

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

081520

我們吞的是「塑膠」嗎？

宜蘭縣三星鄉大隱國民小學

作者姓名：

小六 王詩涵 小六 劉紫琳 小六 許嘉展
小六 廖育凱

指導老師：

鄭青芳 邱淑綿

中華民國第 四十五屆 全國中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：自然

組 別：國小

作品名稱：我們吞的是「塑膠」嗎？

關 鍵 詞：酸鹼性、溶解

編 號：

我們吞的是「塑膠」嗎？

摘要：

本作品基於一段網路流傳「吞服膠囊發生危險」的報導，引起我們的研究動機與興趣。膠囊不只是眼見像塑膠製品，觸感更像，那麼它真的是塑膠嗎？因此我們決定先行探討膠囊的可能成份，並藉由一連串的實驗，尋求膠囊的特殊性質，從實驗結果中，尋找吞服膠囊最好，最不危險的方法。

是的，我們都找到了！



壹、研究動機：

日前網路流傳了一件吞膠囊不慎，以致於灼傷食道的意外。膠囊，我經常在吞服，真的有那麼危險嗎？

膠囊，嗅起來沒味道，摸起來很像是塑膠製成的，難道膠囊的危險性是因為它是塑膠製品？可是塑膠不能吃！那麼，它到底是什麼呢？又為什麼吞服膠囊時不小心會發生危險？膠囊在人體的胃中溶解情形為何？適逢這學期自然與生活科技第八冊第二單元說明檢驗水的酸鹼性；所以想知道生活中哪些溶液對膠囊溶解的影響會產生影響？種種的疑問連串產生，讓我們決定進行一場探尋膠囊的實驗之旅。

貳、研究目的：

- 一、探討膠囊燃燒後的變化。
- 二、觀察膠囊加水溶解的變化。

- 三、溶膠吸飽水份，凝凍膨脹的觀察與實驗。
- 四、膠囊中含有葡萄糖嗎？
- 五、膠囊中含有澱粉嗎？
- 六、膠囊中含有蛋白質嗎？
- 七、膠囊中的酸鹼性探索。
- 八、水溫與膠囊溶解速度的關係。
- 九、不同飲料對膠囊溶解速率的影響。
- 十、不同濃度的酸對膠囊溶解情形的影響。
- 十一、膠囊於口腔中溶解情形。

參、研究設備及器材：

器具用品：鋁箔紙、酒精燈、石棉心網、三角架、鑷子、溫度計、大、小燒杯、濾紙、免洗杯。

儀器試紙：測葡萄糖（驗糖尿病試紙）、測蛋白質(驗尿蛋白試紙)、碼錶、電子秤。



實驗試紙一由上而下檢測 蛋白質 葡萄糖 酸鹼

藥品食材：蘆筍汁、舒跑、茶裡王（綠茶）、果汁（柳橙汁）、雞蛋、豬肉、豆腐、香蕉、九層塔、硝酸、食用醋。

肆、研究過程或方法：

一、實驗一：膠囊燃燒後的變化

(一)方法：

- 1.實驗組：八種不同顏色膠囊（如研究器材圖）；
對照組：編號九是膠囊外殼的透明塑膠片，編號十是吸管。
- 2.取鑷子夾住實驗膠囊與塑膠，以火燃燒。
- 3.觀察燃燒情形，以及燃燒後殘餘物。



編號 1 編號 2 編號 3 編號 4 編號 5 編號 6 編號 7 編號 8 編號 9 編號 10



燃燒塑膠吸管情形



燃燒膠囊情形

(二)結果：

組別	實驗組								對照組	
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
燃燒情形	熔化 但出現 熔化液 滴有發 火現象	熔化 但出現 熔化液 滴有發 火現象	溶化 冒白煙	熔化 冒白煙	熔化 冒白煙	熔化 冒白煙	熔化 冒白煙	熔化 冒白煙	熔化 冒黑煙	熔化 冒黑煙
燃燒後顏色	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	焦黑	融化
味道	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	有烤肉 燒焦的 氣味	塑膠 燃燒的 氣味	塑膠 燃燒的 氣味

(三) 討論：

1. 編號一到九的實驗物都燒成焦黑狀態，但編號十的吸管只是融化。
2. 膠囊燃燒都冒白煙，且散發烤肉烤焦的味道，與塑膠片燃燒時所散發的味道不同，且冒黑煙，我們懷疑膠囊是食物的一種，不是塑膠製品。
3. 一號及二號膠囊屬於軟膠囊，一遇到火立即熔化，且劇烈燃燒，這和三號到八號的硬膠囊燃燒時的狀態不太一樣，它們應該有所不同。
4. 我們覺得：燃燒的實驗雖可以證明膠囊不是塑膠，但證據越多越好，於是決定尋求其他實驗來證明。

二、 實驗二：觀察膠囊加水溶解的變化

(一) 方法：

1. 實驗組：八種不同顏色膠囊（如研究器材圖）；

- 對照組：編號九是膠囊外殼的透明塑膠片，編號十是吸管。
2. 將實驗膠囊與塑膠，置於塑膠杯中泡水，攪拌。
 3. 觀察變化情形，紀錄，討論。



加入水中的膠囊。



膠囊加入水中會有飽潤現象



編號 1 編號 2 編號 3 編號 4 編號 5 編號 6 編號 7 編號 8 編號 9 編號 10

(二)結果：

組別	實驗組								對照組	
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
溶解情形	完全溶解	完全溶解	完全溶解	完全溶解	完全溶解	完全溶解	完全溶解	完全溶解	無法溶解	無法溶解
型態	膨脹	膨脹	膨脹	膨脹	膨脹	膨脹	膨脹	膨脹	不變	不變
顏色	棕	透明	透明	綠灰	紅白	乳白	粉紅	暗紅	透明	彩色

(三) 討論：

1. 把膠囊泡水觀察，竟然都溶解在水中，並有吸水膨脹的情形。編號九、十的塑膠片完全無法溶解在水中。
2. 膠囊的水溶液有一些黏稠，水解後的膠囊也將一些染色的膠囊的色素溶解，形成

- 水溶液的顏色和膠囊的原色差不多。
- 實驗中我們發現：膠囊溶解的速率並不太一樣；另外在實驗後清理膠囊水溶液時，我們更發現在水分逐漸蒸發下的膠囊水溶液有凝凍的現象——都是值得再做進一步探討的部分。
 - 原來，吞服膠囊要搭配開水服用是有原因的，水可以溶解膠囊。

三、 實驗三：溶膠的凝凍觀察

(一)方法：

- 1.將八種膠囊秤量 3 克，溶於 17 克熱水中，攪拌使之完全溶解。
- 2.長時間觀察並做紀錄，漸漸去除水分的膠囊的變化情形。
- 3.計時觀察變化情形，紀錄，並做討論。



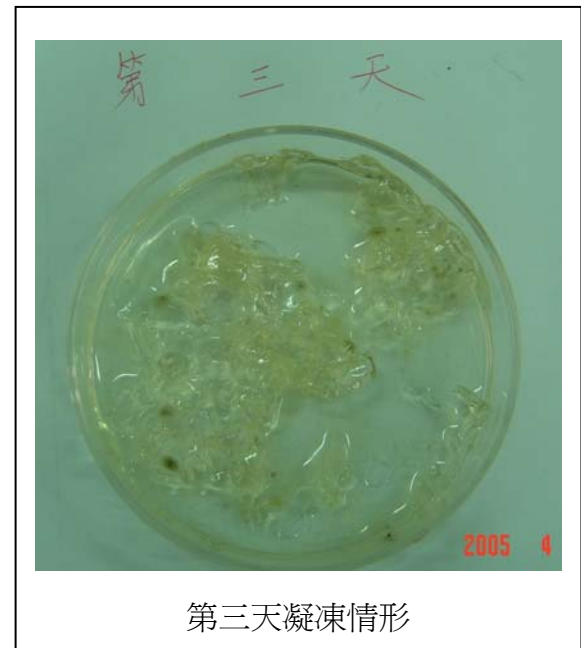
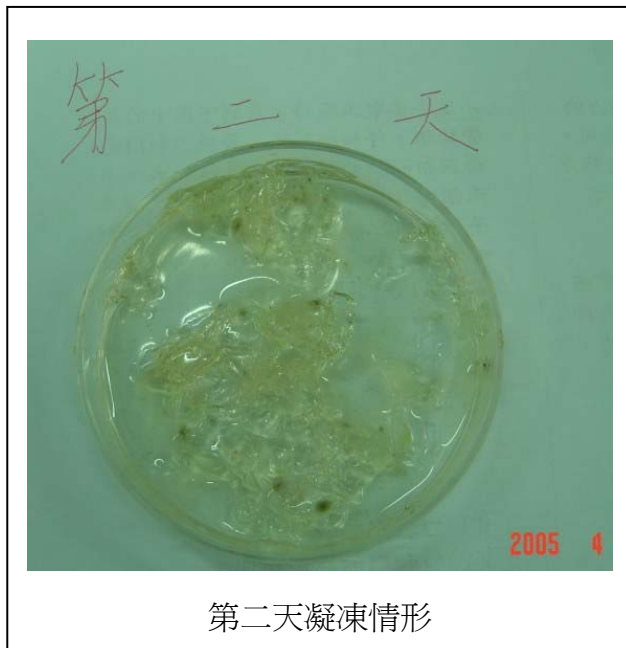
(二) 結果：

編號		實驗膠囊							
		1	2	3	4	5	6	7	8
時間 與 變 化 情 形	溶解水中 重量 (克)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)	溶膠 型態 (20)
	一小時後重 (克)	凝凍 (17)	凝凍 (17)	黏稠 (19)	黏稠 (19)	黏稠 (20)	黏稠 (19)	黏稠 (19)	黏稠 (19)
	三小時後重 (克)	凝凍 (16)	凝凍 (16)	凝凍 (17)	凝凍 (18)	凝凍 (18)	凝凍 (18)	凝凍 (17)	凝凍 (18)
	二日後重量 (克)	恢復成 軟膠囊 型態 (4)	恢復成 軟膠囊 型態 (4)	凝凍 但水分 更少 (12)	凝凍 但水分 更少 (12)	凝凍 但水分 更少 (11)	凝凍 但水分 更少 (11)	凝凍 但水分 更少 (12)	凝凍 但水分 更少 (11)

五日後重量 (克)	恢復成 軟膠囊 型態 (3)	恢復成 軟膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)	恢復成 硬膠囊 型態 (3)
--------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

(三) 討論：

1. 八種膠囊顯然出現兩種不同的凝凍（吸水膨脹）情形。編號 1、2 號膠囊屬於軟膠囊，比其它硬膠囊的凝凍更為迅速，水分蒸散較快。
2. 研究中可以發現膠囊雖然可以吸飽水份，但在乾燥的環境下，膠囊還是會逐漸失去水分，恢復成原來的軟膠狀或硬膠狀。
3. 在凝凍的五天中，一號軟膠囊竟然出現黴菌菌絲，讓我們非常驚訝！

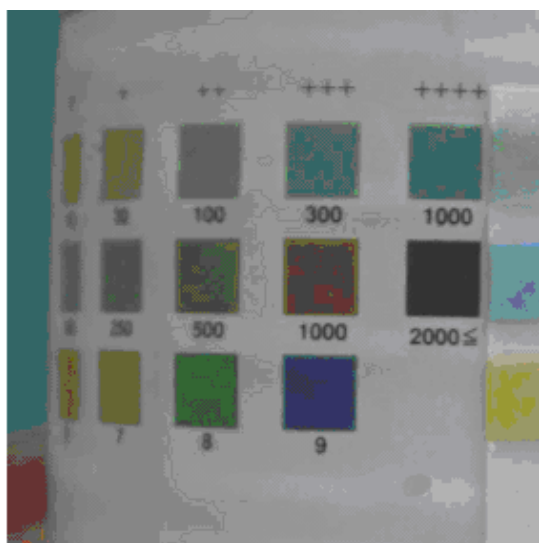


4. 膠囊中除了水分以外，是不是還存在著其他營養成分，使得黴菌能夠生長？因為膠囊是可食的，對照這項可能性，使得我們決定繼續探尋下去，尋找存在膠囊中的營養成分。

四、實驗四：膠囊中含有葡萄糖嗎？

(一) 方法：

1. 實驗膠囊八種各一粒。
2. 將實驗膠囊溶於水中成溶膠狀態，以測試葡萄糖試紙測試。
3. 觀察試紙顏色是否變化，紀錄變化情形，討論。



檢驗試紙



實驗前的準備



膠囊於試紙中測試情形



觀察記錄

(二) 結果：

編號	實驗膠囊							
	1	2	3	4	5	6	7	8
實驗前試紙原色	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍
實驗後試紙變色	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍	淺藍
是否含有葡萄糖	否	否	否	否	否	否	否	否

(三) 討論：

1. 葡萄糖試紙可測出葡萄糖含量的多寡，但溶膠經測試後，都不起變色反應，因此可斷定膠囊中並不含葡萄糖。
2. 葡萄糖本身具有甜味，我們試著吃膠囊，也沒有嚐出一絲甜味。

五、實驗五：膠囊中含有澱粉嗎？

(一) 方法：

1. 準備實驗膠囊八種各一粒。
2. 將實驗膠囊浸潤水中，成半溶解狀態時滴入碘液。
3. 觀察碘液變色情形（棕黃→藍紫），紀錄、討論膠囊中是否由澱粉類食物製成。



將碘酒滴入融於水中的膠囊。

(二) 結果：

編號	實驗膠囊							
	1	2	3	4	5	6	7	8
碘液原色	棕黃	棕黃	棕黃	棕黃	棕黃	棕黃	棕黃	棕黃

變色情形	未變色	未變色	未變色	未變色	未變色	未變色	未變色	未變色
是否含有澱粉	否	否	否	否	否	否	否	否

(三) 討論：

1. 棕黃色的碘液一接觸澱粉，會呈現藍紫色。本實驗也證明膠囊不含澱粉。
2. 不含澱粉不含葡萄糖，可見膠囊不是「糖衣」，它無味

六、實驗六：膠囊中含有蛋白質嗎？(一)

(一) 方法：

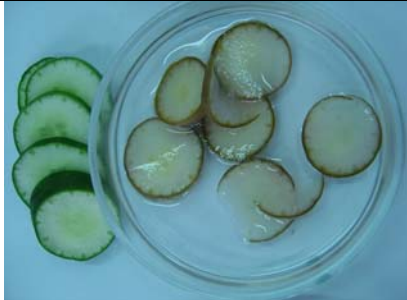
1. 取日常生活中常見的五種食物及膠囊。
2. 滴入稀釋後的硝酸。
3. 觀察各類食物及膠囊變色情形，紀錄、討論膠囊中是否含有蛋白質。



於實驗食材中滴入硝酸

(二) 結果：

編號	實驗膠囊					
	雞蛋	豆腐	小黃瓜	香蕉	九層塔	膠囊
硝酸原色	透明	透明	透明	透明	透明	透明
變色情形	變色	變色	變色	變色	變色	變色
是否含有蛋白質	是	是	是	是	是	是

		
滴入硝酸的蛋白	滴入硝酸的豆腐	滴入硝酸的小黃瓜
		
滴入硝酸的香蕉皮	滴入硝酸的九層塔	滴入硝酸的膠囊

(三) 討論：

1. 實驗中，雞蛋、豆腐、九層塔變色情形最明顯，小黃瓜變色情形大部分出現於表面。
2. 膠囊滴入硝酸後，亦會變色，變色情形跟雞蛋的變化類似。所以推論膠囊內含有蛋白質。

七、 實驗七：膠囊中含有蛋白質嗎？(二)

(一) 方法：

1. 實驗組：八種各色膠囊；對照組：二種塑膠片。
2. 將實驗膠囊溶於水中成溶膠狀態，以測試蛋白質試紙測試。
3. 觀察試紙顏色是否變化，紀錄變化情形，並做深入討論。

(二) 結果：

編號	實驗膠囊							
	1	2	3	4	5	6	7	8
原色	黃綠	黃綠	黃綠	黃綠	黃綠	黃綠	黃綠	黃綠
變色情形	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍	逐漸轉藍
含量	1000以上	1000以上	1000以上	1000以上	1000以上	1000以上	1000以上	1000以上
是否含有蛋白質	是	是	是	是	是	是	是	是

(三) 討論：

1. 膠囊的蛋白質含量極高，無論軟膠囊或硬膠囊，都呈現達我們的試紙變色檢測的最高含量。
2. 膠囊中含有大量蛋白質，因此，我們在此可以確定膠囊和塑膠根本是兩回事。

八、實驗八：膠囊的酸鹼性

(一) 方法：

1. 收集八種各色膠囊。
2. 將實驗膠囊溶於水中成溶膠狀態，以測酸鹼試紙測試。
3. 觀察試紙顏色變化情形，紀錄並討論。

(二) 結果：

編號	實驗膠囊							
	1	2	3	4	5	6	7	8
試紙原色	淺綠	淺綠	淺綠	淺綠	淺綠	淺綠	淺綠	淺綠
變色情形	不變	不變	不變	不變	不變	不變	不變	不變
膠囊 酸鹼性	中性	中性	中性	中性	中性	中性	中性	中性

(三) 討論：

1. 膠囊都成中性。太酸或太鹼對於藥物都會產生影響，而呈中性的測試結果，讓我們更加確定膠囊的可食性。加上在前一個研究中，我們已經發現膠囊含有大量的蛋白質，因此，膠囊可以吃，而且可以吃得安心，吃得放心。
2. 既然膠囊可食，那為什麼吞食膠囊未發生危險呢？我們討論後，認為：膠囊內含的藥物是灼傷食道得元凶。而之所以膠囊會灼傷食道是因為膠囊遇水會溶解成溶膠，溶膠具有濃稠的黏性，吞服時不注意，膠囊太早在食道溶解，沾附在食道上，藥物釋出來，就容易造成傷害！因此，我們決定以下的實驗針對膠囊的溶解速率進行探討。

九、實驗九：水溫與膠囊溶解速度的關係

(一) 方法：

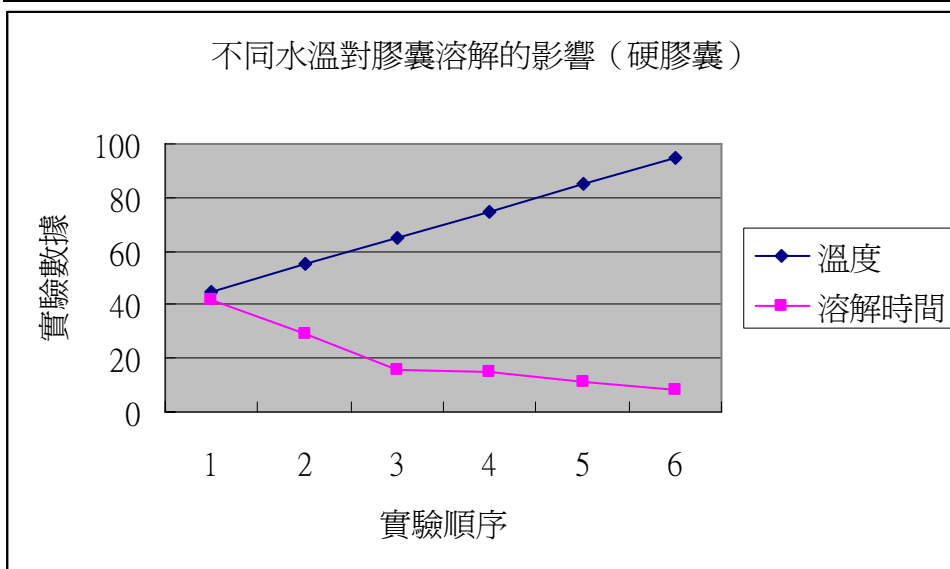
1. 取軟硬膠囊各一種為實驗對象。
2. 將實驗膠囊，以隔水加熱法保持水溫（45℃ 55℃ 65℃ 75℃ 85℃ 95℃）。
3. 一面攪拌，一面觀察膠囊溶解情形，記錄膠囊完全溶解時間。

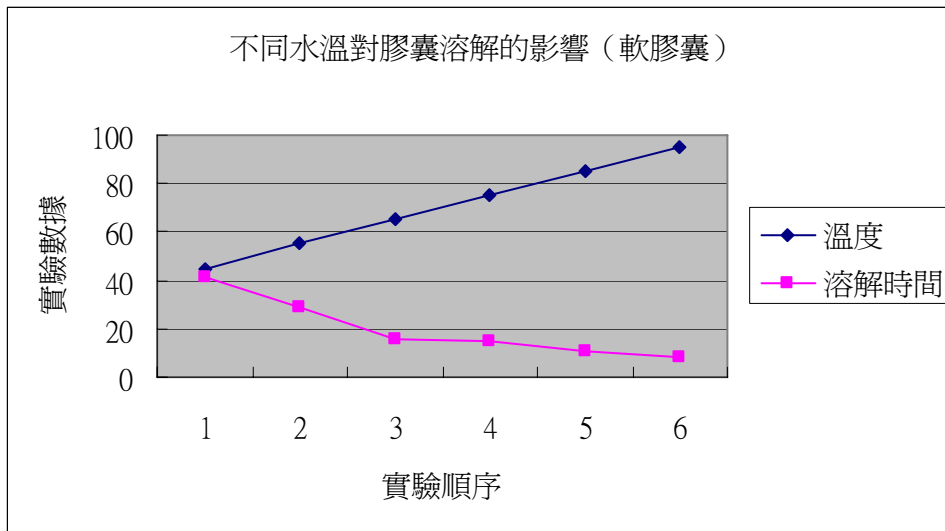


測量膠囊在不同水溫溶解情形

(二) 結果：

膠囊種類		硬膠囊						軟膠囊					
溫度 ℃		45	55	65	75	85	95	45	55	65	75	85	95
溶解 時間 (秒)	測一	42	32	17	14	10	7	37	26	14	12	11	7
	測二	40	29	15	15	12	9	34	28	14	14	10	6
	測三	43	27	15	15	11	8	35	24	13	11	10	7
	平均	41.6	29.0	15.6	14.6	11.0	8.0	35.6	26.0	13.6	12.3	10.3	6.6





(三) 討論：

1. 水溫越高，膠囊越容易溶解成溶膠。
2. 軟膠囊比硬膠囊更易溶解。
3. 由實驗結果可知：吞服膠囊其實不要搭配熱開水喝。冷開水似乎比較不會讓膠囊太快溶解，造成傷害。
4. 除了水溫以外，我們也經常讓膠囊和不同飲料搭配服用，如此，會出現怎樣的情況？這也是值得探究的項目。

十、 實驗十：不同飲料對膠囊溶解速率的影響

(一) 方法：

1. 以隔水加熱法保持水溶液於所要求的溫度（65 度）。
2. 將膠囊置入各種飲料中，一面攪拌，一面觀察膠囊溶解情形。
3. 記錄膠囊完全溶解時間。



將膠囊溶於茶裡王中

(二) 結果：

膠囊種類		硬膠囊					軟膠囊				
飲料種類		蘆筍汁	舒跑	茶裡王	果汁	汽水	蘆筍汁	舒跑	茶裡王	果汁	汽水
溶解時間 (秒)	測一	34	42	25	32	32	29	37	23	29	32
	測二	33	45	24	39	38	30	39	25	27	33
	測三	37	43	23	38	43	32	35	23	28	32
	平均	34.7	43.3	24.0	36.3	37.6	30.1	37.0	23.3	27	32.3

(三) 討論：

1. 「茶裡王」綠茶明顯的會加速膠囊溶解；「舒跑」對膠囊的溶解速率最慢。
2. 本實驗以加溫到 65℃ 的飲料作為研究的控制變因，因此結果可和前一個實驗（65℃ 開水）來做比較：

膠囊種類		硬膠囊						軟膠囊					
飲料種類		蘆筍汁	舒跑	茶裡王	果汁	汽水	開水	蘆筍汁	舒跑	茶裡王	果汁	汽水	開水
溶解時間	平均	43.3	24.0	24.0	36.3	37.6	15.6	30.1	37.0	23.3	27	32.3	13.6

(四) 發現：

1. 服用膠囊，搭配各種飲料比搭配開水更能緩慢溶解，但是透過網路資料的蒐集，發現各種飲料中的成分有些會刺激、加速胃液的分泌，有些會跟藥性發生作用。建議服用藥時還是不要搭配飲料食用。
2. 此次資料蒐集中，發現有些飲料會加速胃酸的分泌，造成膠囊溶解快慢的改變，引起了我們想去探討胃中酸濃度改變對膠囊溶解的影響。

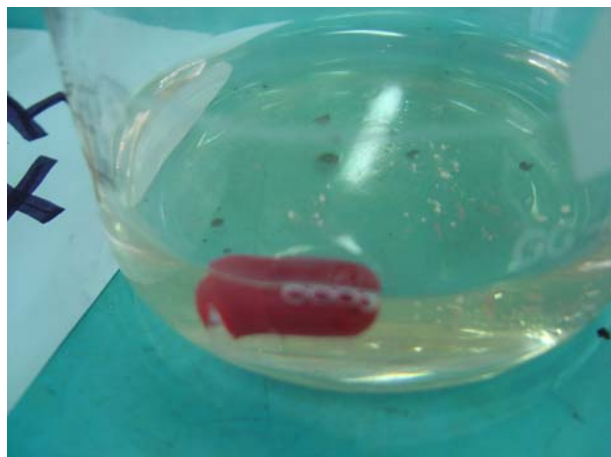
十一、實驗十一：不同濃度的酸對膠囊溶解情形的影響

(一) 方法：

1. 準備三個燒杯，分別倒入 100ml 的純食用醋。
2. 於第二杯及第三杯燒杯中分別加入 60ml 及 120ml 的水稀釋。
3. 於燒杯中加入膠囊，觀察溶解情形。



測量不同濃度的酸對膠囊溶解的情形。



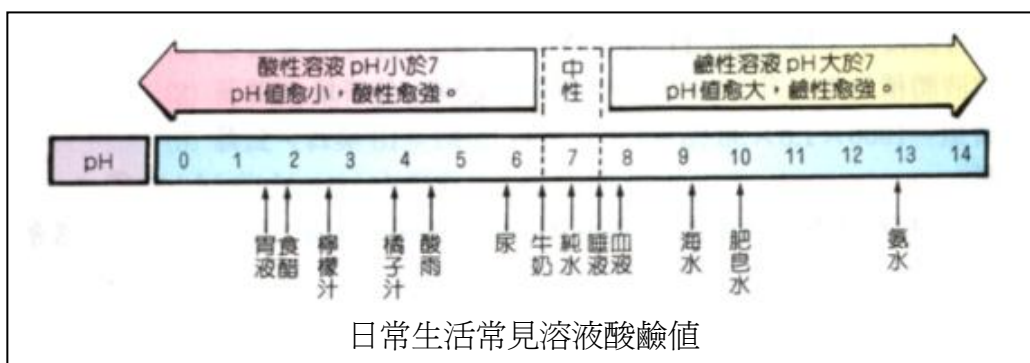
膠囊溶解情形。

(二) 結果：

食用醋 溶解時間	純食用醋 (共 100ml)	食用醋 加 60ml 的純水 (共 160ml)	食用醋 加 120ml 的純水 (共 220ml)
第一次	3 分 34 秒	10 分 14 秒	14 分 7 秒
第二次	4 分 01 秒	10 分 16 秒	14 分 23 秒
第三次	3 分 32 秒	10 分 14 秒	14 分 10 秒
平均	3 分 32 秒	10 分 15 秒	14 分 15 秒

(三) 討論：

1. 這一次會採用食用醋來測膠囊溶解的時間因為從網路資料的蒐集得知，食用醋的 PH 值最接近人體內胃液的 PH 值。
2. 當食用醋加水稀釋後，膠囊溶解的時間會隨著所加自來水的量增加而變慢。



(四) 發現：

由網路資料得知，人在空腹時，胃酸的 PH 值約在 1.5~2 之間，吃完東西後，部分的胃酸被中和，PH 值約在 3~4 之間。所以我們可以推論為什麼醫生總要我們吃藥時要再吃完飯後，不要在吃飯前吃藥。因為 PH 值越低，會加速膠囊溶解的情形。

十二、實驗十二：膠囊於口中多久後溶解？

(一) 方法：

- 1.將空膠囊內裝滿胡椒粉及山葵。
- 2.選擇八位自願的同學，把膠囊含在口中，感覺到膠囊內含物的味道湧出，計時。



實際測量膠囊於口中溶解時間



測量記錄

(二) 結果：

單位：秒

姓名		陳珈樺	劉子琦	吳品宣	陳榮杰	許嘉展	廖育凱	張力仁	卓美玲
時間	胡椒粉	38	32	40	37	64	54	60	22
	山葵	38	35	51	42	50	74	62	28
平均		38	33.5	45.5	39.5	57	64	61	25

(三) 討論：

1. 從數據上看來，膠囊溶解在每個人口中溶解的速度並不太相同。
2. 本實驗讓我們察覺膠囊幾乎都在一分鐘之內即開始溶解，這給我們一個警訊，有人吃藥時會害怕不容易吞食膠囊，把膠囊含在嘴巴經過一段時間再吞食，這樣膠囊極有可能會在咽喉或食道中溶解，內含藥物若含強刺激性，就會發生危險。
3. 乾吞膠囊的確是非常危險的舉動，如果膠囊的內涵藥物具有強烈的刺激性或腐蝕作用，而且沾了水分的膠囊經溶解成黏膠狀態，一不注意膠囊就容易沾黏在在食道，發生危險！

伍、 研究結果：

- 一、 膠囊燃燒時會有些微的火花產生，散發出烤肉般味道。
- 二、 每顆膠囊溶解的速率並不太一樣；另外在實驗後清理膠囊水溶液時，我們更發現在水分逐漸蒸發下的膠囊水溶液有凝凍的現象。
- 三、 膠囊本身不含葡萄糖。
- 四、 膠囊本身不含澱粉。
- 五、 膠囊本身含有大量的蛋白質。
- 六、 膠囊本身呈中性反應，不偏酸性也不偏鹼性。
- 七、 水溫越高，膠囊越容易溶解成溶膠。
- 八、 「茶裡王」綠茶明顯的會加速膠囊溶解；「舒跑」對膠囊的溶解速率最慢。
- 九、 溶液的 PH 值越低，會加速膠囊的溶解。
- 十、 膠囊於口腔中大約一分鐘內會溶解。

陸、 討論：

- 一、 膠囊到底是不是塑膠呢？如果不是，那又是什麼東西製成的？從實驗中，我們得到了以下的結果：
 1. 藉由膠囊燃燒的實驗中，推論膠囊跟塑膠不同，極有可能為動物或植物油脂製成。
 2. 膠囊於水中會有飽潤現象的產生。
 3. 當溶解的膠囊把水分蒸發後，呈現出一種類似膠質的物體。
 4. 膠囊凝凍過程中會長出黴菌菌絲，推論膠囊本身必含有養分，透過實驗得知此養分為蛋白質。
 5. 綜合以上的特性及上網蒐集資料後，我們推論膠囊可能是明膠的一種。因為明膠為動物性蛋白質的一種，吸水會有飽潤現象的產生，這完全符合實驗結果。



二、 如何服用安全、正確的服用膠囊，我們歸納出以下幾點：

1. 吞食膠囊時，不要搭配溫水飲用。因為溫水會加速膠囊溶解。
2. 雖然有些飲料會延長膠囊溶解的時間，但是飲料本身卻會造成胃液的分泌或破壞藥性，所以建議吞食膠囊時勿搭配飲料飲用。
3. 吞食膠囊的時機除非醫生有特別強調，一般採飯後服用為佳，因為此時胃酸濃度偏低，膠囊溶解時間比較緩慢。
4. 吞食膠囊時，不可於口腔中滯留過長時間，避免膠囊於咽喉或食道中溶解。

柒、 結論：

- 一、 膠囊燃燒都冒白煙，且散發烤肉烤焦的味道，與塑膠片燃燒時所散發的味道不同，且冒黑煙，因此膠囊不是塑膠製品。
- 二、 膠囊可溶於水，吸飽水份，溶液黏稠狀，稱為「溶膠」。
- 三、 軟膠囊比硬膠囊的更容易吸水膨脹成為凝凍，但水分的蒸散也較快速。膠囊逐漸失去水分後，會恢復成原來的軟膠狀或硬膠狀。
- 四、 膠囊中並不含葡萄糖、澱粉；但蛋白質含量甚多，我們可以很肯定的說，膠囊是可以食用的，它不是塑膠製品。
- 五、 透過實驗結果跟網路資料的蒐集後，我們可以推論膠囊為明膠的一種。
- 六、 水溫越高，膠囊越容易溶解成溶膠。軟膠囊比硬膠囊更易溶解。
- 七、 膠囊大都製成中性。可能因為太酸或太鹼對於藥物都會產生影響。
- 八、 膠囊要盡量保持乾燥，以免溶解使藥物釋出，或孳生有毒黴菌！
- 九、 服用膠囊，不要搭配各種飲料來飲用。
- 十、 膠囊吞食的時機以飯後為佳，此時胃液濃度偏低，膠囊溶解情形較為緩慢。
- 十一、 膠囊吞服口中後，幾乎在一分鐘之內即開始溶解，所以乾吞膠囊極危險，若膠囊的內含藥物具刺激性或腐蝕性，加上沾了水分的膠囊溶解成黏膠狀，容易沾黏在在食道上，發生危險！

捌、 參考資料

- 一、 黃幸美（民 87/10）。不可思議的科學實驗室—化學篇。世茂出版社。
- 二、 康軒自然與生活科技第八冊第二單元（民 93），水溶液。
- 三、 中國醫藥防護網。飲料對藥效的影響 取自：
<http://www.xiaoduweb.com/html/Dir/2002/06/02/7281.htm>。
- 四、 營養保健網。營養與藥物 取自：
<http://www.healthhouse.com.tw/assort/mixed/drags.htm>。
- 五、 日常生活常見容易酸鹼值 取自：
http://content.edu.tw/junior/phy_chem/ty_lk/std/content/elec/cph13/cphd31.htm。
- 六、 明膠的成分 取自：<http://www.scu.edu.tw/microbio/proj/charact/biotest/galatin.htm>
- 七、 食物的檢驗 取自：<http://web.holmgld.edu.hk/is/s3/foodTest.htm>。
- 八、 營養保健網。蛋白質介紹 取自：
<http://www.healthhouse.com.tw/assort/mixed/protein.htm>。

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

國小組 自然科

081520

我們吞的是「塑膠」嗎？

宜蘭縣三星鄉大隱國民小學

評語：

將膠囊燃燒及溶解來觀察其產生之變化富趣味性
及與實際生活相關，由於對膠囊之材質並不瞭解，
宜調查相類似物質之特性來加強實驗的效果。