发现“ 关键配方 ”，水系电池有望匹敌锂电池

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17485.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！

发现“ 关键配方 ”，水系电池有望匹敌锂电池。



《焦耳》2月刊封面 西湖大学供图

生活中最常见的锂离子电池，但因其对温度敏感，一旦电池内部局部过热，便可诱发一连串放热反应，甚至起火爆炸……据不完全统计，2021年全国新能源汽车火灾事故约3000起，电动自行车火灾约1.8万起，造成巨大的人员安全和财产损失。

面对悬而未决的安全问题，科学家们把目光投向了水系电解液。今年1月，西湖大学王建辉团队和刘仕团队在《焦耳》线上发表题为《非对称供体——受体分子调控的新型核壳溶液结构的新型电解液，助力高电压水系电池》的研究文章，并在刚刚出版的《焦耳》2月刊中作为封面出现。

论文第一作者是西湖大学博士研究生林锐和博士后柯昌明，通讯作者是西湖大学特聘研究员王建辉和刘仕。

相比目前锂离子电池使用的有机电解液，水系电解液的安全系数要高很多，不难理解，水系溶液不可燃，这就大大降低了电池燃烧爆炸的风险。

安全性高、制备条件宽松、成本低廉，一直是水系电解液的抢眼优势。但它的瓶颈同样突出——电压窗口窄，限制了电池的能量密度上升空间。例如，常规水系电池，如铅酸电池、镍镉电池的电压为1-2 V，能量密度只有30-50 Wh/kg，远低于有机系锂离子电池（3-4 V，150-250 Wh/kg）。水系电池的能量密度不到锂离子电池的1/3，因此使用水系电解液的电池在市场上不具备竞争优势。

如何制备出宽电压窗口的水系电解液，以实现匹敌有机系锂离子电池的能量密度？在全新水系电解液中，研究团队用到了一种关键配方——甲基脲分子。甲基脲是一种十分常见的化学物质，主要用于有机合成及制药工业，成本低廉。更重要的是，作为一种不可燃、低毒的物质，甲基脲十分符合制备水系电解液材料的需求。

通过多种原位/准原位表征，以及反复的实验验证，加入甲基脲的电解液可以有效抑制水在高/低电位条件下的氧化/还原分解等副反应。在相同测试条件下，研究团队对比研究了近10种已报道的代表性高电压水系电解液，结果显示甲基脲水系电解液具有最宽的4.5V的电化学稳定窗口，是常规水系电解液的2倍多。基于此结果，能够大幅提高水系电池的能量密度，有望开发出与有机系锂离子电池相匹敌，并兼顾安全和成本优势的新型电池。

结构决定性能。王建辉团队和刘仕团队合作，通过分子层面的模拟计算，深入理解电解液组成、结构与功能之间的联系。

基于大量数据结果分析和不同尺度下观察，他们发现了一个独特的溶液结构，显著区别于普通水溶液。《焦耳》封面上的水滴，黄绿色的盐核被蓝紫色的有机/水壳紧紧包裹，共同形成一种名叫核壳的溶液结构。王建辉表示，这是一种在固体纳米材料中最常见的结构，但在液体中发现类似结构令人非常意外，这为调控溶液结构、设计新型电解液，以及后续各种可能的应用研究提供了理论基础。(来源：中国科学报 温才妃 张弛)

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.joule.2022.01.002

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：王建辉等 来源：《焦耳》

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