
研究揭示全钒液流电池负极电解液低温失效机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40430.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

全钒液流电池（VFBs）具有安全性高、循环寿命长、设计灵活等优势，在大规模储能领域展现出广阔的应用前景。电解质溶液作为储能介质，其稳定性直接决定了储能系统的工作温度窗口。然而，负极电解液中的V(II)离子在低温下的析出结构和演变过程尚不明确。

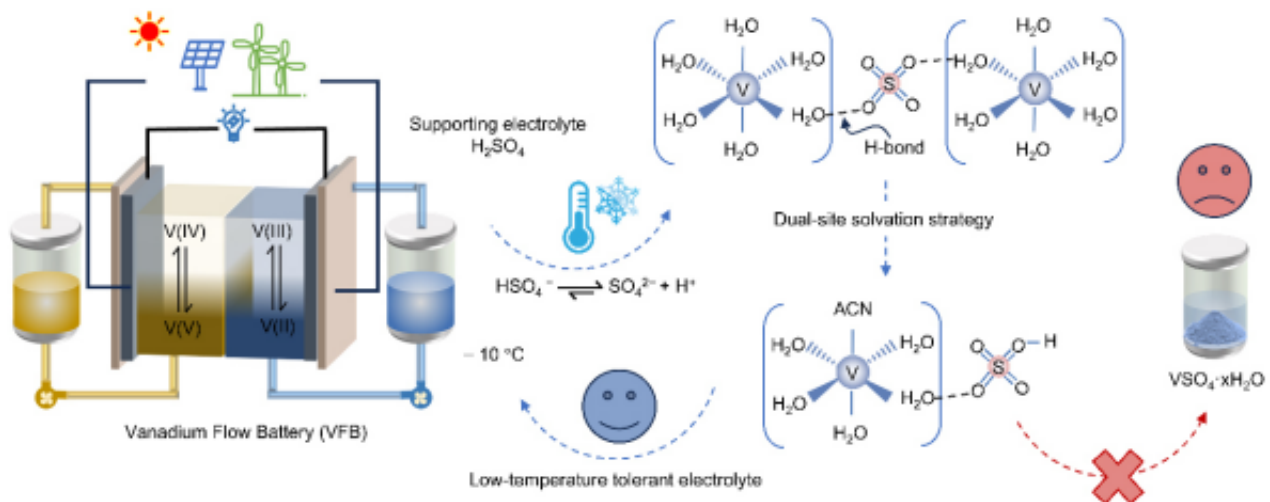
近日，中国科学院大连化学物理研究所科研团队在VFBs负极电解液低温稳定化机理研究方面取得进展。团队从原子层面阐明了VFB负极侧V(II)离子低温析出的演变机制，并提出了高稳定性钒电解液设计策略。

研究团队结合单晶X射线衍射技术、原位变温拉曼光谱及密度泛函理论计算等手段，解析了低温条件下沉淀形成的微观机理。结果表明，低温条件下 HSO_4^- 离子的解离平衡（ $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ）正向移动，导致 SO_4^{2-} 浓度升高。这些 SO_4^{2-} 离子在相邻的 $\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ 之间形成氢键桥梁，驱动V(II)离子二聚，并形成有序簇结构，最终诱发 $\text{VSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 沉淀。

基于上述机理，团队提出了第一、第二溶剂化壳层双位点协同调控策略，通过引入复合添加剂乙腈和盐酸，分别重构了V(II)离子的第一、第二溶剂化结构，提高了电解液的低温稳定性。实验结果表明，采用该电解液组装的单电池在 -10°C 条件下可稳定循环500次，能量效率保持在80%以上。该研究为宽温域VFBs电解液设计提供了理论指导。

相关研究成果发表在《德国应用化学》（Angewandte Chemie International Edition）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院等的支持。

[论文链接](#)



研究揭示全钒液流电池负极电解液低温失效机制

研究团队单位：大连化学物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发