

沖泡奶粉問題多

初小組物理第一名

台南師專附小

作者：韓吟宜等五名
指導老師：羅秀英·岑惠平



壹、動機：

「××奶粉快溶大競賽開始！」「 $\begin{matrix} \times\times\times\times \\ \text{---} \\ \text{Y Y} \end{matrix}$ ！」螢光幕又映出沖泡奶粉的廣告了。古裝的、牛仔的、紳士、紅番、黑人、白人……每人手上一杯牛奶，搖搖幌幌的泡著，看了這些小朋友可愛的動作，我也就跟著如法泡製一番，很不幸，效果並不好。因此，我把心中的疑問告訴老師。老師說：「沖泡奶粉是『家常便飯』的小事，但肯以科學的方法去研究它，倒是少有人在，我們找

幾位同學一起來研究吧！」於是我們便開始了實驗工作。

貳、實驗材料：

一、天平、燒杯、量筒、抽氣機、溫度計、漏斗、三角瓶、烘乾箱、電熱器、過濾紙、鑷子、打奶器、湯匙、筷子、叉、碗、茶杯、培養皿。

二、十五種不同品牌的奶粉：味全全脂、味全嬰兒奶、雀巢、利多精、OAK、寶貝力、安佳、能恩、克寧、奶寶、山女、森永、紅牛、脫脂、明治。

參、實驗方法及結果：

[實驗一]：那一種水溫最適宜沖泡奶粉？

一、方法：

1. 以同一牌子的奶粉各稱 20 克，慢慢注入裝妥 200 C.C. 水的燒杯中。
2. 水溫的處理分為攝氏 20、30、40、50、60、70、80、90 度(°C)。
3. 每一處理以打奶器連續上下各打 15 秒(每秒打一次)。
4. 將打好的奶水以過濾紙放在漏斗上過濾，並且以真空抽氣機幫忙，以加速過濾的速度。
5. 將過濾後剩餘的奶品連同過濾紙，放進烘乾箱內烘乾。
6. 烘乾後取出，稱其重量。
7. 剩餘奶品量的計算：
處理後的過濾紙重(含奶品) - 處理前的濾紙重 = 未溶解的奶粉重。

二、結果：

表一 奶粉對不同水溫的溶解情形 單位：克

重量 重複	水溫 ℃	20	30	40	50	60	70	80	90
I		2.94	1.11	0.21	0.61	0.91	2.64	3.33	4.45
II		3.00	1.06	0.31	0.50	0.80	2.34	2.85	4.79
III		2.86	1.22	0.30	0.60	1.30	2.70	3.61	4.53
平均值		2.94	1.13	0.27	0.57	1.00	2.56	3.26	4.59

1 由表一結果顯示：

- (1) 水溫 40 ℃ 是沖泡奶粉最好的溫度，但水溫在 50 ℃ 時也適宜。
- (2) 水溫愈低愈不好溶解，相反的，水溫過高也不適宜，因為水溫過高會使乳蛋白質發生凝集的現象，水溫過低會使乳脂肪凝結，不容易擴散。

2 在沖泡過程中發現：

- (1) 溫度愈高，奶水面上的泡沫愈多。
- (2) 陰乾後剩餘奶品因水溫的不同所呈顯的顏色也不同，低溫的呈鮮黃色，高溫的呈乳白色。

〔疑問一〕：做了上面的實驗後，我們又想到目前市面上奶粉的種類繁多，其溶解度是否因品牌不同而有所差異呢？為此，我們又做了下面一種實驗。

〔實驗二〕：那一種品牌的奶粉最容易沖泡呢？

一、方法：

- 1 我們選了十五種奶粉，將奶粉加以編號，1～8 號為一般飲用奶粉，9～15 號為嬰兒奶粉。
- 2 水溫保持在 40 ℃，奶粉重量各為 20 克，水的容量各為 200 C.C.。
- 3 沖泡和處理方法同實驗一。

二、結果：

表二 不同品牌奶粉溶解度的比較 單位：克

重量 重複	奶品	1	2	3	4	5	6	7
I		0.23	0.40	3.68	0.20	0.12	0.11	0.39
II		0.19	0.20	3.82	0.33	0.13	0.05	0.57
III		0.35	0.33	3.34	0.18	0.08	0.15	0.63
平均値		0.26	0.31	3.61	0.24	0.11	0.10	0.53

8	9	10	11	12	13	14	15
0.48	0.21	0.19	0.06	0.07	0.92	0.09	0.18
0.41	0.17	0.30	0.09	0.05	0.42	0.27	0.29
0.54	0.07	0.21	0.05	0.06	0.64	0.06	0.16
0.48	0.15	0.23	0.07	0.06	0.66	0.14	0.21

1 由表二顯示結果：

- (1) 5、6、11、12 號奶粉的溶解度最好，適合一般家庭沖泡。
- (2) 3 號屬脫脂奶粉，其溶解度最差。

2 在沖泡過程中，我們觀察到下列幾個事實：

- (1) 供試的各種奶粉，重量雖然相同，但容積看起來好像不相同。
- (2) 3 號奶粉沖泡後，奶水面上的泡沫最多。
- (3) 9、10、13、15 號的奶水最難過濾，抽氣機都幫不上忙，其中以第 9 號最慢，共花了 21 小時的時間才滴盡。

[疑問二] 從實驗二操作過程中，我們又產生了幾個疑問：

- 1 各品牌的奶粉重量相等，容積是否相等呢？
- 2 奶水面上的泡沫該如何清除呢？
- 3 爲什麼嬰兒奶粉難以過濾呢？

爲了解決這些問題，我們又做了下面三個實驗：

〔實驗三〕：品牌不同但重量相等的奶粉，其容積是否相同呢？

一、方法：

1 各品牌的奶粉，各稱20克，然後再慢慢倒入50 C.C.的量筒中。

2 筒面上輕輕搖平，以比較各牌子奶粉的體積。

二、結果：

表三 各品牌奶粉容積的比較 單位：C.C.

品牌	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
容積	48	38	35	43	51	42	44	41	44	39	38	36	44	37	39

由表三顯示：

(1) 5號容量最多，1號其次，3號最少。

(2) 由此可知各品牌的奶粉重量雖然相同，但因為有些奶粉顆粒的結構是多孔性或空心顆粒，所以顯得多些，因此容積不相同。

〔實驗四〕：有些奶粉沖泡後，杯面下留有泡沫，該怎樣清除呢

一、方法： ？

1 以泡沫最多3號奶粉為實驗材料，在同一條件下沖泡五杯

2 第一杯以筷子趕走泡沫。第二杯加糖。第三杯加奶油。第四杯加檸檬汁。第五杯加番茄汁。攪和後觀察其變化。

二、結果：

1 第1、2、4、5杯奶水面上的泡沫並不能馬上消失。

2 第3杯的泡沫却很快的消失了。

由此可知脂肪遇熱擴散快，它的表面張力侵佔了泡沫的位置。

〔實驗五〕：有些品牌的奶粉為什麼不好過濾呢？

一、方法：

1 將難過濾的9、10、13、15號（嬰兒）奶粉及好過濾

的4、5、6、7號(一般)奶粉，各稱20克，各倒入培養皿內，暴露在空氣中，經一小時後，以手指的感覺來分辨它們的差異。

2 查以上八種奶粉所含的成分是否有不同的地方。

二、結果：

1 經手觸摸後，發現嬰兒奶粉比一般奶粉黏性大，容易拈手，拂不去。

由此可知，過濾紙的隙縫若被黏住了，自然不好過濾。

2 在奶粉成分註明單上，我們又發現嬰兒奶粉乳糖含量高達54%左右，一般奶粉却只有37%左右。

由此判斷，乳糖含量高也許是不好過濾的原因之一吧！

[疑問三]：「到底用那一種的攪拌器及容器來沖泡奶粉最好呢？」這是林同學提出的問題，他這一問，大家興趣又來了，爲了要追根究底，我們又做了下面兩個實驗。

[實驗六]：攪拌器不同，對於奶粉的溶解是否有影響？

一、方法：

1 分別以筷子、叉、打奶器及小湯匙做爲實驗用品。

2 水溫40℃所需奶粉量、水量及沖泡處理過程同實驗一。

二、結果：

表四 不同攪拌器對奶粉溶解效果的比較 單位：克

攪拌器 重複	小湯匙	叉	打奶器	筷子
I	1.09	1.02	0.56	1.35
II	1.07	0.99	0.32	1.20
III	0.98	0.86	0.38	1.23
平均值	1.04	0.95	0.42	1.26

由表四結果顯示：

1 以打奶器沖泡的效果最佳，叉其次，筷子最差。

2打奶器因屬圓形，接觸面較大，溶液所受的壓力也較均勻，因此，粒子間的黏合性較易分散，所以打奶器沖泡奶粉較為適宜。

〔實驗七〕：容器不同對於奶粉的溶解是否有影響？

一、方法：

- 1分別以飯碗、燒杯、玻璃杯、玻璃碗等用具，裝入200 C.C.的水，水的溫度仍為40℃。
- 2其沖泡和處理方法同實驗一。

二、結果：

表五 不同溶器對奶粉溶解效果的比較 單位：克

重量 處理 重複	玻璃碗	玻璃杯	飯碗	燒杯
I	0.65	0.10	0.84	0.16
II	0.84	0.16	0.78	0.20
III	0.72	0.09	0.57	0.14
平均值	0.73	0.11	0.73	0.16

由表五結果顯示：

- 1玻璃杯沖泡的效果最佳，燒杯次之，飯碗最差。查其原因，碗口廣濶，範圍較玻璃杯寬大，奶粉浮離的面積大，所以不容易攪勻。
- 2玻璃杯表面較狹，所受空氣壓力較為集中且大，所以沖泡也比較快速均勻。

肆、研究心得：

- 一、想把奶粉完全沖泡好，最佳的水溫是40℃～50℃之間。
- 二、電視上的廣告，大都誇大其詞，在實驗中，我們發現，有些標明是「快溶」的奶粉，不一定比別牌的普通奶粉好溶解。
- 三、有時可以聽到長輩們說，「福利中心」賣的奶粉，「分量」

不足，都沒裝滿。經過這次實驗後，我們明白了重量相等的奶粉，容積不一定相等。

四、如果發現奶水面上有泡沫時，可以用沾有油質的筷子輕輕的攪拌奶粉，泡沫就能馬上消失。

五、沖泡奶粉的容器內壁以平坦光滑，形狀以高筒式的玻璃杯最好，攪拌器又以打奶器最適宜。

六、在實驗過程中，我們飽嘗了各種品牌的奶粉，但其中「銷路」最差的是嬰兒奶粉，我們雖然想回味一下當年「奶瓶」的滋味，但總是提不起興趣，我想這難喝的原因，必定是成分和一般奶粉不同的關係吧！

伍、後記：

當我們的實驗入尾聲時，三月五日的聯合報報導：台灣大學教授，在國科會的輔助下完成了一項奶品成分的調查，調查報告中指出奶粉成分和包裝上所標示的實質大有出入。看了這則新聞後，我們有與有榮焉的感覺。因為大教授研究的是奶粉的「大問題」，我們小學生研究的是沖泡奶粉的「小問題」，大家都在「奶粉」上找「問題」，真是不謀而合，志趣相投啊！