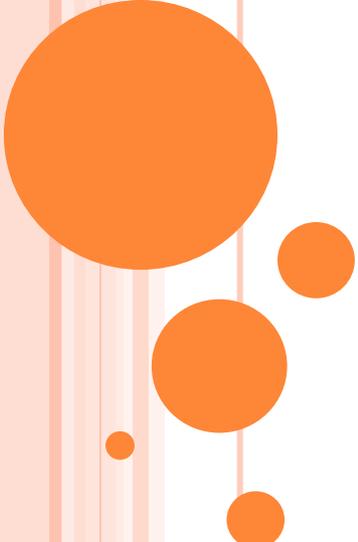


以表面改質法製備導電纖維之研究 、連續式導電纖維製程



班級：化材三乙

組員：洪群翔、李鎧宇、錢彥銘、劉季蒲

指導老師：王振乾教授

報告日期：110/10/27

目錄

1. 導電性纖維的應用
2. 參考相關文獻資料
3. 鍍銀纖維之優點
4. 實驗目的
5. 專題有關之課程內容
6. 製作流程
7. 甘特圖
8. 未來工作
9. 參考文獻



導電性纖維的應用

- 導電性纖維的研究發展，除了少部分應用於較特殊領域外，主要用途在於消除「靜電」對日常生活及工業所帶來的災害問題。近年來高科技新興產業快速成長，衍生出電磁波干擾(EMI)、無線電波干擾(RFI)及靜電放電(ESD)等電磁輻射所造成的危害，正引起全世界的關注，例如無塵室中的微粒塵埃，因靜電作用影響，造成封裝電子產品品質的瑕疵；煤炭礦坑因塵爆事件所造成之工業災害與安全；纖維工業、石化工業、電子工業及食品工業等因靜電造成的塵埃堆積、污染、阻塞，影響生產線的順暢性與產品品質；放電現象造成通信、資訊產業及電子工業等產生雜訊、通訊不良、計測不良等。



參考相關文獻資料

導電彈性織物在可穿戴電子產品和相關應用中是可取的。使用本徵導電聚合物聚(3,4-乙撐二氧噻吩) (PEDOT) 與聚電解質聚(苯乙烯磺酸鹽) (PSS) 混合，使用易於縮放的塗層和浸漬方法製備高彈性導電聚酰胺/萊卡針織物。研究了這兩種處理方法對均勻性、機電性能、拉伸性和耐久性的影響。使用不同濃度的不同等級的水性聚氨酯 (PU) 來改善 PEDOT:PSS 在織物上的塗層和附著力。與塗層工藝相比，浸漬法提供了更好的均勻處理、高導電性以及抗拉伸和循環張力的耐久性。表面電阻從 ~ 1.7 和 ~ 6 增加。4 Ω/square at 0%PU to ~ 3.7 and ~ 12.6 Ω/square at 50% PU for immersion and coating methods 處理方法以及酸性 PEDOT:PSS 不影響織物的機械性能，織物在斷裂時顯示出約 650% 的高應變，並在斷裂前保持導電。

最後，為了評估處理過的織物對可穿戴電子紡織品的實際適用性，通過在 100% 應變下循環拉伸 10 次並在家庭洗衣店中洗滌 10 個循環來評估表面電阻的變化。當樣品在 100% 應變下循環拉伸時，電阻僅增加少量，樣品顯示出良好的耐洗性。PSS 不影響織物的機械性能，織物在斷裂時顯示出約 650% 的高應變，並在斷裂前保持導電。最後，為了評估處理過的織物對可穿戴電子紡織品的實際適用性，通過在 100% 應變下循環拉伸 10 次並在家庭洗衣店中洗滌 10 個循環來評估表面電阻的變化。

鍍銀纖維之優點

- 鍍銀纖維具有良好的**抗菌除臭**、**熱傳導**、**熱反射**、**抗靜電**、**防輻射**等功能。
- 鍍銀纖維適用於保健襪，腳底走動摩擦會產生許多靜電，當這些靜電流通過高導電的銀纖維時，銀纖維會將其轉化為磁場，磁場的作用可**加強人體血液迴圈**，具有**助睡眠**、**解除疲勞**的特殊工效。紡織品是人類之基本需求，除了**保護及美觀**之功能外，紡織品有很高之其他應用潛力，可以配備更多之**電子功能**。



實驗目的

- 學習無電電鍍與氧化還原反應
- 探討纖維導電度與機械強度
- 探索導電纖維於電子紡織品應用
- 如何降低製程上的成本



專題有關之課程內容

材料技術實習(一)

無電電鍍是將工件沉浸於化學渡液中，不需要任何陽極板和電渡工具。此表面處理作業對於工件上的深孔、凹槽、或不規則的形狀，都可獲得均勻地膜厚。

電化學

表面處理的目的可以分為：

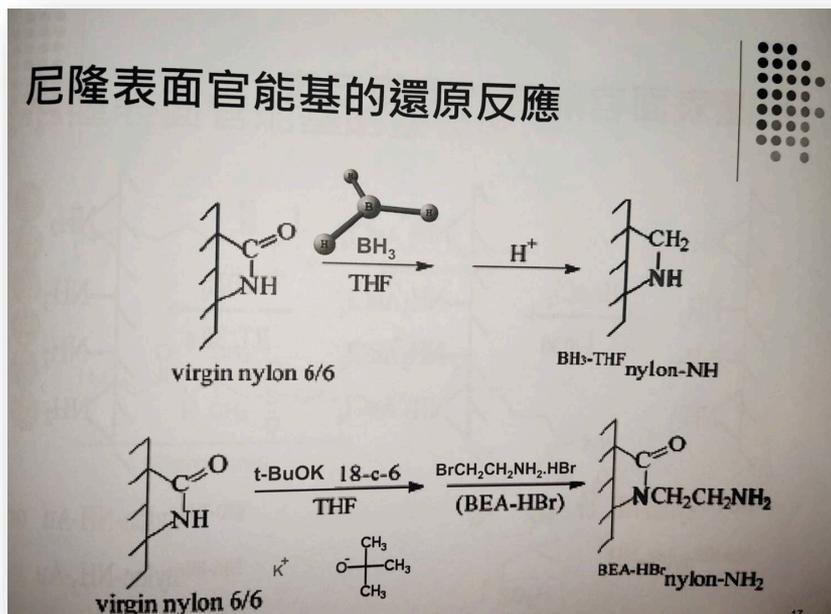
- (1) 美觀--為了提高製品之附加價值，賦予製品表面美觀，例如裝飾性電鍍
- (2) 防護--為了延長製品的壽命，再製品表面披覆耐腐蝕之材料，例如保護性電鍍Zn, Cd, Ni, Cr, Sn 等電鍍。
- (3) 特殊表面性質--提高製品之導電性，例如電鍍Ag, Cu。



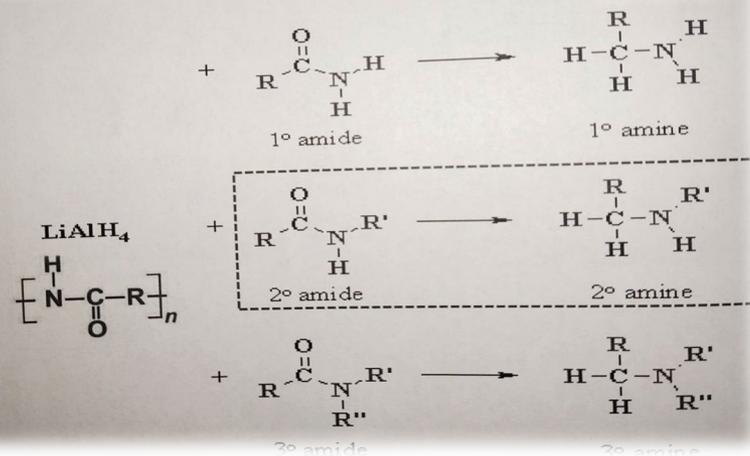
化學工程概論

- (1) 熟悉有機/無機材料界面結合強度分析。
- (2) 熟悉無電電鍍的反應機制。
- (3) 熟悉導電纖維性質檢測與分析。
- (4) 熟悉連續式製程之設計。

尼隆表面官能基的還原反應



尼隆表面官能基的還原反應



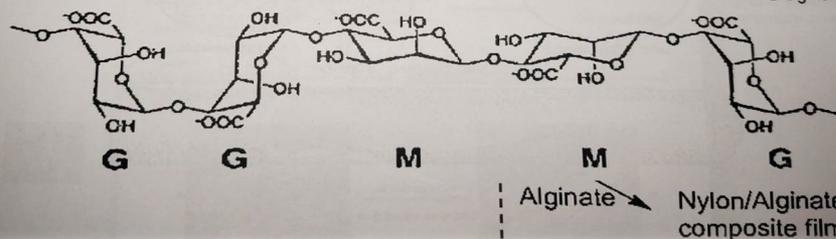
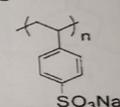
尼隆表面官能基的還原反應

University of Massachusetts Amherst
ScholarWorks@UMass Amherst

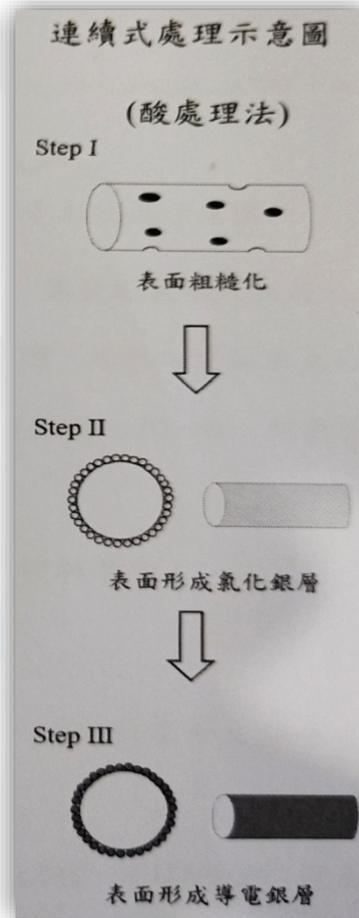
Doctoral Dissertations 1896 - February 2014

Diss

PSS



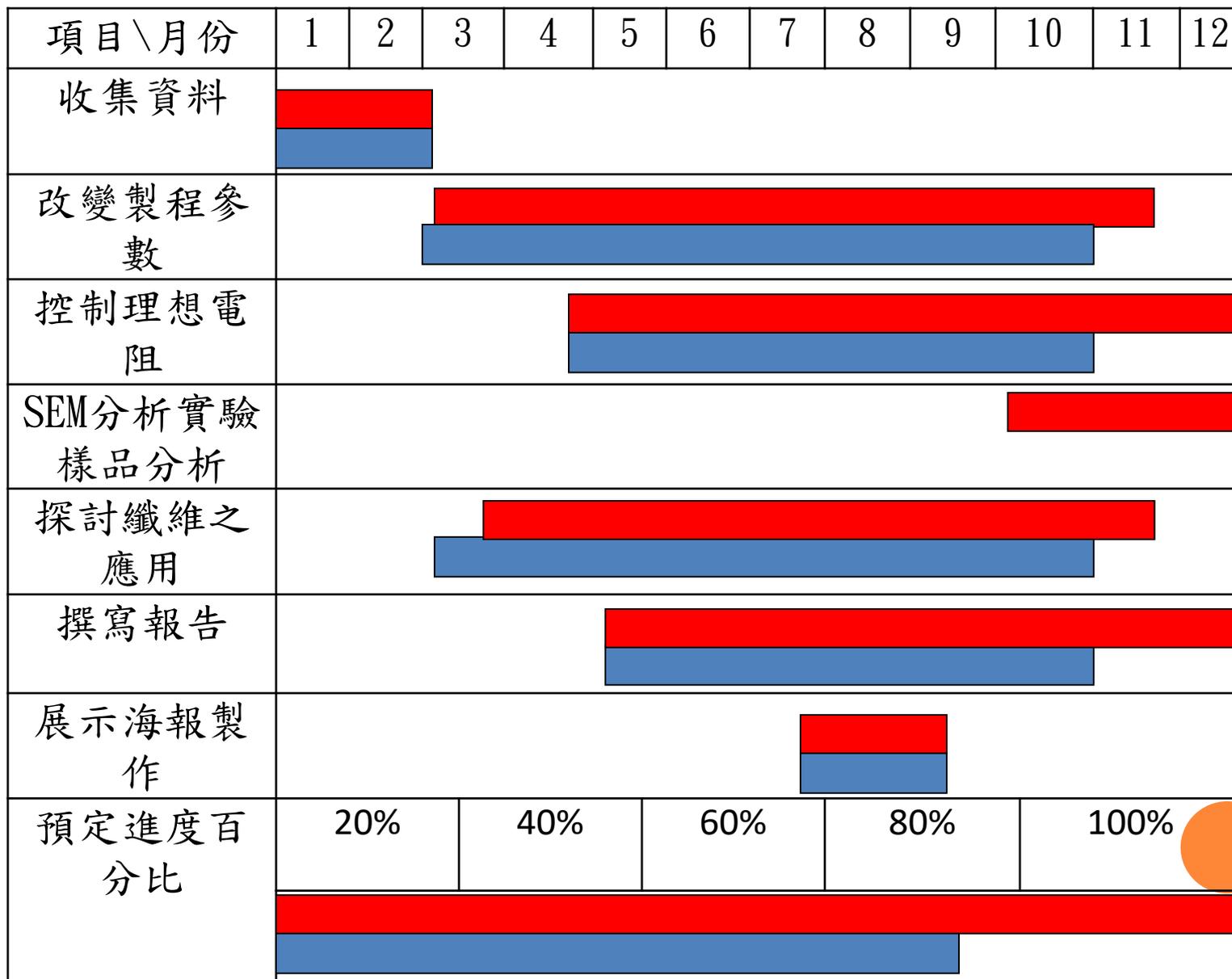
製作流程



- 使用尼龍纖維來進行鍍銀。尼龍可以利用**強酸**來進行蝕刻，有利於表面粗糙化處理。使氯離子附著於纖維上，進入第二槽(**硝酸銀槽**)會形成氯化銀顆粒沉澱於纖維上。
- 第三槽(**還原槽**)，透過硼氫化鈉(常見的還原劑)，將氯化銀還原成金屬銀，達成於纖維表面鍍上銀的效果。

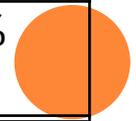


甘特圖/預定進度百分比




(目前進度)


(預定進度)



實驗數據比較

樣品/三槽溫度	烘乾時間	電阻區間
A 25°C-25°C-25°C	1.5Hr	163~4K Ω
B 40°C-25°C-25°C	1.5Hr	365~3K Ω
C 45°C-25°C-25°C	1.5Hr	190~1.1k Ω
D 30°C-30°C-30°C	1.5Hr	28.4~105 Ω
E 35°C-30°C-30°C	1.5Hr	23.1~50.9 Ω
F 35°C-35°C-35°C	1.5Hr	22.3~48 Ω

藥品配製

前處理槽 2.5M HCL、5wt% NaCl、0.1wt% CTAB

鍍銀槽 AgNO₃:60g

還原槽 NABH₄:1.55g、NaOH:1.5652g、PH:12.39



未來工作項目

1. 有穩定的再現性。
2. 能控制理想的電阻值($< 100 \Omega$)之導電纖維。
3. 探討高、低電阻的導電纖維之應用。
4. 測試纖維負重時，電阻值的變化。
5. 測試纖維的吸濕能力。
6. 可測試超音波震盪水洗，是否具備良好的耐水洗能力，和電阻值變化。
7. 學習操作SEM、由SEM進行觀察之纖維分析、測量纖維上銀的量。
8. 改善還原槽之纖維金屬銀脫落。
9. 比較二次鍍銀之電阻值。



參考文獻

Nuramdhani I、Gokceoren AT、Odhiambo SA、De Mey GD、Hertleer C、
VanLangenhove L (2017) PEDOT 的電化學阻抗分析：基於 PSS 的紡
織儲能裝置。

材料 (巴塞爾) 11:1 - 11Ryan JD、Mengistie DA、Gabrielsson R、
Lund A、Muller C (2017) 可機洗

PEDOT：用於電子紡織品的 PSS 染色絲線。ACS Appl Mater Interfaces
9:9045 - 9050

Del Agua I、Mantione D、Ismailov U、Sanchez-Sanchez A、Aramburu
N、Malliaras GG、Mecerreyes D、Ismailova E (2018) DVS 交聯
PEDOT：PSS 獨立和紡織電極用於可穿戴健康監測。Adv Mater
Technol 3:1 - 8



謝謝聆聽

