



2022「中技社科技獎學金」

2022CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

研究獎學金 Research Scholarship

嵌段共聚物於受限效應下之溶劑、光、電誘導的可控自組裝行為研究:

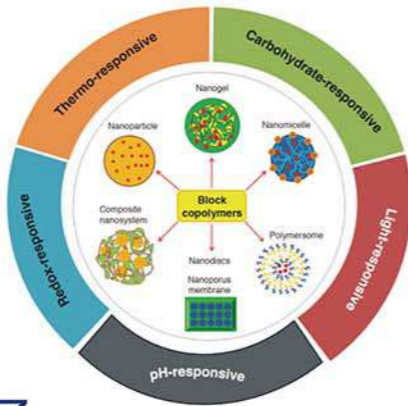
奈米模板 - 嵌段共聚物固態電解質之電性質表現

Solvent, Light, and Electric Induced Self-Assembly Behavior and the Performance of Block Copolymer Solid Electrolyte Under Confined Environment

國立陽明交通大學 應用化學所博士班二年級 曾玉諤 | 指導教授: 陳俊太特聘教授

研究重點

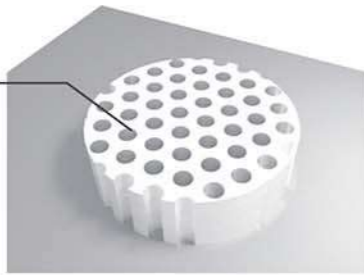
嵌段共聚物可以形成奈米級的微相分離結構，並透過各種自組裝技術來提供有序的奈米結構，此領域可擴及**半導體材料與光電能源儲存之應用**，包括混合半導體-有機/無機氧化物、傳感、光電與固態電解質等。



嵌段共聚物近年來更被用於提升高分子固態電解質之離子傳輸效率。

由於嵌段共聚物可將多種聚合物之性質結合在一起，且具可控之分子量、分子量分布窄、分子結構與組成均可設計等特點，因此能得到性能較完整之功能聚合物材料。將嵌段共聚物引入高分子電解質中，可使高分子電解質具良好熱穩定性與機械性，同時更能進一步提高離子導電率等電化學性質。

陽極氧化鋁模板
Anodic aluminum oxide template



- Highly ordered nanopores
- High pore density
- Tunable parameters
- Thermal stability
- Easy removal

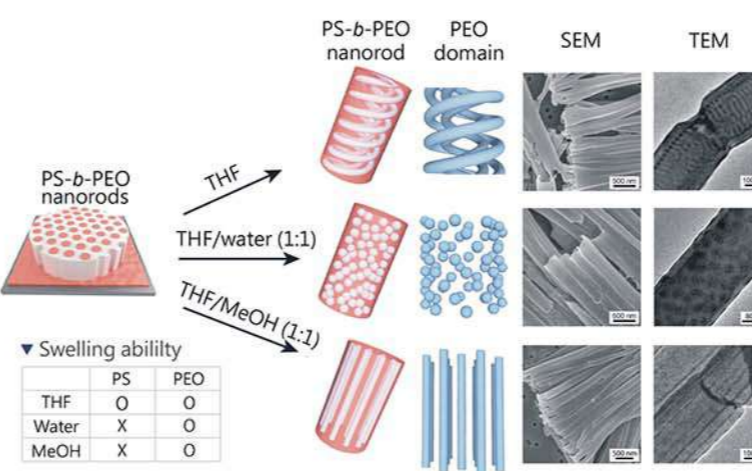
將嵌段共聚物導入陽極氧化鋁模板之奈米孔洞中，高分子鏈段會因環境尺度的限制，使之微相分離排列結構產生變化，我們將藉由**溶劑蒸氣退火、光、電**等方式來控制嵌段共聚物於奈米孔洞內之相分離結構；並更進一步的將嵌段共聚物固態電解質導入陽極氧化鋁模板之奈米孔洞中，**模板孔洞之垂直排列的界面結構與受限環境將使離子傳輸效率提升**，且因導電離子能夠選擇性混摻於特定鏈段之中，故**可藉由嵌段共聚物可控之自組裝性質改變離子於奈米通道中之傳輸性質**。

探討於奈米孔洞下之嵌段共聚物固態電解質微相分離結構與元件之離子傳輸效率、電化學性質之間的關係，期望為固態電池與能源儲存之領域開拓更多可能性。

研究成果

• 選擇性溶劑蒸氣控制

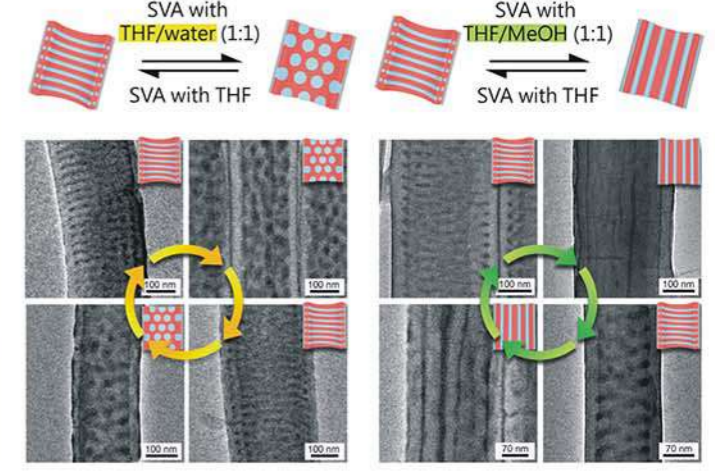
A. 由於溶劑蒸氣能選擇性潤濕不同高分子鏈段，使得體積分率改變，進而誘導自組裝結構產生變化。



Swelling ability

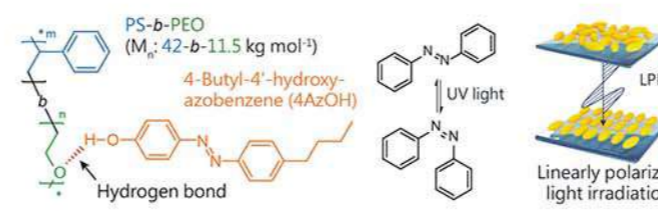
	PS	PEO
THF	O	O
Water	X	O
MeOH	X	O

B. 自組裝結構可反覆地在不同溶劑蒸氣潤濕下被轉換，具重複性與可逆性。

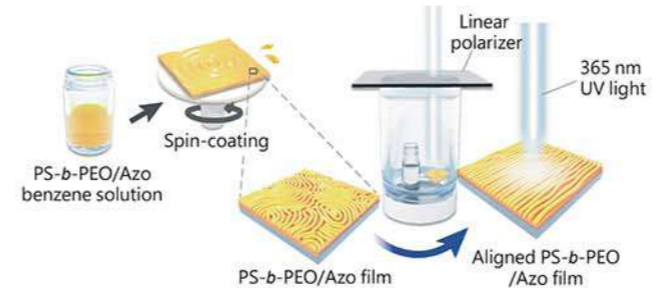


• 光-溶劑蒸氣誘導排列

A. 嵌段共聚物與偶氮苯分子之光誘導排列作用

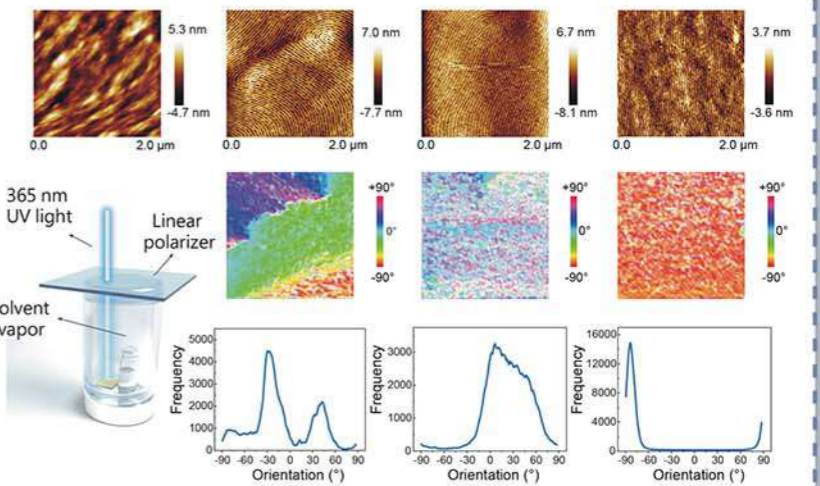


B. 光-溶劑蒸氣誘導排列 實驗流程圖



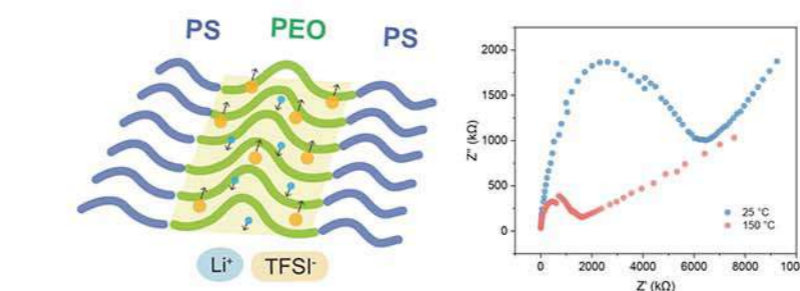
C. 嵌段共聚物與偶氮苯分子之光誘導排列作用

藉由混摻光響應性之偶氮苯分子，並利用溶劑蒸氣退火-光誘導排列法，透過分子間之氫鍵作用力可使偶氮苯之光誘導排列性質轉移到PS-b-PEO鏈段，進而達到具方向性之相分離結構。

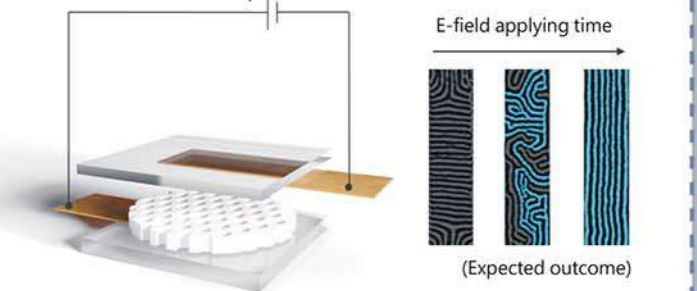


• 嵌段共聚物固態電解質

A. 嵌段共聚物自組裝與離子傳輸通道



B. 電場控制之自組裝結構 - 離子傳輸效率提升



研究生活與心得

NYCU
JTC Lab



感謝中技社提供獎學金鼓勵科學研究的博班生，並感謝評審委員們給予的肯定。謝謝陳俊太教授一路以來的鼓勵與支持，除了研究上的資源與建議以外，在待人處世上老師也為我們樹立了學習的榜樣。謝謝實驗室夥伴們的陪伴，在研究、生活上的快樂與挑戰都有你們一起面對與分享，很有幸能夠在如此正向的環境成長。也謝謝家人朋友們一直都是我堅強的後盾支持著我~也希望未來能夠持續帶給周遭的人們正向的回饋與幫助，期許自己能帶給身邊的人更多的幸福。



財團法人中技社
CTCI FOUNDATION