

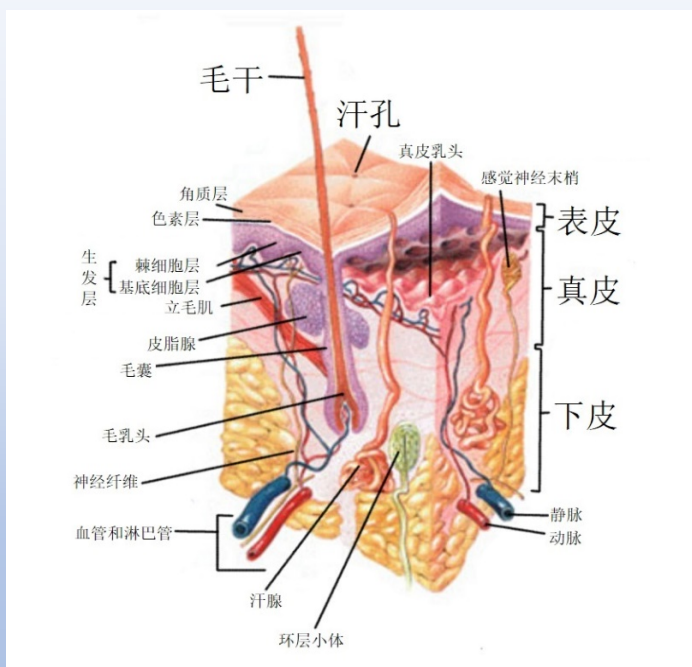
# 互穿聚合物網絡(IPN)水凝膠

組員：廖姿硯、林雅嫻、張善羽、李雅綸

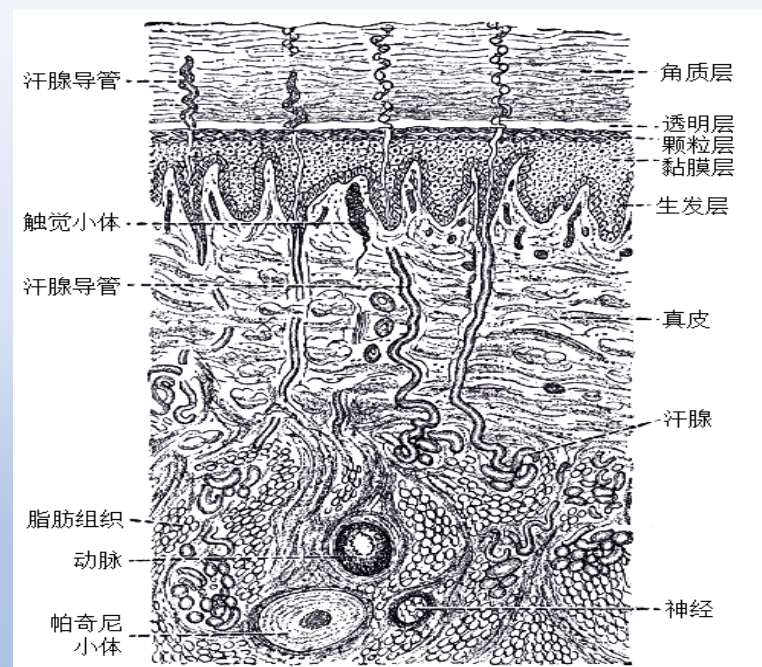
指導老師：林鴻儒

# 人體皮膚結構

- 皮膚可分為**表皮**、**真皮**與**皮下**組織三部分，具有保護、吸收、感覺、體溫調節、代謝與排泄等六大功能。
- 表皮是由皮膚最外層組織所組成，是**身體表面的保護層**，可以**維持體內的水份**，並且避免致病原進入體內。**基底膜**為表皮和真皮之間被一層薄的纖維層分隔，是由表皮和真皮之間的作用而形成。
- 真皮是皮膚中位在表皮以下的組織，由結締組織組成，可以**緩衝身體受到的壓力及應變**。



人類的皮膚



皮膚的示意性截面圖(真皮在中間位置)

# 傷口分類介紹

---

- 定義:皮膚組織的完整性受到破壞。
- 依傷口癒合的時間可分為—**急性傷口**及**慢性傷口**。

傷口可依顏色判斷處理方式:

---

## 黑色傷口

壞死組織

外觀軟濕或乾硬

通常需要清創，若為感染性傷口需抗生素治療

## 黃色傷口

腐肉、感染

外觀黃或白，滲液黃白或黃綠

需要去除腐肉、抗生素治療與滲液控制

## 紅色傷口

健康肉芽組織

乾淨或正在癒合傷口

需要滲液管理及最低限度的濕潤環境；可覆蓋**水膠體敷料**(人工皮)降低傷口發炎機率

## 粉色傷口

上皮組織/表皮化

呈現透明珍珠粉紅色

避免摩擦與修剪；可覆蓋**水膠體敷料**(人工皮)幫助傷口癒合

---

# 傷口敷料介紹

---

- 傷口敷料的目的是創造一個**有助於傷口癒合的環境**。
- **濕性敷料(moist wound dressings)**對於傷口可以提供一個較為潮濕的環境，此類主要有水膠體敷料(Hydrocolloids)、藻類敷料(Alginates Hydrofibers)、泡沫敷料(Foam)、**凝膠敷料(Hydrogels)**及薄膜敷料(Filme)。
- **抗菌敷料(antimicrobial dressings)**主要是利用干擾微生物(如:細菌、酵母菌或類菌體)，抑制其生長和繁殖，達到減少傷口感染的機會。

## 傷口敷料的演變

---

### 傳統敷料

天然紗布/合成纖維

覆蓋傷口和吸收滲液  
為傷口提供有限的保護作用

### 新型敷料

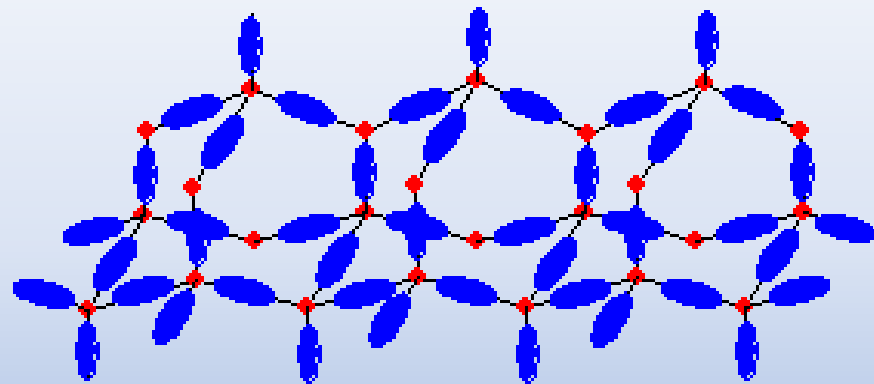
**水凝膠**/水膠體敷料/藻類敷料/泡沫敷料

敷料與傷口間存在相互作用，如吸收滲液、允許氣體交換，為癒合創造理想環境  
防止外環境微生物侵入，預防傷口發炎

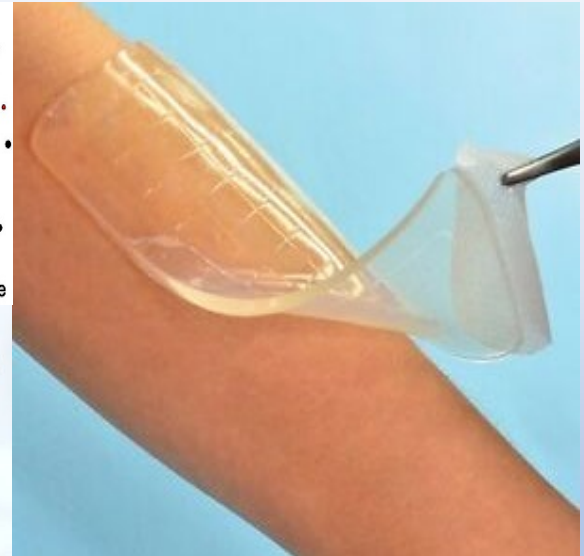
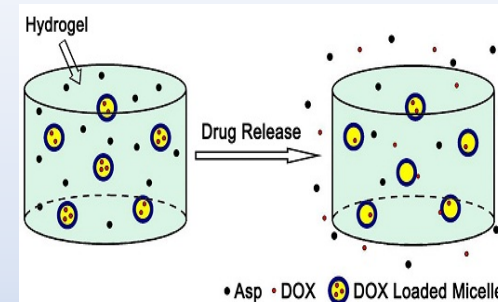
---

# 水凝膠(Hydrogels)

- 水凝膠(Hydrogels)是以水為分散介質的凝膠。具有網狀交聯結構的水溶性高分子中引入一部份親水基與水分子結合，將水分子連結在網狀內部，而親水殘基遇水膨脹的交聯聚合物則是一種高分子網路體系，性質柔軟，能保持一定的形狀，也能吸收大量的水。
- 水凝膠已被指示為治療表面和深層傷口的敷料成分。

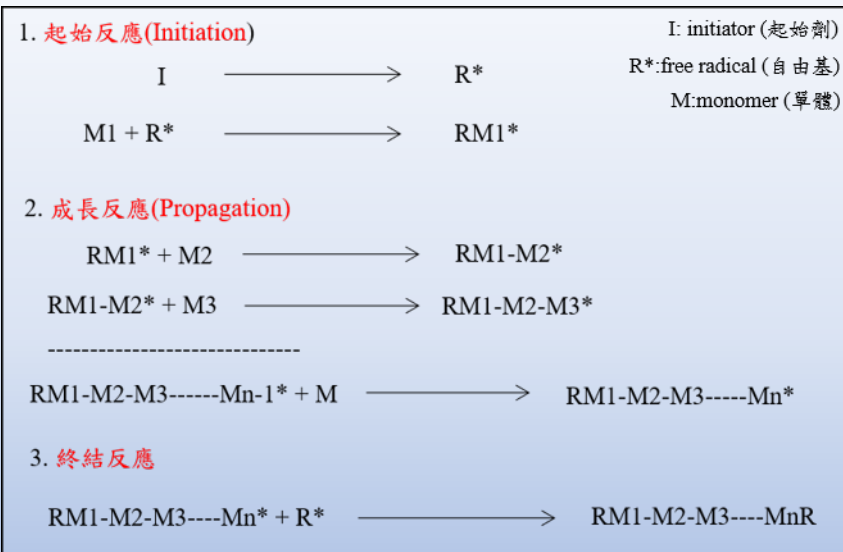


three dimensional network

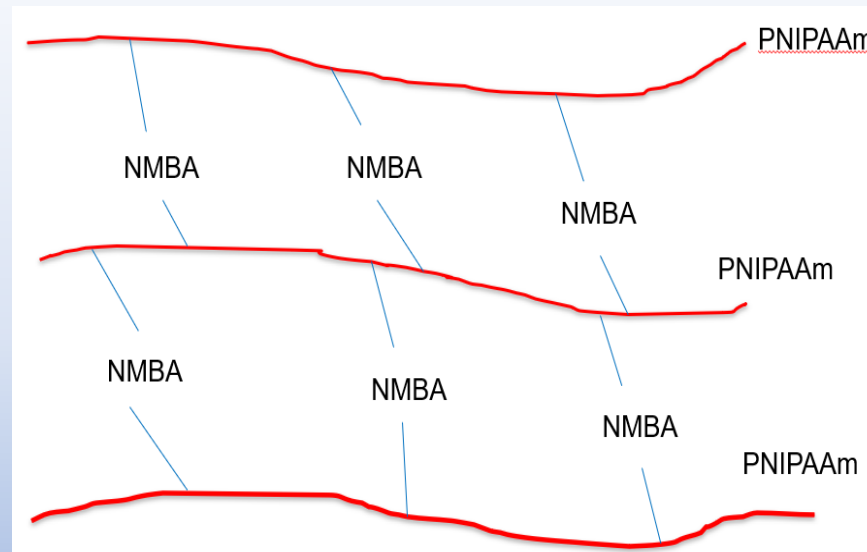


# 聚(*N*-異丙基丙烯酰胺)水凝膠(PNIPAAm Hydrogels)

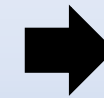
- NIPAAm會與APS裡的自由基產生聚合反應，形成PNIPAAm，接著再與NMBA發生交聯反應，最後形成PNIPAAm水凝膠。



自由基的聚合反應

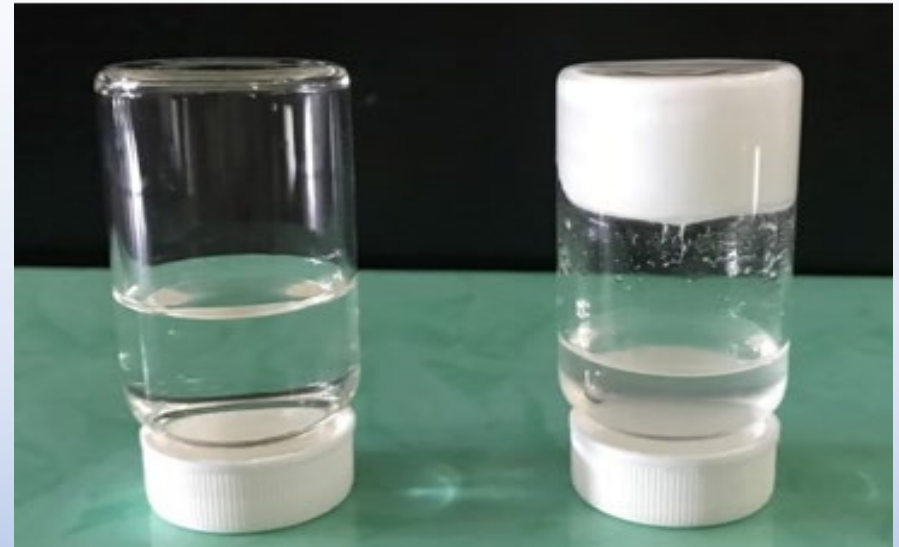
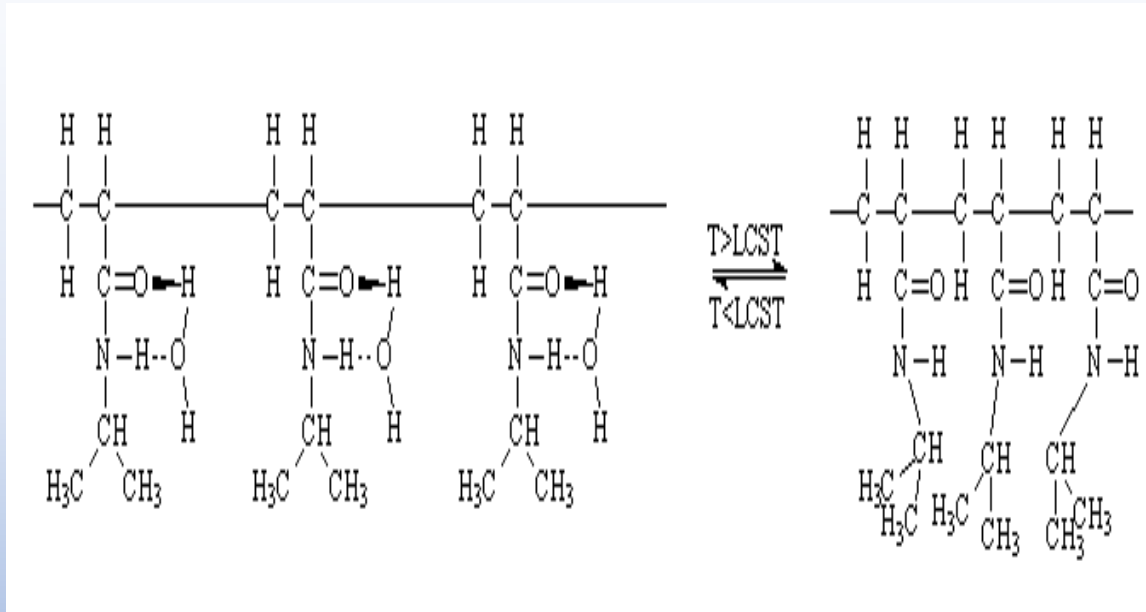


交聯反應，又稱架橋反應，分子鏈間以NMBA作交聯，形成三維網狀結構。



# 聚(*N*-異丙基丙烯酰胺)水凝膠(PNIPAAm Hydrogels)

- 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°C，接近人體溫度。



NIPAAm水凝膠會受溫度影響

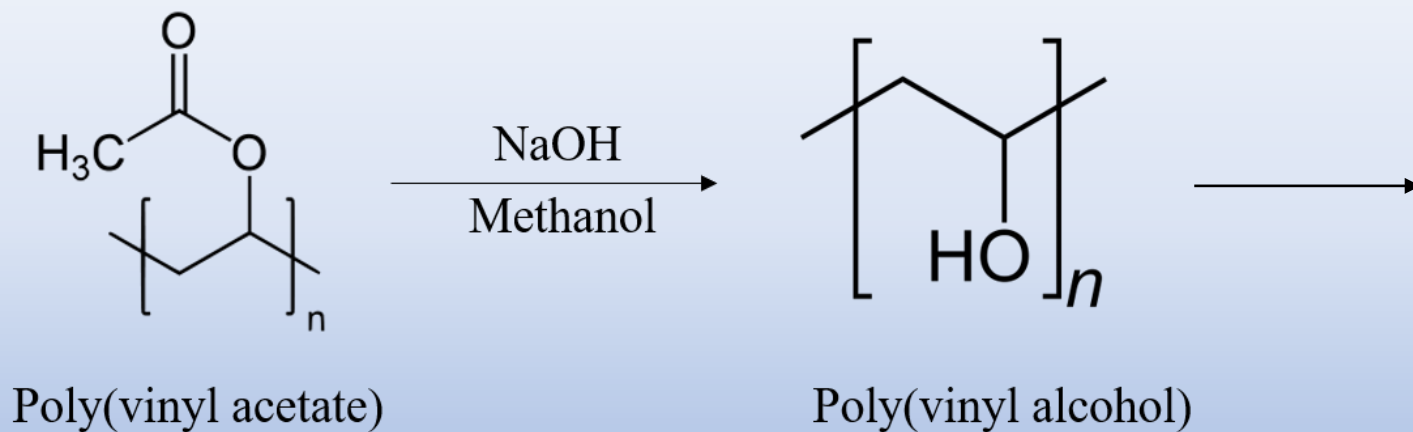
低於相轉移溫度(LCST)之膠體狀況(左)

高於相轉移溫度(LCST)之膠體狀況(右)

兩狀況可逆

# 聚乙烯醇水凝膠(Polyvinyl alcohol Hydrogels)

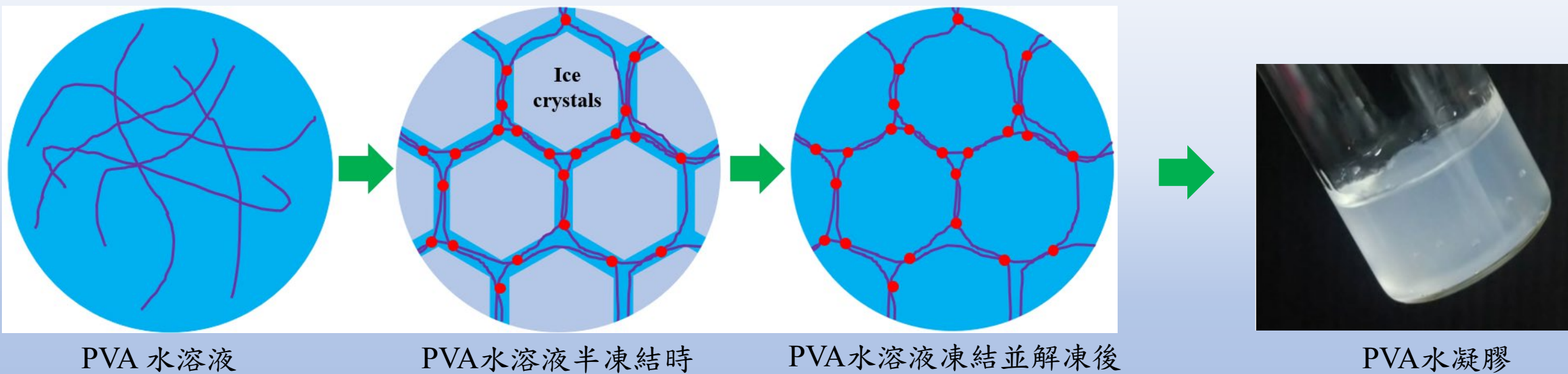
- 聚乙烯醇具有溫度、pH 和化學物質等感應的特性。本身是由重複的乙烯醇單元組合而成的聚合物，但由於乙烯醇單體本身的不穩定性使聚乙烯醇無法從乙烯醇單體中製取，而由聚醋酸乙烯酯於鹼性作用(醇解反應)下與甲醇反應製得。





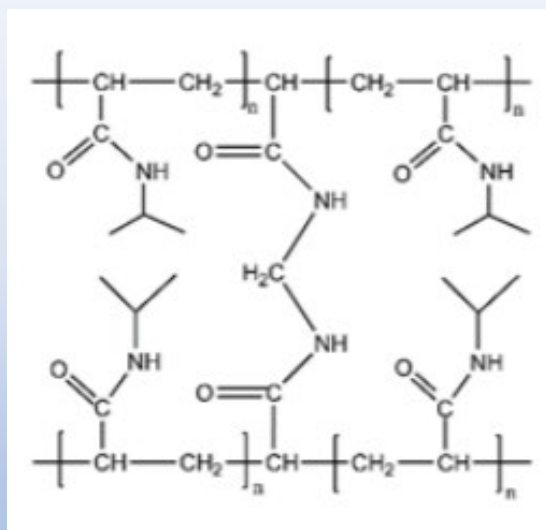
# 聚乙炔醇水凝膠(Polyvinyl alcohol Hydrogels)

- **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。
- 凍融循環法是指將**聚乙炔醇水溶液**置於**-20°C以下**的環境使其結凍並於一段時間後取出，將結凍的聚乙炔醇置於**室溫**下解凍並**反覆結凍解凍**的步驟，通過變更凍融次數可以大略控制結晶度或物理交聯度從而調整水凝膠的機械性能。



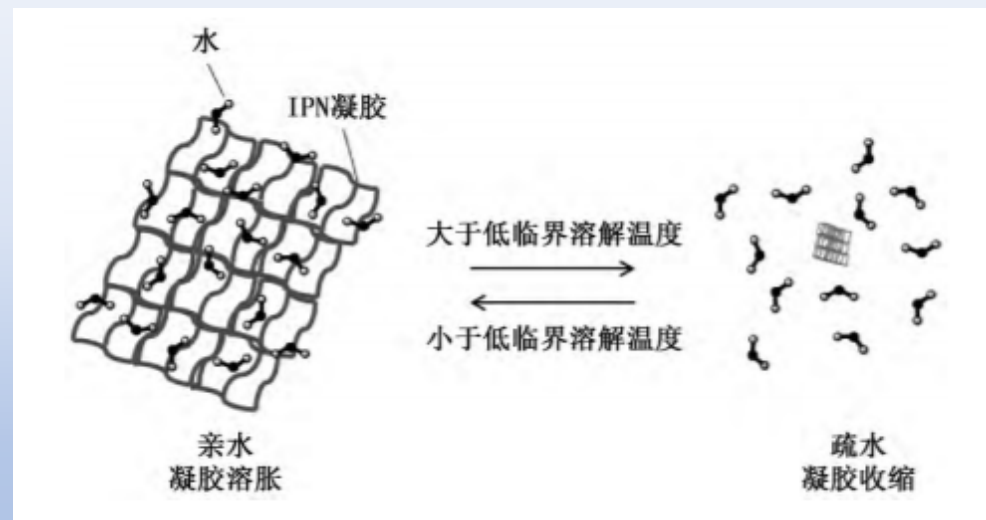
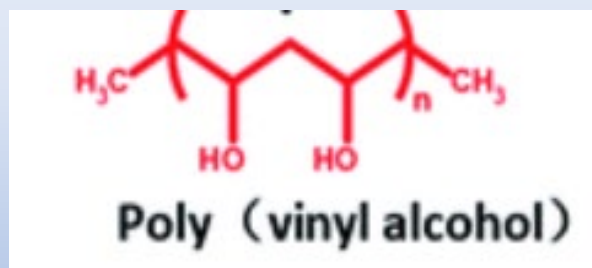
# 互穿聚合物網絡 (IPN) 水凝膠

- 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

感謝聆聽