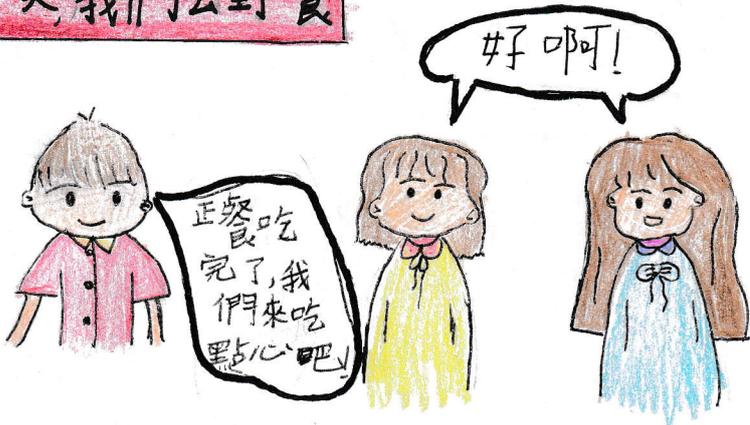


# ❄️ 保冷「割冰」出重刀

有一天我們去野餐



①



②



③



④

## 寶馬鈴器材

鹽



尿素



檸檬酸



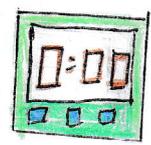
小蘇打



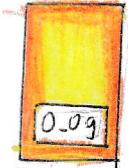
酒精



計時器



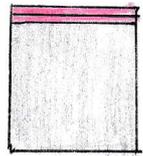
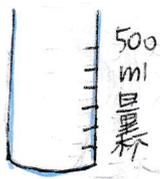
電子秤



電子溫度計 x 6



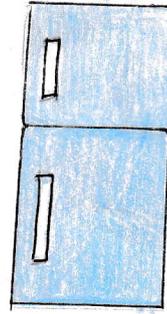
室內水銀溫度計 x 7



夾鏈袋 x 12



保冷袋 x 2

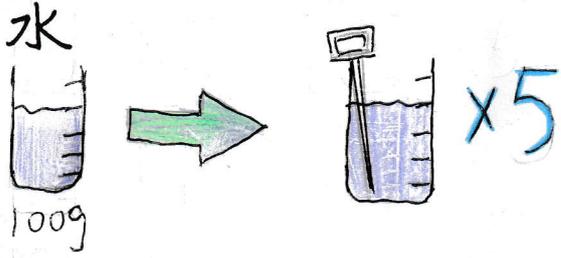


冷凍庫



# 實馬僉一、哪些物質遇到水會吸熱？

## 實馬僉方法

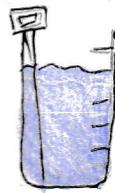


① 鹽 20g 小蘇打 20g 酒精 20g 檸檬酸 20g 尿素 20g



將鹽、小蘇打、酒精、檸檬酸、尿素各 20g 倒入水中。

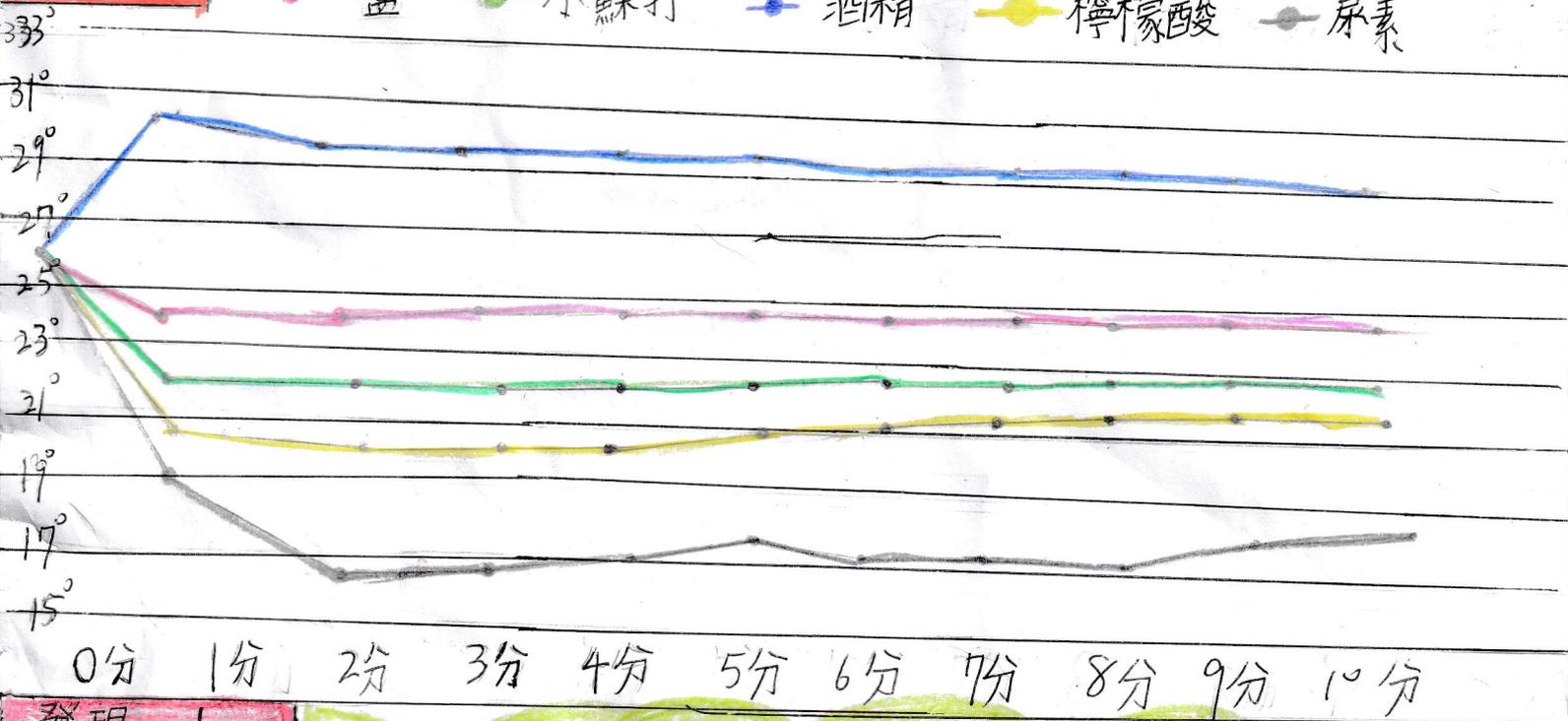
One minute.....



一分鐘測量一次水溫共測量 10 分鐘

## 結果

● 鹽 ● 小蘇打 ● 酒精 ● 檸檬酸 ● 尿素



## 發現！

1. 溫度低 → 高：  
 尿素 < 檸檬酸 < 小蘇打 < 鹽 < 酒精

2. 酒精 是進行放熱反應，而其他粉是吸熱反應。

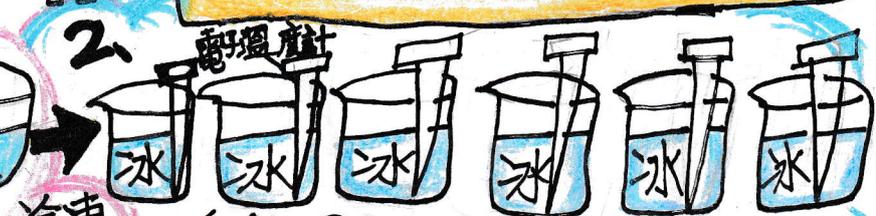


# 實驗二 冰塊遇到哪些物質會降溫?

## 實驗方法 How



哪些物質可以讓水降溫呢? 一起動手做實驗吧!



各加入 10g

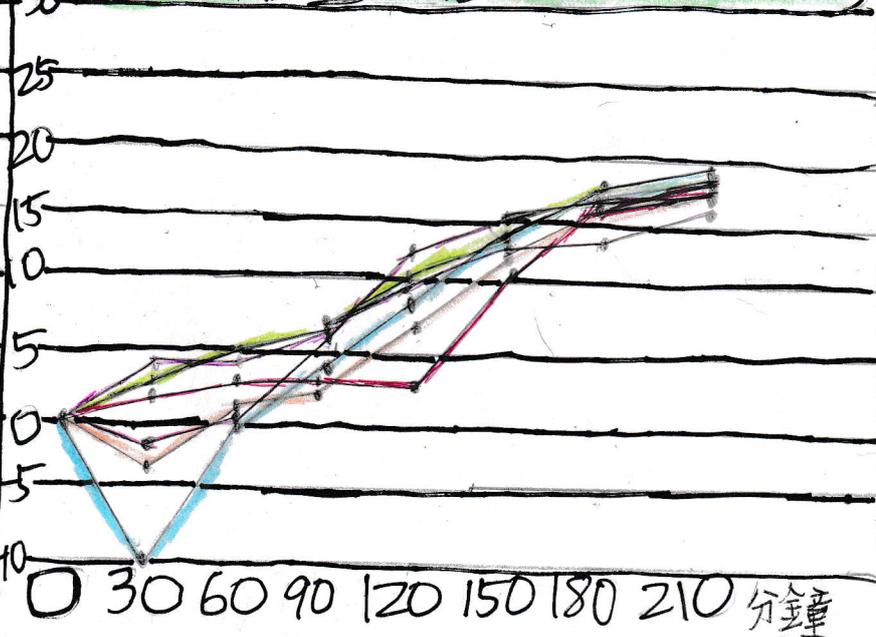
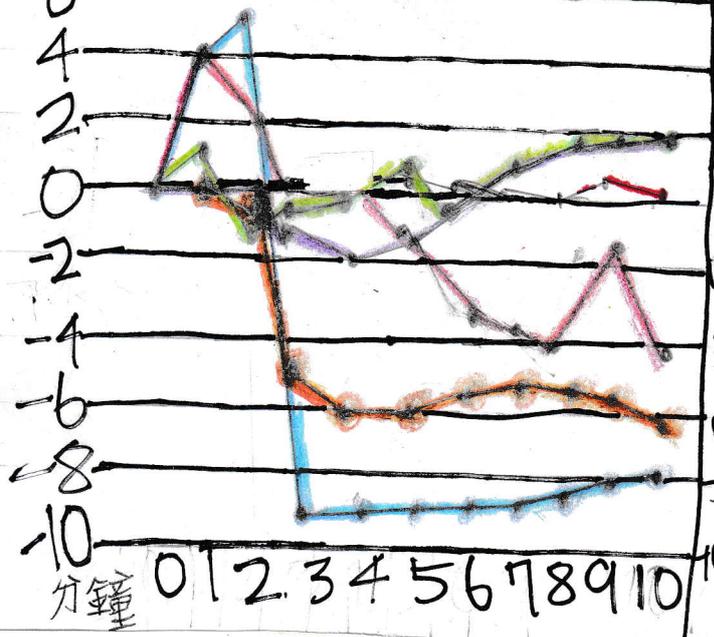
冷凍天

取出 10分鐘 待邊緣融化  
插入電子溫度計

4. 前 10分鐘 每分鐘量一次, 30分鐘後每 30分鐘量一次, 共 210分鐘

每分鐘溫度差 (前 10min)

每 30分鐘溫度差 (共 210分鐘)



鹽 酒精 小蘇打 尿素 檸檬酸 純冰

發現!! Look

溫度差 = 現在溫度 - 原始溫度  
正 = 溫度上升  
負 = 溫度下降

1. 鹽 酒精 小蘇打 尿素 檸檬酸 在 第 1-2 分鐘時溫度急遽上升, 但在第 3 分鐘時急遽下降。

2. 在 60 分鐘內, 酒精 尿素 鹽 降溫效果者比純冰好。

3. 到第 120 分鐘時, 所有實驗組的溫度都高於純冰, 降溫效果已不佳。

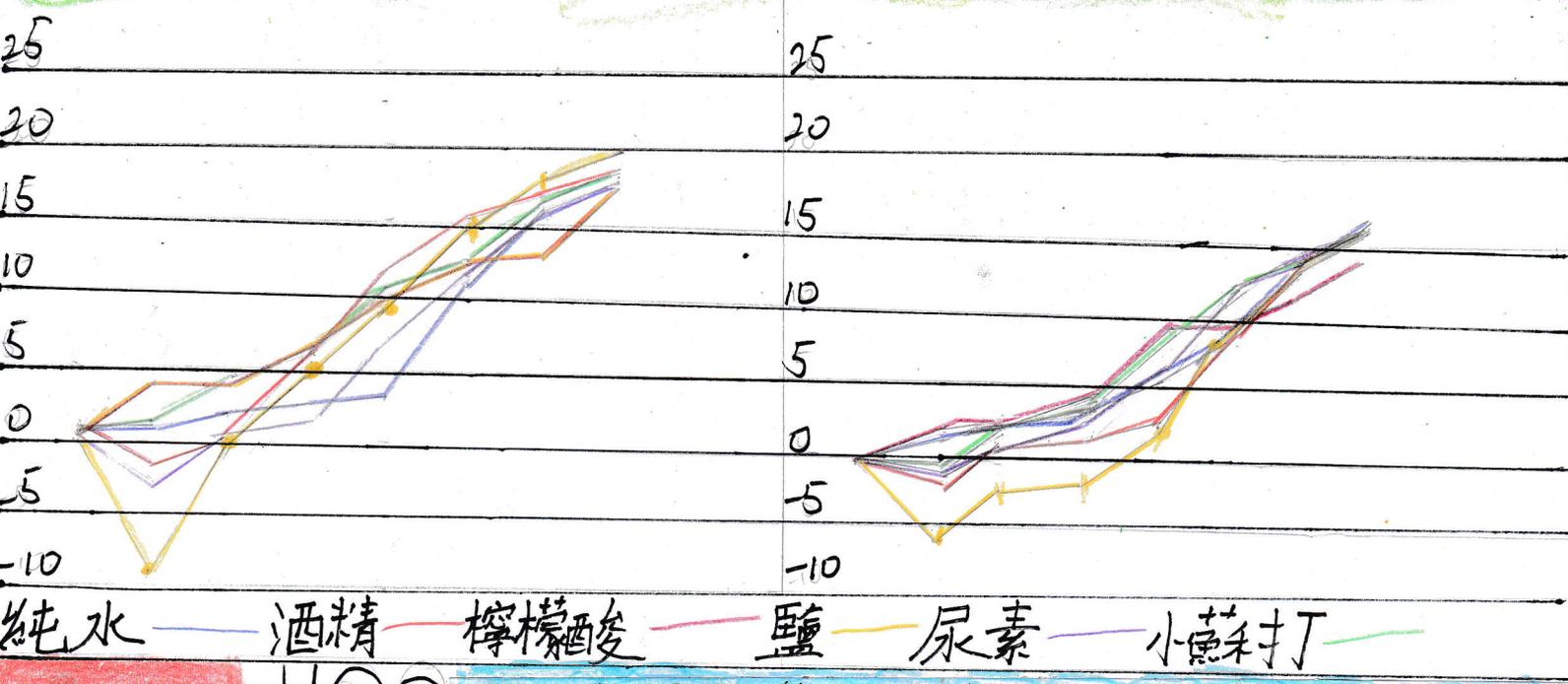
# 實驗三 溶解質減半會讓冰塊降溫變慢嗎?

## 實驗方法

step 1 100 mL 100 mL 100 mL 100 mL 100 mL 100 mL 水  
 step 2 冰 冰 冰 冰 冰 冰  
 冷凍 one day 拿出放 10 min 邊緣溶化 插入溫度計

step 3 加入 10g  
 鹽 NaCl  
 小蘇打  $\text{NaHCO}_3$   
 酒精  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$   
 檸檬酸  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$   
 尿素  $\text{CON}_2\text{H}_4$   
 step 4 每 30 min 量一次 共 210 分 與實驗二比較

冰 100g + 溶質 20g 溫度差 冰 100g + 溶質 10g 溫度差



發現 !!  
 ① 比較交兩圖 溶質 20g 組在 120 分後 實驗組 溫度都比純冰高, 但 溶質 10g 組, 這情況於 150 分才出現, 溶質 10g 效果更好。

- ② 溶質多降溫效果不見得更好, 最佳比例需更進一步測行式。
- ③ 冰 100g + 溶質 10g 比例可能較佳, 可嘗試製作保冷劑

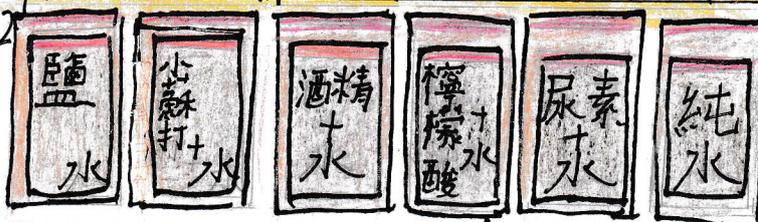
# 馬鈴薯四哪種保冷劑保冷較果最佳

## 寶馬劍方法

Step 1 製作保冷劑小

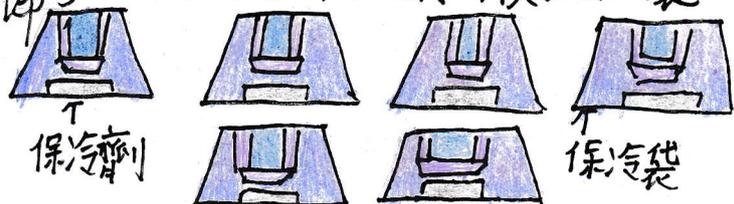


Step 2 冷凍製作保冷劑



溶質 30g + 水 300g 倒入夾鏈袋 → 冷凍 1 day

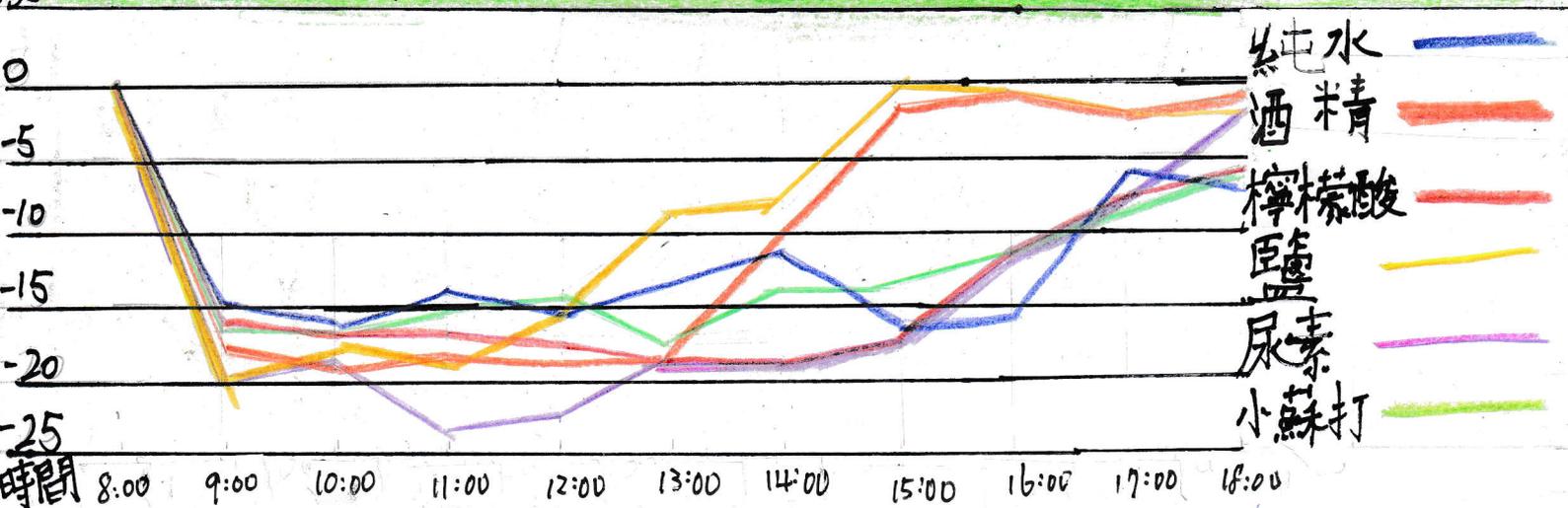
Step 3 把溫度計, 保冷劑 放在保冷袋



放七個溫度計在裡面

Step 4 1 hr 測一次  
8:00 - 16:00  
共 10 hr

溫度差 保冷劑溫度差, 每 1 hr 觀察一次



發現 1. 所有含溶質的保冷劑 60 分內急速降溫, 3hr 內效果都比純冰佳。  
2. 到了 14:00 僅小蘇打組, 尿素組效果優於純冰。  
3. 到了 16:00 所有保冷劑都不如純冰, 保冷劑冰塊都溶完。  
4. 到了 18:00 所有保溫袋裡的溫度都接近室溫。

## 結論

- 鹽, 小蘇打, 尿素, 溶解在水中能吸熱, 酒精會放熱。
- 鹽, 尿素, 酒精加在冰塊上, 60 分內能讓冰塊的溫度比純冰低, 但溶質比例越多, 視得降溫更快。
- 以水 300g + 溶質 10g 做保冷劑時, 尿素或小蘇打的保冷劑在 6 小時內保冷效果優於純冰, 鹽, 酒精, 檸檬酸後的保冷劑則在 3hr 內優於純冰。

## 參考資料

降溫有妙招! 自製環保冰包! 中華民國第 57 屆中小學科學展覽會 取自臺灣科學教育食宮網

