

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告格式

題目名稱：醋酸加越多越好嗎？——探討不同醋酸比例對澱粉生物塑膠性質的影響

一、摘要

本研究探討不同醋酸比例對澱粉生物塑膠成型性的影響。我們以玉米澱粉為主原料，調整醋酸用量製作塑膠，觀察成品的外觀與穩定性。實驗結果顯示，雖所有組別皆未能完全成型，整體偏濕且軟，但醋酸比例較高者相對較能成型，顯示醋酸濃度與塑膠穩定性可能有正相關。研究結果可作為未來優化澱粉塑膠配方之參考，並強調單一變因探究在實驗設計中的價值。

二、探究題目與動機

探究題目：醋酸加越多越好嗎？——探討不同醋酸比例對澱粉生物塑膠性質的影響

探究動機：日常生活中，塑膠製品隨處可見，但它們對環境造成的傷害卻日益嚴重。我們曾在網路上看到有人用牛奶或澱粉自製「生物塑膠」，覺得這種材料如果能普及，說不定能改善塑膠污染問題。查資料時發現，大部分配方中都會加入醋或醋酸，但很少有說明「加入多少醋才最好」。我們很好奇，醋酸的量是否會影響澱粉塑膠的成型或硬度？因此設計這次實驗，調整醋酸比例，觀察成品的外觀、硬度與吸水性，希望找出適合的比例，並對天然材料應用有更多了解。

三、探究目的與假設

- 探究目的：

本實驗旨在探討醋酸比例對澱粉塑膠硬度與成型效果的影響。

- 假設：

- 1.如果醋酸比例較少，則酪酸化反應不完全，澱粉塑膠將難以成型或是較為鬆散。
- 2.如果醋酸比例適中，則能促進澱粉的膠化與交聯反應，使塑膠成品較為堅固且成型良好。
- 3.如果醋酸比例過多，可能導致塑膠過於酸化，使塑膠質地變脆或產生異味。

四、探究方法與驗證步驟

- 材料與設備：

- 玉米澱粉
- 甘油
- 醋酸(已稀釋至濃度5%)
- 水
- 烘焙紙
- 電子秤
- 燒杯
- 加熱器
- 滴管
- 量筒
- 玻棒

- 實驗步驟：

1. 調製材料比例(每杯玉米澱粉10g、水45ml、甘油3ml、醋酸每杯分別為2、4、6、8、10ml)。
2. 用玻棒攪拌，混合各杯材料。
3. 放置於加熱器，邊加熱邊用玻棒攪拌10min。
4. 倒上烘焙紙，並鋪平等待1夜時間冷卻。

- 觀察及驗證：

在實驗中，我們調整了澱粉塑膠配方中的醋酸比例，發現所有成品皆無法完全成型，呈現偏軟且濕潤的狀態，但仍可明顯觀察出：醋酸比例較高時，成品相對較為穩定，成型效果也較佳。相對而言，醋酸比例較低的組別幾乎無法成型，質地較鬆散、不易固定形狀。由於整體質地皆偏濕軟，無法進行脆度等機械性質的測試與比較。

五、結論與生活應用

結論：實驗結果部分驗證了我們的假設：醋酸比例會影響澱粉生物塑膠的成型性。儘管所有樣本皆未達到理想的塑膠狀態，但較高比例的醋酸有助於澱粉膠化與穩定結構的形成，使成品成型效果略有提升。造成整體不成型的原因可能與其他變因(如加熱溫度、時間、澱粉種類、水分比例)有關，後續仍可進行配方優化與延伸探究。

生活應用：本實驗雖未成功製作出可實用的生物塑膠，但仍展現了天然材料在取代傳統塑膠上的潛力。未來若能進一步調整條件，提升其硬度與穩定性，有望應用於可分解包裝材、環保容器或教育用途（如DIY實驗）。此外，也提醒我們在設計實驗時，單一變因固然重要，整體製程條件也不容忽視，這對我們理解材料科學和實驗設計都是寶貴經驗。

參考資料

國立臺灣科學教育館. (n.d.). 科展作品檢索 - 玉米澱粉製作生質塑膠膜. 國立臺灣科學教館.

<https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=19539&sid=19648>

Ahua. (2012, August 1). 製作生物塑膠(*Bioplastic*). Ahua's Blog. Retrieved from

<https://reurl.cc/pa12pe>

Zhang, Y., & Liu, H. (2023). 生物可降解塑料研究進展與前沿的*CiteSpace*分析. 北京化工大學學報, 38(1), 15-25. Retrieved from <https://reurl.cc/W0rgzx>

Wikipedia contributors. (2024). *Biodegradable plastic*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable_plastic