

高雄市東光國小114學年度『自然科學』主題研究博覽會 作品說明書

班 級： 6 年 5 班

組員姓名：蔡琳恩 林秉葳 吳映蓁 陳尚妘

指導老師：朱恩瑭、蘇洳嬌老師

作品名稱：

冷知識來了！酸鹼反應「涼」出新高度

關鍵詞：小蘇打、檸檬酸、冷卻

編 號：(由教務處統一編號)

題目：酸鹼冷冷包

壹、研究動機：

剛好我在書本上學到小蘇打和檸檬酸混合會發生反應，並產生氣泡和二氧化碳以及吸收熱量。

那時的我很好奇：

將這兩種材料混合，真的能降溫嗎？效果會怎麼樣？

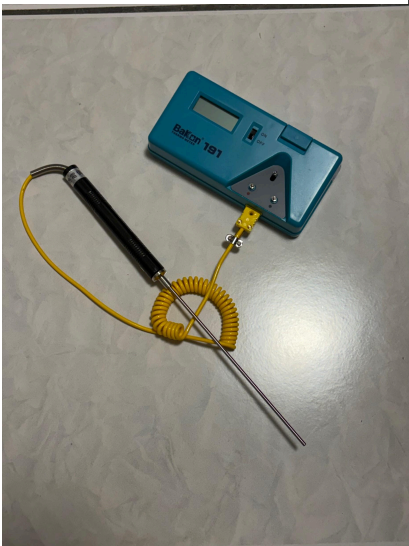
因此，我想動手做實驗，驗證看看用小蘇打和檸檬酸混合後是否真的能降低溫度，並了解它的冷卻效果

貳、研究目的：

1.探討改變檸檬酸的比例對降溫效果的影響

- 2.探討改變小蘇打的比例對降溫效果的影響
- 3.探討改變水量對降溫效果的影響
- 4.探討改變不同的水溫對降溫效果的影響

參、研究設備及器材：

		
小蘇打粉	檸檬酸粉	密封夾鏈袋(大)
		
密封夾鏈袋(小)	量匙	溫度計

		
水		

肆、研究過程與方法：

一、實驗原理

酸鹼中和反應

- 冷冷包裡的小蘇打(**碳酸氫鈉**)是鹼性物質。
- 檸檬酸($C_6H_8O_7$)是酸性物質。
- 當它們遇到水後，會發生**酸鹼中和反應**

吸熱反應

- 小蘇打和檸檬酸反應時，需要從周圍吸收熱量，這就是為什麼冷冷包會變冷。
- 簡單來說，就是反應過程中「偷走了」材料周圍的熱，讓你摸到的夾鏈袋溫度下降。

水的作用

- 水能讓酸和鹼溶解，幫助反應更快、更完全。
- 水量越足，反應越充分，降溫效果越明顯。

二、實驗步驟

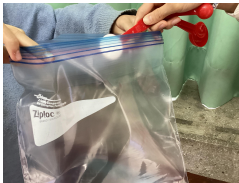
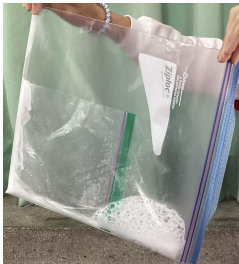
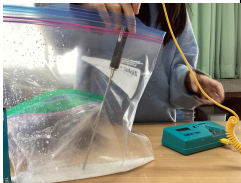
- 1.在小夾鏈袋中裝入一茶匙檸檬酸，加入10ml的水並封緊後，充分混合。

2.在大夾鏈袋中裝入二茶匙小蘇打，加入10ml的水並封緊後，充分混合。

3.將打開後的小夾鏈袋放入大夾鏈袋中。

4.將大夾鏈袋倒過來，使夾鏈袋中的檸檬酸水溶液流出，並快速的將夾鏈袋回正。

5.觀察檸檬酸與小蘇打接觸之後的反應，並測量溫度。

1	2	3	4	5
加入檸檬酸粉	加入小蘇打粉	將小夾鏈袋放入大夾鏈袋中	將夾鏈袋倒過來並回正	觀察並測量溫度
				
加入水	加入水			
				

三、研究過程：

(一)實驗一：探討改變檸檬酸的比例對降溫效果的影響

改變小蘇打跟檸檬酸的比例(1:2、1:3、1:4)

1.在小夾鏈袋中裝入2匙 3匙 4匙檸檬酸，加入10ml的水並封緊後，充分混合。

2.在大夾鏈袋中裝入一茶匙小蘇打，加入並封緊後，充分混合。

3.將打開後的小夾鏈袋放入大夾鏈袋中。

4.將大夾鏈袋倒過來，使夾鏈袋中的檸檬酸水溶液流出，並快速的將夾鏈袋回正。

5.觀察檸檬酸與小蘇打接觸之後的反應，並測量溫度。

(二)實驗二:探討改變小蘇打的比例對降溫效果的影響

1.在小夾鏈袋中裝入一茶匙檸檬酸，加入10ml的水並封緊後，充分混合。

2.在大夾鏈袋中裝入小蘇打，加入10ml的水並封緊後，充分混合。

改變小蘇打跟檸檬酸的比例

(2 : 1、3 : 1、4 : 1)

3.將打開後的小夾鏈袋放入大夾鏈袋中。

4.將大夾鏈袋倒過來，使夾鏈袋中的檸檬酸水溶液流出，並快速的將夾鏈袋回正。

5.觀察檸檬酸與小蘇打接觸之後的反應，並測量溫度。

(三)實驗三:探討改變水量對降溫效果的影響

1.在小夾鏈袋中裝入一茶匙檸檬酸，改變加水量(5ml、10ml、20ml、30ml)並封緊後，充分混合。

2.在大夾鏈袋中裝入一茶匙小蘇打，改變加水量(5ml、10ml、20ml、30ml)並封緊後，充分混合。

3.將打開後的小夾鏈袋放入大夾鏈袋中。

4.將大夾鏈袋倒過來，使夾鏈袋中的檸檬酸水溶液流出，並快速的將夾鏈袋回正。

5.觀察檸檬酸與小蘇打接觸之後的反應，並測量溫度。

(四)實驗四:探討改變不同的水溫對降溫效果的影響。

1.在小夾鏈袋中裝入一茶匙檸檬酸，加入不同水溫的水(冷水、常溫水)10ml並封緊後，充分混合。

2.在大夾鏈袋中裝入一茶匙小蘇打，加入不同水溫的水(冷水、常溫水)10ml封緊後，充分混合。

3.將打開後的小夾鏈袋放入大夾鏈袋中。

4.將大夾鏈袋倒過來，使夾鏈袋中的檸檬酸水溶液流出，並快速的將夾鏈袋回正。

5.觀察檸檬酸與小蘇打接觸之後的反應，並測量溫度。

伍、實驗結果：

一、探討改變檸檬酸的比例對降溫效果的影響

比例 / 次數	第一次	第二次	第三次	第四次	平均
1:2	16	14	15	13	14.5
1:3	15	10	11	14	12.5
1:4	15	13	13	14	13.75

由實驗結果可發現，當檸檬酸比例不同時，冷冷包的降溫效果也會有所差異。當小蘇打和檸檬酸比例為 1:3時，平均降溫效果最好；比例為 1:2 時，降溫效果反而較差。我們覺得是因為小蘇打和檸檬酸的反應需要適當的比例，當其中一種過多或過少時，反應可能不完全，能吸收的熱量就會變少，因此降溫效果會受到影響。

二、探討改變小蘇打的比例對降溫效果的影響

比例 / 次數	第一次	第二次	第三次	第四次	平均
2:1	16	15	15	14	15
3:1	17	20	15	17	17.25
4:1	15	18	18	18	17.25

根據實驗結果我們知道，當小蘇打與檸檬酸的比例為 **2:1** 時，**平均值最低(15)**，表示其降溫效果最佳；而 3:1 與 4:1 的平均值皆為 17.25，降溫效果較差。這說明**並非小蘇打比例越高降溫效果越好**，當比例從 2:1 增加到 3:1、4:1 時，降溫效果反而下降。

我們推測是因為小蘇打與檸檬酸的反應需要適當比例才能達到最佳吸熱效果。當小蘇打過多時，檸檬酸可能成為限制反應物，使部分小蘇打無法參與反應，導致整體吸熱效果降低。

三、探討改變水量對降溫效果的影響

加水量 / 次數	第一次	第二次	第三次	第四次	平均
5ml	11	11	12	11	11.25
10ml	10	14	13	9	11.5
20ml	16	15	15	15	15.25
30ml	16	15	16	17	16

由實驗三的結果可以發現，不同的加水量會明顯影響冷冷包的降溫效果。當加水量為 **5ml 和 10ml** 時，冷冷包的平均降溫效果較大；而加水量增加到 **20ml 和**

30ml 時，平均降溫效果較小，其中 5ml 的降溫效果最好。由此可知，減少水量，有助於提升冷冷包的降溫效果。

四、探討改變不同的水溫對降溫效果的影響

水溫 / 次數	第一次	第二次	第三次	第四次	平均
冷水(2度)	12	12	9	10	10.75
常溫水(25度)	22	20	18	14	18.5

由實驗四的結果可知，水溫的不同會明顯影響降溫效果。實驗中分別使用冷水(2°C)、常溫水(25°C)進行測試，其平均結果分別為 10.75、18.5。由數據比較可發現，冷水降溫效果明顯比常溫水還好。

此結果顯示，**水溫越低，與受測物體之間的溫差越大，熱量傳遞速度越快，因此降溫效果越明顯**；反之，水溫越高，溫差越小，降溫效率也越低。綜合上述結果可知，水溫是影響降溫效果的重要因素之一。

陸、參考資料：

書本：Penny老師教你創意玩科學

製作冷冷包

網址：<https://youtu.be/ZHxnl-9u-AI>

小蘇打與檸檬酸冷冷包

網址：https://www.youtube.com/watch?v=7w6_rWJjdBo

科學冷卻包製作實驗

網址：https://www.youtube.com/watch?v=yhpo_IHP86A

冷冷包的化學反應原理

網址：<https://www.youtube.com/watch?v=AQHhEU1fhdQ>

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案(1題即可)：

從「酸鹼冷冷包」的實驗中我們得知，小蘇打與檸檬酸混合後會讓溫度下降，主要原因是什麼？

- (A) 產生大量氧氣，使空氣變冷
- (B) 發生吸熱反應，從周圍吸收熱量
- (C) 水蒸發帶走所有熱量
- (D) 小蘇打本身溫度很低

答案：(B)