

會導電的澱粉！ 石墨複合薄膜的滲透臨界研究

作者：21001王家玟

詳細內容掃我



動機與目的

隨著電子產品汰換速度加劇，全球正正面臨「電子廢棄物」危機。大量難以回收的高分子聚合物與重金屬往往造成環境的永久性負擔。

此自主學習的目的是希望探索生活中容易取得、且可被分解的綠色材料，探究導電材料的「滲透閾值」，同時評估此材料是否能夠有效回收。

學習過程

觀看實驗影片，了解其化學、物理原理，準備各項實驗材料

製作導電薄膜，測量電阻、滲透閾值觀察，統整數據製成關係圖

導電薄膜埋進土中觀察其降解狀況

學習結果1

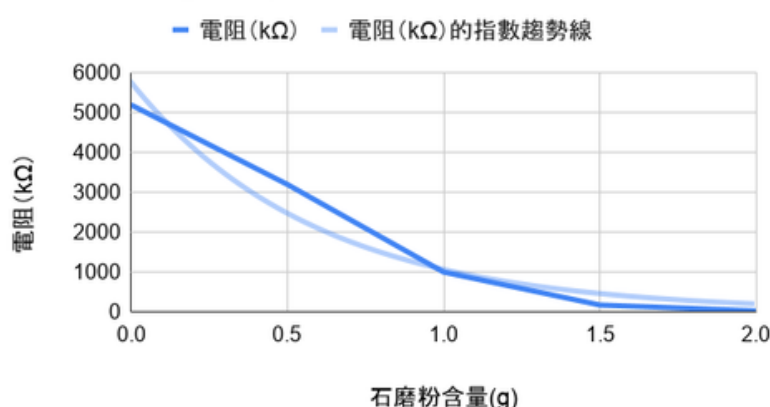
透過配置不同石磨粉含量導電薄膜，使用萬用電表量測其電阻值。每組樣本皆進行三次重複量測以求取平均值，最終實驗數據曲線如下圖一所示。

由數據圖表可知，電阻隨石墨添加量的增加，呈現非常顯著的指數型趨勢衰減。未添加石墨的純澱粉對照組電阻高達5200k Ω 而當石墨添加量達到2.0g時，平均電阻跌至21.2k Ω ，整體導電性躍升了近150倍。其中，由1.0g為本實驗最重要的「滲透閾值」。雖然前段0g至1.0g區間電阻下降的數值較大，但其電阻值僅縮小約5.2倍，材料仍處於高電阻狀態；然而在1.0g至2.0g的後段區間，電阻發生了47倍的劇烈幅度縮減，此時，內部才成功相互串聯，正式開通了高效的導電網路。

學習結果2

將導電薄膜埋入土壤中觀察一週後發現，薄膜的尺寸有些微縮小，同時觸感也明顯變硬。由於實驗時間較為短暫，目前肉眼尚未看到明顯的分解痕跡。推測，現階段的體積縮小與變硬，主要是因為薄膜內的水分及甘油先被土壤吸收所致，材料本身還未進入完全分解的階段，未來需要拉長埋土的時間才能進行更完整的觀察。

石磨粉含量與電阻之關係圖



圖一：石磨粉含量與電阻之關係圖

學習心得

這次實驗讓我了解「數據不能只看表面」。原本測量出的結果，與預期的假說不同，但當我改用「倍數變化」分析時，便發現後段的變化符合預期了！而埋在土中一週後的縮水，也是因為甘油與水分先流失的現象。這次的自主學習研究讓我真正學會了看穿數據盲點、透視本質的科學探究精神。