研究人员构建高性能脱盐电池

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/6705.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！

研究人员构建高性能脱盐电池。近日，宁夏大学罗民教授课题组构建了以掺杂钴酸钠为负极，以活性炭为正极的脱盐电池装置，实现了高浓度盐水的脱盐淡化。研究成果在线发表在美国ACS《可持续化学与工程》《ACS Sustainable Chem. Eng》(Impact Factor 2018: 6.97)。论文题目：More Ca2+ less Na+: increase the desalination capacity and performance stability of NaxCayCoO2.

水资源短缺和水环境的污染是困扰社会可持续发展的重大问题，而海水淡化技术则为解决水资源难题提供了有效的解决方案。反渗透、闪蒸法和电渗析等方法是目前常用的水处理技术，这些方法普遍存在高成本、高能耗和二次污染的问题。因此发展低成本，低能耗和高效率的水处理技术势在必行。电化学去离子(electrochemical deionization，EDI)是一种从水溶液中脱除可溶性带电离子的新兴技术方法。作为一种低能耗，环境友好的脱盐技术受到关注，并在苦咸水淡化、海水脱盐、废水治理、高附加值离子的提取和有害离子的脱除等方面有潜在的应用前景。脱盐电池是一种新型的脱盐技术，通过输入电能，在电极表面发生氧化还原反应(法拉第反应)而提取盐溶液中的钠离子和氯离子，达到脱盐淡化之目的。然后再通过放电过程(两电极短接或反向施加电压)释放离子到浓盐水中，同时回收部分能量。

近年来，二维层状纳米科学和技术的迅猛发展为开发新型脱盐电极材料提供了契机。该课题组通过溶胶凝胶法(Sol-Gel)在层状钴酸钠脱盐电极材料的钴氧层板间化学掺杂引入Ca2+掺杂，调控Co3+/Co4+的比例和氧空位的含量。随钙掺杂含量增加，Co3+/Co4+逐渐增加，同时产生丰富的氧空位。继而通过化学氧化法，从层间脱出Na+，同时在层间引入结构水分子，得到了掺钙脱钠的水合物电极材料。通过调控钙离子和钠离子的含量，脱盐电极的脱盐性能得到了很大的提高。掺钙水合物电极材料的脱盐容量达到了83.5 ± 2.4 mg g-1，法拉第效率接近100%，脱盐循环50次没有明显的衰减。研究表明，由于丰富的氧空位改善了材料的导电性能，而钙离子在层间起到了稳定层板结构的作用，因而实现了高脱盐量和高循环稳定性能。本文还通过电化学石英晶体微天平原位深入研究了水合离子在层间脱嵌的微观机理。该研究成果推动了脱盐电池在高浓度盐水脱盐和水资源利用中的应用。

2018级博士研究生周瑞娟为论文第一作者，罗民教授为本文的通讯作者，上述研究工作得到了国家自然科学基金(Nos. 21561026, 21361020)和化学工程与技术一流学科储能与光电催化材料科研创新团队项目(Grant No. NXY-LXK2017A04)项目资助。

相关论文信息：https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acssuschemeng.9b02157

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