

我国研发出首个室温超快氢负离子导体

科技自立自强

科学导报讯 我国科学家在室温下实现超快氢负离子传导!中科院大连化学物理研究所陈萍研究员、曹湖军副研究员团队提出了一种全新的材料设计研发策略,通过机械化学方法,在稀土氢化物——氯化镧晶格中故意制造大量的缺陷和纳米微晶,研发出首个室温环境下超快氢负离子导体。相关研究成果4月5日发表于《自然》杂志。

在某些条件下,一些材料经历有序—无序转变,而转变为具有高离子电导率和低迁

移能垒的超离子态。在这种状态下,离子会像在液体中一样快速地穿过材料的刚性晶体结构。

这种现象有利于化学能量的转换,因为它允许离子在没有液体或软膜分离电极的情况下移动。然而,很少有固态材料能在室温环境下达到这种状态。

“在室温环境下表现出超离子传导的氢负离子导体材料,将为构建全新的全固态氢化物电池、燃料电池和电化学转化池提供巨大的机遇。”陈萍介绍。

氢负离子具有强还原性和高氧化还原电势,已经成为研究者们关注的重点。“近年来,科学家已经开发了几种氢负离子导体,比如碱土

金属氢化物和稀土金属氢氧化物,它们能够实现快速氢迁移而闻名。”陈萍说,然而它们都不能在室温环境下实现超离子传导。

此次,研究人员创新性地采用机械球磨制备方法,通过撞击和剪切力,造成氯化镧晶格的畸变,形成了大量的纳米微晶和缺陷。这些晶格缺陷可以显著抑制氯化镧的电子传导,使其电子电导率相比结晶良好的氯化镧下降5个数量级以上。

更重要的是,材料结晶度的改变对氢负离子传导的干扰并不显著,可以在“震”住电子转移的同时,仍旧“维持”氢负离子的快速传输,最终获得了优异的氢负离子传导特性。在以往的研究中,氢负离子导体只能在

300℃左右实现超快传导。而这项研究在-40℃至80℃的温和条件下实现了超快离子传导。同时,研究人员还首次实现了室温全固态氢负离子电池的放电,证实了这种全新电池的可行性。

谈起超快氢负离子导体与超导体的区别,陈萍介绍,超导是零电阻传递电子的导体,而超快氢负离子导体传递的是氢负离子。

“许多已知的氢化物材料都是离子—电子混合导体。”陈萍说,我们建立的这种材料工程策略具有一定的普适性,有望为氢负离子导体的研发打开局面。《自然》审稿人评价,该工作展示了一种非常有趣且新颖的研究方法。 陆成茂

科学评论

今年全国两会期间,一组数据备受关注:全国基础研究经费五年增长1倍,过去五年全社会研发投入强度从2.1%提高到2.5%以上,基础研究占全社会研发投入比例连续四年超过6%……这不仅展示了我国基础研究蓬勃发展的势头,也体现了我国切实加强基础研究、夯实科技自立自强根基的决心意志。

习近平总书记强调,加强基础研究,是实现高水平科技自立自强的迫切要求,是建设世界科技强国的必由之路。

作为整个科学体系的源头,所有技术问题的总机关,基础研究处于从研究到应用、再到生产的科研链条起始端,地基打得牢,科技事业大厦才能建得高。科技创新能“跳”多高、“跑”多远,基础研究是关键。世界科学史上,很多重大发明、技术创新都源自基础研究的突破:电磁感应定律催生了发电机,电磁方程组开启了无线电时代……如同源头活水的基礎研究成果,对后续技术创新产生着深远影响,引领着人类社会的发展和进步。

党的十八大以来,党中央把基础研究摆在了更加重要的位置。基础研究十年规划落地实施,重大科技基础设施和基础研究平台加快建设;基础研究经费从2012年的499亿元增长到2022年的1951亿元,接近全社会研发投入增速的2倍;一些科技型领军企业开始大力支持基础研究,多元化投入格局正在形成……我国基础研究能力有了很大提升,在天体物理、生命科学、量子科学等基础前沿领域取得了一批有国际影响力的重大原创成果。

当前,随着新一轮科技革命和产业变革深入发展,科学技术和经济社会发展加速渗透融合,基础研究转化周期明显缩短,国际科技竞争不断向基础前沿前移。从我国发展的现实需要看,应对国际科技竞争、实现高水平科技自立自强,推动构建新发展格局、实现高质量发展,都迫切需要加强基础研究,从源头和底层解决关键技术问题。一些“卡脖子”的关键核心技术问题,根子就在于基础理论研究跟不上,源头和底层的东西没有搞清楚。在基础研究的资源投入、组织方式、人才队伍建设等方面,一些体制机制问题依然比较突出。就这些问题,党中央作出了针对性的部署,并要求各地区各部门加强统筹协调、加大政策支持,积极推动基础研究实现高质量发展。

源流者流长,根深者叶茂。对基础研究和前沿创新的投入力度加大、关注度提升,也反映了我国在世界科技发展中的位势和创新观念的转变。贯彻落实一系列改革措施,不断强化前瞻性、战略性、系统性布局,基础研究领域将发挥不可替代的支撑和引领作用,推动高水平科技自立自强加快实现。

打牢科技事业大厦的地基

谷业凯

奋进新征程 建功新时代

赵海玉:厚生新材开拓者“膜”行天下领航人

科学导报见习记者 刘江京

在山西厚生新材料科技有限公司,有这样一个人,他长期致力于研究国产化的锂电池隔膜技术,是国内最早从事锂电池隔膜研究的学者之一,也是中国锂电池隔膜产业化进程中的重要推进者,他就是赵海玉,现为山西厚生新材料科技有限公司常务副总经理。

创新始于梦

“在锂电池隔膜国产化前,其作为锂电池原材料中最后一个被国产化的主要原料,技术长期被日韩美三国控制。这项卡脖子的高精尖技术在当时让我们很是头痛。”

赵海玉回忆大学时期的经历时说。从那时,他就下定决心要深耕锂电池隔膜领域,为该领域国产化贡献自己的力量。

2002年大学毕业后的硕士专业,赵海玉选择师从锂电池隔膜行业学术带头人、清华大学郭宝华教授,开始了他的锂电池隔膜研究生涯。

2006年硕士毕业后,他辗转进入山西厚生新材料科技有限公司,从此醉心于锂电池隔膜领域,一发不可收。2010年以来,他带领团队实现了锂电池隔膜的国产化,首次将国产隔膜供给国内龙头企业宁德时代替代进口,并成功将国产隔膜推入日韩高端电池市场。他和他的团队建设与调试过国内几乎所有供应商的设备,促进国内隔膜产

业化水平日趋成熟。如今,随着市场份额的不断扩大,中国已经超过日韩美,成为全球占比最大的锂电池隔膜生产国。

赵海玉还成功开发了多项全球领先的隔膜技术与产品,并主导多款新产品导入国内与国际高端客户。其中,由他主导开发的动力电池专用隔膜,具有超级安全、耐温、超常规、超级倍率、超长寿命(>10000次)等特点,是全球首创的尖端技术,受到国内外高端电池厂家的高度评价。他还因技术精湛,曾负责国家及省市级别多项重点项目。

目前,赵海玉拥有中国专利30余项,美日韩专利20余项,这些专利为隔膜领域在技术创新方面的发展提供了重要保障。

热爱存于心

秉持着对这个行业的热爱,赵海玉带领他的团队执着专注、精益求精,在锂电池隔膜领域不断积累、深耕不辍。

面对行业中绝大部分公司通过经验指导工艺调整、无法保证产品的一致性和技术的传承这一现状,赵海玉将十多年的技术积累不断提炼,通过建立模型来指导工艺调整,将工艺调整时间压缩了2/3,大幅提升效率;同时通过模拟模型不断优化,减少人为参与的不可控性,真正将国产隔膜的产品一致性提高到了全球领先水平。

除了在工艺上精益求精,在公司的各个发展阶段,赵海玉也是功不可没。

在市场开拓阶段,赵海玉提供了有力的技术保证,帮助公司从2021年开始批量出货并很快达到满产。

(下转 A3 版)

清华大学山西清洁能源研究院一成果有新进展

为危废焚烧稳定脱溴提供科技支撑

创新驱动发展

科学导报讯 记者隋萌 4月3日,记者从清华大学山西清洁能源研究院获悉,该院多功能催化剂研发中心(以下简称“中心”)重点项目“揭示含六溴环十二烷(HBCD)废物处置过程中溴的迁移转化规律”有了新进展,中心技术工程师日前已到天津滨海,对危

废焚烧处理检测项目进行采样,为今后危废焚烧行业污染物排放标准中溴化物的排放限值提供试验依据。

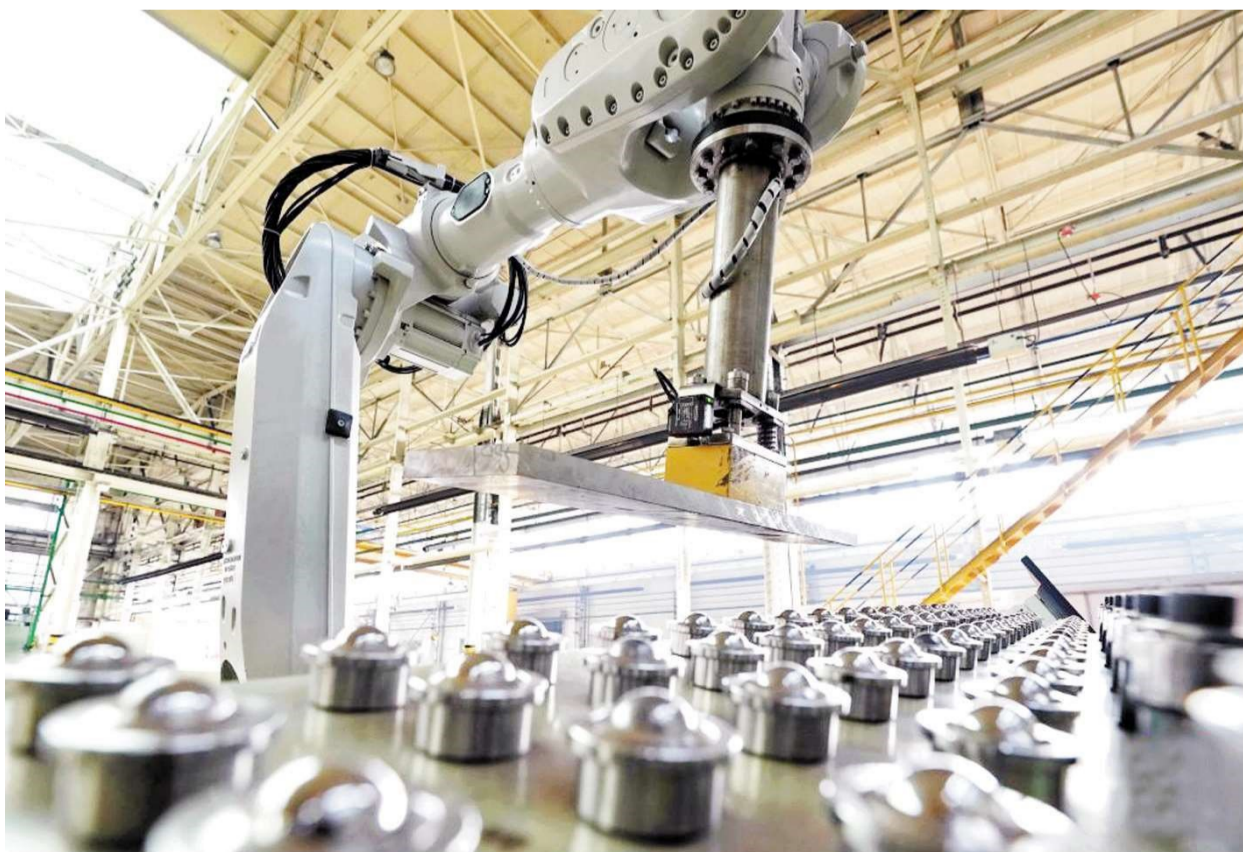
六溴环十二烷(HBCD)是一种高溴含量的脂环溴阻燃剂,用于聚丙烯塑料和纤维、聚苯乙烯泡沫塑料的阻燃,也可用于涤纶织物阻燃后整理和涤纶涂塑双面革的阻燃。具有用量低、阻燃效果好、对材料物理性能影响小等特点。但不易降解,可在环境中持久存在,

对人类和环境会构成潜在的长期危害。

有研究表明,HBCD的浓度在生态系统中随着生物营养级的升高而增大,季节和昼夜温度的波动会使HBCD产生远距离迁移潜力,在生物体内有生物累积和生物放大作用。目前,在全球范围内远离HBCD排放源的地区和偏远区域生物群体中也检测到HBCD的存在,因此,积极解决HBCD淘汰相关问题至关重要。

据了解,采用焚烧技术协同处理含HBCD废物时,会产生有害于环境以及生物的溴、溴化氢、溴代二噁英呋喃等物质。这些物质达到一定浓度时会对大气环境以及周边土壤、生态环境造成恶劣影响,目前针对危险废物以及生活垃圾的焚烧污染控制标准并未对这些排放物浓度做出规定,也鲜有相关科研报道。

该院工作人员梁辰说:“这一项目将实验室与工业实验相结合,重点揭示含六溴环十二烷(HBCD)废物处置过程中溴的迁移转化规律,所开发的高效稳定脱溴剂和应用工艺可为后期的溴污染物治理提供技术支撑。”



智能生产赋能 经济高质量发展

4月4日,秦皇岛市山海关区中铁山桥集团有限公司高速道岔垫板生产线上的机器人在工作中。近年来,河北省秦皇岛市山海关区聚焦优势资源,坚持科技引领发展理念,引导企业由传统制造向数字化、智能化制造转型,增强核心竞争力,助推经济高质量发展。 杨世尧撰

创新前沿

首例室温超快氢负离子导体问世

近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员陈萍、副研究员曹湖军团队研制出首例室温超快氢负离子导体,并提出了抑制混合导体中电子电导的新策略。团队采用机械化学合成方法在稀土氢化物——氯化镧(LaHx)中制造晶格畸变,产生大量的缺陷和晶界,使之在-40℃至80℃温度区间呈现超快氢负离子传输的状态。相关成果4月5日发表于《自然》。 孙丹宇

石墨烯让失声者把喉咙“穿戴”在身上

一枚硬币大小的石墨烯片就能帮助语言障碍者重获新“声”。清华大学集成电路学院教授任天令团队首次将石墨烯转换成“收发一体”的可穿戴智能人工喉设备。相关成果发表于《自然-机器智能》。 陈彬

烷烃脱氢催化剂 实现“一键筛选”

天津大学新能源化工团队成功打破传统实验“试错法”局限,通过合金催化剂“孤立度”描述符的构建,只需向程序输入催化剂结构参数,就能实现烷烃脱氢催化剂“一键筛选”。相关成果近日发表于《自然-纳米技术》。 陈彬