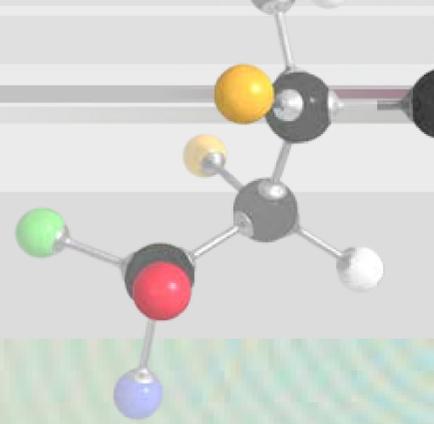




材料實驗



Sol-Gel 合成與分析

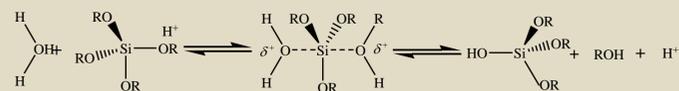
實驗目的

1. 以溶膠凝膠法製備無機奈米溶膠
2. 複合材料之製備

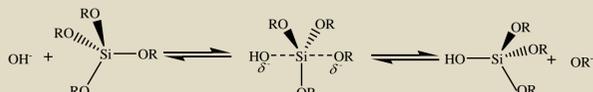
實驗原理與公式

1. Sol-gel method: 本實驗以四乙氧基矽烷加水進行水解縮合聚合反應，生成二氧化矽溶膠。
2. 複合材料製備: 將SiO₂溶膠與單體混合，藉刮刀塗布，加熱而得薄膜。

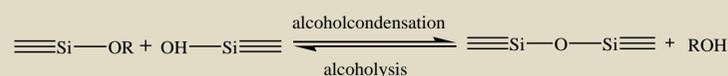
親電性水解反應(electrophile substitution reaction)



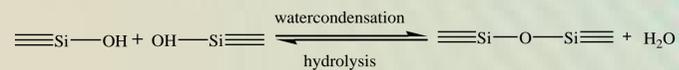
親核性水解反應(nucleophile substitution reaction)



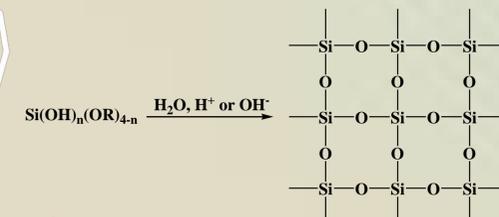
脫醇縮合反應(Alcohol Condensation)



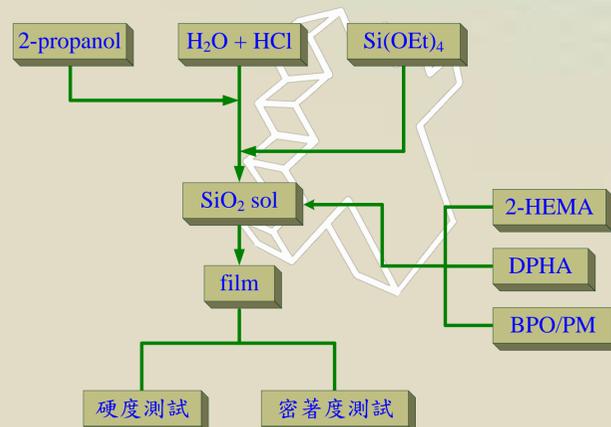
脫水縮合反應(Water Condensation)



聚合反應(Polymerization)



實驗流程



燃料電池的組裝與量測

目的

1. 學習氧化還原反應、電解、充電、放電之原理。
2. 學習燃料電池之製作及性能測定。

原理

1. 氫氧燃料電池:

陽極半反應 (氧化) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

陰極半反應 (還原) $1/2 \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

總電池反應 $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 0 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 1.23 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 1.23 \text{ V}$$

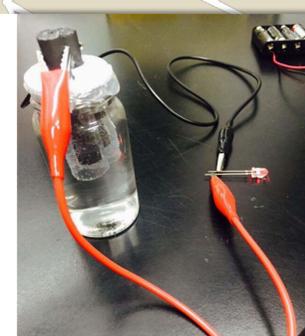
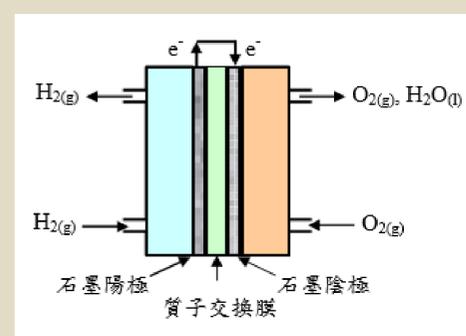
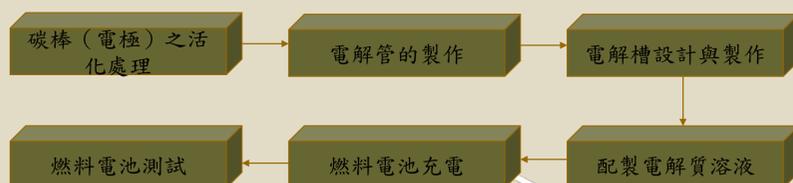
2. 水的電解 (對氫氧電池充電):

陽極半反應 (氧化) $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$

陰極半反應 (還原) $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

全反應式 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

實驗流程



塑膠混煉及其機械性質測定

目的

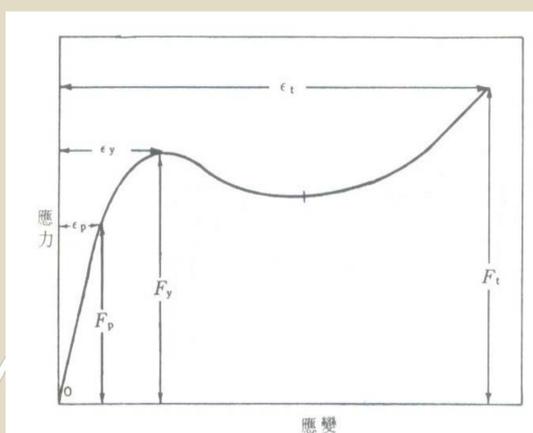
1. 以熔融混煉方法混合聚合物
2. 將塑料熱壓成型

原理

1. 聚摻合物: 聚摻合物是指將兩種以上的聚合物經由融熔或加入溶劑的方式而予以混合。

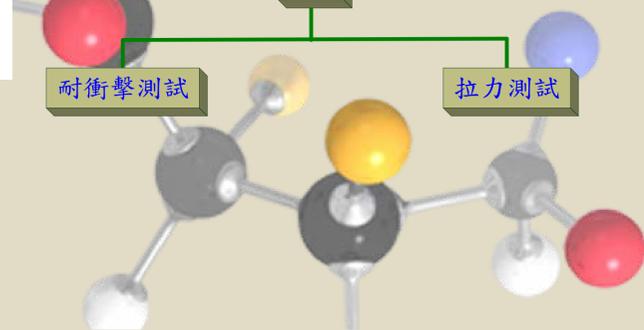
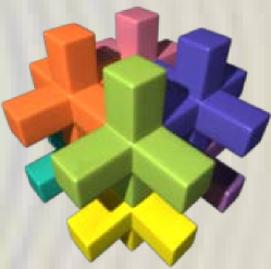
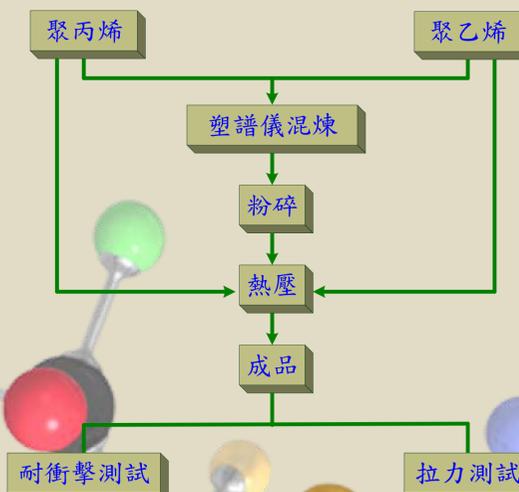
2. 加工技術: 利用物理摻混的熔融加工技術將不同高分子成分摻混。

3. 熱壓成形: 利用熱壓成型機將高分子材料加熱融熔，壓成所需形狀。操作時需避免成品中含有氣泡。



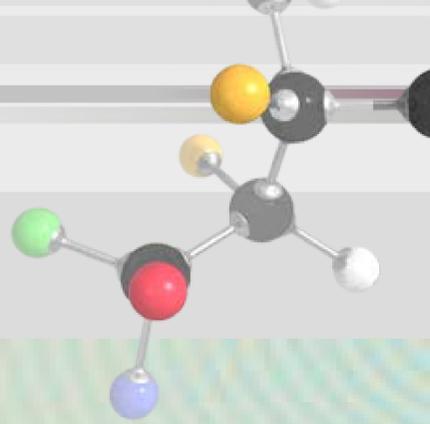
壓力-應變圖

實驗流程





材料實驗



利用乳化聚合法合成聚醋酸乙烯酯

實驗目的

1. 學習乳化聚合方法合成聚合體
2. 學習使用pH計及B型黏度計
3. 學習使用萬能拉力試驗機
4. 學習分析紅外線光譜圖

原理

乳化聚合第一次被使用是在第二次世界大戰時，製造1,3-Butadiene及Styrene之合成橡膠時的方法。其較Bulk Polymerization來說，熱傳及黏度的問題都能獲得良好的改善。

經乳化聚合所得的產物，稱之為乳液(Latex)，有時產物不需再進一步處理就可直接拿來使用。

以水為分散媒(連續相)，加入乳化劑(Emulsifier or Surfactant)及水溶性起始劑，在攪拌下進行聚合反應。

而一般典型之乳化聚合的進料如下：

1. 單體相：

單體(油溶性，不溶於水)

鏈轉移劑(油溶性，不溶於水，用於控制分子量大小)

2. 水溶液相：

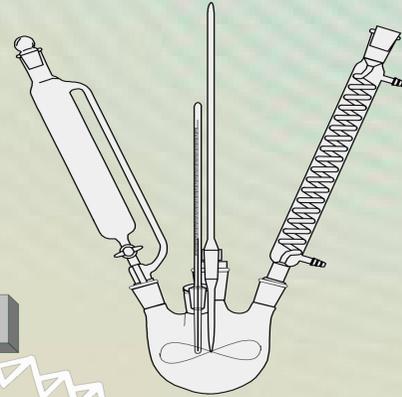
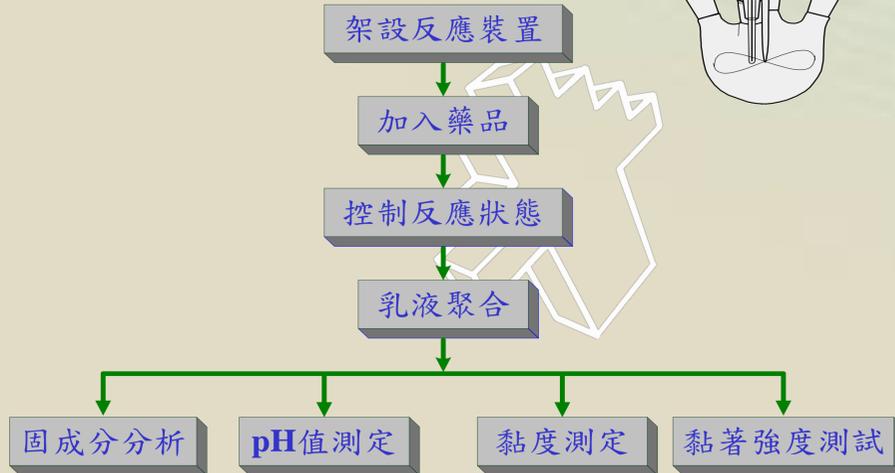
水(分散媒或連續相)

起始劑(水溶性)

乳化劑(具親水、親油端)



實驗流程



金相實驗

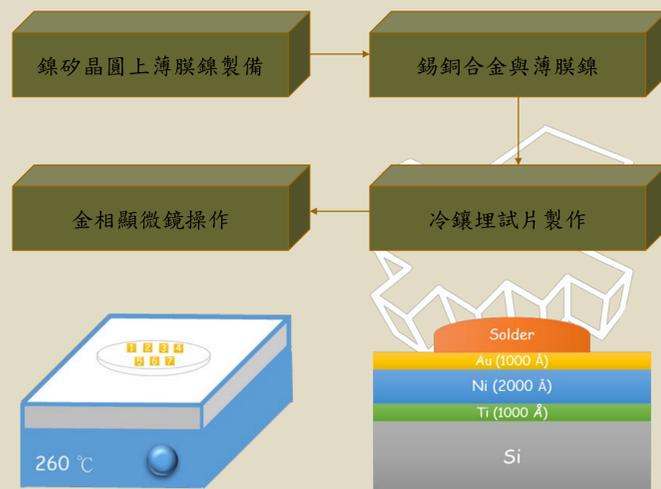
實驗目的

1. 藉著金相實驗觀察金屬接合所形成的介金屬化合物。
2. 利用微腐蝕、研磨與拋光來熟悉金相實驗樣品之製作。
3. 熟悉光學顯微鏡的原理與操作。
4. 學會判讀材料熱力學之相圖。

原理

材料內部的組織結構對其物理、化學、機械等性質有很大的影響。所謂的組織結構，依討論之尺寸範圍又可分為原子結構、晶體結構、顯微組織(microstructure)及巨觀組織(macrostructure)等。金相實驗所要觀察、探討的是材料的顯微組織，它會因材料的組成、製程參數、加工方法、熱處理方式而發生顯著的變化，進而影響材料之性質，故金相實驗是材料研究中極為重要的一環。顯微組織之觀察對象包括差排、疊差、雙晶、晶粒、晶界、第二相、析出物、夾雜物、孔洞與裂縫等結構的種類、尺寸、數量及分佈狀況，可藉由光學顯微鏡或電子顯微鏡來進行觀察。其中光學顯微鏡的鑑別率與放大倍率較低，但試片之準備與儀器之操作遠較電子顯微鏡簡便許多，本實驗將採用光學顯微鏡來進行金相觀察。

實驗流程



矽晶/染敏太陽能電池

實驗目的

1. 了解太陽能電池的基本原理。
2. 學習塗佈(coating)及組裝(assembling)太陽能電池。
3. 研究影響效率的因素。

原理

太陽能電池(solar cell)依材料種類分為三大類：

- (1) 矽太陽能電池
- (2) 化合物半導體太陽能電池
- (3) 有機太陽能電池或染料敏化太陽能電池

染敏太陽能電池反應

Photoexcitation, $\text{Dye} + h\nu \rightarrow \text{Dye}^*$

Electron injection, $\text{Dye}^* \rightarrow \text{Dye}^+ + e^-$

Electron diffusion

Dye regeneration, $2 \text{Dye}^+ + 3\text{I}^- \rightarrow 2\text{Dye} + \text{I}_3^-$

Redox couple regeneration, $\text{I}_3^- + 2e^- \rightarrow 3\text{I}^-$

實驗流程

