我国科学家发现反离子限域传质新机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43477.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！

我国科学家发现反离子限域传质新机制。中国科学技术大学教授徐铜文、特任教授李兴亚联合安徽大学副教授伍斌团队，在离子限域传质领域取得突破性进展。研究团队发现反离子限域诱导的电荷反转效应，实现了荷正电亚纳米通道对阳离子的选择性传递，建立了反离子限域离子传质新范式。11月27日，该研究成果在线发表于《科学》。

纳米限域通道中的离子传递是物质分离、能量转化和纳米流体学等领域的基础。经典Donnan-Manning模型认为，荷正电通道传导阴离子，荷负电通道传导阳离子。然而，在亚纳米限域通道中，离子-离子和离子-通道相互作用占主导，离子传递行为显著偏离纳米通道；现有离子选择性调控策略，如空间位阻、静电相互作用或特定官能团亲和作用，往往忽视了反离子调控的影响。

此次研究通过精准设计共价有机框架单元结构，构筑了孔道化学环境相似、但孔径不同的荷正电共价有机框架膜通道——亚2纳米通道与亚纳米通道，并系统分析反离子的分布状态与动力学特性。

研究发现，亚纳米通道中的受限反离子可重构壁面静电环境，逆转通道电荷极性，使荷正电共价有机框架膜通道表现出选择性传递阳离子这一反常现象。据此现象，此次研究提出反离子限域效应，打破了经典模型认知，建立了亚纳米通道离子传递的新理论范式。

膜分离领域长期面临一个难题：在只含单一盐的溶液中，膜的选择性较好；而实际混合盐体系含多种阳离子和阴离子，共存阳离子会与目标阳离子竞争膜通道，使选择性明显下降。研究团队此次发现的反离子限域机制不仅反转阴/阳离子选择性，还能进一步形成二次限域区域，抑制混合盐体系中的共存离子竞争，使离子分离性能显著提升，远超单盐体系。

研究人员介绍，这项研究为设计在真实条件下可靠运行的膜材料开辟了实用路径，对高盐度水处理和复杂卤水提锂具有重要意义；同时，也为理解和工程化亚纳米空间中的离子传递建立了新的传质范式。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://www.science.org/doi/10.1126/science.aef1323

作者：徐铜文等 来源：《科学》

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