# 大连化物所开发出基于碘元素的多电子转移高能量密度水系电池

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26924.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！*

近日，中国科学院大连化学物理研
究所储能技术研究部研究员
李先锋团队与催化基础国
家重点实验室纳米与界面催化研究中心研究员
傅强团队合作，在卤素水系电池研究方面取得进展，开发了基于溴和碘元素的多电子转移正极，其比容量超过840安时/升，在全电池测试中正极侧能量密度超过1200瓦时/升。

能量密度和安全性是衡量二次电池的重要标准。传统的非水系锂离子电池具有高的能量密度，但是其采用的有机电解液易燃，安全性问题难以保障。水系电池采用水作为溶剂，具有安全性。然而，受限于电解液溶解度低、电池电压低等问题，水系电池的能量密度一般较低，即单位体积内的电池储存的电量较少。例如，传统的水系电池如全钒液流电池和锌溴液流电池的能量密度分别约为30瓦时/升和60瓦时/升，使其仅能用于大规模固定储能。

为了提高水系电池的能量密度，李先锋团队使用碘离子和溴离子混合卤素溶液作为电解液，构建了碘离子到碘单质再到碘酸根的多电子转移反应。充电过程中，碘离子在正极生成碘酸根，伴随生成的氢离子从正极传导到负极一侧；放电过程中，氢离子从负极向正极传导，碘酸根被还原为碘离子。团队利用在充放电过程中形成的溴化物中间态，优化了反应路径，提高了电化学反应的活性和可逆性，所开发的多电子转移正极比容量达840安时/升。该正极与金属镉组成全电池，基于正极侧的能量密度超过1200瓦时/升。

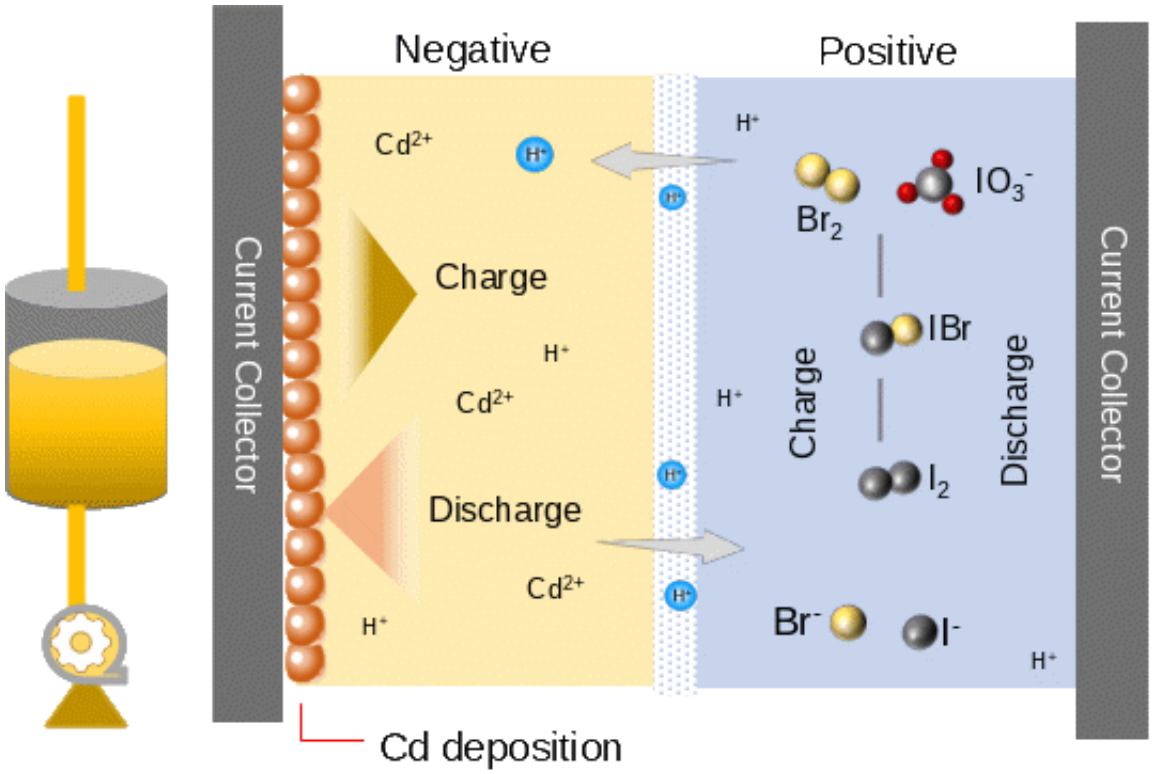
研究发现，在电解液中加入的溴离子可在电池充电过程中生成极性的溴化碘，有利于和水反应形成碘酸根，从而提高了反应速率，降低了充电电压。在放电过程中，碘酸根通过与溴离子反应生成溴，参与电化学反应，实现碘酸根的可逆、快速放电，不仅提高了电池的放电电压，而且提高了碘酸根的还原速率。在优化后的电解液中，溴化物充当了氧化还原的“桥梁”，提高了电池的效率和反应速率。研究团队通过原位光学显微镜、拉曼光谱等手段证明了上述反应过程。

该研究有望拓宽高能量密度水系电池的研究途径，为高能量密度水系电池的设计提供新思路。此外，该研究拓展了水系电池的应用范围，如动力电池等领域，为环境保护和能源结构升级提供技术保障。

相关成果以*Reversible multielectron transfer $I^-/IO_3^-$ cathode enabled by a hetero-halogen electrolyte for high-energy-density aqueous batteries*为题，发表在《自然-能源》（*Nature*

*Energy*）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接




大连化物所开发出基于碘元素的多电子转移高能量密度水系电池

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转发