
科学家利用重离子辐照技术创制新型手性分离膜

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38609.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！

科学家利用重离子辐照技术创制新型手性分离膜

。手性结构在生命过程和药物活性中扮演着关键角色，获得高纯度的单一对映体化合物对于医药、农业等领域具有重要意义。

近日，中国科学院近代物理研究所等在手性分离膜研究方面取得进展。研究团队依托兰州重离子加速器（HIRFL）提供的重离子辐照技术，成功制备出一种具有同手性特征的氢键生物杂化框架核孔膜（HBF@PET），实现了对氨基酸对映体的高效、精准分离。

团队利用兰州重离子加速器提供的高能Xe离子束，对聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜进行均匀辐照，随后通过精确控制的径迹蚀刻工艺，制备出孔径约400纳米、孔道结构规整的锥形纳米通道膜。这种孔道贯通好、尺寸可调的核孔膜为后续功能材料的均匀负载提供了理想的限域空间和结构基础。

团队提出一种电压驱动的原位组装策略：在2伏直流电压驱动下，带负电的牛血清白蛋白（BSA）和有机配体分子通过电泳作用高效进入PET核孔膜的纳米通道内并实现均匀分布。BSA与配体通过定向氢键共组装，形成氢键生物杂化框架（HBF）。该结构既保留了BSA的天然手性微环境，又获得氢键有机框架的结构稳定性。分析表征表明，HBF沿通道内壁形成连续晶态层，使通道孔径缩小至约1.5纳米，与氨基酸分子尺寸相当，显著增强了膜材料的手性识别能力。

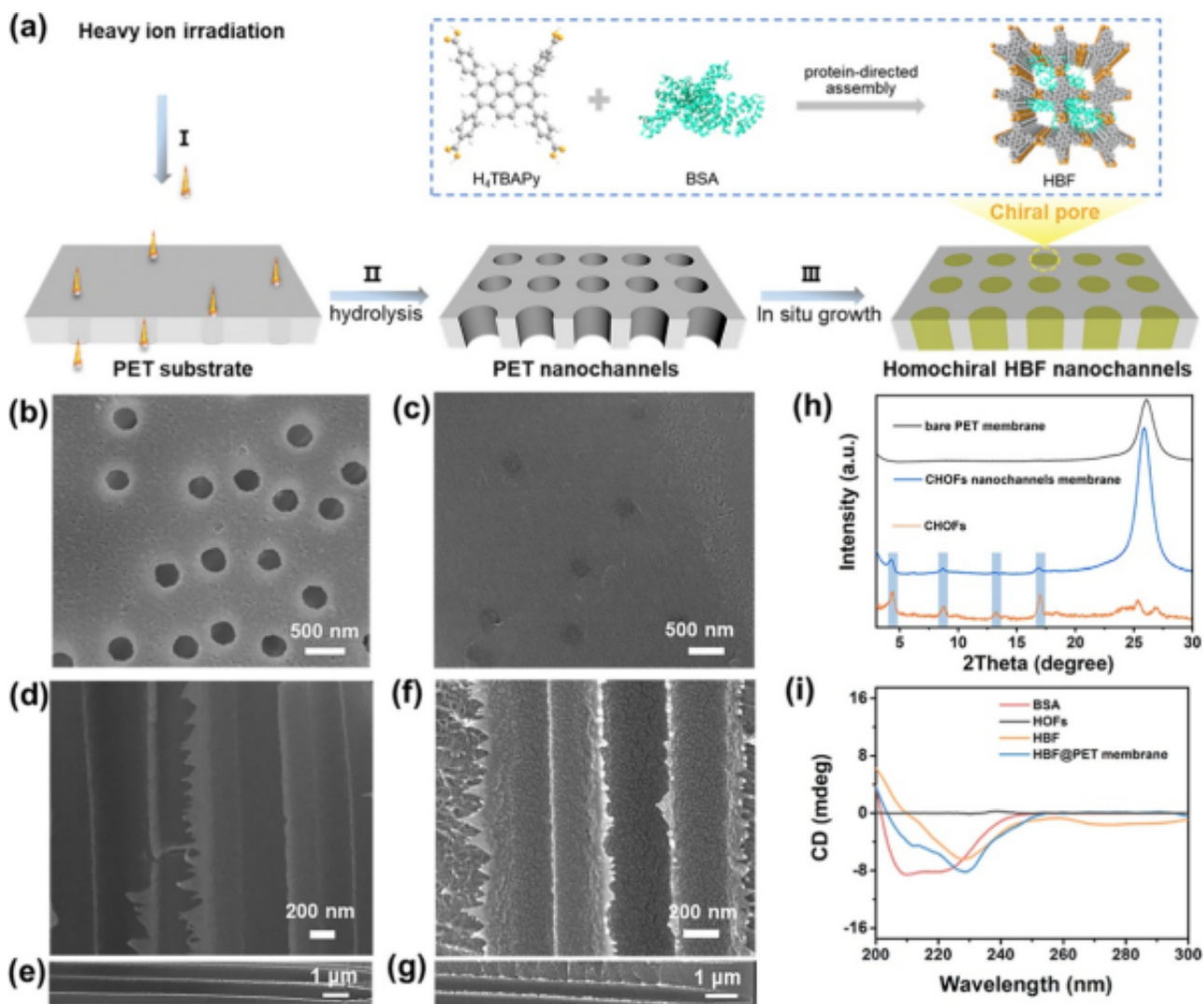
实验结果显示，该膜材料对色氨酸、精氨酸等多种氨基酸对映体均表现出良好的识别性能，具备广谱适用性。在连续9个循环（12小时/循环）或120小时连续运行后，D-His通量仍保持初始值的80%以上；在pH2~11溶液中浸泡24小时后结构稳定，无材料泄漏，展现出优异的化学与机械稳定性。

进一步通过荧光滴定、等温滴定量热、微量热泳动和分子动力学模拟揭示：L-His与HBF的结合亲和力远强于D-His。分子对接显示，L-His在BSA手性口袋中能与更多残基形成氢键，而D-His仅与两个残基形成氢键。更强的结合作用阻碍了L-His的扩散，D-His则因弱相互作用快速通过通道，从而实现高效分离。

研究有效解决了手性膜稳定性与选择性难以兼顾的关键难题，为开发新型生物杂化分离膜、实现手性药物绿色分离提供了新思路。

相关研究成果发表于《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)



手性分离新型核孔膜制备与表征

研究团队单位：近代物理研究所

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