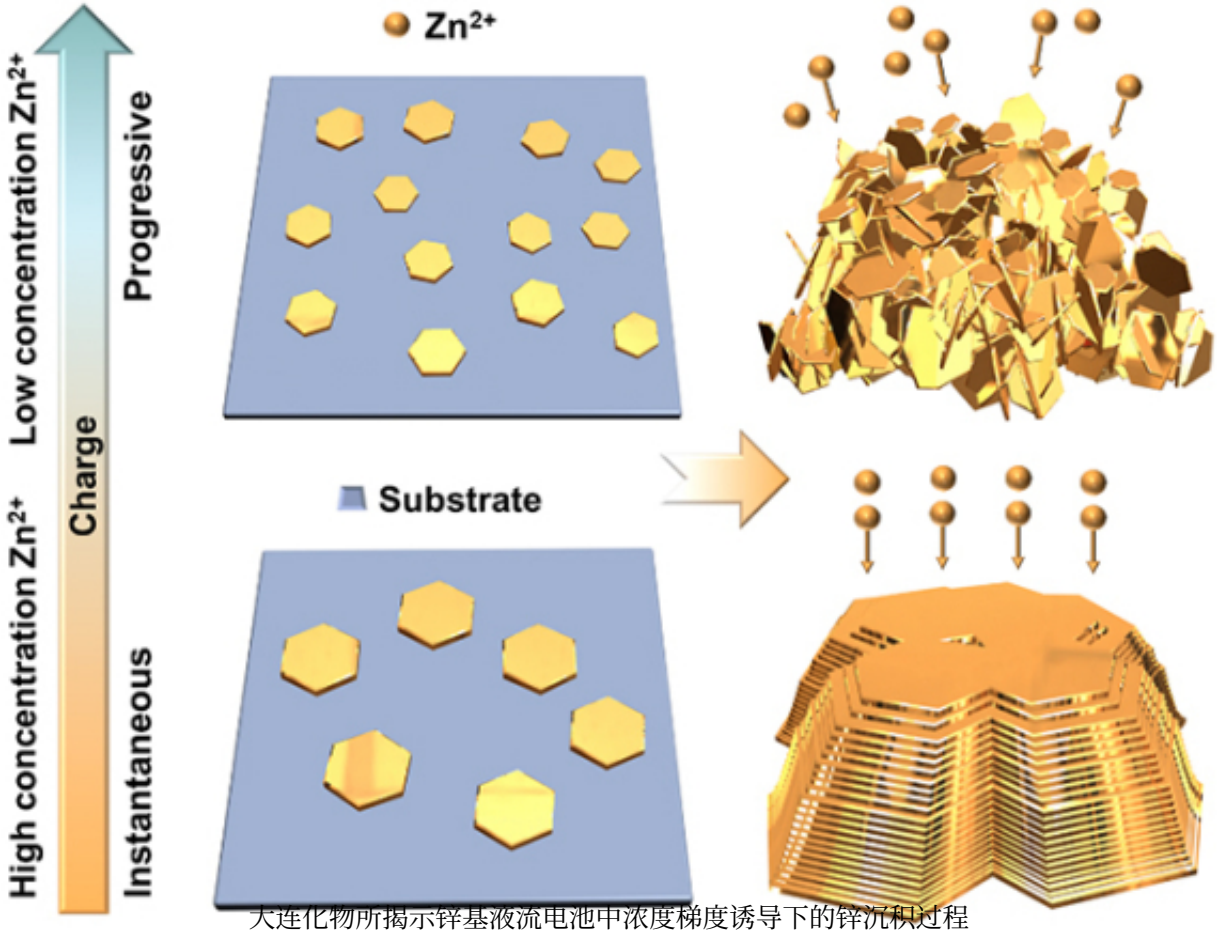
大连化物所揭示锌基液流电池中浓度梯度诱导下的锌沉积过程

中国科学院大连化学物理研究所储能技术研究部研究员李先锋团队针对锌基液流电池充电时电解液中锌离子浓度持续降低的特点，深入研究了不同浓度下的锌沉积过程，阐明了锌沉积形貌与电池性能的关系，为锌基液流电池高稳定性锌负极的构筑奠定了理论基础。

锌基液流电池具有安全性高、能量密度高、环境友好等特点，在大规模储能领域具有较好的应用前景。然而，负极侧的锌枝晶和脱落等会影响锌基液流电池的循环稳定性。目前，对于锌均匀沉积调控策略与机理的研究主要集中在低电流密度、低面积容量和恒定锌离子浓度的电池体系。而锌基液流电池在充电过程中，电解液中锌离子的浓度持续降低。因此，探究锌离子浓度与形貌演变规律，阐明其与电池性能的关系，对锌基液流电池的发展具有重要意义。

该工作深入研究了锌溴液流电池体系充电时锌的沉积过程。研究发现，当电解液中锌离子浓度较高（≥0.4M）时，锌沉积行为受瞬时成核模式控制，容易生长成致密块状的形貌。随着充电过程中负极侧锌离子浓度的下降，锌的成核方式转变为渐进成核，锌的优势晶面由（002）变为（101），沉积形貌呈杂乱苔藓状。此外，科研人员采用原子力显微镜（AFM）原位观察了锌的沉积过程。研究表明，当锌离子浓度超过0.4M时，锌溴液流电池可保持高的库伦效率和长循环稳定性。该研究为高能量密度、长寿命锌基液流电池的研究开发奠定了理论基础。

相关研究成果以A Highly Reversible Zinc Deposition for Flow Batteries Regulated by Critical Concentration Induced Nucleation为题，发表在Energy & Environmental Science上。论文第一作者为大连化物所2017级博士研究生王胜男、2016级博士研究生王子芫。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院工程实验室项目、辽宁省“兴辽英才计划”项目等的资助。



大连化物所揭示锌基液流电池中浓度梯度诱导下的锌沉积过程

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/171048.html