



2024「中技社科技獎學金」

2024CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

研究獎學金 Research Scholarship

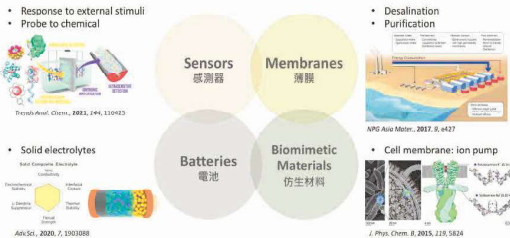


以高分子塗層和接枝結構調控之仿生光開關離子奈米通道 Biomimetic Photoswitchable Ion Nanochannels via Tailored Polymer Coatings and Grafted Structures

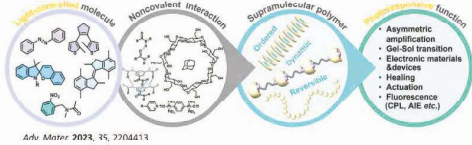
國立陽明交通大學應用化學系博士班五年級 陳羿帆 | 指導教授: 陳俊太特聘教授

研究重點

在可調控的奈米裝置中，光響應系統因其將光學信號轉換為一系列有用輸出信號的能力脫穎而出。這些信號在多個領域的應用中至關重要，包括傳感器、光開關、光學信息儲存、以及生物醫學工程等等。



由於其高靈敏度、遠程可控性和可逆性，光響應材料不僅在宏觀尺度上受到許多研究並用於材料設計，還應用在更小的尺度——如微機電系統，或甚至是難以受到其他刺激因子影響的奈米受限環境等。在這些系統中，入射光觸發了光機械形變或極性反轉，從而賦予限制環境不同的物理或化學性質。

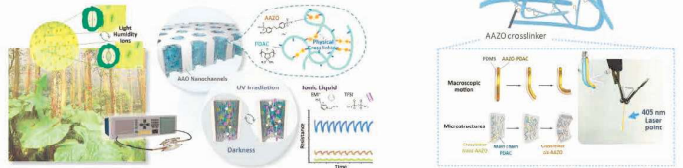


透過調控光響應分子在受限環境中的結構，可以大幅度影響環境的性質，進而改變通道中離子的運輸行為。

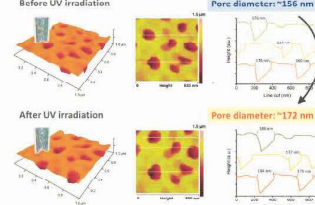


研究成果

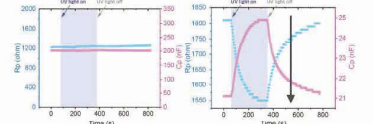
受到植物葉片保衛細胞的啟發，以光響應性交聯高分子塗佈於奈米通道中並控制通道的孔徑大小。



光控奈米通道孔徑大小變化

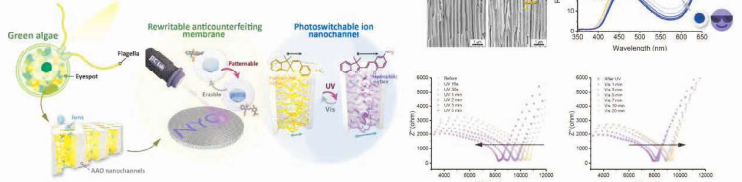


光控奈米通道離子導電度



相較於未經修飾的奈米通道，仿生光響應通道可以依據光照時間調控其中的離子傳輸狀態。

以表面起始高分子聚合將光響應性高分子接枝於奈米通道中，使其具有更佳的穩定度和調控性。



未來應用

Actuators (致動器)

Supramolecular polymeric networks (超分子結構)

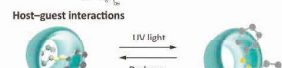
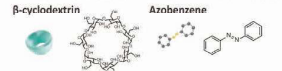


Photo-responsive hydrogels (光響應水凝膠)

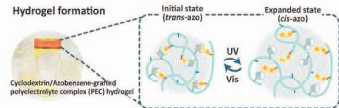
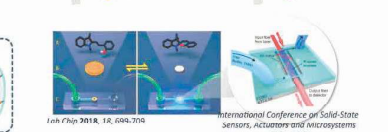
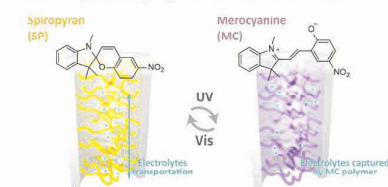


Photo-responsive polymers in nanochannels



研究生活與心得

感謝中技社頒發這項殊榮，也感謝評審委員的肯定，給予我莫大的鼓舞和支持。特別感謝陳俊太教授自我大學專題以來的悉心指導，不僅提供寶貴的機會挑戰自我，更啟發我培養研究的堅持與探索的勇氣。感謝 JTC lab 的研究夥伴們一路上的陪伴與啟發，讓我在學術道路上得以不斷成長；也感謝家人和朋友成為我的堅實後盾，在我面臨挑戰時耐心傾聽，給予支持。未來，我希望能有更好的表現，成為能帶來溫暖與鼓勵的人。我將懷抱感恩之情，將這份支持化為前進的動力，以所學回饋社會，為學術與實踐貢獻心力。

相關發表



Macromol. Rapid Commun. 2023, 44, 2200547



Small 2024, 20, 2305317



ACS Nano 2024, 18, 26948

