

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与](#)[首页 > 科研进展](#)

## 上海硅酸盐所在高性能锂氧气电池

2019-08-14 来源：上海硅酸盐研究所

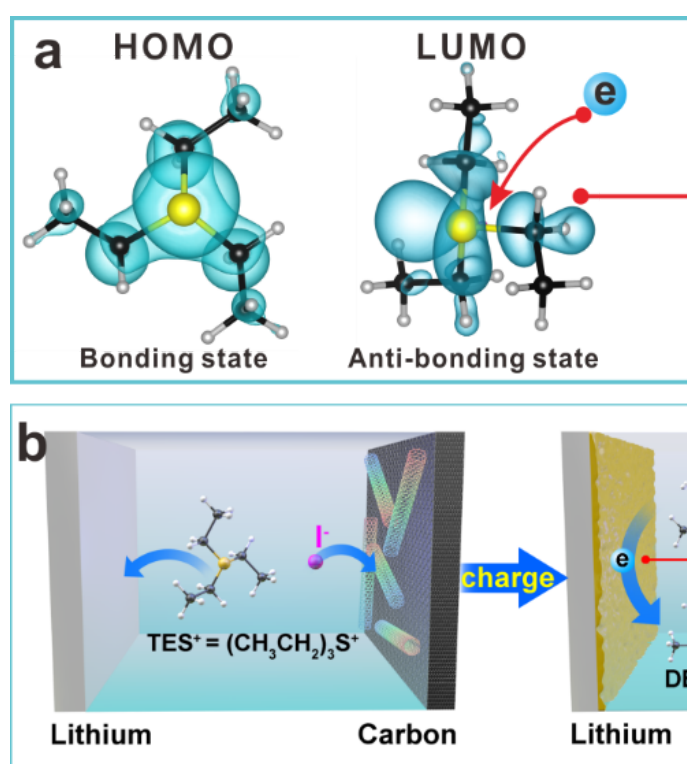
锂金属具有极高的理论比容量和金属电极中最低的氧化还原电位，在锂氧气、锂硫、固态金属面临的一些主要挑战中，稳定的固体电解质界面膜（SEI）的生成以及无枝晶的锂沉积在关键因素。因此，需要合理控制有机-无机复合的SEI膜中的有机成分，以及研究SEI膜在与活性物质反应中的生长机制，获得高性能的锂金属电池。锂金属电池是现有锂金属电池体系中理论比容量最高的，研究SEI膜在氧化环境中的生长机制，获得

以合理调控锂氧气电池负极SEI膜有机组分，解决可溶性催化剂（也称作氧化还原电对或氧化还原电对）使用效率降低这一核心问题为目标，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员张涛团队提出采用有机碘化物后的氧化过程在锂金属表面原位生成SEI膜，显著提高了能量利用效率，改善了电池的循环性能。该研究成果以 Reductive Ethyl Detaching of Organic Iodide in Lithium-Oxygen Batteries 为题发表在《ACS Applied Materials》(10.1038/s41467-019-11544-8)。论文第一作者为上海硅酸盐所在读博士研究生张晓平，导师为张涛研究员。

有机碘种类丰富，和有机基团结合的碘既能够以离子键形态存在，也能够以共价键形态存在。张涛研究员孙宜阳在理论计算方面开展合作，筛选出三乙基碘代硫（TESI）作为双功能可溶性催化剂。TESI在氧化过程中脱离生成二乙基硫醚（DES），脱离的乙基自由基在氧气存在条件下演化为 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Li}$ 。DES具有良好的导电性，并且与锂金属具有极好的亲和性。由有机组分（DES、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Li}$ ）以及无机组分（ $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）组成的SEI膜不仅能够抑制可溶性催化剂的氧化态与锂金属反应，而且能够快速传导锂离子，显著抑制锂枝晶的生长。

近期，张涛团队在抑制锂氧气电池中可溶性催化剂的穿梭效应方面的研究已取得系列进展 (TMSI)。在充放电过程中，一方面，TMSI可自释放 $I^-$ 离子形成氧化还原电对，降低充电过程形成的LiOH发生硅烷化反应，原位形成稳定的 $LiOSi(CH_3)_3$ 保护层，有效抑制了 $I_3^-/I^-$ 的穿梭 (2019, DOI: 10.1039/c9ta04268g, 封面热点论文)。此外，在前期的工作中率先设计了可抑制金属的扩散，揭示了锂氧气电池中氧化还原电对的穿梭效应。同时提出自我防御型氧化还原电对层锂-铜合金层，能够显著抑制可溶性催化剂氧化态 $I_3^-$ 与锂负极的反应，提高了电池的能量密度 (2019, DOI: 10.1039/c9ta04268g, 封面热点论文)。

相关研究工作得到国家自然科学基金、中科院和上海市等的资助。



(a) 三乙基碘代硫 (TESI) 有机阳离子的HOMO、LUMO轨道； (b) 三乙基碘代硫在

上一篇：西太平洋大塔穆火山形成机制研究获进展

下一篇：长春应化所在血管阻断剂纳米药物研究中取得进展

---

© 1996 - 2020 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号

联系我们 地址：北京市三里河路52号 邮编：100864

