

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：沖出一杯完美不結塊的豆奶

一、摘要

本實驗主要探究如何透過調整水溫、攪拌時間、沖泡順序等因素，來利用豆奶粉沖泡出一杯「完美」的豆奶，即沖泡後豆奶粉不成團、不結塊。

實驗結果表明，攪拌時間、沖泡順序均會影響豆奶粉是否成團結塊，其中攪拌時間越長，結塊越少；先放粉再放水，結塊越少。而水溫對奶粉結塊的影響則並不明顯。

二、探究題目與動機

我們發現身邊有較多青少年都為身高而煩惱，所以就利用奶類製品來補充營養。而奶粉是一個方便和保質期較長的食品，所以有很多的青少年都選擇奶粉幫助自己更有效地長高。

但是大部分的青少年都沒有掌握沖奶粉的步驟和細節，所沖泡出來的牛奶或豆奶，粉團結塊情況嚴重，在飲用時並不「絲滑」。而且因為粉團結塊並未發現，因此沖泡出來的奶中的營養價值會較預期中低，從而影響味道、口感和營養價值。因此我們設計了這個實驗希望能幫助到更多的青少年掌握正確的沖奶粉步驟。

三、探究目的與假設

探究目的

- 水的溫度是否影響奶粉結塊的情況
- 攪拌的時間是否影響奶粉結塊的情況
- 放水和奶粉的先後次序是否影響奶粉結塊的情況

實驗假設

- 從科學課上我們了解到，溶劑溫度越高，溶質溶解速率越高。因此我們認為水溫越高，奶粉結塊的情況越少。
- 從科學課上我們同樣了解到，是否攪拌會影響溶解速率。同時從生活經驗可以判斷，攪拌時間越長，溶質溶解的情況會更為理想。因此我們認為攪拌時間越長，奶粉結塊的情況越少。
- 觀察沖泡奶粉的過程，若先放水再放奶粉，奶粉會迅速聚成一個較大的結塊，使水無法滲入其中溶解奶粉。因此我們認為先放粉再放水，能沖散奶粉，使奶粉結塊的情況越少。

四、探究方法與驗證步驟

實驗設計

本實驗主要採用控制變量法，將水的溫度、攪拌時間和沖泡順序分別作為三組實驗中的獨立變項，並在沖泡後瀘去溶液，稱出殘餘物（即奶粉團）的質量作為因變項。

三組實驗中共通的控制變項為粉與水的比例（參考包裝上的沖泡建議，每包奶粉會使用 180mL 水沖泡）、攪拌的速度（每秒 1 圈）及過濾的時間。

三組實驗中的獨立變項如下所示：

1. 水溫：25°C、50°C、75°C
2. 攪拌時間：30s、60s、90s、120s
3. 放水和奶的先後次序：1 先放水，後放奶粉
2 先放奶粉，後放水

實驗材料

奶粉 24 包、燒杯、過濾裝置 2 個（包括濾紙、漏斗等）、溫度計 2 枝、玻璃棒 1 枝、藥匙 1 枝、電子天平、錶面玻璃。

實驗步驟

步驟一：

- 在已摺好的濾紙的末端剪一個小洞（加快過濾速度，而不影響過濾效果），並放置到過濾裝置中。

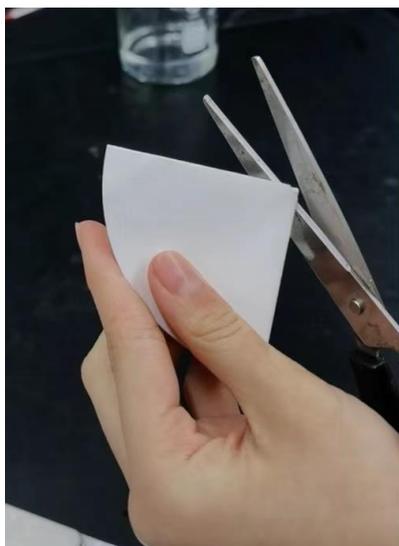


圖 1 在濾紙末端剪出小洞

步驟二：

- 次序 1 (先放水)：在燒杯裏裝好合適溫度的水(180mL)。把奶粉包裝袋提前打開。
- 次序 2 (先放粉)：在燒杯裏裝好合適溫度的水(180mL)，並把奶粉提前放好在燒杯裏。

步驟三：

- 次序 1 (先放水)：從把打開好的奶粉倒入水中的那刻開始計時。按照計時器的示數，每 1 秒使用玻璃棒攪拌一圈。
- 次序 2 (先放粉)：從把水倒進奶粉的那刻開始計時。按照計時器的示數，每 1 秒使用玻璃棒攪拌一圈。

步驟四

- 次序 1，2：計時完畢後，立即把手中的溶液倒在過濾裝置中，等待 3 分鐘 30 秒。



圖 2 過濾情況

步驟五

- 次序 1，2：把過濾後的殘餘物放置在放好錶面玻璃的電子天秤上，量度數據，並作出記錄。

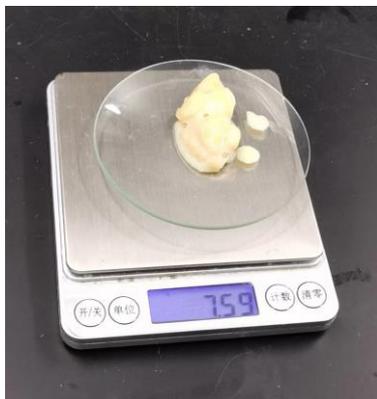


圖 3 稱量結果

實驗數據及分析

實驗數據匯總後如下表所示：

表 1 水溫 25°C時的奶粉結塊情況的影響

序號	水溫 (°C)	攪拌時間 (s)	沖泡順序	殘餘物質量 (g)
1	25	30		20.56
2	25	60	先放水	7.63
3	25	90		6.10
4	25	120		3.26
5	25	30		11.87
6	25	60	先放粉	5.32
7	25	90		3.22
8	25	120		3.33

表 2 水溫 50°C時的奶粉結塊情況的影響

序號	水溫 (°C)	攪拌時間 (s)	沖泡順序	殘餘物質量 (g)
9	50	30		9.32
10	50	60	先放水	7.59
11	50	90		8.56
12	50	120		7.32
13	50	30		13.97
14	50	60	先放粉	8.54
15	50	90		7.13
16	50	120		1.40

表 3 水溫 75°C時的奶粉結塊情況的影響

序號	水溫 (°C)	攪拌時間 (s)	沖泡順序	殘餘物質量 (g)
17	75	30		15.56
18	75	60	先放水	14.08
19	75	90		8.79
20	75	120		7.43
21	75	30		11.69
22	75	60	先放粉	6.77
23	75	90		7.40
24	75	120		1.36

從數據可以看出，在所有情況下，攪拌時間越長，奶粉結塊的情況就越少。

而針對水溫作討論，水溫為 25°C 時，所有 8 組實驗的殘餘物平均質量為 7.66g；水溫為 50°C 時，所有 8 組實驗的殘餘物平均質量為 7.98g；水溫為 75°C 時，所有 8 組實驗的殘餘物平均質量為 9.14g，可以認為，水溫對奶粉結塊的影響並不明顯，甚至水溫越高，奶粉結塊情況更為嚴重。

而針對沖泡順序作討論。先放水時，所有 16 組實驗的殘餘物平均質量為 7.27g；先放粉時，所有 16 組實驗的殘餘物平均質量為 5.13g。可以認為，沖泡順序會影響奶粉結塊情況，先放粉再放水可以有效減少奶粉結塊的情況。

實驗誤差

1. 在攪拌的過程中，奶粉會黏着玻璃棒，造成誤差
2. 把溶液倒在過濾裝置時，溶液會黏着燒杯，造成誤差
3. 把過濾後的殘餘物放在錶面玻璃時，殘餘物會黏着濾紙，造成誤差
4. 在過濾的過程中，溶液中可能有一些較濾紙的小洞小的殘餘物通過，造成誤差
5. 水的溫度有時會隨著室溫較理想情況熱或冷 1°C，造成誤差

五、結論與生活應用

通過這個實驗後，我們發現先放粉再放水比先放水再放粉所造成的殘餘物少，攪拌的時間越長，奶粉結塊的狀況就越少，而水溫則對結塊情況沒有太大影響。

在青少年的日常生活中有很多時候都會沖奶粉喝來補充營養，我們希望通過這個實驗可以幫助到更加多的青少年了解到更好的沖奶方法，解除他們心中的疑惑。在補充營養的同時能品嚐到最好的味道，在他們「追高」的路上增加一點甜，甚至我們亦希望可以幫助到一些因為自身的關係而不能喂人奶的新手媽媽，讓她們能沖出完美的牛奶。

參考資料

無。