高效一价离子分离研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41526.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！

高效一价离子分离研究获进展。

近日，中国科学院国家纳米科学中心在高效一价离子分离研究方面取得进展，提出了基于水合层介导的离子高效筛分新策略。该策略通过构建动态埃级“水合孔”，利用水分子介导的短程相互作用，实现了对一价阳离子的高选择性与高通量分离。

传统离子筛分策略主要依赖于尺寸排阻、静电排斥或脱除水合层的脱水能效应。然而，真实环境中离子表面紧密包裹的水合层引发的短程相互作用，在膜分离科学中一直被忽视。研究人员利用单层共价有机框架膜，在孔边缘有效锚定水合离子，构建有效尺寸约为0.8纳米的动态“水孔”。该体系的核心筛分机制是基于水合层的“融合”与“挤压”效应：水合层较为柔韧的钾离子倾向于发生水合层融合并产生相互吸引力，从而获得近乎无摩擦的快速传输；相反地，水合层刚性的锂离子则会遭遇水合层挤压并产生排斥力，因而被有效阻滞。

研究证实，钾离子穿过该膜的活化能仅为5.5 kcal/mol，这一数值已较为接近钾离子在体相溶液中的自扩散活化能，标志着实现了接近无摩擦的离子传输。在浓度梯度驱动下，该膜展现出优异的分离性能，钾离子/锂离子实际选择性高达148，且钾离子渗透率达2×10^{4} mol m^{-2} h^{-1}，较现有最先进的分离膜高出三个数量级。

上述研究突破了传统分离方法的物理极限，揭示了水分子尺度下同种电荷离子间非单一排斥作用的多样性调控模式。这一成果为应对更具挑战性的纳孔膜分离难题，特别是为物化性质极其相近的物种分离开辟了新的技术路径。

相关研究成果发表在《自然-纳米技术》（*Nature Nanotechnology*）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项等的支持。

论文链接

水合层差异控制的近乎无摩擦一价离子筛分

研究团队单位：国家纳米科学中心

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