

月球发现水源,为太空探索注入新活力

□ 李传福

长久以来,月球被视为一片极度干燥的荒原。“月球上是否存在水”一直是科学界探究的热点话题。美国阿波罗登月任务带回的样本在初步分析中仅显示了极微量的水,而这些微量水被质疑可能是来自地球的污染。近年来,我国嫦娥五号任务采集的月壤样品为中国科学家进一步开展相关探索工作提供了条件。

近日,中国科学家在国际期刊《自然·天文学》在线发表论文指出,在嫦娥五号带回的月球样本中发现了一种含有分子水的矿物晶体。这一发现不仅首次证实了月壤中水分子的存在,还揭示了月球上水分子以分子水的形式存在。

在对月球表面探测中,作为一种关键技术仪器,月球矿物光谱仪通过测量月球表面反射的特定波长光的能量,来推断月球表面是否存在“水”。需要说明的是,月球矿物光谱仪所探测到的“水”,是指矿物里的水分子或者羟基。此前的研究中,科学家获得了月球表面原位条件下的“水”含量,1吨月壤中大约有120克“水”,然而难以区分这些“水”是水分子还是羟基。

在最新的研究中,科学家通过精确的单晶衍射和化学组分分析,在月球样本中发现一种含水矿物,其结构中包含6个水分子构成的分子水,分子水在矿物样本中的质量占比高达41%。红外和

拉曼光谱技术清晰地揭示了分子水的吸收特征,而电荷密度分析则进一步确认了分子水中的氢原子。

这种含水矿物的晶体结构与地球上一种罕见的火山口矿物相似,后者是由热玄武岩与富含水和氨的火山气体相互作用形成的,表明月球上的含水矿物可能与火山活动有着密切的联系。为了验证上述发现的准确性,研究人员对含水矿物的成分和形成条件进行了深入分析,排除了地球污染或火箭尾气作为分子水来源的可能性。

这次发现的含水矿物表明,月球上存在一种以水合盐形式的分子水。与容易挥发的水冰不同,这种分子水在月球的高纬度地区非常稳定,即使在阳光直射的区域也可能存在。

了解月球上的水储量及其分布,对于规划未来人类登月任务和其他太空探索计划至关重要。水不仅是维持生命的关键资源,更为重要的是,可以转化为液态氢和液态氧作为火箭燃料,这为月球成为太阳系深处或更远太空任务的燃料补给站提供了可能性。月球的低重力和真空环境为从月球发射火箭提供了天然优势,所需的燃料远少于地球,这使得月球资源的就地利用在太空探索中占据了核心地位。

随着对这一发现的深入研究,我们



图为分散在月球上的含水矿物晶体示意图。 AI制图

有望揭开更多关于月球的秘密,包括分子水的来源、分布,以及如何在月球上有效利用这些资源,这不仅将推动科学的发展,也为人类在太空中的生存和探

索提供新的机遇。

(作者系华中科技大学绿色能源工业研究中心工程师、英国皇家化学会会员)

脑电图:将用来诊断特定大脑疾病

□ 任声权

说起心电图,人们并不陌生,但提起脑电图,人们并不熟悉,以至于很多用了脑电图检测的患者还以为是新发明的检测仪器。脑电图是通过放在头皮的电极将脑部的自发性生物电位放大而获得的图形。目前普遍采用的国际10-20电极配置法,没有辐射,不会引起疼痛感,也不会对身体造成伤害,已成为国际公认的检测标准。

从1924年起,对脑电图的研究已持续100年,对科学家研究人脑的方式产生了深刻影响。日前,在最新一期国际期刊《自然·人类行为》委托进行的一项调查中,500多名脑电图研究人员展望了未来这项技术。其中一些研究人员预测,科学家将使用脑电图来诊断特定大脑疾病,并提出治疗方法;另一些人则预计,脑电图将被广泛用于增加人们的认知能力,或无缝集成到虚拟现实应用中。

一个人大脑中的细胞数量超过1000亿,比世界上的人口总数还多出很多倍,如何观察大脑、认识大脑、测量大脑一直是一道未解的难题。

1755年后,意大利科学家路易吉·伽瓦尼、亚历山德罗·伏打,德国科学家乔治·欧姆,英国科学家迈克尔·法拉第证明了生物组织具有显著的电学性质。1913年,苏联生理学家普拉夫维奇·涅明斯基从一只狗身上记录了脑电,并创造了“脑电图”这一术语。

真正将脑电图带入科学界的是德国精神病学家汉斯·伯格。1893年,19岁的汉斯·伯格在德国军队演习中从马上掉下来。就在同一天,远方的妹妹对汉斯·伯格产生了不祥的预感。对于年轻的汉斯·伯格来说,这种“自发的灵感”使他决定学习精神病学,试图揭示思想如何在人与人之间传递。这个传奇故事不仅让科学家发明了脑电图,还第一次系

统地开展了脑电图记录。

汉斯·伯格第一张脑电图记录的是一位17岁的男患者。这次记录的脑电图极其粗糙,毫无波形,难以辨认。为此,汉斯·伯格等了整整5年,直到技术成熟,波形清晰后才发表第一篇论文。为了完善脑电图,他在自己儿子头上实验了73次。那个年代,脑电未被科学界视为主流。直到1934年,两位国际知名的神经生理学家艾德里安和布莱恩·马修证实了汉斯·伯格的结论,并在1937年巴黎心理学会议上被正式承认和接受。

从20世纪40年代开始,我国在临床诊断中开始应用脑电图。1948年,江苏省南京市引进国外第一台脑电图仪;1949年,各大城市陆续建立脑电图检查室;1957年,全国第一届临床脑电图培训班在北京创办。此后各大城市的较大医院相继引进脑电图仪,培训专门从事脑电图的专业人员。20世纪60年代末,国产脑电图仪问世,为脑电图检查的普及应用提供了基础条件。

脑电图检查让人们较直观地观察到脑细胞的自发性、节律性电活动,并为癫痫、脑部疾病、精神疾病患者的诊断和治疗带来了曙光。

我国脑电图领域的发展引人注目,在科研和临床上取得的学术进步和丰硕成果,标志着脑电图学领域跨入了新时代。或许有一天,脑电记录能像运动手表记录心率脉搏一样便捷,成为日常生活的一部分。

(作者系安徽省科普作家协会会员)

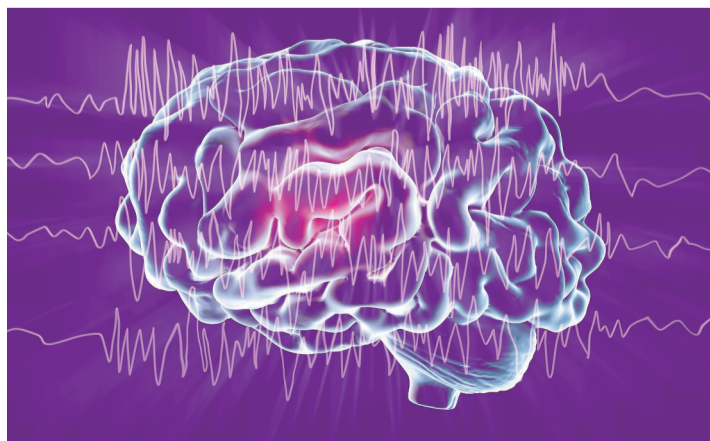
新材料可大量捕捉水中有毒金属离子

据新华社讯(记者钱铮)日前,日本京都大学参与的一个国际研究团队在英国《自然·通讯》杂志上报告说,他们研发出一种新型高分子材料,能有选择性地大量捕捉水中有毒的重金属离子,净化水环境。

京都大学发布新闻公报介绍说,目前常用的净水材料主要依靠材料中的小孔吸附离子,或者通过材料中的离子和水中的离子相交换来净化水。但这些净水材料通常很难兼顾清除效率,以及有选择性地清除目标离子。

一些动植物巧妙利用能选择性地与特定重金属离子结合的蛋白质,保护自身免受重金属离子毒害。比如,植物会利用细胞内的植物螯合肽,选择性地捕捉根部吸收的地下水中的镉等重金属离子,并把它们封闭进液泡中。研究人员受此启发,设计出一种合成高分子。这种高分子拥有植物螯合肽与重金属离子结合时所利用的相同官能团。研究小组证实了它和镉离子的结合能力超过植物螯合肽。

研究小组还实现了这种高分子材料的超高集成,使得捕捉离子的效率得到极大提升。在对工业废水进行的净化实验中,3毫升这种超高集成材料在一小时内能将300毫升废水中的镉离子清除到符合饮用水标准。



图为癫痫患者的脑电波。

视觉中国供图