



诺贝尔颁奖季③

用最轻的金属,拿下最重的奖

美英日三位科学家共同获得诺贝尔化学奖

从危险品到安全续航

他们创造了一个可充电的世界

本报记者 陈伟斌

出门只让带一样东西,很多人会选手机;买人生第一辆车,你说不定想试试新能源电动汽车……

这些在我们日常生活中,已经稀松平常的选择,都因为同一东西而存在——锂电池。

北京时间昨天17点45分,瑞典皇家科学院公布2019年诺贝尔化学奖授予约翰·班宁斯特·古迪纳夫(John B Goodenough)教授、斯坦利·惠廷汉姆(Stanley Whittingham)教授、吉野彰教授,以表彰他们为锂电池的发展所作的贡献。

诺贝尔化学奖,再度让人感觉,从学术的金字塔尖,飞入寻常人家。距离如此之近,甚至触手可及。



扫一扫,看更多诺奖的有趣故事。

用世界上最轻的金属  
拿世界上最重的奖项

当你的手机电量只剩下10%,相信很多人的焦虑和紧张已经到达了顶峰。这时,如果突然找到一个充电宝,那一刻好似人生都得到了解救。

现代人无法想象,没有锂电池助攻的生活。

所以,当瑞典皇家科学院将2019年诺贝尔化学奖授予为锂电池的发展所作杰出贡献的美英日三位科学家时,在现场的人们都对此极感兴趣。

锂,世界上密度最小,也是最轻的金属。

别看它又轻又小,脾气却很大——是已知元素(包括放射性元素)中金属活动性最强的。

所以它成为发展电池的非常好的材料,但优点也是缺点,用金属锂来作为电极的时候,存在着巨大隐患——这种电池很容易着火甚至爆炸。

因此,如果电池中要用锂,就必须驾驭住它,而今年诺贝尔化学奖获奖者的成就,其实就在于此。

换句话说,如果没有这三位科学家让锂乖乖听话,我们相当于每天揣着一个炸药包,冒着随时被点燃的危险在打电话上网。

那么,他们是怎么驯服锂的呢?

原来,古迪纳夫等人发现锰尖晶石是优良的正极材料,具有低价、稳定和优良的导电、导锂性能。其分解温度高,且氧化性远低于金属锂,即使出现短路、过充电,也能够避免燃烧、爆炸的危险。

现在,我们来想象一下钴酸锂,将其想象成一块由钴和氧构成上下层面包的三明治,锂原子就是中间的火腿片,它能很轻松地被抽出,使得锂原子可以在钴酸锂晶体中快速移动——由此,钴酸锂就可以取代金属锂作为电池中锂离子的提供者。

同时,这种氧化物还能提升电池的电压以及电池储存的电量,更重要的是,就如同给锂带上了紧箍咒,使其变得温顺可控。

文科跨理科,物理跨化学  
97岁老爷子的硬核人生

简单说完锂电池的原理,我们再来说说这三位获奖的传奇人物。

97岁高龄的古迪纳夫,是截至目前年龄最大的诺贝尔奖获得者。

这位老爷子的人生,相当硬核——古迪纳夫考入耶鲁大学后,其实最开始选的是古典文学及哲学专业,为了凑学分,选修了两门化学课。而等他毕业时,拿到的学位竟然是数学学士。因为有个数学教授看他天赋异禀,就把他从文科生劝成了学数学的理科生。

紧接着,二战爆发,古迪纳夫加入了美国空军。退役后,30岁的他又去芝加哥大学进修物理,研究的是固体物理,毕业后去了麻省理工的林肯实验室,对随机存取存储器的发展



左起为古迪纳夫、斯坦利·惠廷汉姆、吉野彰。

做了贡献。这个技术就是后来的电脑内存。

这波跨界还没完——在林肯实验室,古迪纳夫研究钠硫电池。但直到1976年,54岁的他才进入英国牛津大学化学系,研究领域转到了电池,并研究起了钴酸锂。

也就是在古迪纳夫前往英国牛津大学时,被称为可充电锂离子电池的创始之父、英国人惠廷汉姆和他的团队已经在美国制成了世界上第一块可充电的锂离子电池——他们创造性地采用硫化钛作为正极材料,金属锂作为负极材料。充电时,锂离子从正极移动到负极,放电则回到正极,如此往复循环。

1977年,这两位高能科学家还合作出版了一本固态能源化学领域的书。

而在地球的另一边,当时日本的一些公司特别是索尼,已经在锂可充电电池的商业化方面取得了很大进展,并拥有大量专利。

吉野彰,从京都大学工学部石油化学科毕业,又获工学硕士学位后,直接进入旭化成工业株式会社。1981年,开始锂电池的研究开发。

他扮演的是“红娘”的角色——在确立锂离子电池的基本框架后,吉野利用日本索尼公司已经发明的用作锂电池负极、结构稳定价格低廉的石墨,为作为正极的钴酸锂牵上了红线。

1983年,吉野运用钴酸锂阴极和聚乙烯炔阳极制出世界第一个可充电锂离子电池的原型。1985年克服诸多技术问题,彻底消除金属锂,确立了可充电含锂碱性锂离子电池的基本概念,现代锂离子电池由此诞生。1991年索尼发布了人类历史上第一个商用锂离子电池。

“我才90多岁还有时间”  
3位科学家高龄还在工作

虽然电池的原理看上去很简单,但电池的设计和制造的工艺很复杂,直到现在,有些发明于19世纪的碱性电池都仍在使用。可见,要发明和改进一种新电池有多难。

这次获奖,实至名归。

在“诺贝尔奖”界,古迪纳夫多少有点化学界的“村上春树”之称——呼声很高,“陪跑”多年。

据了解,97岁的古迪纳夫仍在继续从事能源方面的研究。

“我想在去世前解决这个问题,我才90多岁,还有时间。”古迪纳夫希望能研发出高能量密度、高安全性的固态电池,能使电动汽车代替汽油车的高容量电池。他很喜欢自己说的“爬行乌龟”的比喻,“这种贯穿一生的爬行有可能带来好处,尤其是在你穿越不同领域,一路收集各种线索的情况下。你得有相当多的经验,才能把不同的想法融汇在一起。”

78岁的惠廷汉姆也还在不断思考与工作,他还与人合写了书籍,以观察和分析能源存储的历史、演变和未来状态,其中便描述了锂电池未来的发展。

就在被告知获得诺贝尔化学奖后,71岁的吉野彰在接受媒体采访时回答说:“好奇”是最大的驱动力。在此之前,吉野彰就曾表示,电池技术是复杂又困难的学科交叉领域,它的发展需要多方面的专家,锂离子电池是集体智慧的成果。

