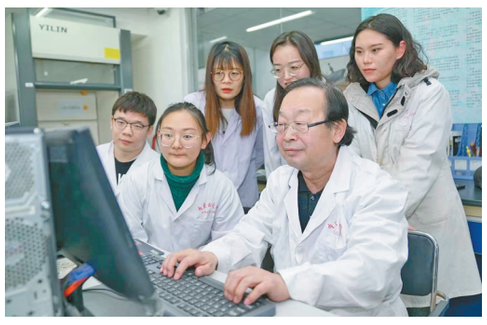
创新实验室


苏海全教授(前排右一)和研究生们在一起。

王晓晶教授(左)指导博士研究生做实验。

刘志亮教授(右一)在实验室做实验。

自治区稀土材料化学与物理重点实验室——

探寻“稀土+”的百变魔力

□本报记者 白莲

在含有血清等液体的容器中加入肿瘤标记物,稀土金属有机框架(Ln-MOFs)制成的荧光材料逐渐由红色变成淡蓝色,刘志亮教授研究团队正在做一项基于荧光信号变化的化学传感材料开发的科学实验,该实验有望对肿瘤临床检测应用提供参考辅助。

“我们聚焦稀土元素在医学领域中的应用,开展创新性研究工作。课题组经过十多年的艰苦攻关,设计合成了系列稀土配合物及配位聚合物,开发出用于医学磁共振成像、靶向载药、生物标志物荧光传感等极具应用价值的新型稀土功能材料,在肿瘤治疗、多种疾病快速诊断等方面展示了广泛的应用前景。”刘志亮教授说。

这是自治区稀土材料化学与物理重点实验室(以下简称实验室)在稀土材料领域不断创新的缩影。实验室成立20年来,紧密结合自治区经济建设发展的需要,瞄准学科发展前沿,在长期的科研实践中形成了稀土催化材料、环境材料、配合物功能材料、发光材料四个研究方向,以科技创新助力稀土产业向绿色化、智能化和高端化发展。

白手起家,始于一台设备的自主研发

寻找稀土新材料,拓宽稀土新应用,是实验室成立的初衷。

稀土是自治区的重要战略资源,有“工业维生素”的美誉。然而,一直以来,轻稀土产能过剩、产品档次不高成为瓶颈,高端产品的研发,成为我区资源优势转变成经济优势发展的重点领域。

轻稀土在能源催化领域中的应用,是自治区稀土产业发展亟需解决的重大科学问题之一。由于缺乏稀土催化理论及高效、价廉的稀土催化剂的系统研究,稀土催化材料在自治区能源催化优势领域的工业化应用为空白。

“实验室成立初期,正值我区煤化工领域起步时期,当时煤化工催化剂及工艺基本由国外控制,转让成本高且全部技术受制于人,从国家安全的战略角度考虑,必须开发具有自主知识产权的催化剂及工艺。”稀土催化材料研究与开发领军人才、实验室主任苏海全教授说。

2003年,苏海全教授从国外学成归来,来到内蒙古大学化工学院,开启了将稀土催化材料用于煤化工领域的新征程。

实验室成立初期,一切摸着石头过河,困难接踵而来:缺人手,少经费,首要的是要攻克设备难关。

做催化剂科研实验,相关的评价设备必不可少,然而当时国内仅有的1家科研院所相关设备并不对外开放,这让苏海全犯了难。

苏教授决心自主研发,他带领几位师生翻阅大量相关书籍,认真向同行和前辈请教。1年半后,实验室也是内蒙古第一台“合成气制液体燃料单通道反应系统”成功研发并开始运行。

随着实验室规模逐渐扩大,苏教授又升级研发了12通道反应系统。“这套设备仅开关就差不多有200个,构造非常精细,能同时满足不同催化剂的评价。可以说,我们是一边研究探索,一边根据需求自主设计设备,苦和累都有,但更多的是乐在其中的成就感。”苏教授乐呵呵地对记者说。

接下来是学科领域的难关。苏教授学的是稀土发光专业,然而,在煤化工领域开展稀土催化研究,对他而言是一个全新的领域,充满未知和挑战。作为化学专业出身的学者,苏海全始终强调基础研究的重要性,他常常教育学生们做科研要沉下心来,坐得住冷板凳,只有基础研究取得突破,才能解决实际应用难题。

经过数年探索,苏海全带领科研团队解决了催化剂设计中稀土与过渡金属双活性位的构筑及对原料转化率和产品选择性的调控问题,设计出合成气制低碳醇高效稀土催化剂及其运行工艺,进一步提升了催化剂的转化率、选择性和运行稳定性,形成成熟工艺包,为稀土催化剂在能源催化领域的应用与产业化奠定了基础。

2019年,基础科学研究成果开始走出实验室,目前正在向中试推进。把实验室的绿色工艺和技术转移到工业生产,将引领自治区煤化工产业的发展,开拓轻稀土的应用领域。

创新为魂,寻找稀土应用的更多可能

废水、废气、有毒物质,让人闻之色变,现在,科研工作者开发的先进稀土环境材料,魔法般地为环境治理铺就一碧千里的新底色。

王晓晶教授带领的稀土环境材料团队以动物废弃羽毛为原始材料,添加稀土氧化物及稀土共生矿物铌钽化合物等助剂,研发出可太阳光再生的光催化剂/羽毛活性炭复合材料,将制备的材料应用于高浓度药物残留的制药废水的净化处理,在成本、可见光响应、净化处理能力、再循环利用等综合性能提升方面均取得突破。

团队在稀土环境材料基础理论研究领域不断取得突破性成绩,在国内外形成了一定的影响力。王晓晶教授认为,科学研究绝不应止步于“发论文”,更重要的是迈出从科学到应用这一步,将这些理论发展成共性技术,应用到环境治理中。

致力于内蒙古稀土生产企业生态保护以及环境风险防范,基于非周期化学、有序结构、表面缺陷调控等催化剂设计的新方法和新思路,团队已研制开发了多种稳定性好、易于回收、不会造成二次污染的稀土环境材料,可推广应用于清除工业废水、地下水、饮用水等水体环境中低浓度、高毒性的重金属离子、无机及有机污染物,而且还可应用于甲醛、苯等大气有机污染物的净化处理。这些研究,对内蒙古稀土资源高值化利用以及有效应对水、大气环境污染问题具有重要意义。

生态优先、绿色发展。最丰富的稀土资源,呼唤最高效的产业应用。

研究人员正在操作催化剂评价实验系统。

“培育内蒙古稀土产业新优势,为稀土产业提供战略性、基础性、前瞻性知识储备和科技支撑,让优势特色资源高值化利用,为提高自治区在稀土产业的国际竞争力和话语权夯实基础……”实验室发展宏图已绘制——用绿色铺就化工新底色,让“稀土+”成为自治区生态发展的亮丽特色。

在苏海全的眼里,凝聚、稳定人才队伍,培养学术带头人,提高科技创新能力和水平,是实验室的重要职责。实验室利用有限的资金,合理调度和安排,努力创造良好的科学环境和实验条件,不断培养和吸引青年博士,壮大科研队伍。经过建设,人才汇聚效应逐渐显现,高水平创新团队逐渐涌现。

目前,实验室从事科研的固定人员共有16人,全部具有博士学位,其中国务院特殊津贴获得者2人,教育部新世纪优秀人才支持计划人选1人,自治区草原英才5人,内蒙古自治区高等学校青年科技英才支持计划人选1人。

“做实验尤其是精细的化工实验,要的是严谨和认真的学术态度。实验室历来有‘帮扶带’的传统,对于刚刚起步的年轻人,在关键时刻会给予支持,帮助他们坚定献身科研的决心。”苏海全教授期待,实验室提供的平台,能够让学生们在稀土材料领域开创一片新天地。

(配图均由胡红波摄)

智慧草原

视线

微型菇房

河北省滦平县付营子镇“微型菇房”的工作人员忙着采收、分拣双孢菇,供应各地市场。近年来,滦平县立足食用菌产业基础,通过与当地农业企业合作研发,打造具有占地面积小、可智能化管控等特点的“微型菇房”,采取统一提供培养基料、技术培训指导、收购产品、加工销售的企业农户联营模式,发展食用菌产业,让农户实现家门口就近就业,增收致富。 据新华社电

智能装备

参观者在观看一款智慧实验室教学设备。不久前,宁夏“互联网+教育”装备博览会在银川市开幕,来自全国的163家智慧教育企业带来各类智慧教育展品,展示内容涵盖智慧教育装备、智慧校园建设领域最新科技成果及产品,吸引众多教育界人士前来观摩、采购。 据新华社电

看天下

5亿年前的怪虫子长着“兔耳朵”

中国科学院南京地质古生物研究所寒武纪大爆发研究团队,最近在山东潍坊发现一种约5亿年前的奇特虫子。这种远古虫子头部轮廓形似一对兔耳朵,科学家将其命名为“耳形范特西虫”。

据介绍,此次发现的耳形范特西虫是远古节肢动物三叶虫的一种。在5亿年前的寒武纪,三叶虫是当之无愧的“海洋霸主”,它们的身体表面长着坚固的甲壳,好像身穿盔甲的武士。从5.2亿年前出现,到2.5亿年前灭绝,三叶虫在地球上生存了约2.7亿年,可见生命力之顽强。

新发现的耳形范特西虫体长约4厘米,长相奇特。它的头部狭长,长度接近身体总长的一半。头壳前端两侧向前延伸,中间则有一个明显的凹口,这使得它的头壳形状,特别像一对兔子耳朵。

“这样怪长相的虫,我们还是第一次见到。它们长出这样奇特的头部,有可能是为了迷惑天敌,也有可能是出于捕食需要。”领导此项研究的中科院南京地质古生物研究所研究员赵方臣说。

相关研究成果已发表在古生物学国际期刊《波兰古生物学报》上。

(据新华社电)

要闻一览

●世界知识产权组织发布最新报告,2020年,尽管新冠肺炎疫情造成全球巨大的人员和经济损失,但国际专利申请量仍继续增长,并创历史新高。其中,中国申请量同比增长16.1%,继续保持国际专利申请量最多国家的好成绩。

●日前,世界卫生组织发布《世界听力报告》。该报告显示,听力损失影响全球超过15亿人,其中4.3亿人有中度或以上程度的听力损失。到2050年,预计四分之一的人有听力问题,近25亿人将患有某种程度的听力损失,其中至少7亿人将需要康复服务。

●英国《自然·地球科学》杂志近日发表的一项最新研究首度表明,大气氧含量在宜居星球并非永远不变。该研究指出,地球的富氧大气将在约十亿年后回到一种贫氧、富甲烷的状态。这一结论对人类在其他类地行星上寻找生命具有重要启示意义。

●近日,教育部公布了2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果。量子信息科学、柔性电子学、密码科学与技术等37个新专业被列入普通高等学校本科专业目录。

●不久前开幕的2021世界移动通信大会(MWC)上,5G毫米波的应用成为焦点。据了解,5G新基建下半场的“主角”——毫米波将全面赋能2022年北京冬奥会,观众头戴5G+VR眼镜,宅在家里就能身临其境地体验冰雪世界的神奇魅力。 (本报综合媒体报道)

走向深空

酷! 天问一号拍回火星高清照

3月4日,国家航天局发布3幅由我国首次火星探测任务天问一号探测器拍摄的高清火星影像图,包括2幅全色图像和1幅彩色图像。

全色图像由高分辨率相机在距离火星表面约330千米-350千米高度拍摄,分辨率约0.7米,成像区域内火星表面小型环形坑、山脊、沙丘等地貌清晰可见,据测算,图中最大撞击坑的直径约620米。彩色图像由中分辨率相机拍摄,画面为火星北极区域。

2月26日起,天问一号在停泊轨道开展科学探测,环绕器高分辨率相机、中分辨率相机、矿物光谱仪等科学载荷陆续开机,获取科学数据。环绕器上的高分辨率相机配置两种成像探测器,能够实现线阵推扫和面阵成像,对重点区域地形地貌开展精细观测。中分辨率相机具备自动曝光和遥控调节曝光功能,能够绘制火星全球遥感影像图,进行火星地形地貌及其变化的探测。

(本报综合媒体报道)

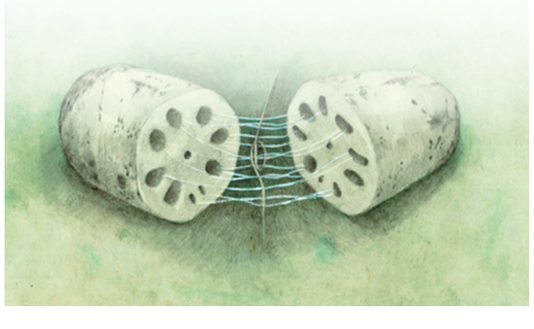
火星高清全色图像

前沿

“藕断丝连”启发出的手术缝线材料

医用材料是一种高附加值材料,目前市场上的高端医用材料大多还依赖进口。近期,中国科学技术大学俞书宏院士团队基于“藕断丝连”这一自然现象,深入探究了莲丝纤维的微观结构与力学性能,并受此启发研制出一种可用于手术缝线的新材料。

以细菌纤维素水凝胶为原料,俞书宏院士团队加工出一种具有仿莲丝微米螺旋结构的水凝胶纤维。经检验,这种新材料兼具较高的强度和韧性,同时具有优异的亲水性和生物相容性。此外,仿生螺旋结构还赋予了该材料与人体皮肤相近的弹性模量,在伤口处受力变形时可有效缓冲并吸收能量,与人体组织实现同步形变,从而避免割伤伤口造成二次伤害。

相对于传统的棉线或聚合物线,这种水凝胶纤维缝线具有高生物相容性、高含水量、低刺激性和低摩擦阻力等特点,在保护受损组织、促进伤口愈合以及减少不良反应方面都有优势,有望成为下一代新型高端手术缝线。

国际知名学术期刊《纳米快报》近日发表了这项研究成果。 (据新华社电)