

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进展

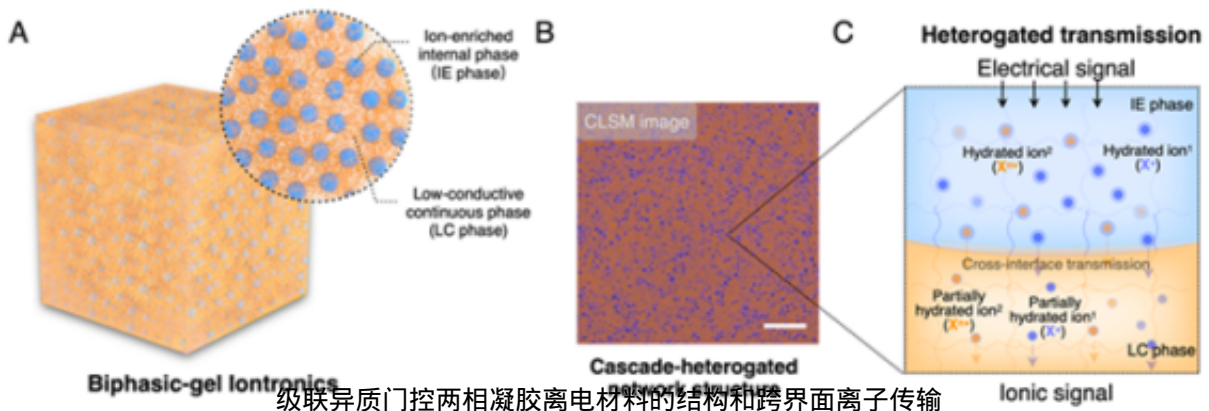
中国青年科学家组成的学科交叉团队，发展了一种具有级联异质界面的双相凝胶离电器件，实现了从电子到多种离子信号的转换和传输。11月2日，相关研究成果以Cascade-heterogated biphasic gel iontronics for electronic-to-multi-ionic signal transmission为题，在线发表在《科学》（Science）上。

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。受到这种神经网络门控结构的启发，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教授闻利平和副教授赵紫光，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（如图）。

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。而在这一过程中，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。此外，该研究还利用源自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应用的发展。

研究工作得到国家自然科学基金委员会和科学技术部的支持。清华大学和首都医科大学的科研人员参与研究。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/203023.html>