
以蚕丝纳米纤维为基础的复合膜应用于盐差能量转换获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6859.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！

以蚕丝纳米纤维为基础的复合膜应用于盐差能量转换获进展。随着能源需求的不断增长，存在于河水与海水的交界处的盐差能(也被称为蓝色能源)作为一种储量大、方便获取的能源受到了科学家们的极大关注。反向电渗析技术(RED)是一种具有广阔前景的盐差能获取方法，它是通过捕获自然水域中不同水体间的吉布斯自由能来获得持续的电能输出。RED体系中最关键的组件就是离子交换膜。通过提升膜材料的性能来获得更高的更稳定的能量捕获成为众多科研人员努力的方向。以膜为基础的纳米流体系统和纳米流体技术在纳米微环境中表现出良好的离子输运调控能力，这为获取盐差能带来了新的思路。

在前期的理论研究基础上，为进一步提高盐差能转换电能性能，中国科学院理化技术研究所仿生材料与界面科学重点实验室研究员闻利平团队以天然的蚕丝为原料，经过多步处理获得蚕丝纳米纤维，进而组装成蚕丝纳米纤维膜。将这种带有负电荷的蚕丝膜与电荷电性可调(pH响应)的氧化铝膜进行复合组装成异质复合膜，用于盐差能的捕获。

实验结果显示，该复合膜比单一的膜在能量转换性能上有了明显的提高，通过理论模拟展示了复合膜所具有独特的离子传输与能量捕获的优异特性。复合体系在50倍的盐度梯度下输出的能量密度达到2.86 W/m²。

此外，实验结果表明，这种具有孔道结构、化学组成和表面电势非对称的复合膜能够有效促进离子的输运。该膜在较宽的pH值范围内具有较宽的工作环境，特别是在碱性溶液中，复合膜展现出优异的能量转换性能，这为将复合膜应用于工业废水能量提取奠定了基础。值得注意的是，得益于折叠在蚕丝蛋白的丰富含量以及复合膜之间的氢键作用，该膜材料表现了长时间稳定性，这也为实际应用奠定了基础。

相关工作近日以长文形式发表于《自然-通讯》(Xin, W. et al. High-performance silk-based hybrid membranes employed for osmotic energy conversion. Nat. Commun. 2019, 10, 3876-3885)，文章第一作者为辛伟闻和张振，通讯作者为闻利平和孔祥玉。此外该工作也申请了国家发明专利(专利号：201811524533.4)。

图2. 复合膜的组装过程

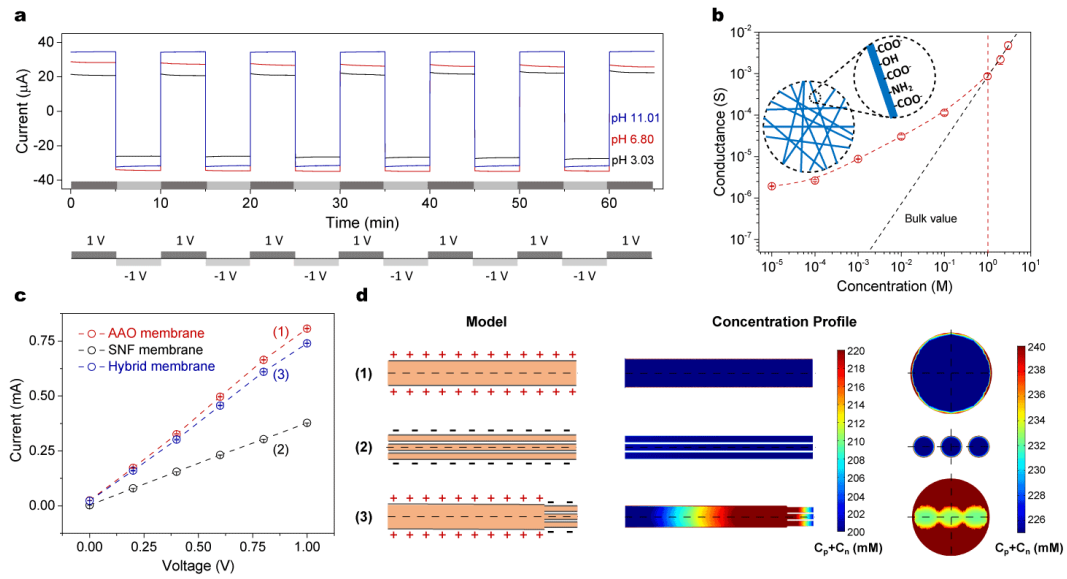


图3. 复合膜优异的离子传输性能以及高的功率密度输出

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