

# 互穿聚合物網絡（IPN）水凝膠

組員：廖姿硯、林雅嫻、張善羽、李雅綸

指導老師：林鴻儒

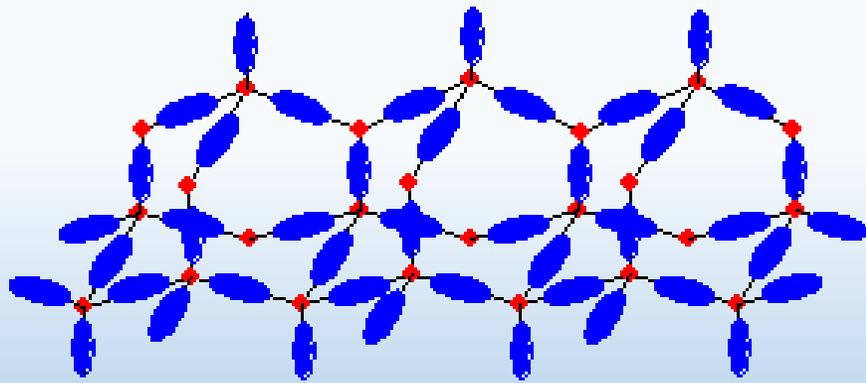
# 目錄

---

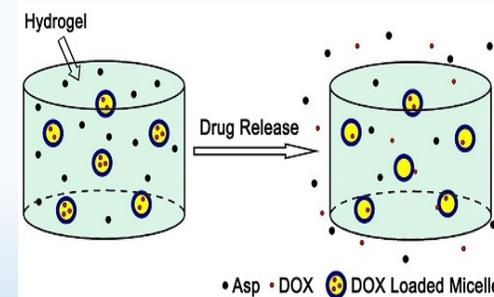
- 簡介
- 研究目標
- 研究方法
- 未來工作

# 水凝膠

- 水凝膠(Hydrogels) 是**三維網狀高分子**，其三維網狀結構是以化學或物理形式交聯形成的。存在交聯網絡使水膠能夠溶脹和**保留大量的水分**，是一種可吸水膨潤的聚合物基質，其親水性極好但卻不易溶於水，屬於**偏柔軟及濕潤類型**的材料。
- 醫藥應用上，利用天然或合成水膠實例已有許多，例如藥物釋放系統、軟型隱形眼鏡和移植手術等領域。

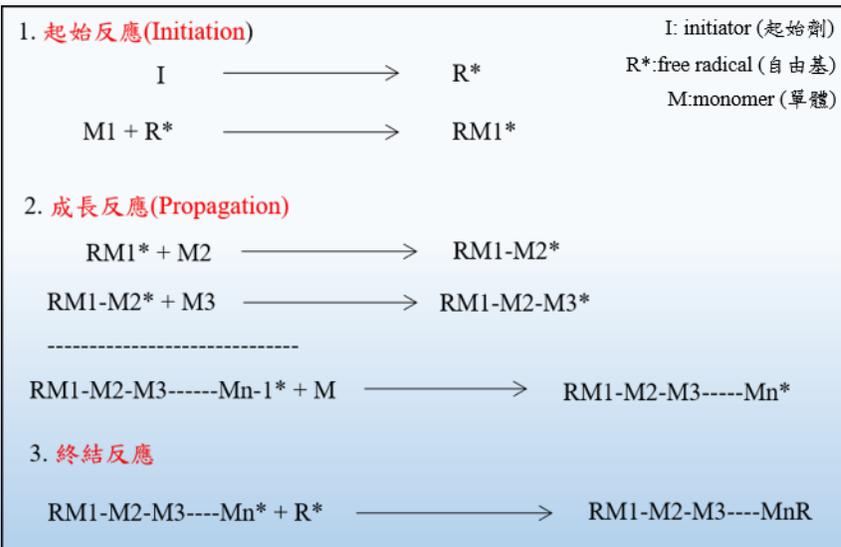


three dimensional network

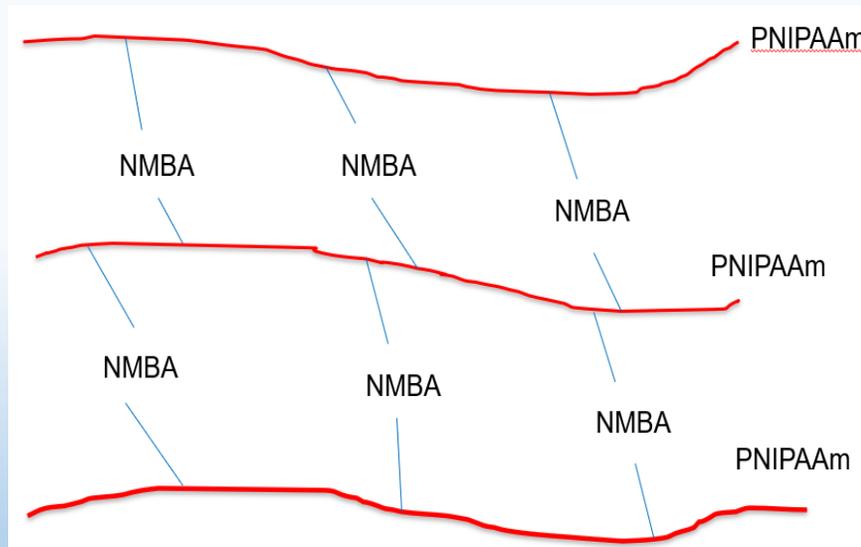


# PNIPAAm水凝膠

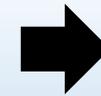
- NIPAAm會與APS裡的自由基產生聚合反應，形成PNIPAAm，接著再與NMBA發生交聯反應，最後形成PNIPAAm水凝膠。



自由基的聚合反應

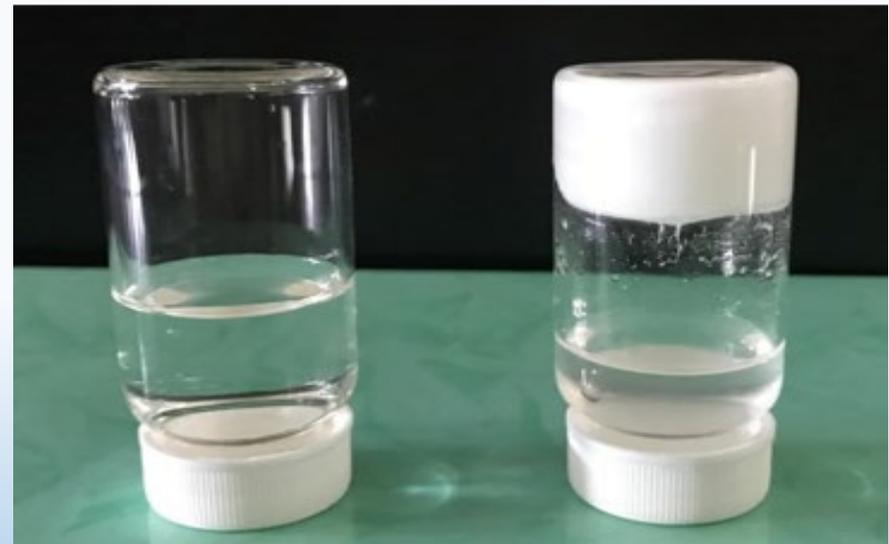
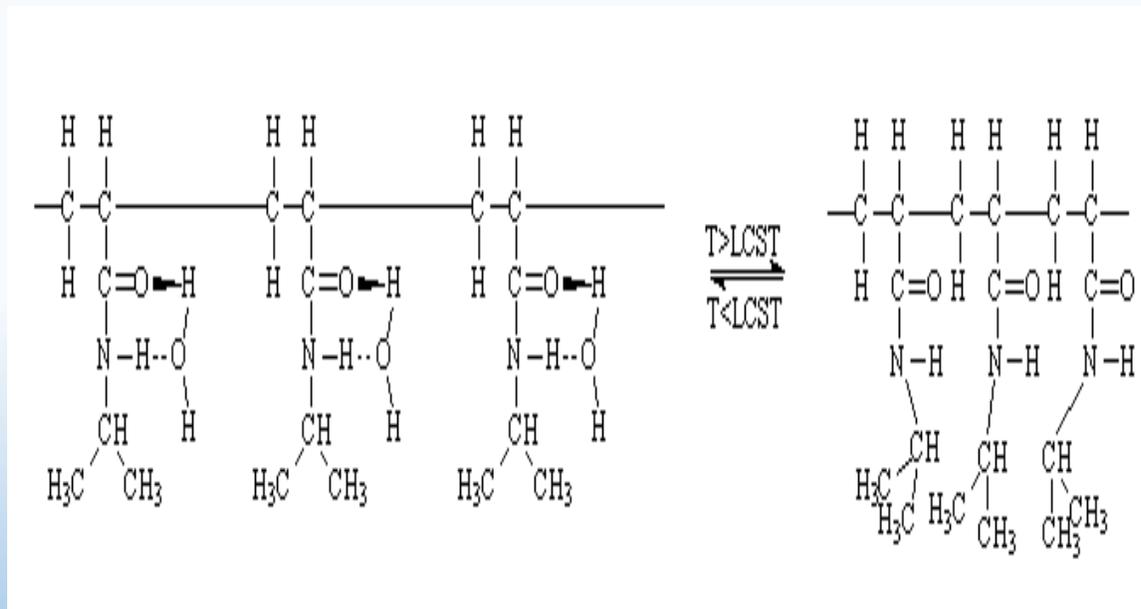


交聯反應，又稱架橋反應，分子鏈間以NMBA作交聯，形成三維網狀結構。



# PNIPAAm水凝膠

- 聚(*N*-異丙基丙烯酰胺) (PNIPAAm) 是製備溫度敏感型水凝膠最廣泛使用的聚合物之一。它具有較低的臨界溶液溫度 (LCST) 為 $32^{\circ}\text{C}$ ，接近人體溫度。



NIPAAm水凝膠會受溫度影響

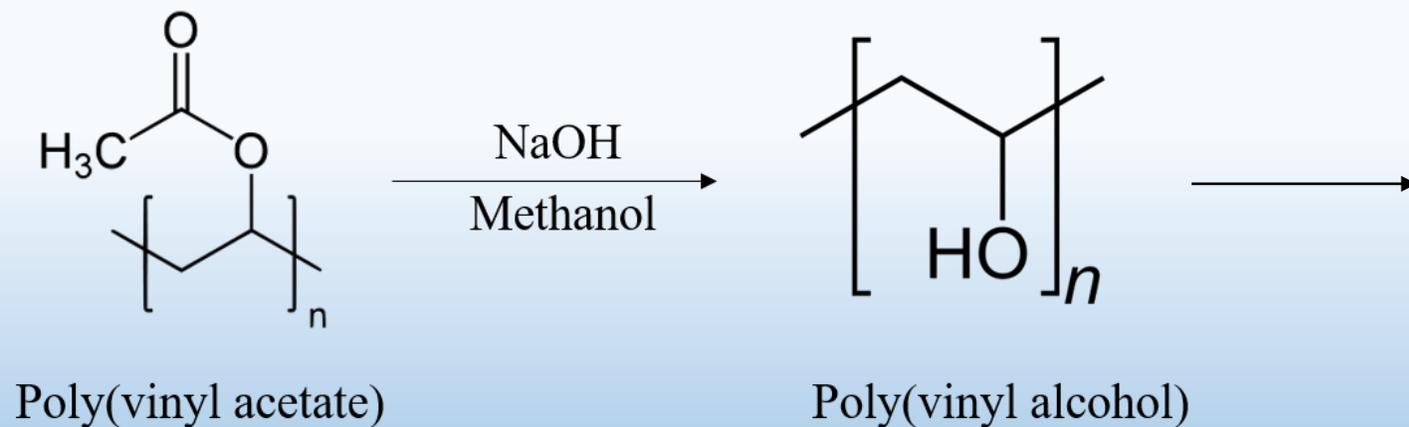
低於相轉移溫度(LCST)之膠體狀況(左)

高於相轉移溫度(LCST)之膠體狀況(右)

兩狀況可逆

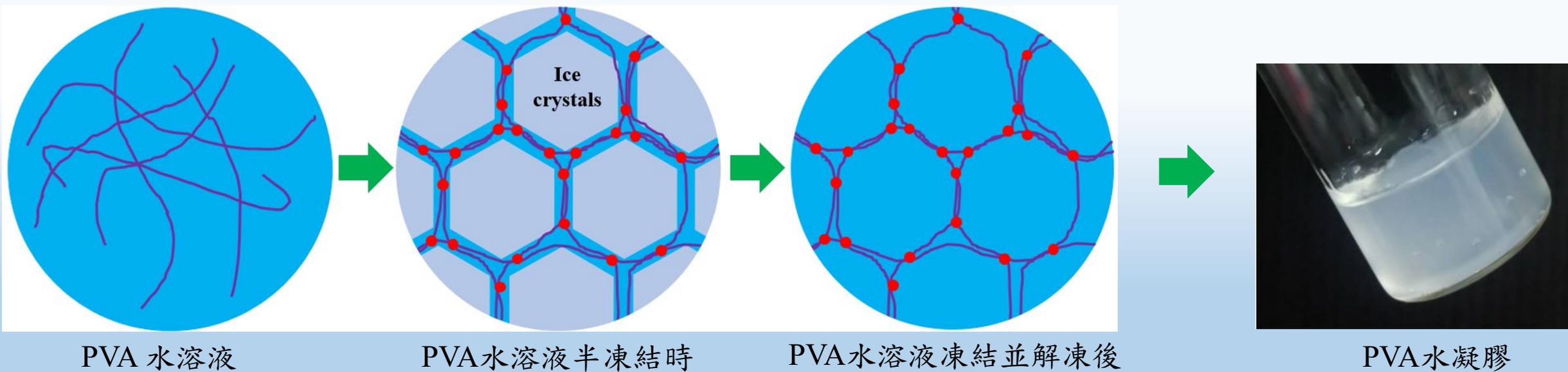
# Polyvinyl alcohol水凝膠

- 聚乙烯醇具有溫度、pH 和化學物質等感應的特性。本身是由重複的乙烯醇單元組合而成的聚合物，但由於乙烯醇單體本身的不穩定性使聚乙烯醇無法從乙烯醇單體中製取，而由聚醋酸乙烯酯於鹼性作用下與甲醇反應製得。



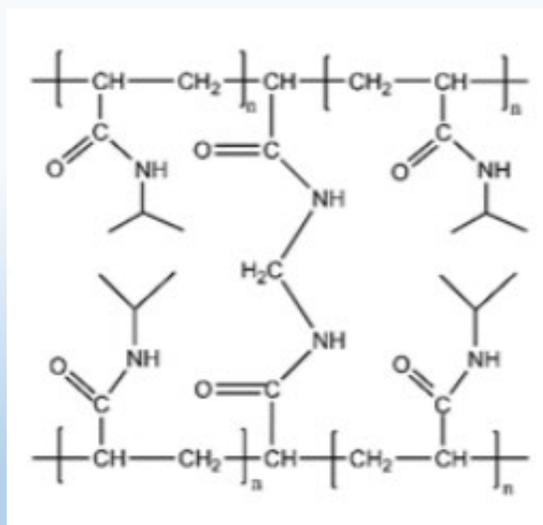
# Polyvinyl alcohol水凝膠

- **凍融循環法**所製備的水凝膠是透過分子間氫鍵和微晶區間之交聯點形成三維網狀結構。
- 當PVA溶液冷凍時，分子鏈運動減弱，鏈之間接觸時間變長，距離縮短，利於形成氫鍵締合。同時PVA在低溫下結晶作用，促使物理網絡交聯作用，形成完善程度不一的結晶結構。



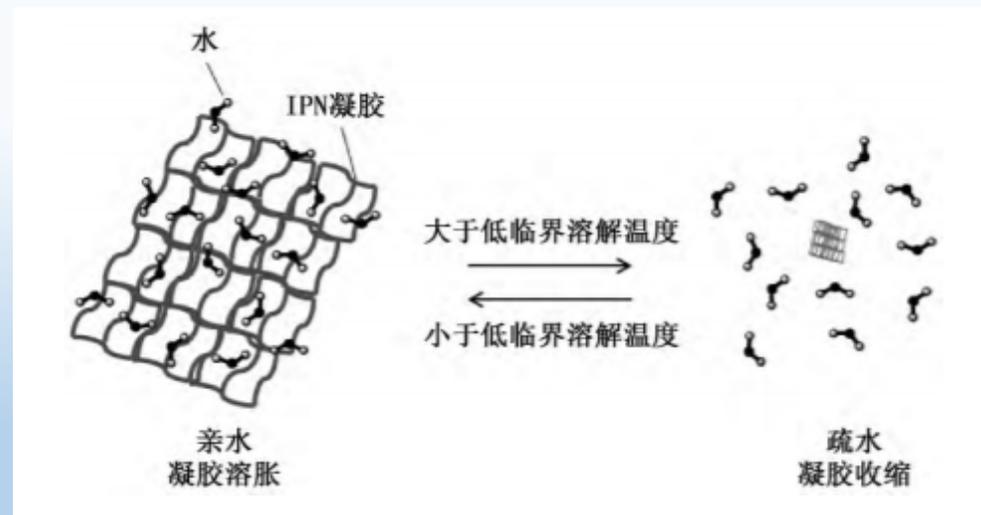
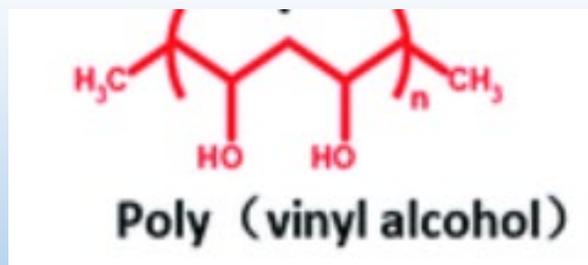
# PVA-PNIPAAm水凝膠

- PVA-PNIPAAm水凝膠其溫度敏感性高。
- PVA是一種水溶性親水聚合物，擁有優異的機械性能，生物相容性和無毒性;純PVA相較於PNIPAAm來說堆溫度響應速度較慢。採用順序IPN法結合兩者的優點製備了基於PVA和PNIPAAm的互穿聚合物網絡 (IPN) 水凝膠。



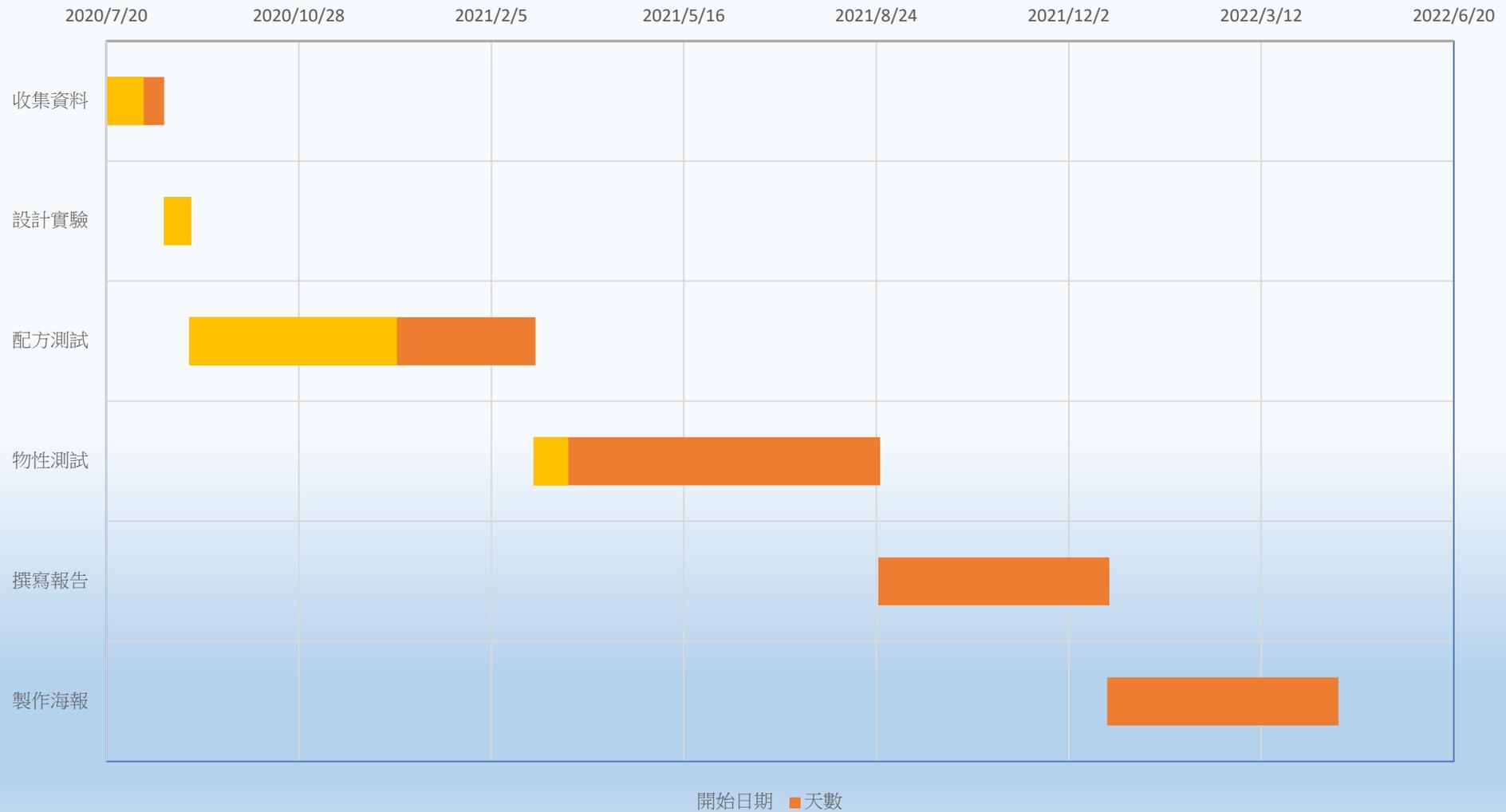
PNIPAAm

+



IPN水凝膠

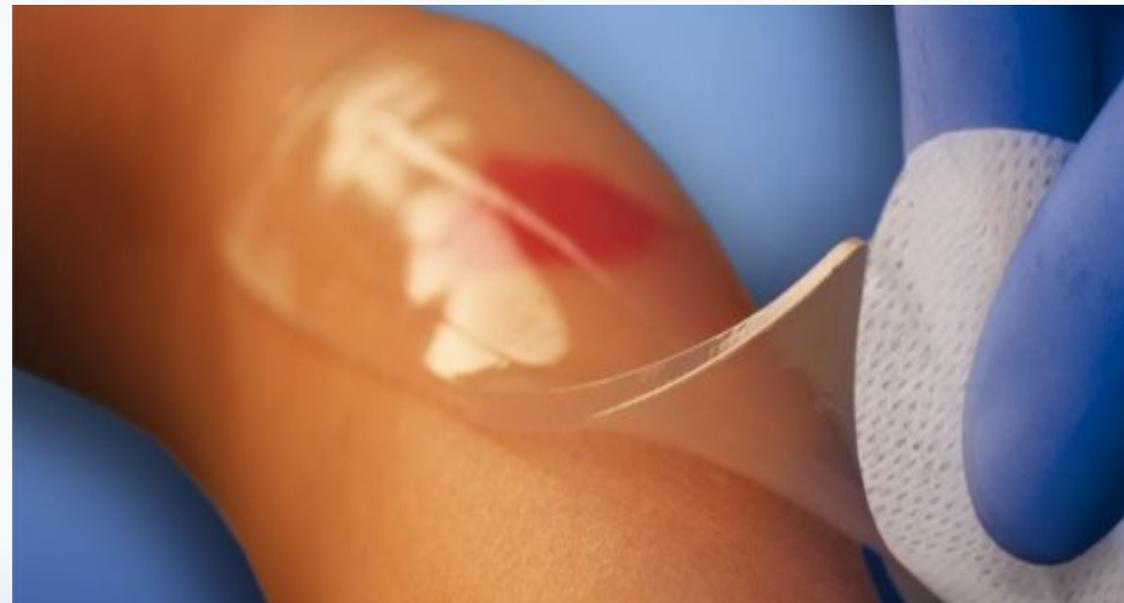
# 研究排程



# 研究目標

---

- 能運用於連續式水膠塗佈設備
- 膠體透明可觀察傷口
- 延展性佳
- 比較三種水凝膠之物性
- 測試三者作為敷料何者較適合



# 簡易連續式水膠塗佈機

放卷2

控制收卷速度

控制放卷1速度

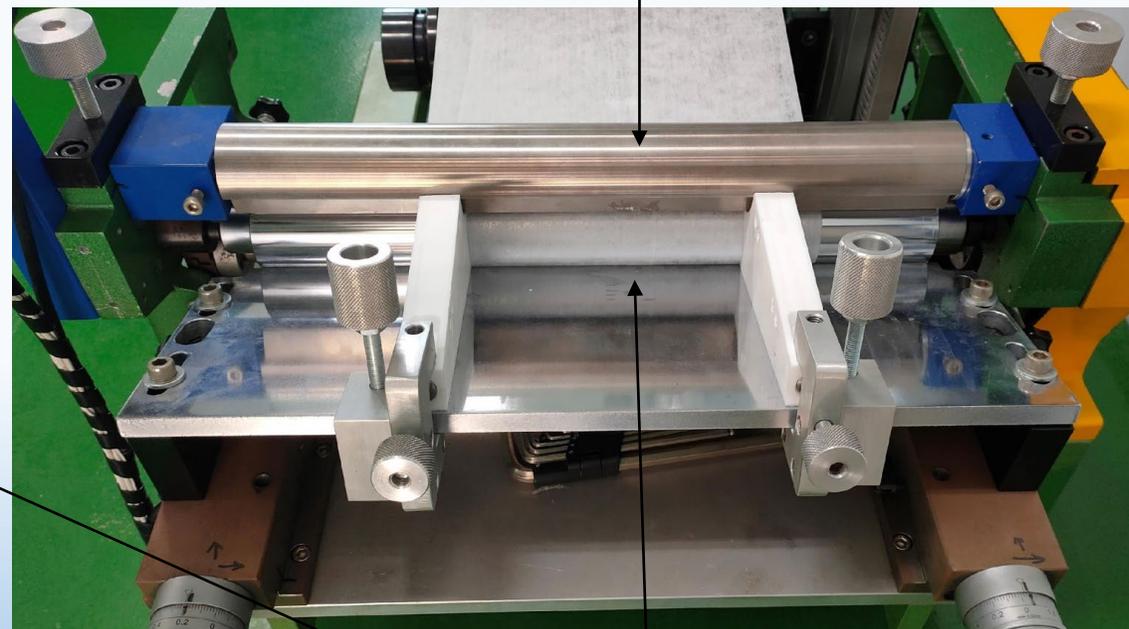
控制燈管溫度

厚度調節裝置



收卷

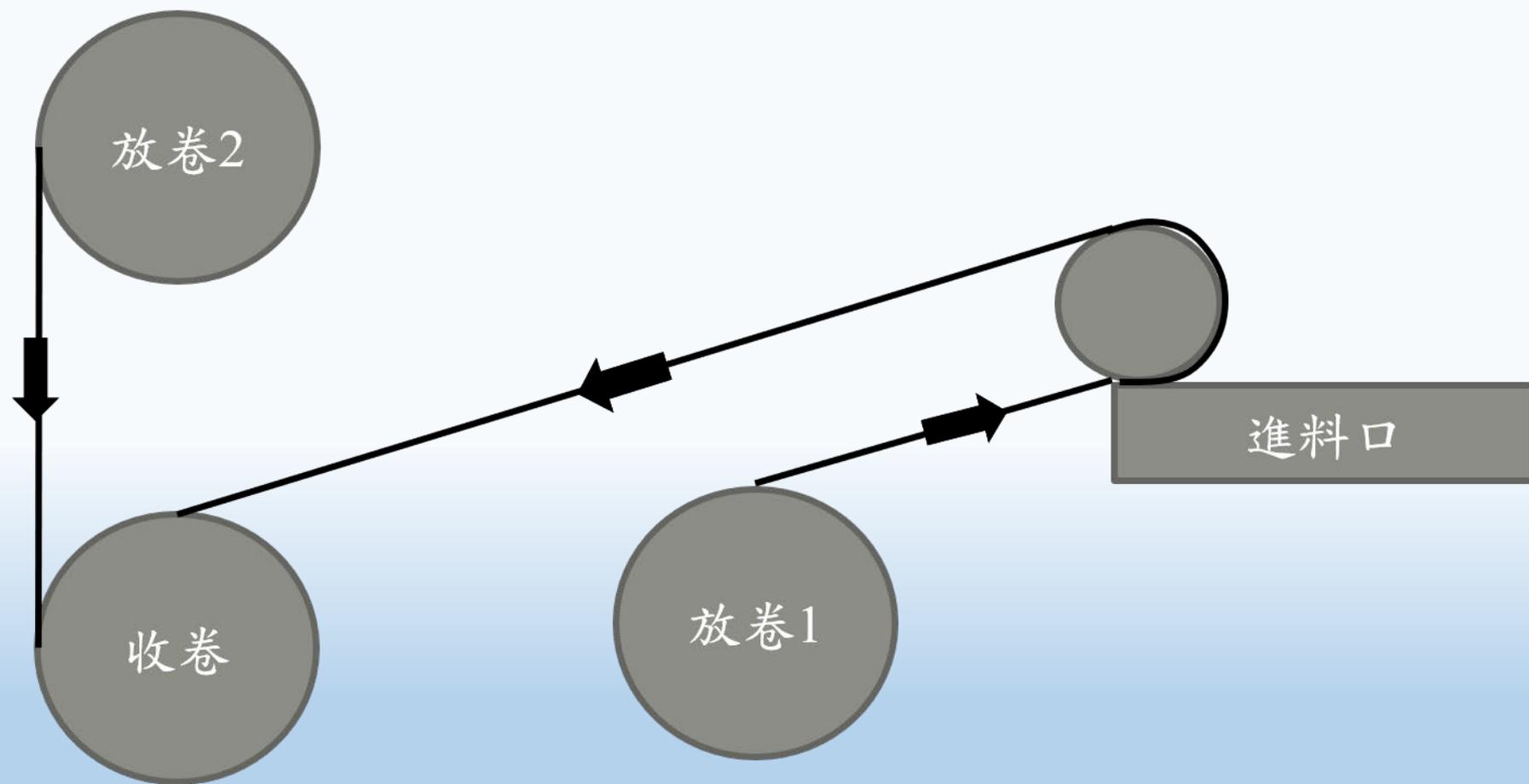
放卷1  
(起點)



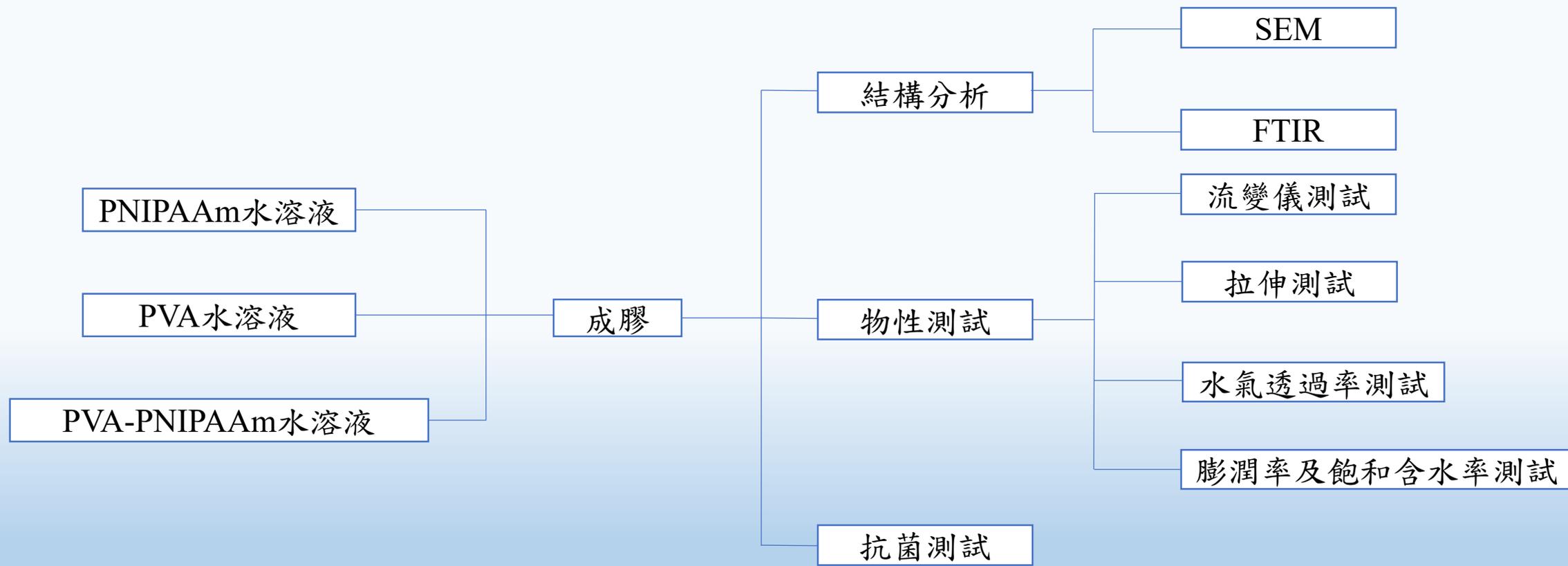
進料口

# 裝置示意圖

---



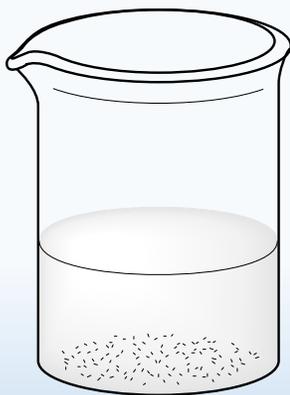
# 實驗流程



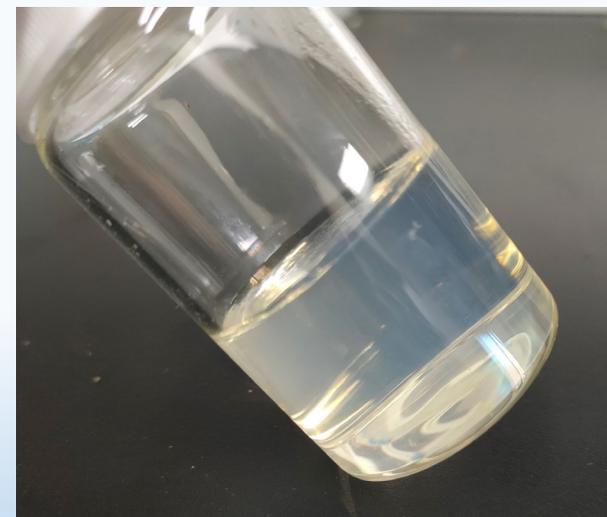
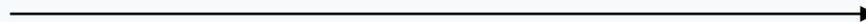
# PNIPAAm水凝膠製備

---

NIPAAm + NMBA + APS

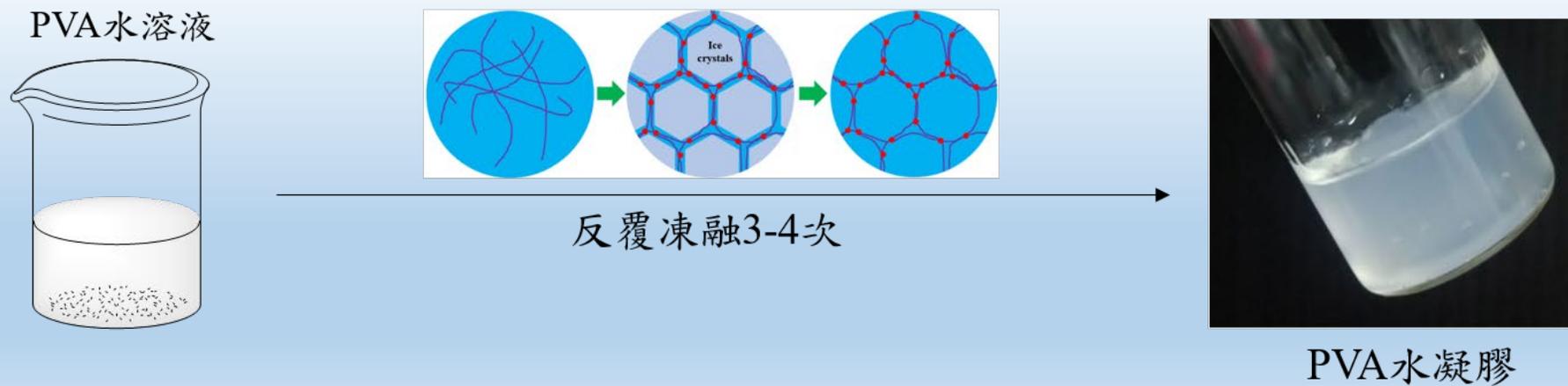


加入TEMED



PNIPAAm水凝膠

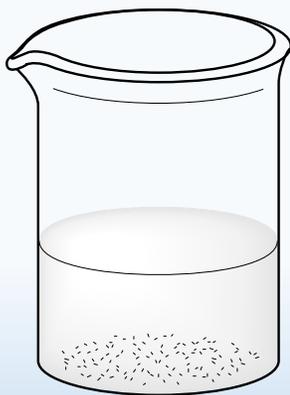
# Polyvinyl alcohol水凝膠製備



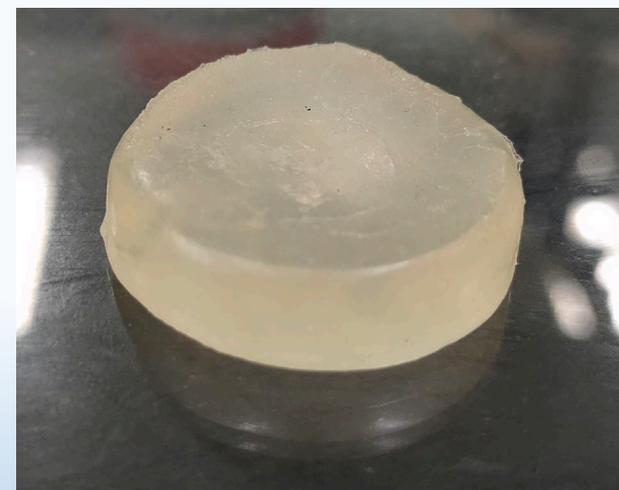
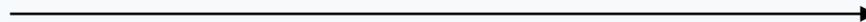
# PVA-PNIPAAm水凝膠製備

---

PVA + NIPAAm + NMBA + APS



反覆凍融3-4次



PVA poly (PNIPAAm)水凝膠

# 未來工作

---

- SEM
- FTIR
- 流變儀測試
- 拉伸試驗
- 水氣透過率測試
- 膨潤率及飽和含水率測試

感謝聆聽