

# 強強滾 —— 水中油脂和溫度變化的探討

初小組物理科第三名

台南縣歸仁鄉保西國民小學

作者：陳哲軒、戴嘉慧、鄭雅文、方麒源

指導教師：黃佳麟、王佳文

## 一、研究動機

冬至的晚上，媽媽特地做了一道拿手菜餚麻油雞給家人驅寒補身子，陣陣香味撲鼻，看著放在桌上已數十分鐘的麻油雞，我的肚子唱起空城計來，於是趁著媽媽不注意的時候，就大口的喝一口湯，哇！好燙喔！舌頭被燙得紅紅的，好難過！隔天到學校問老師：「為什麼熱開水放數十分鐘後就冷卻許多，而麻油雞湯過了這麼久，還是那麼燙？」老師說：「這可能是和水中加油脂，容器大小與材質有關係吧！」老師的回答引起我進行這個實驗的興趣，希望找出答案來。

## 二、研究目的

- (一) 探討在水中不加油和加不同種類的油，以同一火力加熱同樣時間後，溫度變化情形。
- (二) 探討油量的多少和溫度變化情形。
- (三) 探討熱水在同材質，同高度，不同口徑的容器中，溫度變化情形。
- (四) 探討熱水在同材質，同口徑，不同高度的容器中，溫度變化情形。
- (五) 探討熱水在同口徑，同高度，不同材質的容器中，溫度變化情形。
- (六) 探討熱水在同材質，同高度，同口徑的容器中，加蓋子和不加蓋子的溫度變化情形。
- (七) 探討熱水在同材質，同高度，同口徑的容器中，風速強弱下的溫度變化情形。

## 三、研究方法

- (一) 調查市面上常用的食用油種類，分別是沙拉油、花生油、胚芽油、葵花油、麻油、豬油六種。
- (二) 準備器材、實驗觀察、記錄、比較、結論。
- (三) 檢查溫度計，每支溫度計都有點誤差，誤差超過 $0.5^{\circ}\text{C}$ 的淘汰不用，並將

每支溫度計擦拭乾淨備用。

(四) 為避免陽光照射、通風等因素影響，實驗物在室內，在同日期，同溫度，同時間內研究觀察。

(五) 為避免互瓦斯爐加熱不平均及安全顧慮，本實驗採用電磁爐。

#### 四、研究設備器材

1. 溫度計。2. 電磁爐。3. 量杯。4. 各種食用油。5. 茶壺。6. 水。7. 電風扇。8. 玻璃棒。9. 手錶。10. 不同材質、口徑、高度的容器。

#### 五、研究過程與結果

實驗（一）：探討在水中不加油和加不同種類的油，以同一火力加熱同樣時間後，溫度變化情形。

方法：1. 準備六種食用油：沙拉油、花生油、胚芽油、葵花油、麻油、豬油。

2. 準備一個電磁爐可加熱的容器。

3. 每次僅對一種食用油和水量做定量的加熱（油150CC，水500CC）。設定電磁爐火力90℃，將溫度計插入加熱10分鐘後，讀取溫度並記錄，然後關掉電磁爐，觀察溫度變化，以後每隔3分鐘記錄一次，共六次。

4. 依此方法，重覆七次，分別加入不同的油。

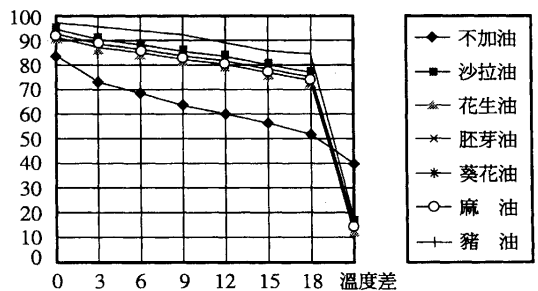
結果：如表（一）、圖（一）。

表（一）

油類 \ 時間(分)	0	3	6	9	12	15	18	溫度差
不加油	84	74	68	63	59	56	53	31
沙拉油	93	91	88	85	83	80	78	15
花生油	93	89	86	84	82	80	78	15
胚芽油	93	90	88	85	83	81	77	16
葵花油	94	91	89	86	83	81	78	16
麻油	95	91	88	85	83	81	78	17
豬油	98	96	94	92	89	86	84	14

室溫：17度

圖（一）



發現：1. 加油的水吸熱快，冷卻慢；不加油的水吸熱慢，冷卻快。

2. 動物性的油（豬油）比植物性的油（沙拉油、花生油…）吸熱快，冷卻慢。

3.熱水中加入動物性的油，保溫性較佳。而植物性的油，保溫性較差。

實驗（二）：探討油量的多少和溫度變化情形。

方 法：1取一種食用油—沙拉油，準備電磁爐可加熱的容器。

2.在容器中盛定量的水（500cc），加入150cc的油。設定火力90℃，將溫度計插入加熱10分鐘後，讀取溫度並記錄，以後每隔3分鐘記錄一次，共六次。

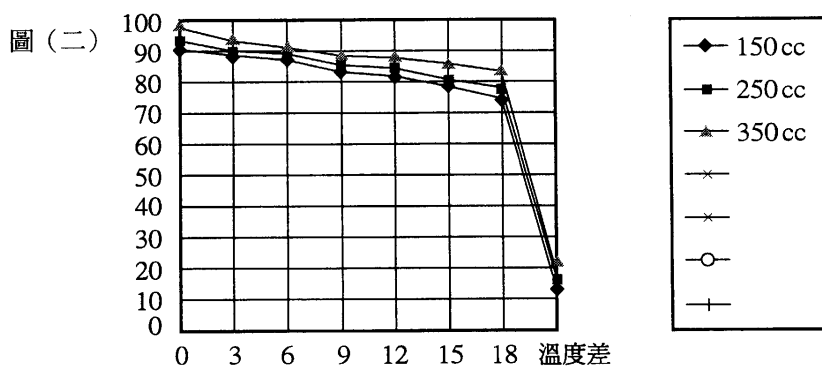
3.重覆方法二次，分別加入250cc、350cc的油。

結果：如表（二）、圖（二）

表（二）

油量	時間(分)	溫度							溫度差
		0	3	6	9	12	15	18	
沙拉油	150 cc	93	91	88	85	83	80	77	16
	250 cc	95	92	90	88	86	83	80	15
	350 cc	98	95	93	91	89	86	84	14

室溫：22度



發現：1.熱水中加入的油量愈多，溫度愈能保持，保溫性較佳，但冷卻較慢。

2.熱水中加入的油量愈少，溫度不易保持，保溫性較差，但冷卻較快。

實驗（三）：探討熱水在同材質、同高度、不同口徑的容器中，溫度變化情形。

方 法：1.準備三個同材質，同高度，不同口徑的容器。

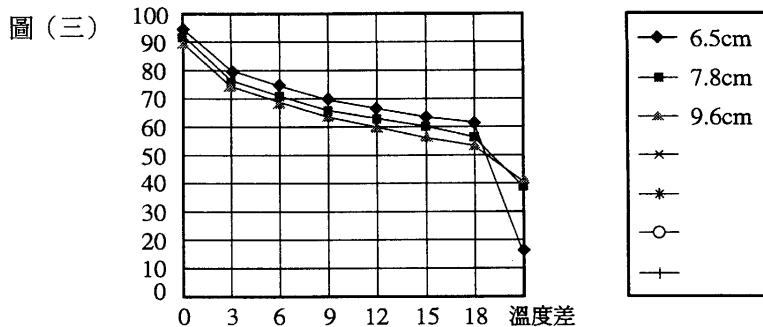
2.容器內分別各倒入200cc的水。

3.設定火力90℃將水加熱15分鐘後，插入溫度計每隔3分鐘記錄一次，共六次。

表(三)

口徑 \ 溫度	時間(分)							溫度差
	0	3	6	9	12	15	18	
6.5cm	94	80	74	70	66	63	61	33
7.8cm	94	78	72	67	64	61	57	37
9.6cm	94	77	70	65	61	57	55	39

室溫：22度



結果：如表(三)、圖(三)。

發現：1.口徑越大和空氣接觸面愈大，所以冷卻較快，反之如果口徑越小和空氣接觸面積就小，所以冷卻較慢。

實驗(四)：探討熱水在同材質、同口徑、不同高度的容器中，溫度變化情形。

方法：1.準備三個同材質、同口徑、不同高度的容器。

2.容器內分別各倒入200cc的水。

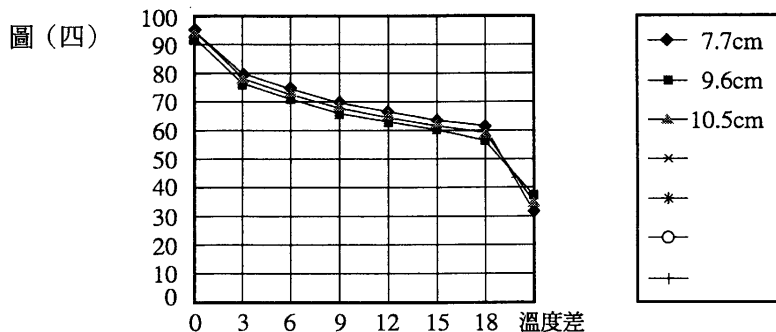
3.設定火力90℃將水加熱15分鐘後，插入溫度計每隔3分鐘記錄一次，共六次。

結果：如表(四)、圖(四)。

表(四)

高度 \ 溫度	時間(分)							溫度差
	0	3	6	9	12	15	18	
7.7cm	95	81	75	67	63	60	57	38
9.6cm	95	81	74	69	65	62	59	36
10.5cm	95	81	75	70	66	63	60	35

室溫：22度



發現：熱水量相同，容器高度愈高冷卻較慢；高度愈低冷卻較快。

實驗(五)：探討熱水在同口徑、同高度、不同材質的容器中，溫度變化情形。

方法：1.準備五個同口徑、同高度、不同材質的容器。

2.容器內分別倒入200cc的水。

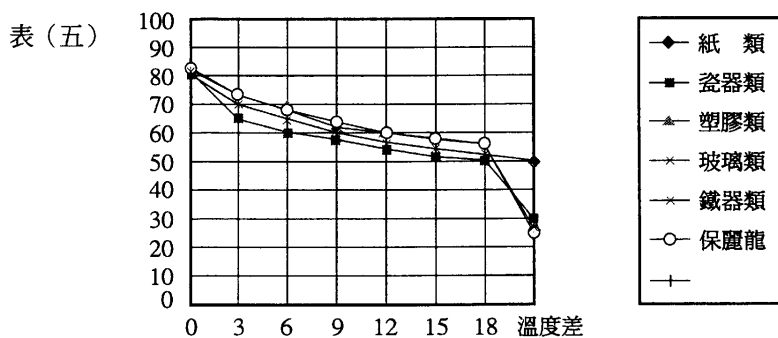
3.設定火力90°C將水加熱15分鐘後，插入溫度計每隔3分鐘記錄一次，共六次。

結果：如表(五)、圖(五)

圖(五)

時間(分) \ 材質 \ 溫度	0	3	6	9	12	15	18	溫度差
紙類	81	70	64	61	56	54	52	29
瓷器類	81	63	61	58	55	53	51	30
塑膠類	81	70	65	63	59	57	55	26
玻璃類	81	64	61	58	55	53	51	30
鐵器類	81	70	65	61	58	55	52	29
保麗龍	81	72	67	64	60	57	55	26

室溫：22度



發現：1.熱水在次塑膠、保麗龍為材質的容器中冷卻較慢，保溫性較慢佳。

2.在瓷器和玻璃的容器中，冷卻較快，保溫性較差。

實驗（六）：探討熱水在同材質、同高度、同口徑的容器中，加蓋子和不加蓋子的溫度變化情形。

方法：1.準備二個同材質、同高度、同口徑的容器。

2.容器內分別各倒入200cc的水。

3.設定火力90℃將水加熱15分鐘後，一個容器加上插有溫度計的蓋子，另一個不加蓋子只插入溫度計。

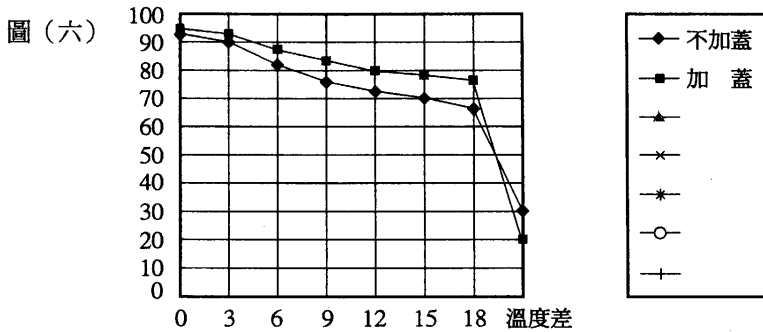
4.每隔3分鐘記錄一次，共六次。

結果：如表（六）、圖（六）。

表（六）

時間(分) 容器 溫度	0	3	6	9	12	15	18	溫度差
不加蓋	94	89	82	77	73	70	67	27
加蓋	94	92	88	84	81	78	75	19

室溫：22度



發現：容器加上蓋子可以降低冷卻速度，保溫性也較佳。

實驗（七）：探討熱水在同材質、同高度、同口徑的容器中，風速強弱下的溫度變化情形。

方法：1.準備三個同材質、同高度、同口徑的容器。

2.容器內分別各倒入200cc的水。

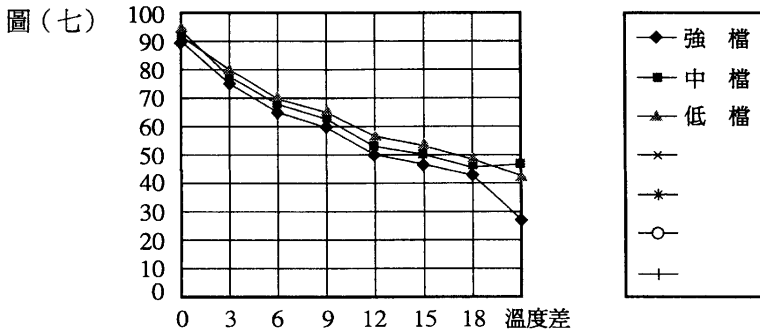
3.設定火力90℃將水加熱15分鐘後，距離電風扇1公尺，次強、中、低三檔吹各容器。

結果：如表（七）、圖（七）。

表(七)

時間(分) 風速 \ 溫度	0	3	6	9	12	15	18	溫度差
強 檔	93	76	65	60	51	47	44	49
中 檔	93	78	68	62	55	49	46	47
低 檔	93	80	71	64	59	52	49	44

室溫：22度



發現：風可以加速冷卻效果，風速愈大冷卻越快。

## 六、討論與結論

- (一) 像麻油雞這種比較油膩或黏稠的熱湯，要冷卻較長一段時間再食用，才不會燙傷舌頭。
- (二) 要讓煮好的湯不要太快冷卻，可以多加一些油脂，而加入的油量愈多，溫度愈能保持，保溫性較佳，冷卻較慢。
- (三) 加入動物性的油比植物性的油吸熱快，冷卻慢，但保溫性較佳。
- (四) 加油的水吸熱快，冷卻慢；不加油的水吸熱慢，冷卻快。
- (五) 要使熱水快一點冷卻，可以裝在口徑較大、高度較淺的容器中，或是吹風而且不可以加蓋子。
- (六) 若要使熱水保持熱度不太快冷卻，裝在口徑較小，高度較深的容器中，而且不可以吹到風，最好加上蓋子。
- (七) 熱水在以塑膠、保麗龍為材質的容器中冷卻較慢，保溫性較佳，而在瓷器和玻璃的容器中，冷卻較快，保溫性則較差。
- (八) 從實驗中知道塑膠類和保麗龍的容器中保溫性較佳，但是容易釋出毒素，並且造成環境萬年公害，最好少使用。
- (九) 室溫也影響溫度的變化，室溫愈高，冷卻效果愈差。

## 七、參考資料

- |              |             |      |
|--------------|-------------|------|
| (一) 一千萬個為什麼  | 三人行文化事業有限公司 | 民77年 |
| (二) 兒童小科學家   | 泉源出版社       | 民77年 |
| (三) 自然科學彩色辭典 | 華視出版社       | 民76年 |

## 評語

本作品探討水中油脂經加熱後，其溫度變化與不同油類，油量及容器材質的關係，以簡單實驗測得溫度差，並比較吸熱及冷卻速度，考慮變因及數據頗為完整，本作品選題具趣味性適合初小程度，學生表達能力亦佳。