

2025年【科學探究競賽—這樣教我就懂】

☐國中組 ☒普高組 ☐技高組 成果報告格式

題目名稱：自製簡易保溫杯

一、摘要

從生活中的保溫杯的保溫方式獲得其動機，利用生活中簡易的材料代替保溫杯當中的**真空**夾層，比較材料間的保溫性，期望能找出在未來便能用最小的成本甚至生活隨手可得的材料製作出滿意的自製保溫杯。

二、探究題目與動機

由於保溫杯之所以能長時間保持熱飲的溫度，主要在於其內部設有**真空**夾層，能大幅減少熱傳導與對流，從而降低熱量流失。因此，我們假設在自製保溫杯實驗中，利用不同絕緣材料**填充**內膽與外殼之間的空隙，其保溫效果會隨著材料的質量、空氣含量及密度不同而有所差異。所以我們小組想設計三種實驗看看不同材料對保溫的效果好或壞一一驗證結果。

- 1.利用絕緣材料（棉花）代替**真空**層驗證對熱水的保溫性。
- 2.利用絕緣材料（廢紙）代替**真空**層驗證對熱水的保溫性。
- 3.利用絕緣材料（毛巾）代替**真空**層驗證對熱水的保溫性

三、探究目的與假設

器材：100度熱水、泡麵碗、塑膠杯、棉花、廢紙、毛巾、溫度計。

步驟：

1.以塑膠杯當保溫杯的內殼、泡麵碗當外殼，將等量的熱水倒入塑膠杯中

2.用不同的材料棉花、廢紙、毛巾當隔熱層，再以鋁箔紙包覆一整個杯子。

2.每隔5分鐘測量水的溫度變化，記錄數據。

實驗一：利用棉花代替真空層驗證對熱水的保溫性。

實驗二：利用廢紙代替真空層驗證對熱水的保溫性。

實驗三：利用毛巾代替真空層驗證對熱水的保溫性。

四、探究方法與驗證步驟

器材：100度熱水、泡麵碗、塑膠杯、棉花、廢紙、毛巾、溫度計。

步驟：

1.以塑膠杯當保溫杯的內殼、泡麵碗當外殼，將等量的熱水倒入塑膠杯中

2.用不同的材料棉花、廢紙、毛巾當隔熱層，再以**鋁箔紙**包覆一個杯子。

2.每隔**5**分鐘測量水的溫度變化，記錄數據。

實驗一：利用棉花代替**真空層**驗證對熱水的保溫性。

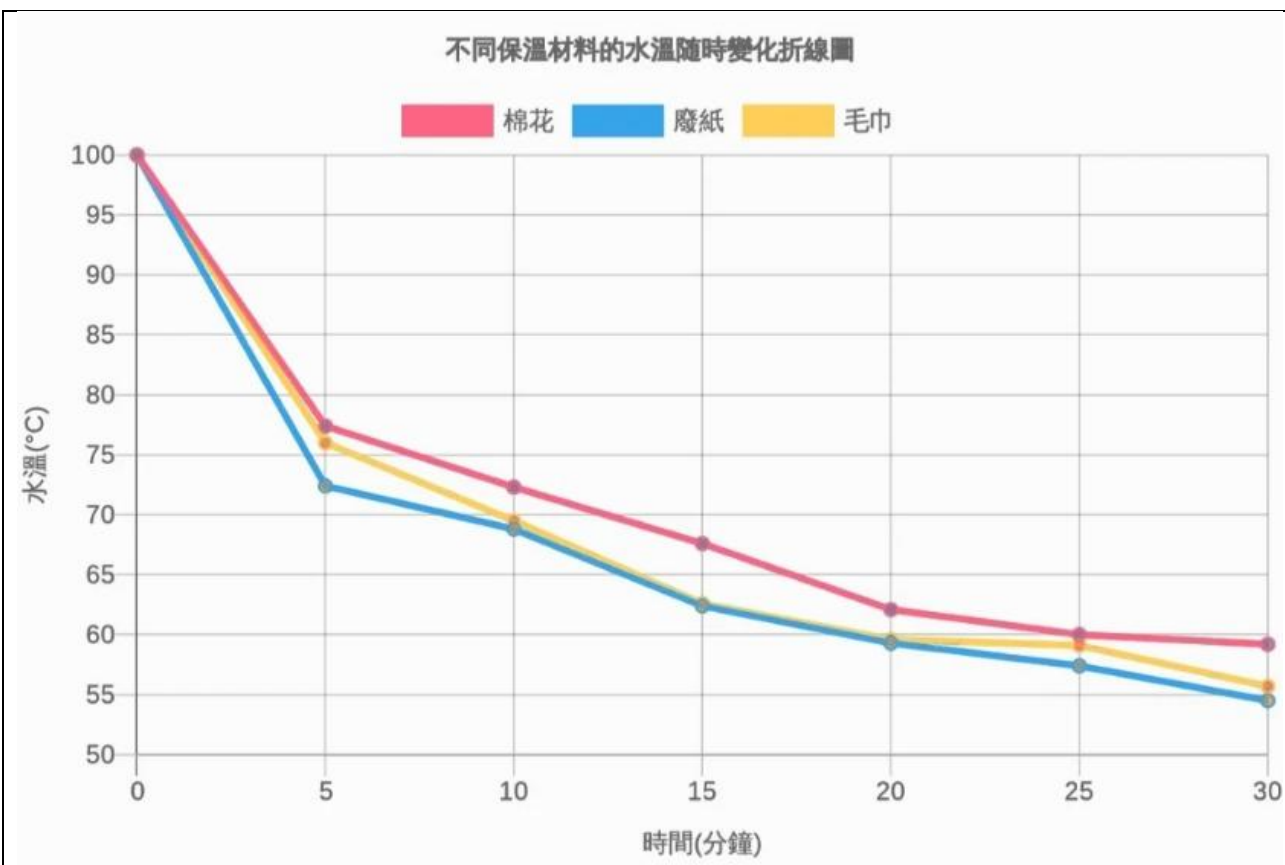
實驗二：利用廢紙代替**真空層**驗證對熱水的保溫性。

實驗三：利用毛巾代替**真空層**驗證對熱水的保溫性。

研究數據如下圖：

時間 (分鐘)	棉花 ($^{\circ}\text{C}$)	廢紙 ($^{\circ}\text{C}$)	毛巾 ($^{\circ}\text{C}$)
0	100	100	100
5	77.4	72.4	76.0
10	72.3	68.8	69.5
15	67.6	62.4	62.6
20	62.1	59.3	59.6
25	60	57.4	59.1
30	59.2	54.5	55.7

數據處理作圖如下圖：



研究結果發現，棉花的保溫性最良好，廢紙則是最差，毛巾其次，並且棉花最後的溫度遠大於廢紙和毛巾。

五、結論與生活應用

一般而言，保溫杯能長時間保持水的溫度的原理是「在於其內部的**真空**夾層大幅降低了熱傳導與對流」使得熱能不易流失。自制保溫杯的設計靈感正是來自於這種隔熱原理，將內部空間與外部環境隔絕，從而達到長效保溫的效果。而我們在自製保溫杯實驗中發現：

1. 隔熱效果明顯

透過自製保溫杯，可以發現在內殼與外殼之間的隔熱層**填充**不同材料（棉花、廢紙與毛巾）可以明顯延緩水溫下降的速率。利用**鋁箔紙**密封處理，就能模擬出**真空**層隔熱的效果，從而保

持水的溫度更持久。

2. 材料特性對保溫效果的影響

實驗結果顯示，較蓬鬆且能捕捉靜止空氣的材料（如棉花）能較好地阻隔熱傳導，表現出較佳的保溫效果；相反，結構較密實的廢紙與毛巾因熱傳導通道較多，保溫效果較差。如同**真實**保溫杯利用**真空**層阻隔熱能傳遞的方式。

3. 密封性的重要性

無論選用**哪**種絕緣材料，保溫杯的密封性都會直接影響其隔熱效果。實驗中若利用**鋁**箔紙能夠確保內外膽之間無明顯縫隙，便能有效避免因對流或輻射而造成的熱能散失，進一步提升保溫性能。

4. 生活應用展望

基於實驗結果，我們可以預見未來在生活中，若能運用這些原理進行創新設計，不僅能改善現有保溫杯的保溫效果，還能利用現有資源自製保溫設備。例如，當外出或戶外活動時，若忘記**攜**帶保溫杯，可利用家中常見的物品（如兩個合適尺寸的杯子與適量絕緣材料）簡單組裝成一個臨時保溫裝置，確保液體在短時間內可以保持理想溫度。此外，能夠進一步深入探究各種材料與結構設計對保溫效果的影響，也有助於未來開發更高效、環保的保溫產品。

總結來說，我們的實驗不僅驗證了利用不同絕緣材料模擬**真空**層隔熱的可行性，同時也**為**生活中應用這些隔熱原理提供了實際參考，讓我們有機會在日常生活中創造出更多具有實用性的設計方案。

參考資料

保溫杯的保溫原理取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BF%9D%E6%BA%AB%E7%93%B6>

註：

1. 報告總頁數以**6頁**為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：**Times New Roman**
 - 字體：**12pt**為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於**12pt**，不得低於**10pt**
 - 字體行距，以固定行高**20點**為原則
 - 表標題的排列方式**為**向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式**為**向圖下方置中、對齊該圖