

Overlooked electrolyte destabilization by manganese (II) in lithium-ion batteries

Cun Wang, Lidan Xing , Jenel Vatamanu, Zhi Chen, Guangyuan Lan, Weishan Li & Kang Xu 

Nature Communications **10**, Article number: 3423 (2019) | [Download Citation](#) 

Abstract

Transition-metal dissolution from cathode materials, manganese in particular, has been held responsible for severe capacity fading in lithium-ion batteries, with the deposition of the transition-metal cations on anode surface, in elemental form or as chelated-complexes, as the main contributor for such degradations. In this work we demonstrate with diverse experiments and calculations that, besides interfacial manganese species on anode, manganese(II) in bulk electrolyte also significantly destabilizes electrolyte components with its unique solvation-sheath structure, where the decompositions of carbonate molecules and hexafluorophosphate anion are catalyzed via their

图1 | 摄影:化学学院



化学学院国家地方联合中心邢丽丹副研究员在《Nature Communications》上发表原创研究成果

2019-09-04 17:29:06 7856  28 

科学研究

化学学院在高动力与储能电池领域的电池材料表界面物理化学性质解析与结构构筑方面形成了特色，拥有国家地方联合工程研究中心和教育部工程研究中心等高层次科研平台，提出过系列锂离子电池材料/电解质溶液界面结构与性质的新理论，应用这些理论解决了多个高能电池发展的瓶颈问题。

近日，化学学院邢丽丹副研究员在《Nature Communications》上发表研究论文“Overlooked electrolyte destabilization by manganese (II) in lithium-ion batteries”，首次揭示锂离子电池中过渡金属离子从正极材料中溶出后对电解质溶液及电极/电解质界面稳定性的影响规律。

锂离子电池通常由含锂过渡金属氧化物正极，碳材料负极，和溶解有一定浓度六氟磷酸锂盐的碳酸酯电解液所组成。正极中的过渡金属离子容易溶出，特别是电池在高电压、高温等极端条件下储存或循环的过程中，溶出的过渡金属导致电池容量急剧衰减甚至安全问题。在此之前，国际上提出的相关机理涉及两个方面，一是溶出的过渡金属离子导致正极材料界面结构破坏，另一方面是溶出的离子在电解液中迁移并沉积到碳负极界面，破坏负极界面的稳定性。

该论文以常见的锰二价离子为例，首次发现溶出的锰二价离子一旦溶解到碳酸酯基电解液中，会与碳酸酯溶剂分子和六氟磷酸锂阴离子形成比锂离子溶剂化层更复杂的溶剂化结构。更重要的是，锰二价离子会催化分解其溶剂化层中的六氟磷酸锂阴离子，形成具有高催化活性的五氟化磷，后者进一步催化分解碳酸酯溶剂分子的分解，最终显著降低电解液的热稳定性，从而降低电池的循环寿命。该论文入选Nature Communications Editors' Highlights。

华南师范大学为该论文的第一单位，化学学院硕士研究生王存为该论文的第一作者，邢丽丹及美国许康研究员为共同通讯作者。该研究得到国家自然科学基金面上项目“过渡金属离子

沉积对锂离子电池石墨负极/电解液界面性质影响机理的理论与实验研究”和广东省杰出青年基金等资助。



推荐



- ▶ 学报编辑部荣获“全国高校社科名刊”等三项荣誉
- ▶ 我校获批4项国家社科基金重大招标项目
- ▶ 2019年“粤台学子中华情”暑期交流活动志愿者培训会在华师举办
- ▶ 物电学院本科生陈志源在国际权威期刊Physical Review B发表系列论文
- ▶ 媒体关注2019年华师招生信息

排行



- ▶ 我校获批32项2019年广东省社科规划项目，立项数全省第一
- ▶ 中国植物生物学女科学家学术与科普校园行系列活动走进华南师范大学
- ▶ 冠军！我校女子甲组篮球队在2019年广东省大学生篮球联赛夺冠！男子乙A组和女子乙A组篮球队勇夺亚军
- ▶ 首届“江南文化·岭南文化”论坛在我校举行
- ▶ 学校举行2019年动感啦啦操（舞）决赛暨广东省第十届大学生运动会、阳光体育系列活动表彰大会

影像



一夜春雨遍地金黄，最美华师惊艳了广州城！





“你的名字是？” “华师。”

版权所有：华南师范大学党委宣传部 华南师范大学新闻中心

Copyright © 2001-2016 news.scnu.edu.cn. All rights reserved.

技术支持：广州可媒

☎ 电话：(020)85211027

✉ 电邮：xiaobao@m.scnu.edu.cn

☁ 累积访问量：51362083

👆 今日访问量：36962

