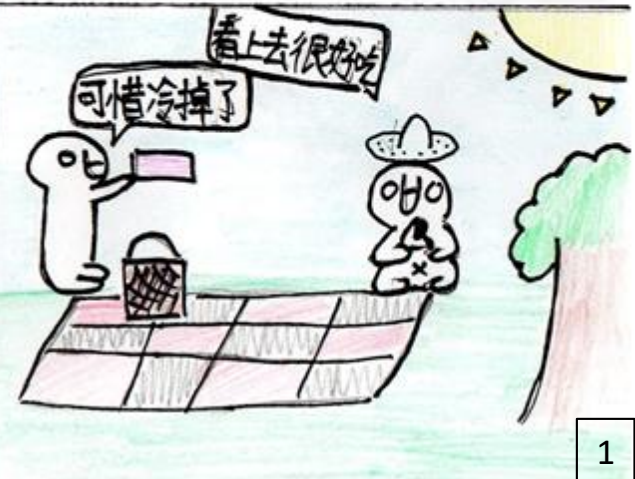
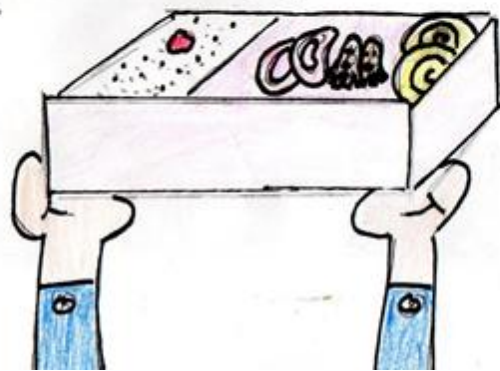


不用火自勺加熱便當

吃貨們：張祐嘉
林宏文
李柏蔚
黃頌閱



媽媽的愛心便當





之前在網路上看過，氧化鈣遇水會放熱，或許能解決這個問題喔！來做實驗看看吧！

材料準備



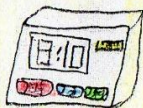
氧化鈣



溫度計



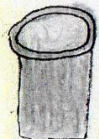
電子秤



計時器



水



鋼杯



玻璃杯



AS塑膠杯



PP塑膠杯



鋁箔紙



鹵包裝



塑膠盒

實驗步驟

1. 測量氧化鈣和水。



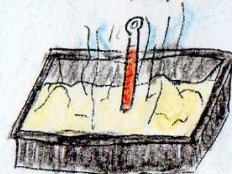
2. 拿溫度計測量初始溫度。



3. 把水倒入裝有氧化鈣的容器。



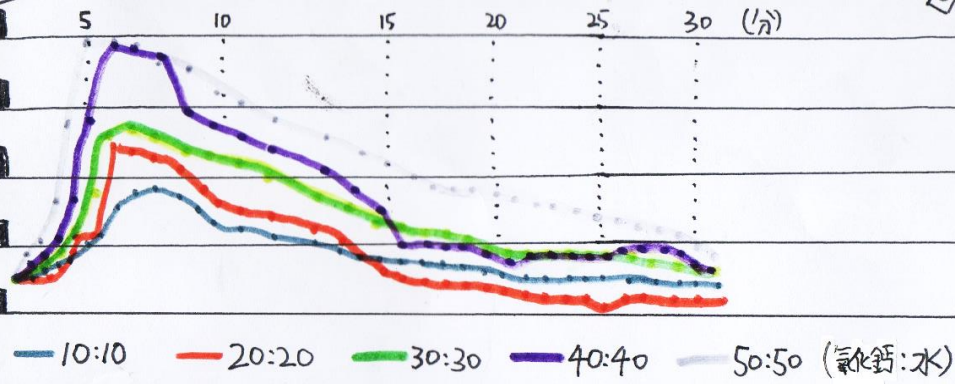
4. 每分鐘測量溫度並記錄。



我做實驗找出加熱便當的最佳條件。**最高溫**→加熱後的最高溫是否適合容器最高耐熱溫度。
升溫速度→升溫愈快消費者可以(升到70°C所需時間)愈快吃到熱便當。
保溫效果→(70°C降至60°C的持續時間)便當的保溫時間愈長久，保溫的效果愈好。

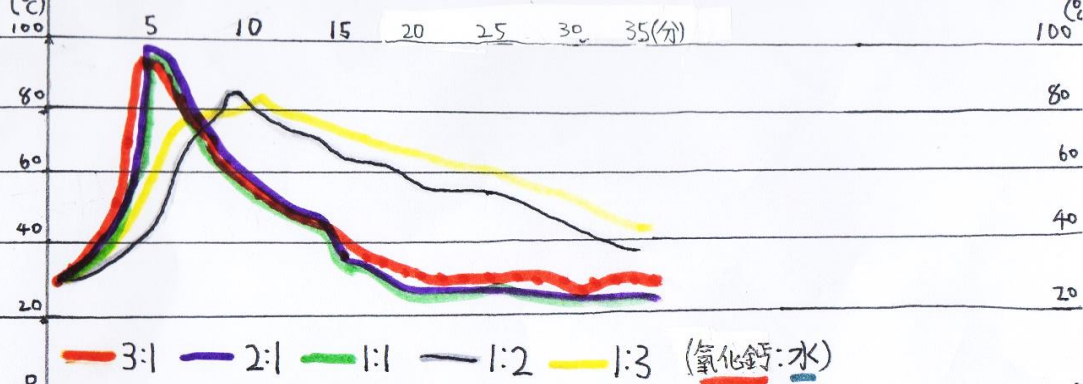
實驗(一)

探討等量的氧化鈣&水升溫效果



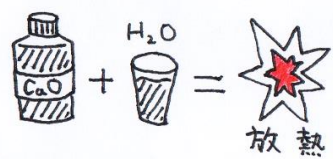
實驗(二)

探討氧化鈣與水的比例對升溫的影響!!!



氧化鈣:水	最高溫(°C)	升溫(分)速度	保溫(分)效果
10:10	53.5	0	0
20:20	70.5	8.3	0.5
30:30	72	8	2
40:40	97	6	4
50:50	92	5	9

結論:
用50克的水和氧化鈣調和後, 升溫速度最快, 而且保溫時間也最長, 最高溫也有超過90°C, 所以我們認為在氧化鈣與水的量一樣時, 氧化鈣與水的量越多, 升溫速度及保溫效果越好。

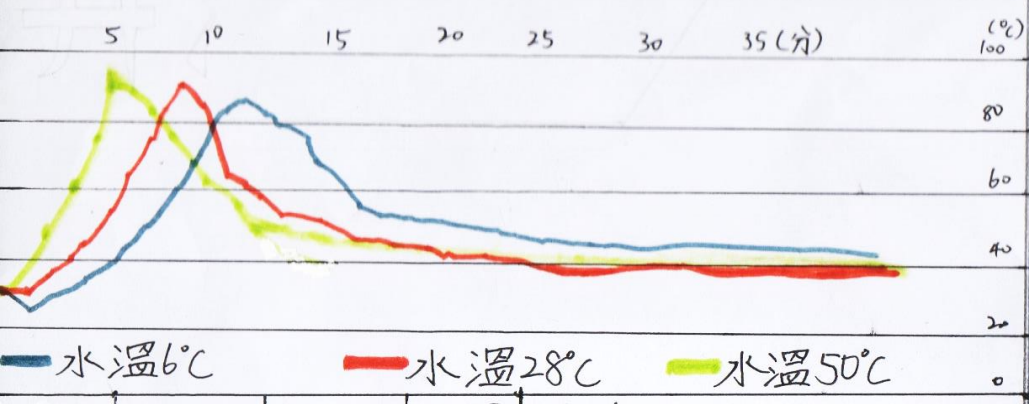


氧化鈣:水	最高溫(°C)	保溫效果(分)	升溫效果(分)
3:1	91	8	5
2:1	96.5	7	5
1:1	85	7	7
1:2	80	8	10
1:3	77.5	14	9

結論:
氧化鈣的量越多, 開始升溫的時間越快。在實驗中3:1的升溫效果最好, 升溫時間最少, 但是保溫效果最好的卻是1:3, 因為水把氧化鈣淹沒, 使下方的氧化鈣無法與水融合導致氧化鈣升溫時間拉長, 保溫時間也拉長, 但是整體來說3:1的升溫效果及時間都勝過1:3, 所以氧化鈣比水3:1最適合製作加熱便當。

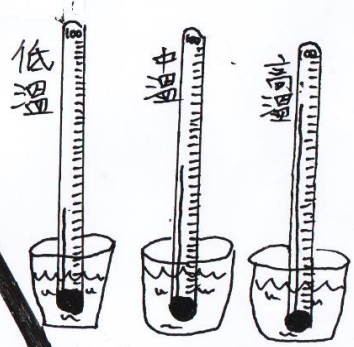


寶馬僉(三) 探討水溫對氧化鈣與水調和後升溫的影響。

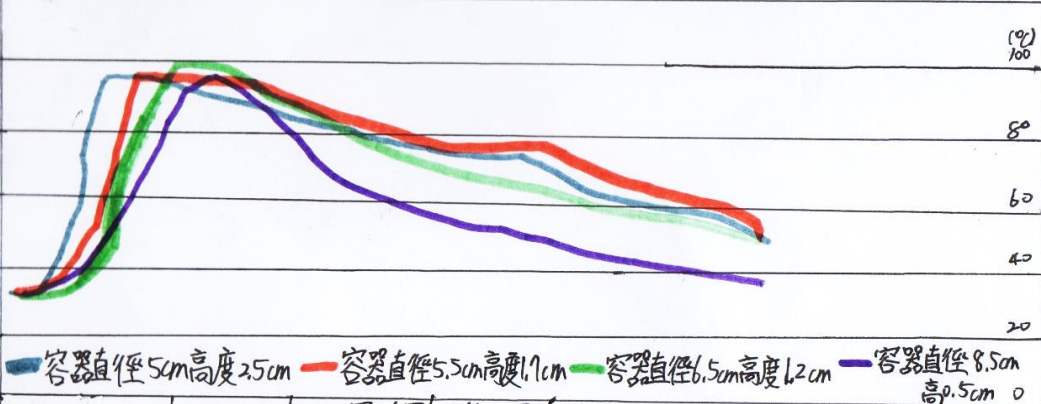


水溫	最高溫 (°C)	保溫效果 (分)	升溫速度 (分)
6°C	86.5	5	9
28°C	87.5	6	7
50°C	90.5	7	3

結論:
用50度的水和氧化鈣調和後,升溫速度最快,而且保溫效果也較長,最高溫也有超過90度,所以如氧化鈣的水溫越高,升溫速度與保溫效果越好。

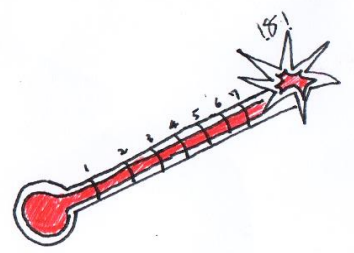


寶馬僉(四) 氧化鈣表面積的大小對氧化鈣與水調和後升溫的影響

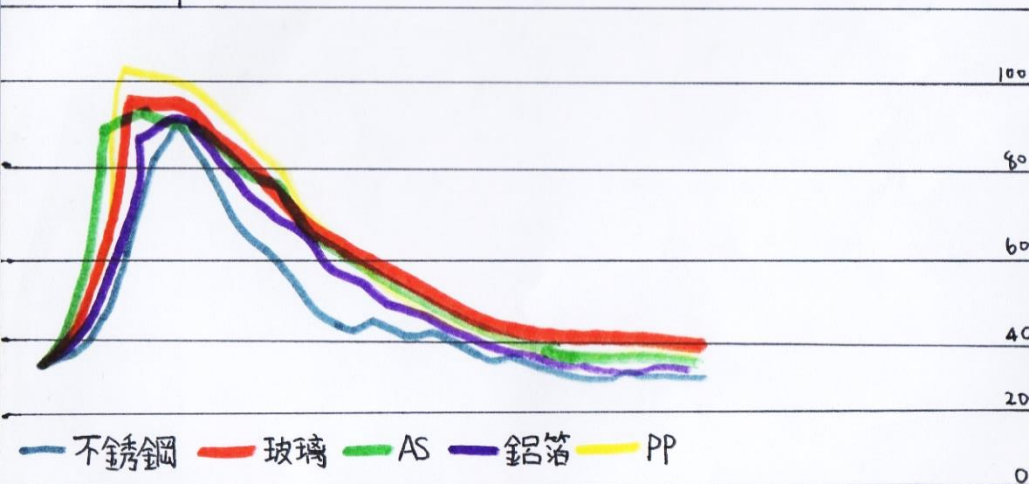


容器直徑高	最高溫 (°C)	保溫效果 (分)	升溫速度 (分)
直徑5cm 高2.5cm	94.5	20	2.5
直徑5.5cm 高1.1cm	95	20	3.5
直徑6.5cm 高1.2cm	98	16	3.5
直徑8.5cm 高0.5cm	93	10	5

結論:
1. 當直徑越大,氧化鈣與空氣接觸面積就越大,保溫效果越差,若想要做出保溫效果較好的容器,可用(容器直徑5cm,高度2.5cm),因為這個容器保溫持續效果較有勝算。
2. 直徑越大,升高溫的速度就越慢,最高溫度也就越低。
3. 綜合以上條件選擇,便需要充分加熱,但保溫效果持久,容器直徑不能太大。



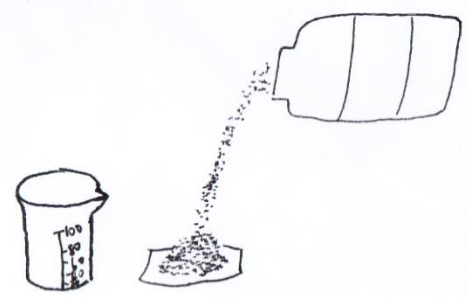
實驗(五) 探討容器材質對氧化鈣與水調和後升溫的影響。



	不銹鋼	玻璃	AS	鋁箔	PP
最高溫度 (°C)	92.5	95.5	94	95	99.3
升溫速度 (分)	5	3	3	4	3
保溫效果 (分)	10	18	18	15	18

結論:

1. 從不同材質的實驗結果可以得知, PP材質的加熱度及保溫效果最好, 但是無法重複使用, 較適合一次性外帶加熱容器。
2. 如想製作可再次重複使用的加熱容器, 可使用玻璃材質。



實驗(六) 完美的加熱便當

製作流程:

1. 先計算出容器的底面積(cm^2)
2. 底面積有 $X cm^2$ 就倒入 Xg 的氧化鈣
3. 量出氧化鈣克數 $\frac{1}{3}$ 的水倒入下層便當盒

☺ 便當盒材質使用 P.P. 升溫速度及保溫效果最好

☆ 便當就開始加熱囉!

