

Membrane polyimine

<https://www.nature.com/articles/s41467-022-31523-w>

Cation-selective two-dimensional polyimine membranes for high-performance osmotic energy conversion

Zhen Zhang, Preeti Bhauriyal, Hafeesudeen Sahabudeen, Zhiyong Wang, Xiaohui Liu, Mike Hamsch, Stefan C. B. Mannsfeld, Renhao Dong, Thomas Heine & Xinliang Feng

Abstract. Two-dimensional (2D) membranes are emerging candidates for osmotic energy conversion. However, the trade-off between ion selectivity and conductivity remains the key bottleneck. Here we demonstrate a fully crystalline imine-based 2D polymer (2DPI) membrane capable of combining excellent ionic conductivity and high selectivity for osmotic energy conversion. The 2DPI can preferentially transport cations with Na^+ selectivity coefficient of 0.98 (Na^+/Cl^- selectivity ratio ~ 84) and K^+ selectivity coefficient of 0.93 (K^+/Cl^- ratio ~ 29). Moreover, the nanometer-scale thickness (~ 70 nm) generates a substantially high ionic flux, contributing to a record power density of up to $\sim 53 \text{ W m}^{-2}$, which is superior to most of nanoporous 2D membranes ($0.8\sim 35 \text{ W m}^{-2}$). [...]

Abstract. Les membranes bidimensionnelles (2D) sont des candidats émergents pour la conversion d'énergie osmotique. Cependant, le compromis entre la sélectivité ionique et la conductivité reste le principal goulot d'étranglement. Nous démontrons ici une membrane polymère 2D (2DPI) entièrement cristalline à base d'imine, capable de combiner une excellente conductivité ionique et une sélectivité élevée pour la conversion d'énergie osmotique. Le 2DPI peut transporter préférentiellement des cations avec un coefficient de sélectivité Na^+ de 0,98 (rapport de sélectivité $\text{Na}^+/\text{Cl}^- \approx 84$) et un coefficient de sélectivité K^+ de 0,93 (rapport $\text{K}^+/\text{Cl}^- \approx 29$). De plus, l'épaisseur à l'échelle nanométrique (≈ 70 nm) génère un flux ionique substantiellement élevé, contribuant à une densité de puissance record allant jusqu'à $\approx 53 \text{ W.m}^{-2}$, ce qui est supérieur à la plupart des membranes 2D nanoporeuses (35 W.m^{-2}). [...]

Adapté de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9270359/figure/Fig1/>

