队证实了地球轨道变化混乱的理论,暗示在约5000万年之前,间冰期的出现时间可能是不可预测的,除非可以发现确凿的年代校正点。作

者在研究当今科罗拉多州的古代地质构造时发现了这样一个校正点,并总结表明,在8500万至8700万年前,地球和火星轨道之间的相互作用发生了变化。这项发现有助于进一步精确重建气候与天文因素在悠久的地球历史中的关联。

第二篇论文相应的新闻与观点文章称,尽管行星如此难测,但气候和沉积过程响应天文作用的方式看起来却如此简单。

# 大熊猫“宝宝”起程回国

2月21日,华盛顿国家动物园的大熊猫“宝宝”起程回国。它被放在一个特制的箱子中(下图),搭乘联邦快递公司的波音777专机飞往中国成都。陪“宝宝”同行的有华盛顿国家动物园的一名饲养员和一名兽医,以及20多公斤的竹子、约1公斤的苹果等食物。“宝宝”2013年8月23日在华盛顿国家动物园出生,它的父母“添添”和“美香”2000年从中国来到华盛顿国家动物园。

新华社记者 殷博古摄



科技日报北京2月22日电(记者聂翠蓉)据《科学》杂志官网21日报道,美国马里兰州物理学家克瑞斯·门罗开展了一场别开生面的研究:让两种完全不同技术类型的量子计算机进行比赛,看它们在运行同一种逻辑运算中谁会战胜对手。结果显示它们各具优势,一种更加可靠准确,另一种速度更快。这一研究意义重大,不仅首次实现不同量子计算机的正面“较量”,还标志着这一技术已经走向成熟。相关研究论文发表在预印本网站arXiv上。

两种量子计算机分别来自门罗团队和IBM公司,都有5个量子位,但门罗团队用超导性金属形成的5个环创建,IBM公司是用超导性金属形成的5个环创建。由于IBM量子计算机开放给用户在网上对其编程,门罗团队因此能够设计这次开创性实验。

在实验中,门罗团队让每种量子计算机运行了一系列标准算法,然后进行比较。结果,IBM超导计算机虽然运算更快,但量子计算机答案正确率更高,在特别任务中,量子计算机的成功率达到了77.1%,而IBM超导计算机只有35.1%。业内人士分析认为,原因在于连接方式的不同,量子计算机5个位点两两互联,更能实现信息共享;而IBM的连接方式是,4个位点与另一个中心位点分别相连,在处理信息中更易出错。

传统计算机只有0和1两个位,而量子位完全不同,是一种双态量子系统,每个量子位保存的信息不再仅仅是0或1,还可以是0和1的叠加:0.01、0.1、1.1,因此从理论上来说,计算能力超级强大。之前的量子计算机研究,只能通过与传统计算机比较展示其强大性能,但这次新研究具有重大象征意义:直接比较不同量子计算机性能,优胜劣汰,从中挑出最优质的一款,这在未来会更加普遍。

# 两种量子计算机首次面对面较量 运算速度和准确率各显优势

# 欧洲上空监测到放射性碘-131粒子 来源不确定 浓度暂时对人类和环境无害

科技日报北京2月22日电(记者房琳琳)今年1月,挪威首次记录到碘-131的痕迹,随后波兰、捷克、德国、法国和西班牙也发现了其“踪迹”。据英国《每日电讯报》报道,挪威辐射保护局(NRPA)近日表示,根据污染颗粒物的运动模式,它们可能来源于东欧,但并不确定具体来源。

因碘的同位素半衰期仅8天,大气中检测到它的存在,表明必然是最近发生了某个相关事件。NRPA应急准备部门负责人阿斯特丽德·李兰迪告诉挪威媒体,很难确定该放射性物质的具体来源,但这种颗粒有可能来自与核反应堆相关的事件。

2011年3月28日,在日本海啸摧毁福岛核电站后,中国黑龙江省最接近日本福

岛核电站的东北部地区空气中,发现了极微量的人工放射性核素碘-131。与此次事件一样,官方机构认为,其浓度“对人类或环境没有危害”。

据了解,碘-131具有很强的放射性,当它在环境中浓度很高时,受污染的食物被人或动物吞咽后会累积在甲状腺中。当它发生衰变时,会释放高能射线进而损害身体组织,甚至导致甲状腺癌。但需要说明的是,只有近距离接触到大量放射性物质才真的会对人类构成危险。

实际上,这种化合物也可能来自于制碘厂,报道称,生产这种化合物的工厂遍布整个欧洲。生产规范提醒,大规模生产时,应避免碘-131挥发造成环境污染,操作应在设有负压和带有除碘装置的屏蔽箱里进行。

# 走进日本废旧家电处理厂

新华社记者 华义 胡俊凯

扔塑料瓶需要分几步,丢垃圾也要看时间,处理旧家电还得花钱……日本资源回收体系虽然复杂,却尽可能地实现了资源利用的最大化。

记者21日应邀参观松下电器产业公司一处废旧家电处理厂,目睹了冰箱、电视机等废旧家电如何被企业“吃干榨尽”。

松下环科技关东株式会社位于距东京约100公里的茨城县,可处理空调、电视机、洗衣机、冰箱等多种废旧家电。松下公司和三菱材料公司2005年合资成立了这家公司,自2011年以来平均每年处理废旧家电约55万台。拆解、粉碎、提炼后的各种塑料和金属资源不仅可供松下公司和三菱材料公司使用,还可对外出售。

松下环科技关东株式会社社长安东浩介绍说,日本每年产生1800万至2000万台废旧家电,而这些总量巨大的废品中含有大量铁、铜、铝等资源。由于废旧家电处理难度大,要求技术水平高,日本1998年出台了《特定家庭用机器再商品化法》,明确了家电厂商进行资源回收再利用的义务。按照该法律规定,2015年冰箱循环利用率要达70%以上,家用空调和洗衣机循环利用率要达80%和82%以上。

原则上,厂商要负责处理自家生产的家电,但回收自家产品缺乏效率。因此,日本将家电企业分为两组。A组包括松下、东芝、大金等22家企业,他们利用家电回收从业者的既有设施开展回收,在不同地区分散处理废旧家电;B组包括日立、夏普、索尼等18家公司,他们主要依靠自己的设施回收,并与物流公司合作运送废旧

家电。两组企业可回收本组内其他家电厂商的产品。

在安东浩社长简单介绍工厂情况后,记者戴上防尘口罩和帽子等随他进入废旧家电拆解回收厂区。拆解液晶电视内部螺丝的机器人首先映入眼帘。拆去后盖的液晶电视在传送带上缓缓前移,机器人对准传送带上的液晶电视,将螺丝一一拆下。一组两个机器人一天可拆下约300台液晶电视的螺丝。

将分门摆放好并拆去后盖的液晶电视运到传送带上的任务也由机器人完成。安东浩介绍说,这个工厂仅有约130名员工,使用机器人可节省不少人力。

在废旧冰箱解体处理区,一些工人将冰箱内的塑料取出用于单独粉碎,还有一些全副武装的工人小心地回收制冷剂氟利昂。冰箱随后被送入一个封闭空间,工人用激光对其进行切割。全程自动化程度非常高,一名工人几分钟就能轻松完成操作。

拆解后,旧家电中的塑料、铜管、铁皮等被分类运至附近的厂内粉碎提炼。塑料产品在初步粉碎后会通过空中架设的管道直接转移至隔壁厂房,它们会在哪里被高精度分拣机分为PP树脂、PS树脂、ABS树脂等几大类以再利用。空调里的铜板等送进大型粉碎机后,机器可从分离出铁、铜、铝等各种金属,一粒粒铜块不断落入机器下方的袋子中,分离后的铜纯度可达99%。

在日本,废旧家电不但不能卖钱,处理时还要花钱购买“家电回收券”,并预约上门回收。安东浩解释说,日本的精细回收成本较高,但能促使资源利用最大化,不会出现回收业者“挑肥拣瘦”的情况,因此也最大限度地保护了环境。(新华社东京2月22日电)