



<http://www.ipc.cas.cn/>

当前位置 >> [首页](#) >> [新闻中心](#) >> [科研进展](#)

● 科研进展

理化所在双相凝胶离电器件实现多元离子信号传输领域取得重要进展

稿件来源： 发布时间：2023-11-03

近日，由中国青年科学家组成的学科交叉团队发展了一种具有级联异质界面的双相凝胶离电器件，实现了从电子到多种离子信号的转换和传输。相关成果以Cascade-heterogated biphasic gel iontronics for electronic-to-multi-ionic signal transmission为题于11月2日在线发表于《科学》(Science) 上。

在生物-非生物系统中，尤其在神经电极、神经假体、智能可植入设备等领域，电子器件和离电器件具有重要作用。然而，相较于生物神经网络，目前的电子和离电器件普遍存在一个局限，即它们仅具有单一电子或离子信息载体，难以容纳更多生物相容信息。因此，在离电器件中，如何实现多种生物离子信号的有效可控传输，以关联复杂生物系统，一直是相关领域的科学难题。

在生物系统中，复杂的神经网络具有高度极化的突触门控界面，负责处理和传输复杂的生物信号。受到这种神经界面门控结构的启发，中国科学院理化技术研究所/中国科学院大学江雷院士团队的闻利平教授和赵紫光副教授共同开发了一种级联异质门控的双相凝胶离子电子器件 (Cascade-heterogated Biphasic-gel Iontronics, HBG)，能够实现从电子到多种离子信号的转换和传输 (图1)。

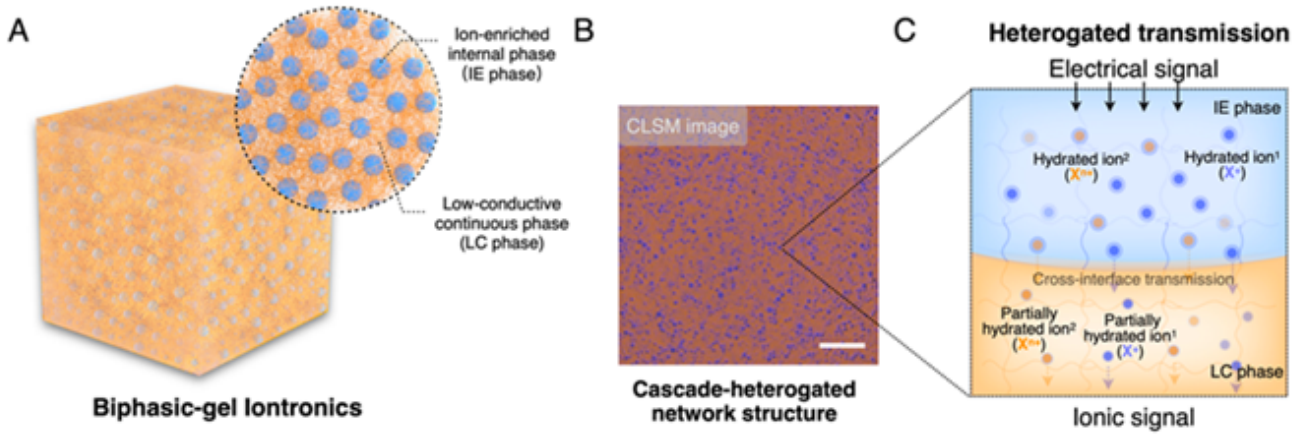


图1. 级联异质门控两相凝胶离子材料的结构和跨界面离子传输

研究团队构建了具有离子富集相和连续低电导相的双相凝胶材料。与传统水凝胶离子电子器件不同，离子在异质网络中需通过跨相传输，这个过程中，离子经历部分去水合和再水合过程。由于不同离子的本征特性，它们的水合-去水合能也存在差异。研究表明，当异质门控数量达到一定值时，离子将呈现由界面迁移能垒主导的传输行为。换言之，级联异质门控界面能够从根本上放大不同离子之间跨界面传输的差异，使不同离子信号的传输产生数量级的区别。更重要的是，级联异质门控界面可根据迁移能垒进行离子传输分级，实现多离子分级和跨级传输。在这项研究中，作者还成功地利用源自HBG基的离子突触的神经体液离子信号，调节了牛蛙心脏的心电活动。这一离子电子器件有望加速各种生物技术的发展。

相关研究结果发表在《科学》(*Science*)杂志上 (DOI: 10.1126/science.adg0059)，文章第一作者为理化所特别研究助理陈伟鹏，清华大学博士生翟麟鑫和首都医科大学张苏丽副教授和国科大赵紫光副教授，通讯作者为理化所闻利平研究员和赵紫光副教授。该工作得到了国家自然科学基金委、科技部的大力支持。

原文链接: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adg0059>
(<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adg0059>)



[\(http://www.cas.cn/\)](http://www.cas.cn/)

版权所有：中国科学院理化技术研究所 Copyright 2002-2023

地址：中国.北京 京ICP备05002791号