



ENGLISH  
清华主页

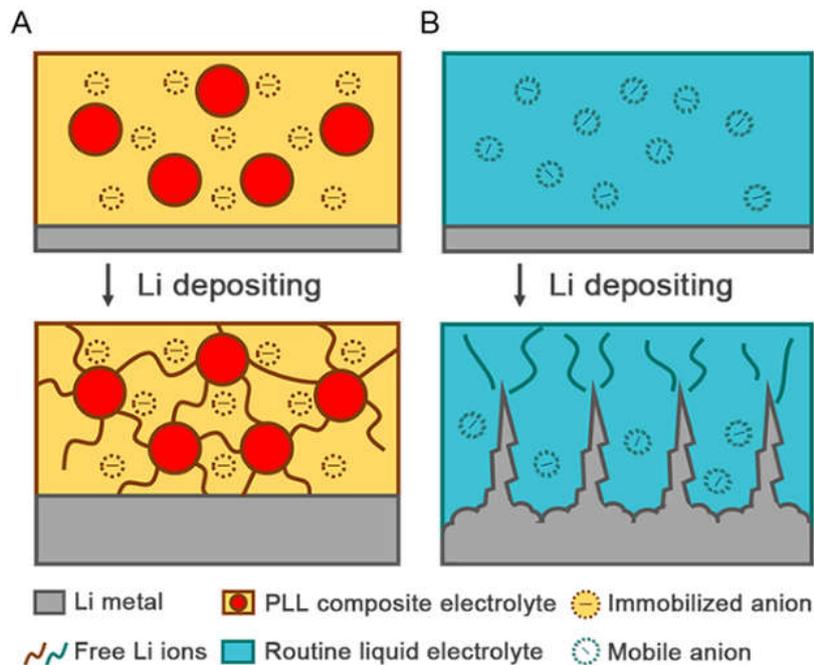
Q

首页  
头条新闻  
综合新闻  
要闻聚焦  
媒体清华  
图说清华  
视频空间  
清华人物  
校园写意  
专题新闻  
新闻排行  
新闻合集

首页 - 要闻聚焦 - 学术科研 - 内容

清华化工系张强课题组发文提出用柔性复合固态电解质保护金属锂负极新方法

**清华新闻网10月19日电** 10月17日,清华大学化工系张强课题组在《美国科学院院报》(Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, PNAS)上发表文章《用于无枝晶生长金属锂保护的阴离子固定复合电解质》(An anion-immobilized composite electrolyte for dendrite-free lithium metal anodes),报道了研究组在柔性复合固态电解质领域取得的新进展。



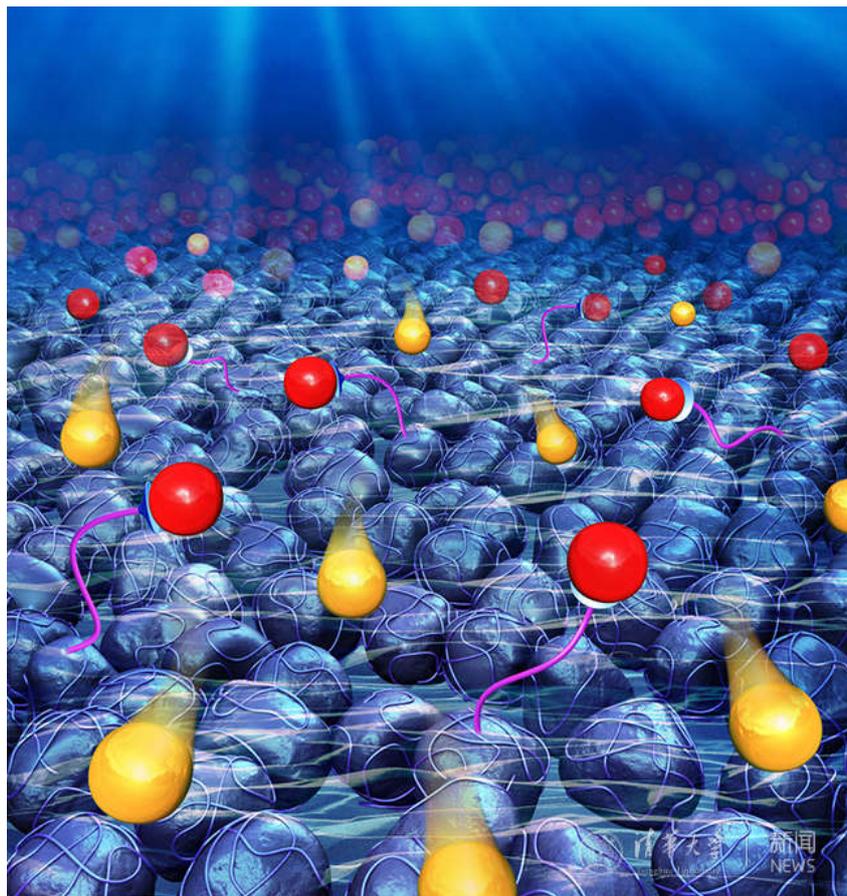
(A) 在阴离子固定的柔性复合固态电解质中, 锂离子均匀沉积; (B) 在阴离子未被固定的常规电解质中, 易生成枝晶。

近年来, 随着智能手机等电子设备的广泛运用, 和电动汽车等新型交通工具的迅猛发展, 人们不仅对电池能量密度的需求不断增长, 对电池安全性的要求也越来越高。

现阶段传统电池大多采用有机液态电解质, 采用有机液态电解质的电池在高温下化学性质不稳定, 可能造成电池短路。在冲击、过充等极端条件下易燃易爆, 埋下安全隐患。因此, 构筑电极、电解质均为固态材料的电池, 是实现安全电池的终极目标。

金属锂电极具有很高的理论容量, 然而在充放电过程中易产生不均匀沉积, 生成枝晶, 给电池带来容量损失。采用金属锂电极与固态电解质的固态电池, 是下一代安全、高能电池的极佳选择。

为制造安全、高能的金属锂电池, 化工系张强研究团队提出利用无机陶瓷材料与有机聚合物材料结合, 构筑柔性复合固态电解质。利用阴离子固定的无机陶瓷材料(铝掺杂  $\text{Li}_{6.75}\text{La}_3\text{Zr}_{1.75}\text{Ta}_{0.25}\text{O}_{12}$  LLZTO)与有机聚合物材料(PEO-LiTFSI)构筑柔性复合固态电解质(PEO-LiTFSI-LLZTO, PLL)膜, 抑制金属锂负极枝晶生长。复合电解质中的阴离子(TFSI<sup>-</sup>)被聚合物基体和陶瓷填料束缚, 形成了均匀分布的空间电荷层, 进而引导锂离子均匀分布, 实现金属锂的无枝晶沉积。锂盐中阴离子与锂离子的解离有助于降低聚合物结晶度, 构建了快速、稳定的锂离子传输通道。无机快离子导体的加入将拓宽聚合物电解质的电化学窗口, 表现出很好的电解质-电极界面稳定性与电化学循环性能。该复合固态电解质膜在极高温下提供屏障, 阻隔正负极短路, 提升电池循环效率与安全性。



锂离子在阴离子固定的柔性复合固态电解质中均匀沉积, 构筑高安全固态金属锂电池。

该项研究工作的通讯作者是清华大学化工系长聘副教授张强, 并列第一作者为张强课题组的博士生赵辰孜、硕士生张学强、在站博士后程新兵, 并列第二作者为清华大学博士生张睿、北京理工大学硕士生许睿、清华大学本科生陈鹏宇、清华大学博士生彭翊杰和北京理工大学交叉学院教授黄佳琦。该工作在北京市科委、科技部、自然科学基金委、清华大学自主科研等基金的资助下完成。

张强课题组致力于能源材料, 尤其是金属锂、锂硫电池、电催化方面的研究。在金属锂电池领域内, 通过先进手段研究固态电解质膜, 通过引入纳米骨架、修饰表面固态电解质保护层等方法调控金属锂的沉积行为, 实现金属锂电池的高效安全利用。这些相关研究工作发表在《微尺度》(*Small* 2014, 10, 4257); 《美国化学学会-纳米》(*ACS Nano* 2015, 9, 6373); 《先进材料》(*Advanced Materials* 2016, 28, 2155-2162; *Advanced Materials* 2016, 28, 2888-2895); 《美国化学会会志》(*Journal of the American Chemical Society* 2017, 139, 8458); 《德国应用化学》(*Angewandte Chemie International Edition* 2017, 56, 7764); 《能源存储材料》(*Energy Storage Materials* 2017, 6, 18-25); 《化学》(*Chem* 2017, 2, 258-270) 等知名期刊上。该研究团队同时在金属锂负极领域申请了一系列发明专利。近期, 该研究团队在《化学综述》(*Chem. Rev.*) 上进行了二次电池中安全金属锂负极评述(《化学综述》2017, 117, 10403)。

论文链接:

<http://www.pnas.org/content/114/42/11069.abstract>

供稿: 化工系 编辑: 华山

©2017年10月19日 09:18:11 清华新闻网

相关新闻

更多  图说清华



【组图】2018年清华研究生运动会青春开赛

【组图】清华中意创新设计基地首个研修项目圆满结束

【组图】军训：汗水与欢笑中的青春记忆

1

2

3

☑ 最新更新

👁 408

09.22

范维澄院士获埃蒙斯奖并作特邀报告

👁 2144

09.21

清华大学第十六届“良师益友”颁奖

👁 2297

09.21

清华校友郭毅可、周济当选英国皇家工程院院士

👁 882

09.21

致力弘扬经学 谱写文化新篇 清华大学中国经学研究院成立

👁 625

09.21

勇担复兴大任，争做时代新人——2018年清华大学研究生暑期“启航计划”实践纪实

👁 561

09.21

2018年新生团队训练营凝聚新生集体

👁 989

09.21

著名统计学家唐纳德·鲁宾教授加盟清华数学中心 首讲《实验设计》课程

👁 212

09.21

国家自然科学基金委副主任张希一行到清华大学调研

👁 816

09.21

中外学生同行同享，提升全球胜任力——2018年清华大学“同行中国”学生社会实践纪实

👁 229

09.21

00后的大学第一课