巧用“冰点差异”，为分离膜装上“智能开关”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40944.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！

巧用“冰点差异”，为分离膜装上“智能开关”。在二维材料片层之间的限域空间中，水的冻结温度会发生改变，远低于0°C。近日，中国科学院理化技术研究所等科研团队利用这一细微却关键的冰点差异，提出限域水/冰介导的单体分子组装—高分子聚合固化时标分离新方法，发展出一种稳定和调控二维片层—高分子复合膜材料亚纳米通道的全新策略，进一步实现了对水合直径差异小于0.1 Å的铷离子/钾离子的有效分离。

科研团队利用膜层间限域水与膜外体相水的冰点差异，将原本相互耦合、难以独立控制的单体组装与聚合固化过程，在时间上分离，形成先组装控距、后聚合固距的两步调控机制，破解了氧化石墨烯膜在水环境中通量、选择性、稳定性难以兼得的难题，实现了氧化石墨烯膜层间距控制和通道结构稳定，从而使膜材料保持水分子快速传输和离子精确分离的特性。

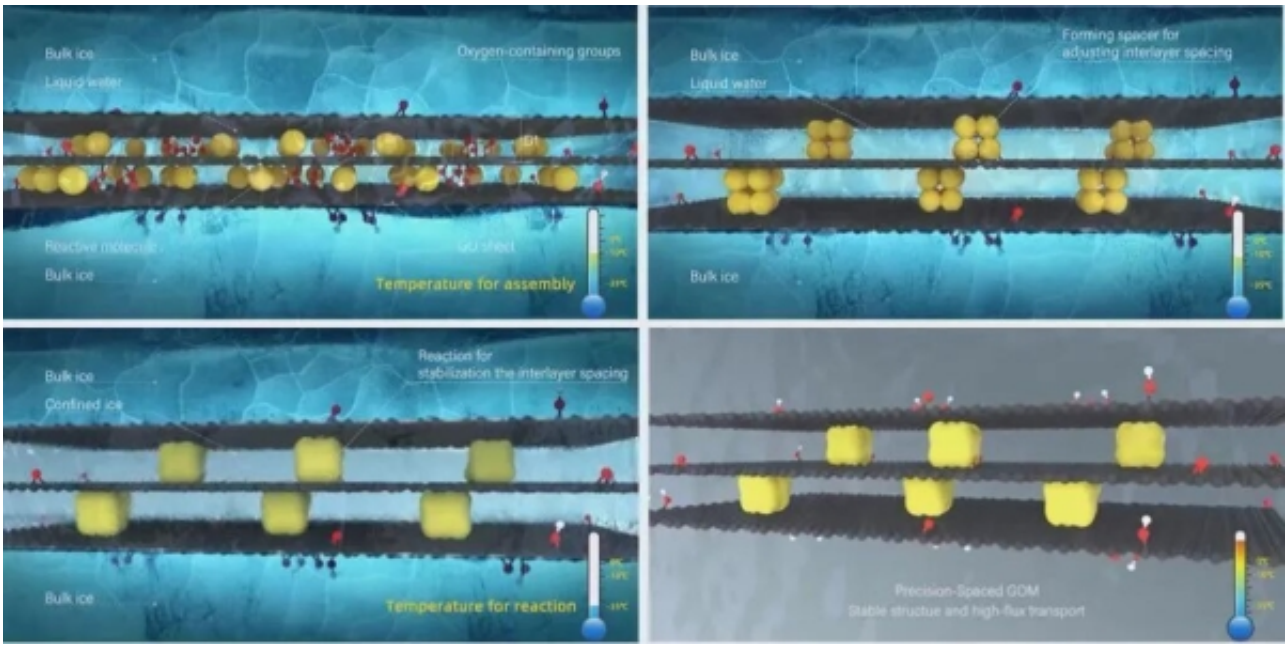
依托这一时标分离方法，团队进一步实现了高分子支柱的分区可控生长。该方法不仅适用于多巴胺，还可以适配于丙烯酰胺、多元胺—多元酸等能在限域空间内组装交联的分子体系，具有良好通用性。

科研人员还结合大量实验与多尺度理论计算，揭示了纳米限域下分子组装、聚合固化及层间距调控的微观机制。

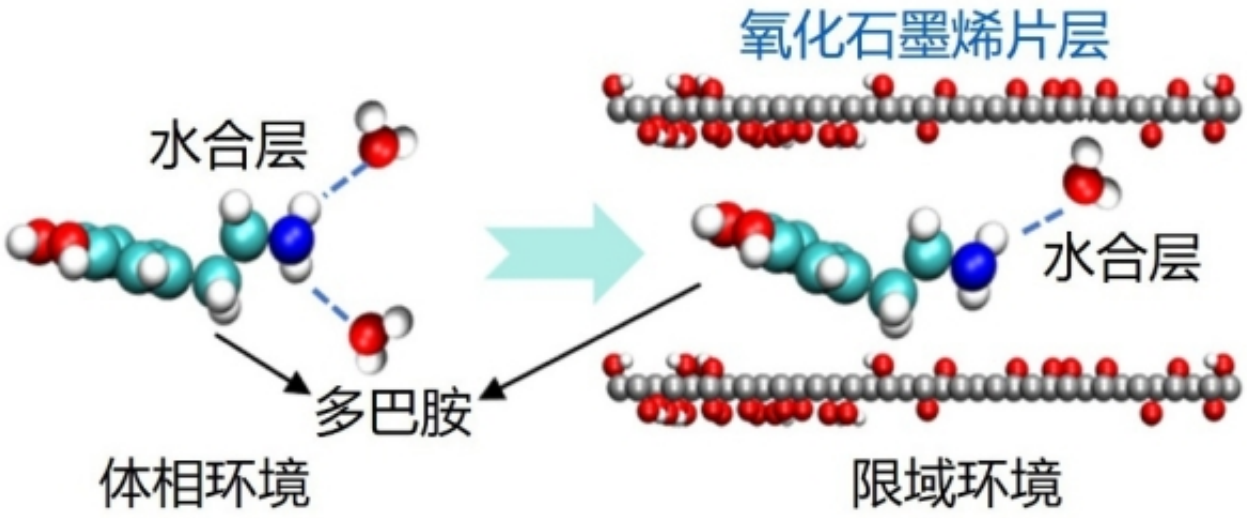
该研究不仅提供了一种利用限域水相变实现反应过程时标分离的新方案，也为二维片层复合膜分离材料的结构调控和性能优化提供了新的理论与实验基础，开辟了一条全新的材料精密制造路径。

相关研究成果发表在《自然》（Nature）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院等的支持。（来源：中国科学院理化技术研究所）

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41586-026-10765-4



限域冰控法构建氧化石墨烯二维片层—高分子复合膜材料



层间距调控分子机制

作者：王健君等 来源：《自然》

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