研究构建光热—焦耳热协同耦合渗透汽化乙醇脱水系统

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40545.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！

当前，工业乙醇脱水面临共沸物分离难、传统加热能耗高、膜易高温损伤等瓶颈。渗透汽化膜技术虽具优势，但性能高度依赖温度，传统整体加热方式效率低、易破坏膜结构。

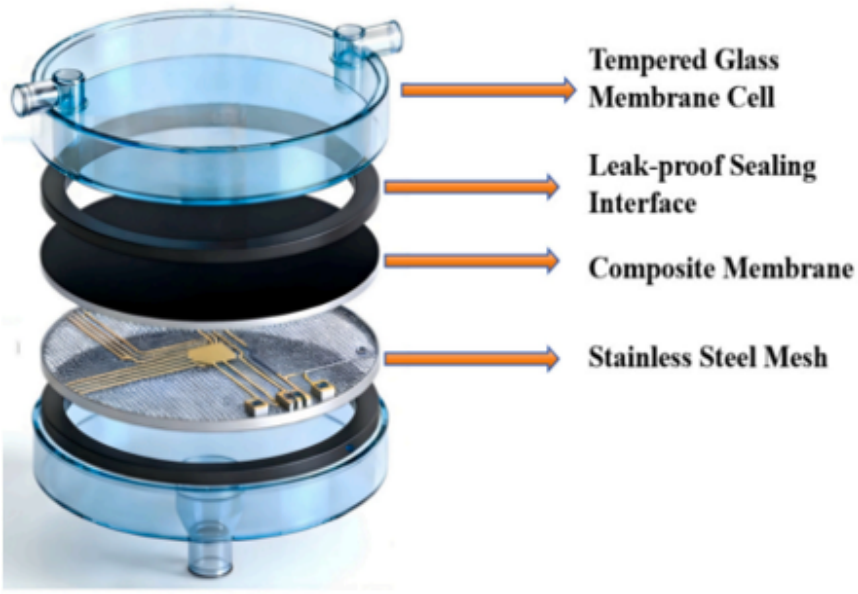
近期，中国科学院新疆理化技术研究所团队创新性地将光热与焦耳热协同耦合，构建膜界面精准局域加热的渗透汽化乙醇脱水系统，突破传统整体加热的技术局限。该乙醇脱水系统核心为MWCNTs/SA-PAN@BF复合渗透汽化膜与双热源协同装置。膜层以玄武岩纤维织物（BF）为基底，经聚丙烯腈（PAN）修饰后，负载羧基化多壁碳纳米管（MWCNTs）/海藻酸钠（SA）光热分离层，兼具优异亲水性、光热转换效率与结构稳定性，实现了膜界面靶向控温。

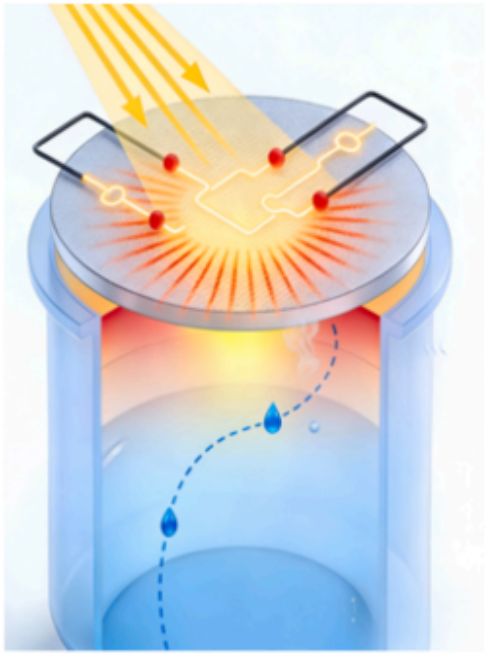
在1个标准太阳光强与2.9V电压协同作用下，最优2wt% MWCNTs负载膜对90wt%乙醇脱水实现1124.67g·m^{-2}·h^{-1}的渗透通量，分离因子高达1313.64。相较于传统整体油浴加热，系统总能耗降低80%以上，仅用自然光时节能率可达90%。此外，该复合膜在120小时连续运行中通量与分离因子无明显衰减，Ca^{2+}交联结构稳定无浸出，微观形貌保持完整，展现优异长期稳定性。该系统对水/乙醇选择性优异，分离机制为“选择性溶解—定向扩散—真空脱附”协同作用。

该研究实现了碳纳米管、玄武岩纤维等材料的高效利用，为渗透汽化膜分离技术提供绿色低碳、节能高效的新路径，也为工业乙醇脱水的规模化应用提供创新性解决方案。

相关研究成果发表在《分离与纯化技术》（*Separation and Purification Technology*）上。研究工作得到新疆人才发展基金、中国科学院“西部之光”人才培养计划等的支持。

论文链接





研究构建光热—焦耳热协同耦合渗透汽化乙醇脱水系统

研究团队单位：新疆理化技术研究所

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