

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 化學科

探究精神獎

030204

飲料黑白配「胃」何「藥」不得-飲品對於制酸劑藥效之影響

學校名稱：臺南市立建興國民中學

作者： 國二 耿宸佑 國二 陳嘉寶 國二 廖柏諺	指導老師： 黃千芬 賴愉方
---	-----------------------------

關鍵詞：制酸劑、飲料、交互作用

摘要

小時候因為藥苦，想用飲料蓋過，又聽說「藥苦可以配果汁」，但真的可以這麼做嗎？本研究以常見的制酸劑做為實驗反應物，透過與飲品溶解、與模擬胃酸反應後的沉澱量以探討飲品與制酸劑的相互作用關係；此外再以 RO 水、酸性、鹼性不同性質的飲品，分析制酸劑在不同飲品下對模擬胃酸 pH 值的變化。

研究發現：傳統飲料冬瓜茶在本實驗中對於中和胃酸有顯著、正向的效果。在與氧化鎂制酸劑搭配下，這個陪伴我們共同成長的台灣特有飲品具有相當好的中和能力！因此，根據我們的結果，多飲用冬瓜茶，不僅能使胃中的 pH 值提高，也能提醒國人重視這個古老的傳統食品！另外台灣人泡茶文化風行，若是服用固胃好制酸劑則搭配鹼性離子水或綠茶的中和效果也相當不錯。

壹、研究動機

小時候的我因為過敏體質，常誘發氣喘，時常需要服藥控制，每當服藥時總會害怕那惱人的苦味，所以都想用飲料來蓋過那股味道。而在國小健康課本上，提及吃藥時只能配白開水，不能配飲料。但其中真正的原因是什麼呢？於是我們心中便產生了一個疑問：如果吃藥時配飲料難道會有什麼影響嗎？因此，我們查詢了相關的醫藥新聞，發現台灣人一年吃掉 22 億顆胃藥[註 1]。除了服用部分藥物時，可能傷害胃腸黏膜而需要搭配胃藥外，吃藥配胃藥才可以「顧胃」似乎成了多數民眾深信不疑的用藥觀念。因此我們就以常見的制酸劑胃藥來進行實驗，以探究不同飲料對胃藥溶解的影響。

貳、研究目的







- 一、探討不同飲料是否會影響胃藥的溶解
- 二、探討不同飲料加入胃藥及胃酸後的沉澱量
- 三、探討不同飲料加入胃藥及胃酸後的 pH 值變化
- 四、探討不同胃藥與胃酸之間的作用及用量關係

註 1：文獻來源請見「柒、參考文獻資料」第九點。

參、研究設備及器材

一、器材及藥品

				
濾紙(90mm)	布氏漏斗	保鮮膜	封口膜	玻棒
				
吸濾瓶(250mL)	電子秤	鑷子	容量瓶(500mL)	量筒(50mL)
				
燒杯(250mL)	漏斗	燒杯(500mL)	滴定管(架)	錐形瓶(125mL)
				
磨藥鉢	pH meter	緩衝溶液 (pH=7.00)	緩衝溶液 (pH=4.01)	抽氣過濾裝置
				
離心機	離心管(15mL)	氫氧化鈉	酚酞指示劑	鹽酸

				
碳酸飲料	運動飲料	冬瓜茶	葡萄柚(汁)	啤酒
		本實驗使用制酸劑種類		
蔬果汁	無糖紅茶		氧化鎂錠	固胃好錠

二、制酸劑的細節資料

(一) 氧化鎂

有效成分：MgO 250mg

其他成分(賦形劑)：Sodium Starch Glycolate、Magnesium Stearate、Talc、Microcrystalline Cellulose 101、Lactose Granule、Silicon Dioxide

適應症：胃酸過多、消化不良、軟便

不得使用族群：曾因本藥成分引起過敏的人、胃腸道阻塞、腹痛、嘔吐、噁心的人

用法、用量：

一日 1~2 次，每次 1-2 錠，一日以 2 次為限。於早晚(或服用間隔須 4 小時以上)，空腹時(或隨餐)服用。

初次應使用最小劑量，再視通便情況增減用量。

(二) 固胃好

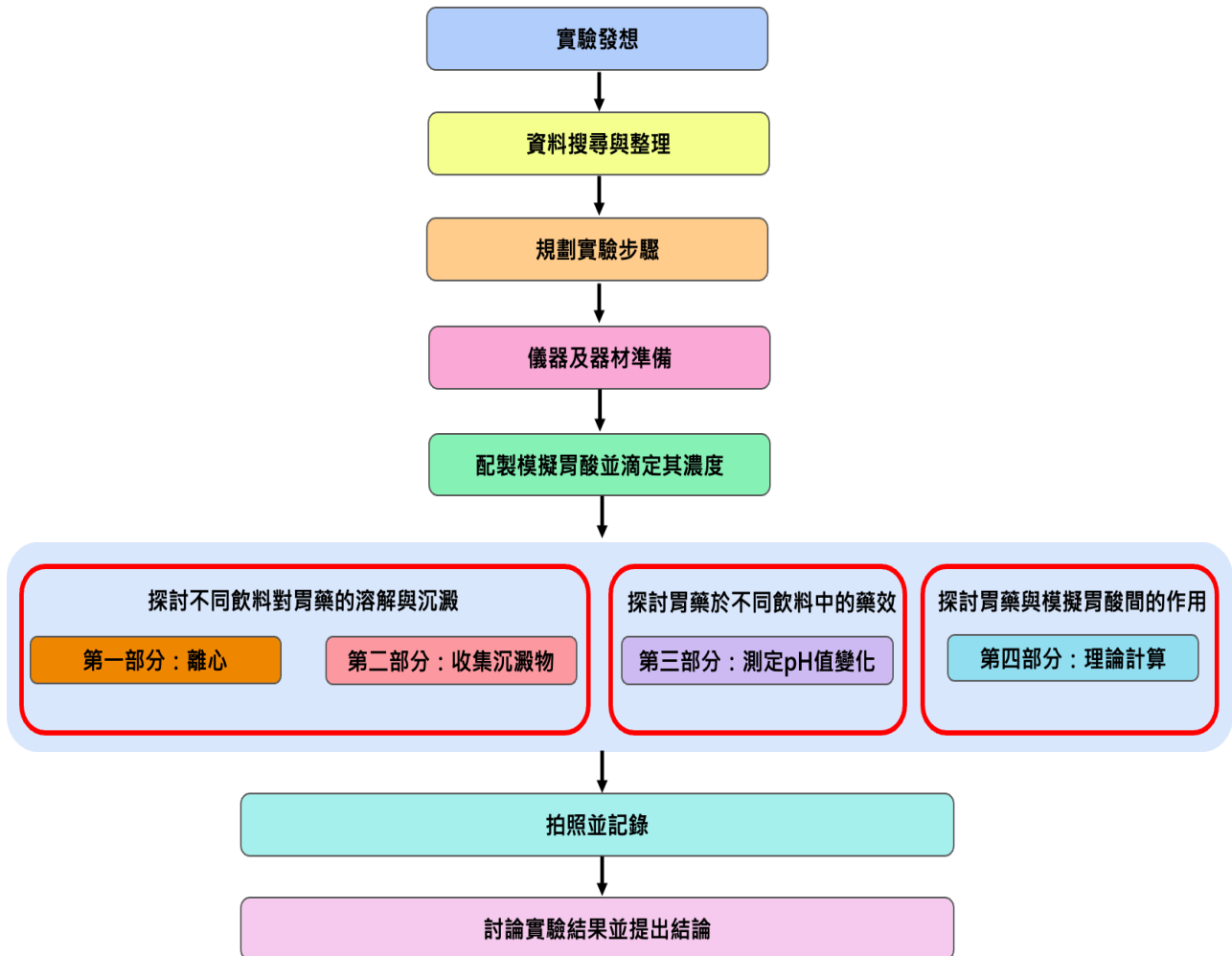
成分：DihydroxyAluminum Allantoinate 50mg、Aluminum Magnesium Metasilicate 450mg

適應症：胃酸過多，胃潰瘍，十二指腸潰瘍，急、慢性炎

用法用量：一天 3-4 次，一次一錠，必要時增至 2 錠

肆、研究過程或方法

一、研究流程圖：



二、實驗發想：

根據研究動機，我們首先往胃液的性質、飲料對藥品的影響、市售胃藥的種類進行文獻探討，並發想本次的研究實驗方法：

（一）胃液的分泌量與胃酸濃度（長庚醫訊-胃酸相關胃腸疾病概說）

胃液的分泌量每天 1 至 3 公升（平均 1.5 公升），胃液中的胃酸 pH 值為 2.0（範圍 0.8 至 3.5），具有很強的殺菌功能，也能增加胃蛋白活性，消化蛋白質。胃酸（鹽酸）由黏膜的壁細胞分泌，空腹時基礎分泌量為每小時 30 至 100cc，經食物、神經、乙型組織胺、胃泌激素刺激後之最高分泌量達每小時 80 至 200cc。

（二）這四種飲料不能配藥吃（臺東醫院藥劑科衛教資訊）

1. 茶含有單寧酸、茶鹼，不利藥物吸收。

2. 咖啡含咖啡因，不利藥物吸收。
3. 牛奶：有中和作用，影響藥效。
4. 果汁：影響藥物代謝及藥效，可能造成效果變差或增強。

(三) 飲料對藥物的影響 (高雄市立小港醫院藥學科-常見用藥問題)

1. 咖啡、茶或可樂+感冒藥=咖啡因過量？

由於部份治流鼻水、過敏藥的成分可能會引起睡意，所以最近的綜合感冒藥中都添加了少許的咖啡因（約 85 毫克），若再以含咖啡因飲料配服，可能會讓人覺得坐立不安或頭痛；另外，含咖啡因飲料和抗生素（Ciproxin）、胃潰瘍治療藥物（Zantac）或口服避孕藥併服時，也可能會增強咖啡因的效果，對胃部產生更大的刺激，造成疼痛不適。

2. 葡萄柚汁會使藥品的吸收過量嗎？

一杯 200~300 毫升的葡萄柚汁就會影響體內重要的藥品代謝作用及某些藥品的吸收，可能會增加藥品的血中濃度，而增加副作用發生的可能性，或因減少吸收而使藥效降低，常見會與葡萄柚汁產生交互作用的藥物，影響較大的包括部分的降血壓藥（如：Plendil）、降血脂藥（Lipitor）、腸胃藥（Prepulsid）、解焦慮劑（Sepirone）、抗癲癇藥（Tegretol）、免疫抑制劑（Neoral）及抗黴菌製劑（Sporanox）等。

(四) 市售胃藥的種類 (中國醫藥大學附設醫院-胃藥怎麼吃才對?)

胃藥主要的作用原理分為三大類：

1. 中和胃酸：制酸劑

胃酸屬於酸性，故可利用藥品鹼性的成分（鈣、鎂、鋁等金屬離子）來中和胃酸，減少胃酸對胃食道黏膜造成的傷害及不適，市售的此類制酸劑主成分有碳酸鈣、碳酸氫鈉、氫氧化鋁、氫氧化鎂、Dihydroxylaluminum allantoinate、Metamagnesium alumino sillicate 等。固胃好與氧化鎂是兩種常見的制酸劑，其成分說明如下：

- (1)固胃好錠的成分：偏矽酸鋁鎂（Al. Mg. Meta Silicate）具有強力速效性的制酸力及中和力，並且其作用為持續性的。本劑因為不產生 CO₂，所以沒有黏膜刺激引起之胃液分泌之促進作用，其反應式為 $Mg(AlO_2)_2 + 8 HCl \rightarrow MgCl_2 + 2 AlCl_3 + 4 H_2O$ 。
 - (2)氧化鎂錠的成分：氧化鎂（MgO）外觀為白色沒有氣味的粉末，微溶於水，不溶於乙醇，但可溶於稀酸中，溶解度隨 CO₂ 的含量增加。
2. 抑制胃酸分泌：氫離子幫浦抑制劑、組織胺受體阻斷劑
 3. 保護胃壁：前列腺素、黏膜保護劑

（五）吃藥都需要搭配胃藥嗎？（中國醫藥大學附設醫院-胃藥怎麼吃才對？）

並不是所有人吃藥都會造成腸胃不適，所以不一定要配胃藥服用。有些藥品長期服用可能造成腸胃道的傷害，例如類固醇、非類固醇抗發炎藥物（NSAID）等，因此須留意自身是否有腸胃不適的狀況，並和醫師或藥師討論是否該使用胃藥。

根據以上的相關資料，我們決定使用診所常見且容易取得的固胃好及氧化鎂兩種制酸劑作為本實驗的胃藥成分[註 2]並利用鹽酸配製模擬胃酸及不同種類飲料來進行本主題的研究實驗。

三、實驗假設與步驟：

首先，在胃液的分泌量與胃酸濃度的文獻中，提及胃液中的胃酸 pH 值為 2.0（範圍 0.8 至 3.5）；在查詢不能配藥吃的文獻中，提及茶、咖啡、牛奶、果汁不利藥物吸收。因此我們選購市售常見的飲品：飲用水（RO 水）、無糖紅茶（原萃）、運動飲料（舒跑）、葡萄柚汁（新鮮水果）、啤酒（台灣啤酒）、碳酸飲料（可口可樂）、蔬果汁（波蜜）、冬瓜茶（統一）、鹼性離子水、綠茶（茶裏王），來探討飲料對於胃藥的溶解影響；再透過飲品加入不同胃藥與模擬胃酸後的 pH 值變化，以探討胃藥於飲品中的藥效。根據文獻內容，我們擬定了實驗的假設與相關步驟如下：

實驗假設：

1. 為了要符合胃酸 pH 值的範圍，我們選擇配製 pH 值較低的鹽酸來模擬胃酸。
2. 選取文獻中不利藥物吸收的飲料與制酸劑進行溶解，利用沉澱結果推測影響制酸劑的效力。
3. 根據沉澱結果分類，再進行模擬胃酸實驗，探討不同酸鹼值飲料搭配制酸劑後對胃酸之影響。

註 2：於「市售胃藥種類」文獻中提及胃藥的另外兩種胃藥，但因本研究的科別為化學，並未研究胃藥於人體的作用，因此選擇中和胃酸的制酸劑，僅探討飲品對於制酸劑藥效之影響）本研究由此開始將制酸劑胃藥簡稱為胃藥。

實驗步驟：

(一) 配製模擬胃酸並利用氫氧化鈉滴定其濃度

為了配製出pH約為1.0的模擬胃酸，並確認配出來的實際胃酸濃度，我們利用配製0.1M的氫氧化鈉溶液進行滴定。

1. 取鹽酸 5mL 至容量瓶中並加入蒸餾水至 500mL 配置成模擬胃酸。
2. 配製約 0.1M 氫氧化鈉溶液 100mL，記錄氫氧化鈉使用克數。
3. 取配置完成的模擬胃酸 10mL 至錐形瓶中，並滴入 2~3 滴酚酞。
4. 將氫氧化鈉溶液裝入滴定管中，並記錄原始刻度。
5. 利用氫氧化鈉溶液滴定模擬胃酸，推算模擬胃酸的濃度。
6. 重複上述步驟三次，求取平均值。

(二) 比較胃藥搭配飲料混合胃酸靜置四小時後的離心結果

為了模擬一般人吃藥時的狀況又能快速收集到沉澱物，我們選用一般人配藥時飲用的水量(約 100mL)的一半 (50mL)與約半錠的藥量 (0.2g)，並且靜置四小時(醫囑每四小時吃一次藥)，確保胃藥能完全與飲料作用。

1. 準備飲料各 50mL。
2. 秤取磨好的胃藥 0.2g，加入飲料中，並靜置一分鐘。
3. 將兩組飲料加入模擬胃酸，並靜置約 4 小時。
4. 靜置結束後，取 10mL 溶液加入離心管，並離心五分鐘，速度維持在刻度「5」。
5. 拍照並記錄實驗結果。

(三) 比較胃藥搭配飲料並混合胃酸靜置四小時後的沉澱量

為了比較加入胃藥與未加胃藥的沉澱物差異，準備實驗組與對照組來進行實驗，再透過抽氣過濾裝置，加速沉澱物的收集，為避免濾紙上含有水份造成誤差，將濾紙以烘箱進行烘乾後再秤量沉澱物的重量，並將兩者相減，計算胃藥在飲料中所造成的沉澱量。

1. 準備實驗組 (有加胃藥) 與對照組 (未加胃藥) 的飲料各 50mL。
2. 秤取磨好的胃藥 0.2g，加入實驗組的飲料中，並靜置一分鐘。
3. 將兩組飲料加入模擬胃酸，並靜置約 4 小時。
4. 靜置結束後，用抽氣過濾裝置將兩組溶液過濾，並秤重含水的沉澱物。
5. 烘乾濾紙，秤重乾燥濾紙上的沉澱物。

(四) 觀察胃藥加入飲料再與胃酸混合後的 pH 值變化

我們模擬成人胃藥建議用量（一錠）並搭配藥所需水量 100mL(為使 pH 計能浸入液體進行測量，故採用上述實驗兩倍的量)。

加上文獻中提及胃酸在空腹時，基礎分泌量為每小時 30~100cc，因此我們選擇每小時加入 50mL 的模擬胃酸進行 pH 值測定，為了觀察其 pH 值的上升趨勢，以每分鐘進行一次的 pH 測量，並持續二十分鐘。

1. 準備磨好的胃藥一錠及三種飲料 100mL。
2. 將胃藥加至飲料中，再加入模擬胃酸 50mL。
3. 用 pH meter 測量溶液的 pH 值，每一分鐘測量一次，測量 20 分鐘。
4. 間隔一小時後再次加入模擬胃酸 50mL，重複上述步驟測量溶液的 pH 值。
5. 觀察並記錄溶液的 pH 值變化。

(五) 透過兩種胃藥中的主要成分與鹽酸的反應式計算胃藥與胃酸的用量關係

藉由理論計算，我們期待能知道一錠胃藥中，能中和相同濃度胃酸所需克數，並推測及比對我們的實驗結果。

在我們的講義中有一範例：有一胃病患，檢查顯示，其胃液中所含胃酸(氫氯酸)的濃度為 0.03 莫耳 / 升，需用含氫氧化鋁的胃藥來中和過多的胃酸，其化學反應式如下： $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

若此病人共分泌出 25 毫升的胃液，欲中和其中 2/3 的胃酸，應需氫氧化鋁多少毫克？

Ans：

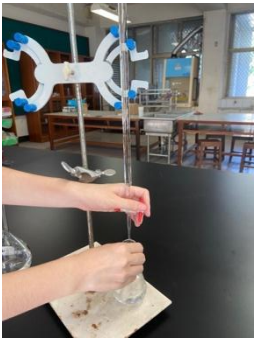
依照題目敘述 25 毫升的胃液中胃酸有 $0.025\text{L} \times 0.03\text{mol/L} \times \frac{2}{3} = 0.0005\text{mol}$

再根據化學反應式，氫氧化鋁的用量為 $0.0005 \times \frac{1}{3} \times 78 = 13\text{mg}$

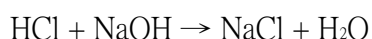
伍、研究結果與討論

一、配製模擬胃酸並利用氫氧化鈉滴定其濃度

滴定示意圖：

	利用 0.1M 氫氧化鈉溶液滴定模擬胃酸，滴定過程中一手控制開關閥，一手搖晃錐形瓶使溶液均勻混合，待其從無色變成淡粉色，代表達到滴定終點。
---	---

根據鹽酸與氫氧化鈉的反應式：



利用表一的實驗數據計算模擬胃酸的濃度，計算過程如下表示：

$$\text{NaOH} : 0.49\text{g} \Rightarrow [\text{NaOH}] = \frac{\frac{0.49}{40}}{0.1} = 0.1225\text{M}$$

$$10 \times [\text{HCl}] = 8.7 \times 0.1225 \Rightarrow [\text{HCl}] = 0.106\text{M}$$

表一：滴定模擬胃酸濃度的用量


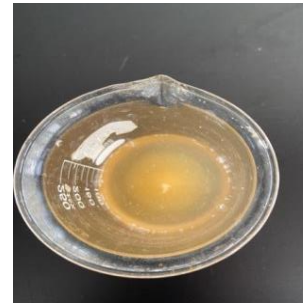
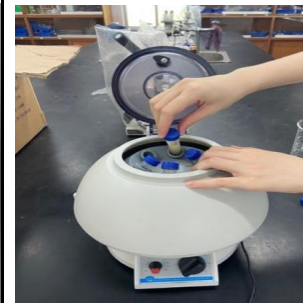

	NaOH 用量(mL)	HCl 用量(mL)
第一次	8.5	10
第二次	8.9	10
第三次	8.7	10
平均	8.7	10

所以，模擬胃酸的濃度約為 0.106M (換算 pH 值約 0.97)，以下實驗皆使用此量化濃度進行。

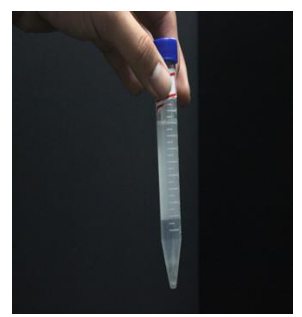


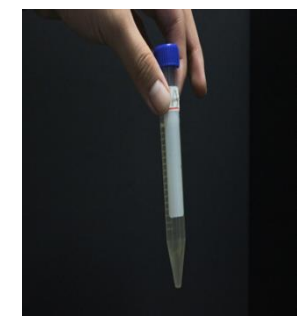


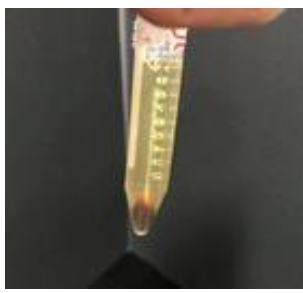

$$\text{公式：pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$$

二、觀察飲料加入胃藥靜置四小時前後變化

步驟示意圖：

			
<p>將胃藥用研鉢與杵磨成粉末，如上圖所示。</p>	<p>將 0.2g 胃藥與 25mL 模擬胃酸倒入 50mL 各種飲料中，並靜置四小時。</p>	<p>靜置後，取溶液 10mL 倒入離心管，將離心管對稱著放入離心機中，轉速調為「5」進行離心。</p>	<p>將離心管取出，觀察並記錄溶液的沉澱狀況。</p>









(一) 將固胃好分別加入各種飲料中靜置四小時，利用離心機速率調為「5」，離心五分鐘後的狀態

			
<p>RO 水</p>	<p>冬瓜茶</p>	<p>蔬果汁</p>	<p>運動飲料</p>
			
<p>葡萄柚汁</p>	<p>碳酸飲料</p>	<p>無糖紅茶</p>	<p>啤酒</p>

各種飲料之離心管規格相同，觀察沉澱量的高度，發現在所有樣品中葡萄柚汁的沉澱量為所有樣品中最高；RO 水、冬瓜茶、啤酒、蔬果汁及運動飲料離心後之沉澱物微量至無法以肉眼判斷其多寡[註 3]；碳酸飲料與無糖紅茶因其色素沉澱，導致其沉澱高度較高。而在顏色部分中，碳酸飲料與無糖紅茶之沉澱物顏色與其他樣品較為不同，呈紅棕色。而葡萄柚汁則呈現乳黃色。

(二) 將氧化鎂分別加入各種飲料中靜置四小時，利用離心機速率調為「5」，離心五分鐘後的狀態

觀察沉澱量的高度，發現在所有樣品中葡萄柚汁的沉澱量為所有樣品中最高；RO 水、冬瓜茶、啤酒、蔬果汁、碳酸飲料及運動飲料離心後之沉澱物微量至無法以肉眼判斷其多寡；碳酸飲料與無糖紅茶因其色素沉澱，導致其沉澱高度較高。而在顏色部分中，無糖紅茶之沉澱物顏色與其他樣品較為不同，呈紅棕色；而葡萄柚汁則呈現乳黃色。



			
飲用水	冬瓜茶	蔬果汁	運動飲料
			
葡萄柚汁	碳酸飲料	無糖紅茶	啤酒

註 3：本離心管的總容積為 15mL，但因本實驗的沉澱量都不足 1mL，因此無法用肉眼判斷其多寡。

由於第一部分各類溶液之離心實驗結果，是透過肉眼來判斷沉澱量，觀察到的差異並不大。所以我們進行第二部分實驗，改採用抽氣過濾裝置收集沉澱物，用以比較胃藥加入不同飲料中所產生沉澱量的差異。

三、比較飲料是否加胃藥靜置四小時後的沉澱物

步驟示意圖：

		
<p>準備對照組（未加胃藥）與實驗組（有加胃藥）飲料各 50mL，先於實驗組加入 0.2g 胃藥，再同時加入 25mL 模擬胃酸，靜置四小時。</p>	<p>組裝抽氣過濾裝置，分別將靜置後的兩杯溶液進行沉澱物的收集。</p>	<p>完成抽氣過濾後，將收集到如上圖的濾紙與沉澱物，為了確保濾紙上的無何水份，待隔天自然風乾後再進行秤重。另將實驗組的沉澱物重扣除對照組的沉澱物重，即可得到以下數據。</p>

實驗遇到的困境：

原本我們選擇許多種類的飲料，來進行收集沉澱物的實驗，但過程中發現，牛奶、豆漿、優酪乳，加入模擬胃酸之後，因蛋白質遇酸變性，而導致溶液變得凝固，使得難以透過抽氣過濾方式收集到沉澱物，因此經過多次實驗，最後選擇八種飲品：RO 水、冬瓜茶（統一）、蔬果汁（波蜜）、運動飲料（舒跑）、葡萄柚汁（新鮮水果）、碳酸飲料（可樂）、無糖紅茶（原萃）、啤酒（台灣啤酒），來進行實驗。

(一) 無藥（對照組）、固胃好、氧化鎂的沉澱量

表二、比較不同胃藥加入不同飲料後的沉澱量

組別	對照組		固胃好		氧化鎂	
	過濾後濾紙重(g)	烘乾後濾紙重(g)	過濾後濾紙重(g)	烘乾後濾紙重(g)	過濾後濾紙重(g)	烘乾後濾紙重(g)
RO 水	1.24	0.59	7.43	0.71	1.84	0.72
冬瓜茶	1.70	0.64	1.56	0.74	1.81	0.69
蔬果汁	1.56	0.72	2.04	0.73	1.56	0.66
運動飲料	1.32	0.53	1.75	0.66	1.60	0.83
葡萄柚汁	1.45	0.74	2.66	0.83	1.47	0.69
碳酸飲料	1.53	0.66	7.48	0.76	1.37	0.53
無糖紅茶	1.30	0.62	7.74	0.73	1.90	0.93
啤酒	1.70	0.62	1.49	0.73	2.35	0.93

(二) 比較實驗組與對照組烘乾後沉澱物重量差異

由於飲料成分不同，抽氣過濾後的濾紙含有飲料本身的雜質，因此將實驗組的乾燥後濾紙重扣除對照組的烘乾後濾紙重，進行重量的比較，如表三與表四。

表三：計算各種飲料加入固胃好（乾燥後重）-無藥（烘乾後重）並排序大小

飲料種類	固胃好烘乾後濾紙重(g)	無藥烘乾後濾紙重(g)	差值	排序
運動飲料	0.66	0.53	0.13	1
RO 水	0.71	0.59	0.12	2
無糖紅茶	0.73	0.62	0.11	3
啤酒	0.73	0.62	0.11	3
碳酸飲料	0.76	0.66	0.10	5
冬瓜茶	0.74	0.64	0.10	5
葡萄柚汁	0.83	0.74	0.09	7
蔬果汁	0.73	0.72	0.01	8

由表三計算結果發現，固胃好溶解在飲用水中，以濾紙處理後之沉澱量的差值為 0.12。若以此為標準，分析其他飲料是否會影響固胃好之溶解度。發現固胃好溶解於運動飲料(0.13)、無糖紅茶(0.11)、啤酒(0.11)與 RO 水(0.12)中之沉澱量差值非常相近。值得注意的是蔬果汁(0.01)與葡萄柚汁(0.09)似乎能提高固胃好之溶解度，使得沉澱量差值明顯較小。蔬果汁與葡萄柚汁，屬於果汁類，存在某些水果酵素，可能有助於提高固胃好之溶解度。若以蔬果汁類為固胃好之服藥飲品，恐有增強藥物效果之疑慮，此方面仍有待進一步人體研究來證實。

飲料加入固胃好與無藥的烘乾後濾紙重之差值都與飲用水相差不大，只有蔬果汁可能因為富含果酸（主要成分為維生素 C 和檸檬酸），導致藥物與其中的化學成分發生分解或其他化學反應，所以蔬果汁的沉澱物較其他飲料少。

表四：計算各種飲料加入氧化鎂（烘乾後重）-無藥（烘乾後重）並排序大小

飲料種類	氧化鎂烘乾後濾紙重(g)	無藥烘乾後濾紙重(g)	差值	排序
無糖紅茶	0.93	0.62	0.31	1
啤酒	0.93	0.62	0.31	1
運動飲料	0.83	0.53	0.30	3
RO 水	0.72	0.59	0.13	4
冬瓜茶	0.69	0.64	0.05	5
葡萄柚汁	0.69	0.74	-0.05	6
蔬果汁	0.66	0.72	-0.06	7
碳酸飲料	0.53	0.66	-0.13	8

由表四計算結果發現，氧化鎂溶解在 RO 水中，以濾紙處理後之沉澱量的差值為 0.13。若以此為標準，分析其他飲料是否會影響氧化鎂之溶解度。發現氧化鎂溶解於無糖紅茶(0.31)、啤酒(0.31)、運動飲料(0.30)之沉澱量差值明顯較飲用水(0.13)高許多。代表此三類飲品會明顯降低氧化鎂之溶解度，搭配服用時或許會有降低藥效吸收之疑慮。反之，冬瓜茶(0.05)、葡萄柚汁(-0.05)與蔬果汁(-0.06)會造成氧化鎂的沉澱差值明顯較飲用水(0.13)減少，代表此三類飲品會明顯提高氧化鎂之溶解度，搭配服用時恐有提高藥效吸收之疑慮，以上推論仍有待人體實驗進一步來證實。

無糖紅茶、啤酒與運動飲料的沉澱物重量差值遠大於 RO 水，可能是因為無糖紅茶中含有單寧酸、茶鹼與咖啡因，其中單寧酸的分子結構中有大量的氫氧基和部分水解後所產生的

羧基，會與水中鎂離子生成錯合物，導致沉澱量較高；因為氧化鎂不溶於乙醇，啤酒中的乙醇導致溶解度降低；運動飲料中含有鈉、鈣、鉀，影響到氧化鎂的溶解；而 RO 水和冬瓜茶的沉澱量無太大差異；葡萄柚汁與蔬果汁，屬於果汁類，可能因為富含果酸（主要成分為維生素 C 和檸檬酸），導致藥物與其中的化學成分發生分解或其他化學反應，因此沈澱物較飲用水少；碳酸飲料內含有二氧化碳，能讓氧化鎂的溶解度增加，因此乾燥沉澱物的重量為最小。

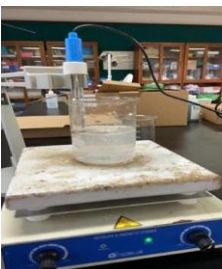

由表三、表四的實驗計算結果發現，兩種藥因為成分不同而導致與飲料之間的沉澱量有所差異，固胃好錠中的偏矽酸鋁鎂與各種飲料成分的交互作用較小，因此各種飲料對固胃好的溶解度沒有太大區別；而氧化鎂錠中的氧化鎂本身微溶於水，又因飲料中的不同成分影響其溶解度，故各種飲料的沉澱物差異較大。

由第二部分沉澱物實驗，透過抽氣過濾裝置收集沉澱物，比較沉澱物的重量，探討胃藥在飲料中的溶解度，無法得知藥物在飲料中的實際功效，因此選用 RO 水、冬瓜茶、葡萄柚汁這三種飲料搭配兩種胃藥，進行第三部分 pH 值測定實驗，觀察加入胃藥與模擬胃酸後，整個溶液的 pH 值變化。

四、觀察胃藥加入飲料再與胃酸混合後的 pH 值變化

首先我們選擇以 RO 水(pH=6.55)為中性對照組；以葡萄柚汁(pH=3.30)為酸性實驗組；以增添風味而加入石灰的冬瓜茶(pH=6.80)[註 4]、鹼性離子水 (pH=8.47) 為鹼性實驗組；另外，由於紅茶 (pH=5.34)與運動飲料(pH=3.66)在收集沉澱物實驗中，分別與氧化鎂、固胃好沉澱物最多，且台灣手搖飲市場龐大，許多人一天一杯茶飲，因此再選擇與全發酵的紅茶及不發酵的綠茶(pH=6.63)，來進行加入胃藥及胃酸後 pH 值測定實驗，觀察加入胃酸後二十分鐘內的變化，並根據文獻資料，隔一小時後再次加入 50mL 的模擬胃酸，繼續觀察 pH 值的變化。

步驟示意圖：

		<p>準備 100mL 飲料，加入一錠胃藥與 50mL 模擬胃酸，利用磁石攪拌器進行攪拌，維持固定的轉速（實驗裝置如左上圖所示），測定加入模擬胃酸後二十分鐘內的 pH 值變化，並繪製成趨勢圖。</p>
---	---	--

註 4：文獻來源請見「柒、參考文獻資料」第十五點，此處的酸中與鹼性定義非以 pH=7.00 進行劃分，而是用相對關係進行區分。

(一) 觀察與比較各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值變化

表五：各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值測定結果（前半部）

飲料種類	葡萄柚汁 (pH3.30)		RO 水 (pH6.55)			冬瓜茶 (pH6.80)		鹼性離子水 (pH8.40)	
	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第三小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化
0	2.29	2.27	1.85	1.80	1.75	1.92	1.86	1.72	1.77
1	2.45	2.28	1.92	1.84	1.73	2.14	1.87	2.09	1.78
2	2.56	2.31	2.15	1.89	1.73	2.70	1.88	2.55	1.82
3	2.63	2.31	2.48	1.93	1.72	3.13	1.95	2.92	1.86
4	2.66	2.32	2.82	1.97	1.72	3.90	2.02	3.30	1.88
5	2.68	2.34	3.23	2.01	1.72	5.00	2.09	3.75	1.90
6	2.69	2.35	3.58	2.04	1.72	6.60	2.16	4.45	1.91
7	2.70	2.37	4.14	2.08	1.72	7.88	2.22	5.16	1.93
8	2.78	2.39	5.47	2.11	1.72	8.37	2.26	5.51	1.94
9	2.86	2.42	6.55	2.14	1.72	8.64	2.30	5.74	1.95
10	2.93	2.44	6.97	2.16	1.72	8.80	2.34	5.93	1.95
11	2.98	2.45	7.33	2.19	1.72	8.92	2.38	6.10	1.96
12	3.00	2.46	7.59	2.21	1.72	9.01	2.41	6.21	1.97
13	3.02	2.49	7.86	2.23	1.72	9.08	2.42	6.38	1.98
14	3.09	2.50	8.47	2.25	1.72	9.13	2.45	6.51	1.98
15	3.11	2.53	8.69	2.27	1.72	9.19	2.47	6.65	1.98
16	3.13	2.56	8.89	2.29	1.72	9.23	2.49	6.81	1.99
17	3.14	2.59	9.05	2.30	1.72	9.27	2.52	6.98	2.00
18	3.16	2.63	9.20	2.31	1.72	9.30	2.54	7.19	2.00
19	3.19	2.67	9.26	2.33	1.72	9.33	2.55	7.46	2.01
20	3.20	2.67	9.36	2.34	1.72	9.35	2.58	7.85	2.01

由表五可知，葡萄柚汁在第一小時 pH 值從 2.29 上升到 3.20，表示氧化鎂錠將模擬胃酸進行中和，但因葡萄柚汁本身的 pH 值只有 3 左右，所以不同於 RO 水與冬瓜茶，pH 值上升至鹼性狀態，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，氧化鎂錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 2 左右。飲用水在第一小時 pH 值從 1.85 上升到 9.36，表示氧化鎂錠將所有模擬胃酸中和，使溶液呈現鹼性狀態，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，氧化鎂錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 2 左右。冬瓜茶在第一小時 pH 值從 1.92 上升到 9.35，表示氧化鎂錠將所有模擬胃酸中和，使溶液呈現鹼性狀態，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，氧化鎂錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 2 左右。鹼性離子水在第一小時 pH 值從

1.72 上升到 7.85，且在第二小時加酸前的 pH 值達到 10.17（鹼性狀態），第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，氧化鎂錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 2 左右。

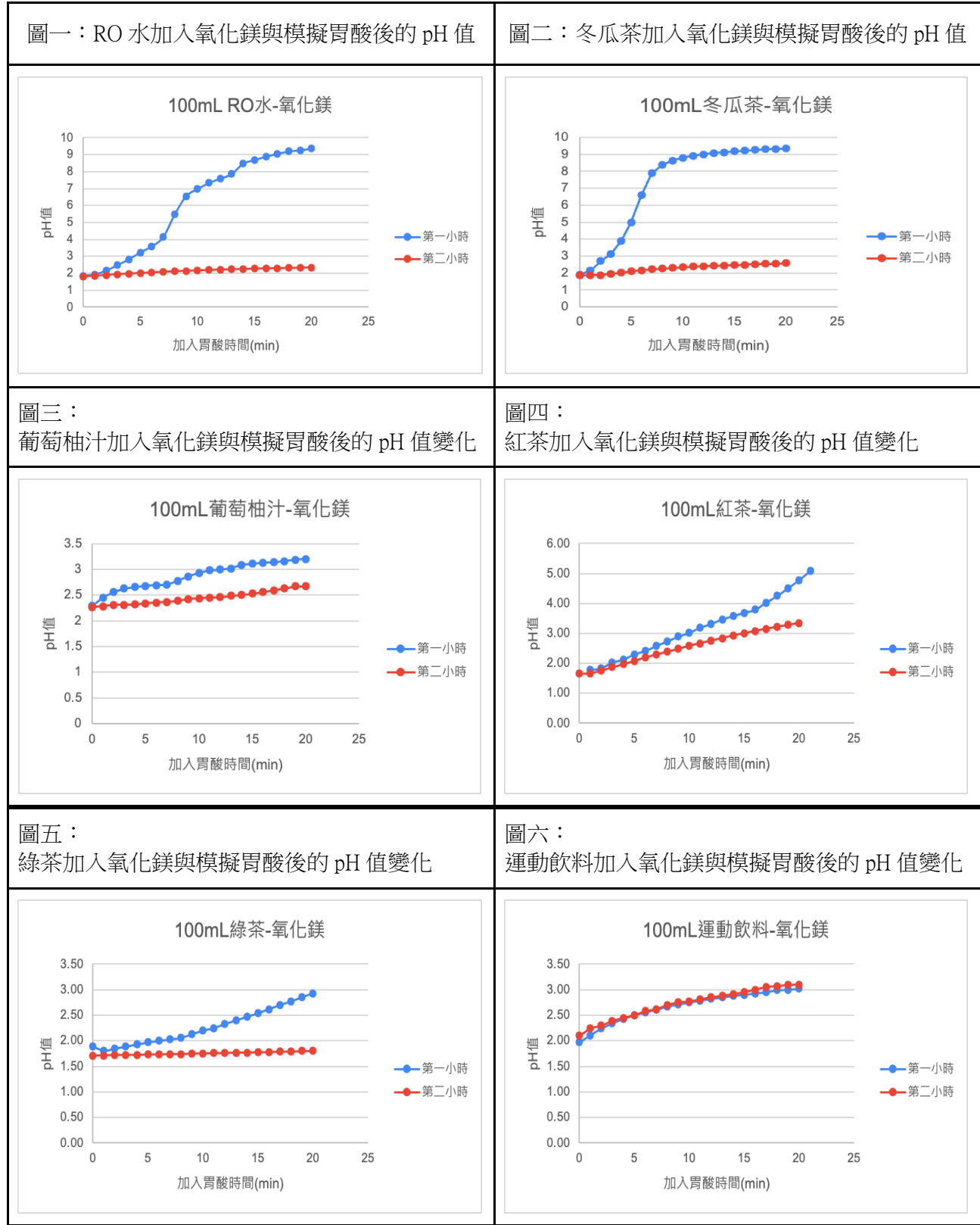
表六：各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值測定結果（後半部）

飲料種類	紅茶 (pH5.34)		綠茶 (pH6.63)		運動飲料 (pH3.66)	
	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化
加入胃酸時間 (min)						
0	1.78	1.66	1.89	1.71	1.97	2.10
1	1.84	1.67	1.81	1.71	2.11	2.24
2	2.03	1.76	1.85	1.72	2.24	2.30
3	2.13	1.87	1.89	1.72	2.34	2.39
4	2.30	1.97	1.93	1.72	2.43	2.45
5	2.42	2.08	1.97	1.73	2.50	2.50
6	2.58	2.20	2.00	1.73	2.56	2.58
7	2.74	2.29	2.03	1.74	2.61	2.62
8	2.89	2.39	2.06	1.74	2.67	2.70
9	3.02	2.48	2.13	1.75	2.71	2.75
10	3.19	2.59	2.20	1.75	2.75	2.77
11	3.32	2.67	2.25	1.76	2.79	2.81
12	3.47	2.76	2.33	1.76	2.82	2.85
13	3.58	2.84	2.40	1.77	2.85	2.88
14	3.69	2.93	2.47	1.77	2.88	2.91
15	3.79	3.00	2.54	1.78	2.90	2.95
16	4.03	3.08	2.62	1.78	2.93	3.00
17	4.25	3.15	2.70	1.79	2.95	3.05
18	4.51	3.21	2.77	1.79	2.99	3.07
19	4.78	3.28	2.85	1.80	3.00	3.09
20	5.08	3.34	2.93	1.80	3.02	3.10

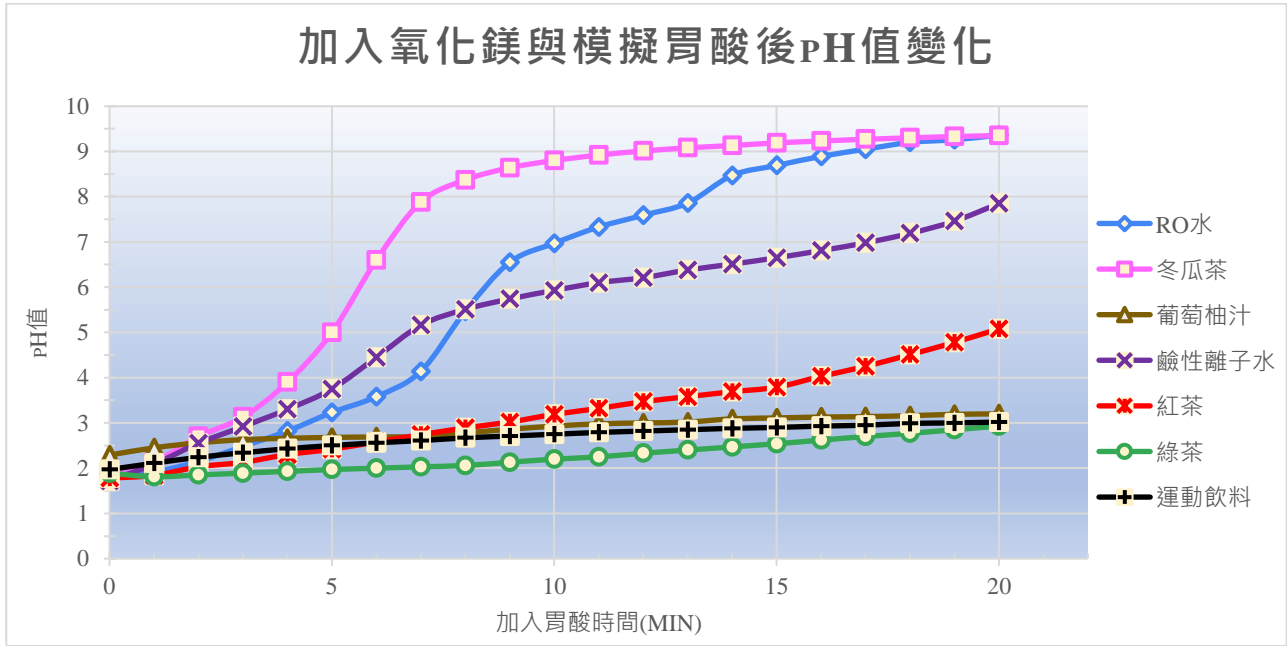
由表六可知，紅茶在第一小時 pH 值從 1.78 上升到 5.08，第二小時再次加入模擬胃酸後，pH 值上升至 3.10，發現第一小時的上升幅度較 RO 水與冬瓜茶低，而第二小時上升幅度較 RO 水與冬瓜茶高，推測是因為紅茶中的單寧酸，不利於藥物的溶解，使得第一小時，藥效僅有部分溶解，尚無法發揮最大作用，因此要等到第二小時胃藥大致都溶解，才開始發揮另一部分的作用。綠茶在第一小時 pH 值從 1.89 上升到 2.93，而第二小時 pH 值從 1.71 上升到 1.80。運動飲料在第一小時 pH 值從 1.97 上升到 3.02，表示氧化鎂錠將模擬胃酸進行中和，但因運動飲料本身的 pH 值只有 3 左右，所以不同於飲用水與冬瓜茶，pH 值上升至鹼性狀態，

第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，氧化鎂錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 3 左右。

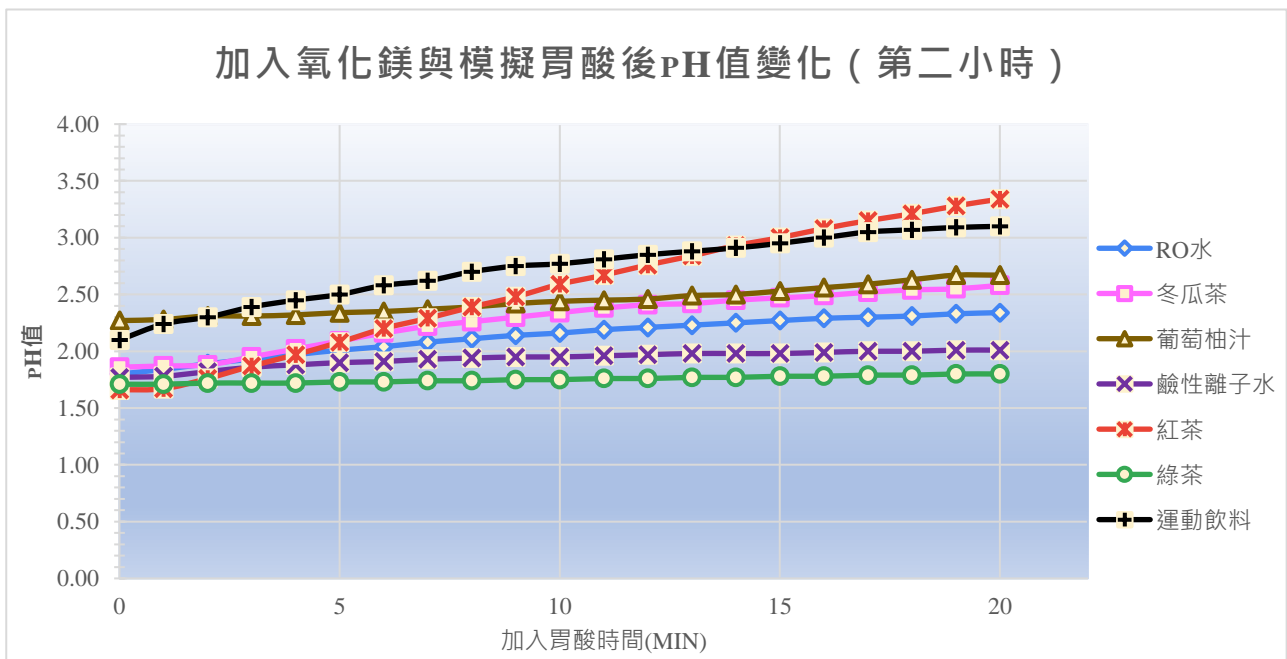
將表五與表六的實驗數據作圖，分別呈現第一小時（藍色）、第二小時（紅色）、第三小時（黃色）[註 5]加入模擬胃酸後 pH 值在二十分鐘內的變化，如圖一至圖六所示。



圖七：各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值變化(第一小時)



圖八：各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值變化(第二小時)



因為第一小時是制酸劑藥效作用最明顯的階段，所以我們比較第一小時各類飲料搭配氧化鎂的制酸效力。由圖七可知，加入氧化鎂與模擬胃酸 50mL 後，RO 水、冬瓜茶的 pH 值上升至鹼性狀態 (pH=9.00)；鹼性離子水的 pH 值上升至 7.85；紅茶的 pH 值上升至 5.08；而葡萄柚汁、運動飲料、綠茶的 pH 值只上升到 3 左右，根據 (三) 理論計算兩種胃藥與模擬胃酸之間的用量關係，只需要 0.106g MgO 就能完全中和，所以一錠氧化鎂錠中含有 0.25g 氧化

鎂，能將所有模擬胃酸完全中和，但因紅茶、葡萄柚汁、運動飲料本身為酸性，所以氧化鎂錠除了要中和模擬酸外，還要中和葡萄柚汁本身的酸，所以葡萄柚汁的曲線較其他兩者平緩，但綠茶的 pH 值的上升幅度卻沒有很大。因此，經由本實驗，我們建議服用氧化鎂錠時，可以搭配冬瓜茶、RO 水、鹼性離子水，並避免搭配酸性的飲料與綠茶。

由圖八可知，一小時後，再次加入氧化鎂與模擬胃酸 50mL 後，二十分鐘後只有紅茶與運動飲料的 pH 值上升至 3 以上，其他飲料的 pH 值的上升幅度較小，大部分都有在 2 之上，只有綠茶上升至 1.80，是搭配氧化鎂上升幅度最小的飲料。

(二) 觀察與比較各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化

表七：各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值測定結果（前半部）

飲料種類	葡萄柚汁 (pH3.30)		RO 水 (pH6.55)		冬瓜茶 (pH6.80)		鹼性離子水(pH8.40)	
	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化
加入胃酸時間(min)								
0	2.28	2.04	1.75	1.76	1.87	1.73	2.23	1.82
1	2.71	2.09	1.78	1.74	1.98	1.73	2.30	1.82
2	2.58	2.10	1.84	1.75	2.13	1.73	2.71	1.85
3	2.61	2.10	1.90	1.75	2.25	1.74	3.03	1.87
4	2.64	2.10	1.96	1.73	2.36	1.75	3.23	1.89
5	2.66	2.11	2.02	1.74	2.47	1.76	3.35	1.90
6	2.68	2.11	2.09	1.74	2.58	1.77	3.47	1.91
7	2.69	2.11	2.15	1.75	2.67	1.77	3.50	1.92
8	2.70	2.11	2.22	1.75	2.75	1.78	3.52	1.93
9	2.71	2.11	2.28	1.75	2.81	1.78	3.56	1.94
10	2.72	2.11	2.35	1.76	2.90	1.78	3.58	1.95
11	2.73	2.12	2.42	1.76	2.96	1.79	3.60	1.95
12	2.73	2.12	2.49	1.76	3.02	1.79	3.64	1.96
13	2.74	2.12	2.56	1.76	3.05	1.79	3.65	1.96
14	2.74	2.12	2.63	1.77	3.06	1.80	3.65	1.97
15	2.75	2.12	2.70	1.77	3.07	1.80	3.66	1.97
16	2.75	2.12	2.77	1.77	3.16	1.80	3.68	1.97
17	2.75	2.12	2.84	1.78	3.21	1.80	3.68	1.98
18	2.76	2.12	2.90	1.78	3.24	1.80	3.70	1.98
19	2.76	2.12	2.96	1.78	3.27	1.81	3.70	1.98
20	2.76	2.12	3.01	1.78	3.30	1.81	3.71	1.99

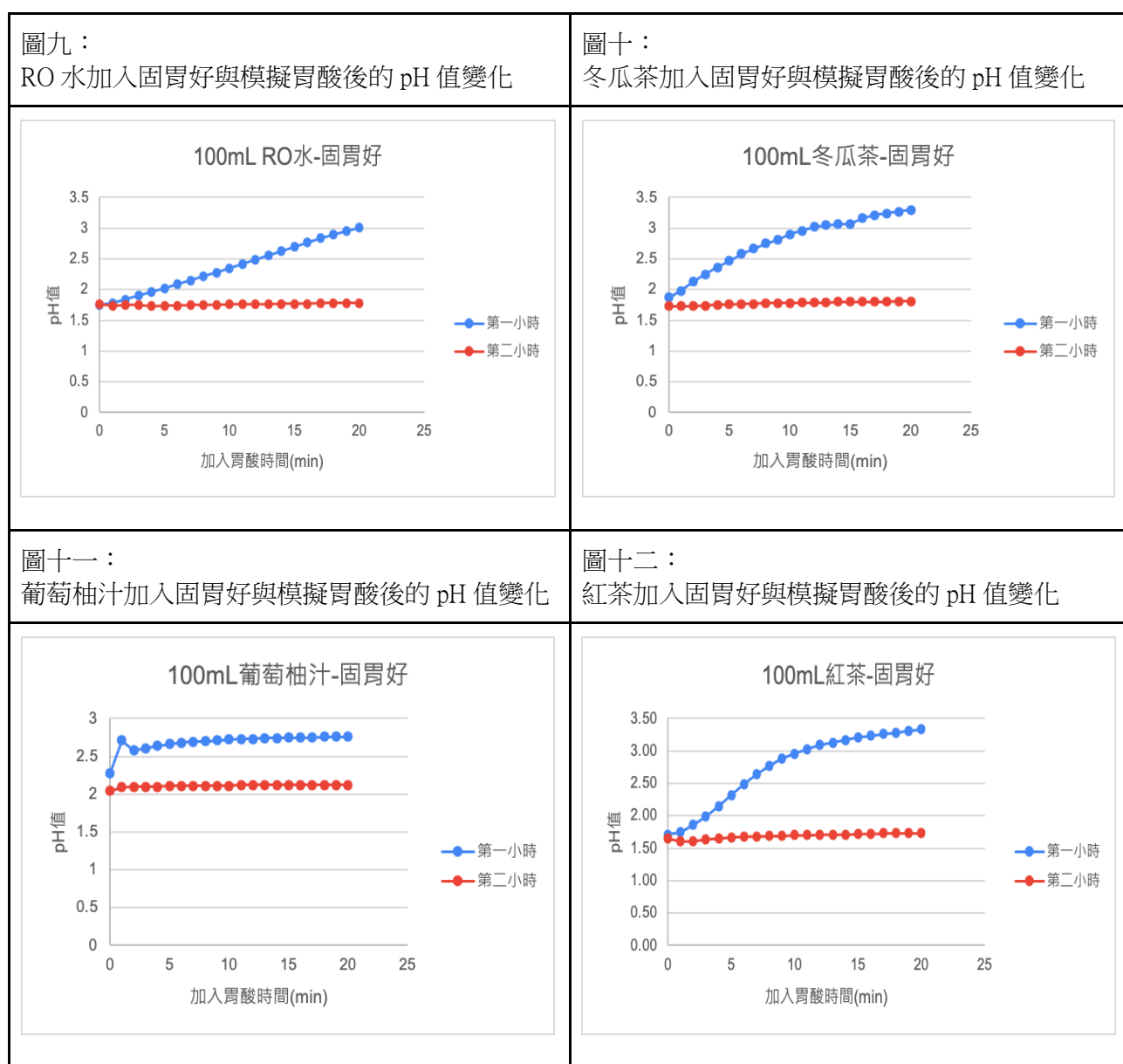
由表七可知，葡萄柚汁在第一小時 pH 值從 2.28 上升到 2.76，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值恢復至正常值，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 2 左右。RO 水在第一小時 pH 值從 1.75 上升到 3.01，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值恢復至正常值，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 1.7 左右。冬瓜茶在第一小時 pH 值從 1.87 上升到 3.30，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值恢復至正常值，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 1.8 左右。鹼性離子水在第一小時 pH 值從 2.23 上升到 3.71，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值恢復至正常值，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 1.9 左右。

表八：各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值測定結果（後半部）

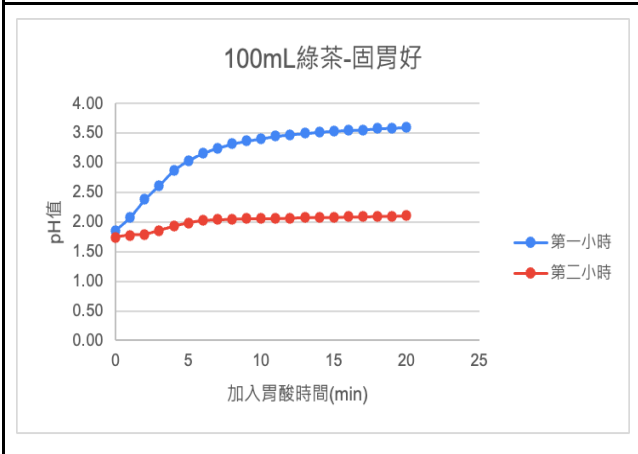
飲料種類	紅茶 (pH5.34)		綠茶 (pH6.63)		運動飲料 (pH3.66)	
	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化	第一小時 pH 值變化	第二小時 pH 值變化
0	1.71	1.65	1.86	1.74	2.17	1.93
1	1.75	1.61	2.08	1.78	2.44	1.96
2	1.86	1.61	2.38	1.79	2.64	1.99
3	1.99	1.64	2.62	1.86	2.77	2.03
4	2.15	1.65	2.87	1.93	2.86	2.08
5	2.32	1.67	3.04	1.99	2.91	2.10
6	2.49	1.68	3.16	2.03	2.94	2.13
7	2.64	1.68	3.25	2.04	2.96	2.14
8	2.77	1.69	3.32	2.05	2.97	2.15
9	2.88	1.69	3.37	2.06	2.98	2.16
10	2.96	1.70	3.41	2.06	2.99	2.18
11	3.03	1.70	3.45	2.06	3.00	2.18
12	3.09	1.71	3.48	2.07	3.01	2.18
13	3.13	1.71	3.50	2.08	3.02	2.19
14	3.17	1.71	3.52	2.08	3.02	2.20
15	3.21	1.72	3.54	2.08	3.03	2.20
16	3.23	1.72	3.55	2.09	3.04	2.21
17	3.26	1.73	3.56	2.09	3.04	2.21
18	3.28	1.73	3.58	2.10	3.04	2.21
19	3.31	1.73	3.59	2.10	3.04	2.22
20	3.33	1.73	3.60	2.11	3.04	2.22

由表八可知，紅茶在第一小時 pH 值從 1.71 上升到 3.33，表示固胃好錠可將模擬胃酸中和，使溶液 pH 值上升至 3；第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值維持在 1.7 左右。綠茶在第一小時 pH 值從 1.86 上升到 3.60，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值上升；第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值上升至 2.11。運動飲料在第一小時 pH 值從 2.17 上升到 3.04，表示固胃好錠將模擬胃酸中和，使溶液的 pH 值恢復至正常值，第二小時再次加入模擬胃酸，因胃酸濃度上升，固胃好錠仍持續進行中和，讓 pH 值上升至 2.22。

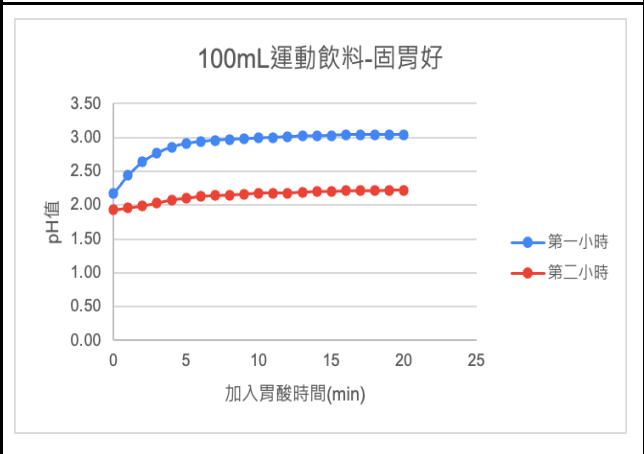
另將表七與八的實驗數據作圖，分別呈現第一小時（藍色）、第二小時（紅色）加入模擬胃酸後 pH 值在二十分鐘內的變化，如圖九至十四所示。



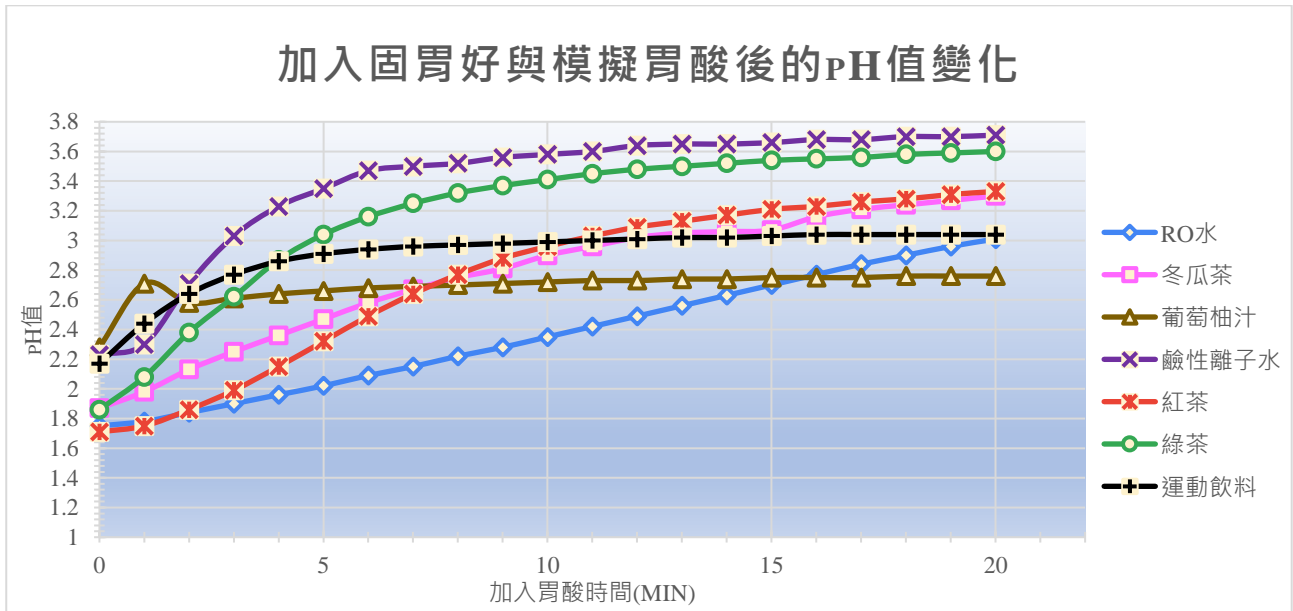
圖十三：綠茶加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化



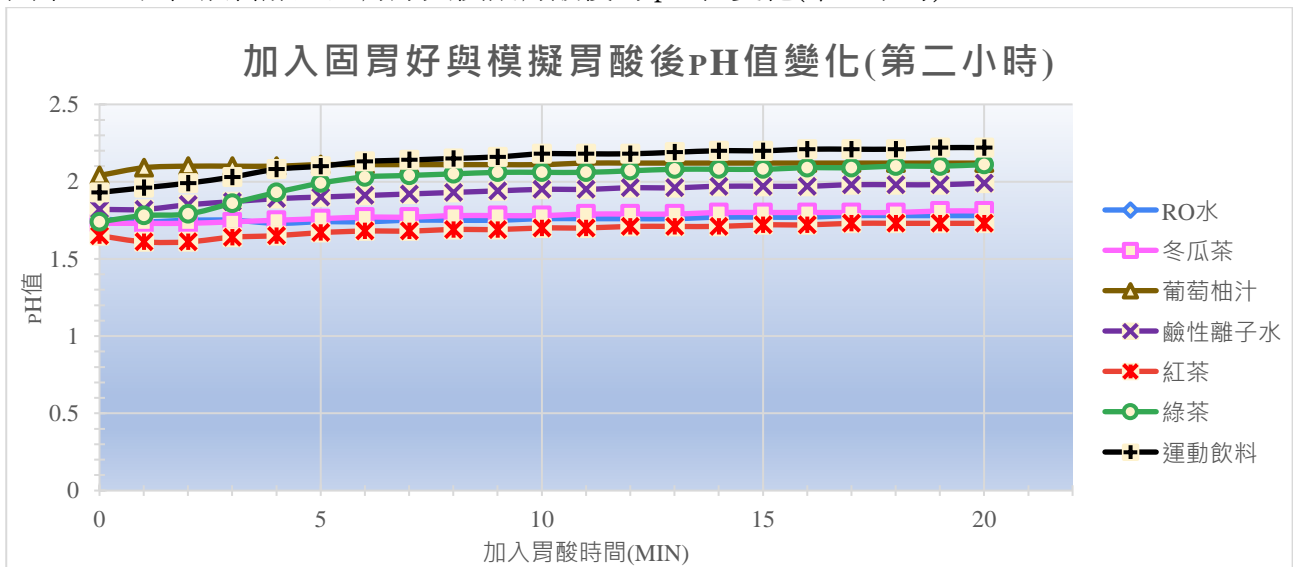
圖十四：運動飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化



圖十五：各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化(第一小時)



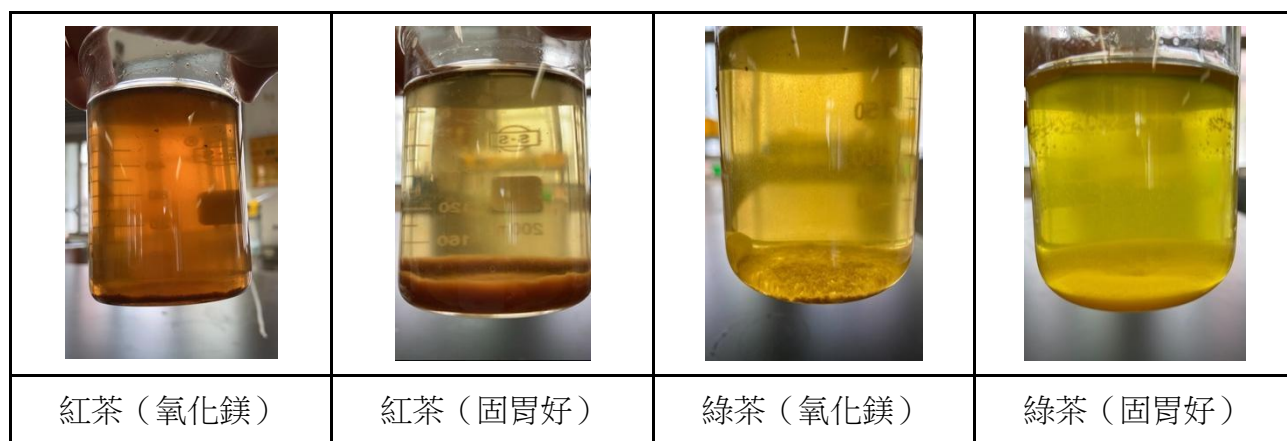
圖十六：各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化(第二小時)



因為第一小時是製酸劑藥效作用最明顯的階段，所以我們比較第一小時各類飲料搭配固胃好的制酸效力。由圖十五可知，加入固胃好與模擬胃酸 50mL 後，RO 水與冬瓜茶的 pH 值上升至正常值，根據（三）理論計算兩種胃藥與模擬胃酸之間的用量關係，只需要 0.094g 偏矽酸鋁鎂就能完全中和，所以除了葡萄柚汁，pH 值上升幅度最小（2.28 至 2.76），加入模擬胃酸後，維持在 3 以下，其他飲料都能夠與固胃好作用，使 pH 值恢復至 3 以上。因此，經由本實驗，我們建議服用固胃好錠時，可以考慮搭配鹼性離子水、綠茶，其中冬瓜茶的上升幅度卻並非最好，但也有維持在 3 以上，並避免搭配酸性的飲料。

由圖十六可知，再次加入模擬胃酸 50mL 後，所有飲料的 pH 值上升幅度大致相同，pH 值都在 2 左右。

另在進行本部分實驗時，觀察到紅茶與綠茶的沉澱量如下圖所示：

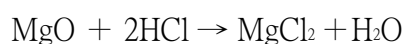


由上方四杯溶液的照片，可見加入固胃好的飲料比加入氧化鎂的飲料有明顯的沉澱，我們推測這是固胃好使 pH 值上升的幅度小於氧化鎂的效果，因為藥物未能溶解，導致藥效未能完全發揮作用。

（三）理論計算兩種胃藥與模擬胃酸之間的用量關係

我們將配置好的模擬胃酸濃度代入本次實驗選用之胃藥：

1. 氧化鎂(一錠含 250mgMgO)



根據胃酸濃度滴定實驗，模擬胃酸的濃度為 0.106 莫耳 / 升，每小時加入 50mL 模擬胃酸，只需 $0.05 \times 0.106 \times \frac{1}{2} \times 40.3 = 0.106\text{g MgO}$ 就能完全中和，因此根據理論計算，圖一、二、三在第一小時加入胃酸 50mL 後，溶液的 pH 值上升至鹼性狀態；第二小時再次加入模擬胃酸 50mL，因溶液中胃酸濃度提升，需要 0.212g MgO 才能完全中和，所以溶液的 pH 值維持在 2 到 3 之間；圖一的飲用水繼續在第三小時加入模擬胃酸 50mL，但因胃藥已幾乎作用完畢，

故溶液的 pH 值停留在 1 左右。

2. 固胃好(一錠含 450 mg Aluminum Magnesium Metasilicate)



根據胃酸濃度滴定實驗模擬胃酸的濃度為 0.106 莫耳 / 升，每小時加入 50mL 模擬胃酸，只需 $0.05 \times 0.106 \times \frac{1}{8} \times 142.3 = 0.094\text{g}$ 偏矽酸鋁鎂就能完全中和，因此根據理論計算，圖四、五、六在第一小時加入胃酸 50mL 後，溶液的 pH 值上升至正常值；第二小時再次加入模擬胃酸 50mL，因溶液中胃酸濃度提升，需要 0.188g 偏矽酸鋁鎂才能完全中和，所以溶液的 pH 值在 1 到 2 之間。

原本我們假設從飲品與制酸劑混合後搭配模擬胃酸的溶解與沉澱情況，來推測其制酸劑中和胃酸效果，經過實驗發現，各種飲品中 pH 值大多為弱酸性，且沉澱與各飲品成分有所關連，因此，無法從沉澱量進行比較。我們再以不同 pH 值的飲品進行確認，並做出以下結論。

陸、結論

- 一、從靜置四小時、離心後的沉澱物高度實驗中發現，**兩種制酸劑在各飲料中皆會溶解**。
- 二、在利用抽氣過濾，進行實驗照組比較飲料與制酸劑造成的沉澱實驗裡，**不同制酸劑成分**是影響沉澱量的因素。在**固胃好制酸劑**中運動飲料沉澱量最高，其次是 RO 水、紅茶、啤酒、碳酸飲料、冬瓜茶、葡萄柚汁，而搭配蔬果汁幾乎沒有沉澱量。在**氧化鎂制酸劑**中則是紅茶沉澱量最高，其次是啤酒、運動飲料、RO 水、冬瓜茶，而**葡萄柚汁、碳酸飲料及蔬果汁幾乎沒有沉澱量**。
- 三、由圖七，利用不同酸、鹼、中性飲料分別搭配**氧化鎂制酸劑**模擬與胃酸作用實驗中，冬瓜茶、RO 水、鹼性離子水皆能在氧化鎂錠作用下，模擬胃酸的 pH 值可至 8 以上，其中以**冬瓜茶的效果最為顯著**。
- 四、由圖十五，利用不同酸、鹼、中性飲料分別搭配**固胃好制酸劑**模擬與胃酸作用實驗中，鹼性離子水、綠茶、紅茶及冬瓜茶，在與固胃好錠作用下，也能模擬胃酸的 pH 值升高至 3 以上，其中以**鹼性離子水及綠茶最為顯著**。
- 五、呈上，在搭配飲料與制酸劑模擬胃酸作用後的 pH 值來看，氧化鎂制酸劑在搭配飲料後，模擬胃酸的 pH 值最高可至 9.36，即使是紅茶，pH 值也可達 5.08；反觀固胃好制酸劑在搭配飲料後，模擬胃酸的 pH 值最高僅達到 3.71。因此，**氧化鎂制酸劑**在升高模擬胃酸中，其效果**優於固胃好制酸劑**。
- 六、本實驗中發現：在與**氧化鎂制酸劑**搭配下，傳統飲料冬瓜茶對於中和胃酸最有顯著、正向的效果！這個陪伴我們共同成長的台灣特有飲品具有相當好的中和能力！因此，本實驗提醒國人重視這個古老的傳統食品！另外台灣人泡茶文化風行，若是服用**固胃好制酸劑**則搭配鹼性離子水或綠茶的中和效果也相當不錯，這也告訴我們綠茶飲的好處！

未來展望：

從實驗中，我們發現綠茶在**氧化鎂制酸劑**使胃酸的 pH 值上升幅度小於**固胃好制酸劑**，而紅茶在**氧化鎂制酸劑**使胃酸的 pH 值上升幅度大於**固胃好制酸劑**，這是否與茶類發酵程度不同而影響制酸劑的效力，有待未來再深入研究與探討。

柒、參考文獻資料

1. 止痛藥不傷胃—胃藥大比拚·嘉義市第三十六屆中小學科學展覽作品說明書
2. 行政院衛生署(2011)·中華藥典(第七版)·行政院衛生署食品藥物管理局
3. 井田 固胃好錠照片·取自 <https://kb.commonhealth.com.tw/drugs/20324.html>
4. 三軍總醫院藥品基本資料氧化鎂照片·取自
https://www1.ndmctsgh.edu.tw/pharm/MU_seaview.aspx?CID=005MAG04
5. 長庚醫訊-胃酸相關胃腸疾病概說·取自
https://www.cgmh.org.tw/cgmn/category.asp?id_seq=1307006&fbclid=IwAR0cRX8MWNfK3Hif1T046bj3bqND1xSeXqbde5n_jDQIHfJ77VzH10mZzzU#.YFIT1S3RaTd
6. 中國醫藥大學附設醫院, 胃藥怎麼吃才對·取自
<https://www.cmuh.cmu.edu.tw/NewsInfo/NewsArticle?no=4389>
7. 臺東醫院藥劑科衛教資訊-這四種飲料不能配藥吃·取自
https://www.tait.mohw.gov.tw/?aid=509&pid=56&page_name=detail&iid=896
8. 高雄市立小港醫院藥學科-常見用藥問題 Q&A·取自
https://www.kmhc.org.tw/affairs/4600_file/populace/popu04.asp
9. 台灣人一年吃掉 22 億顆胃藥·取自
<https://health.businessweekly.com.tw/AArticle.aspx?id=ARTL000114646>
10. 胃腸真寧膜衣錠·取自 <https://www1.ndmctsgh.edu.tw/pharm/pic/medinsert/005TSU01.pdf>
11. 科學 Online-制酸劑·取自 <https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=27095>
12. 臺北榮民總醫院內科部胃腸肝膽科-淺談胃藥·取自
<https://wd.vghtpe.gov.tw/gi/Fpage.action?fid=7269>
13. 國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網·氧化鎂·取自
<https://terms.naer.edu.tw/detail/1318357/>
14. 單寧酸(tannin acid)錯合反應之研究·105 年度高級中等學校綠色化學(減毒減量)創意競賽成果報報告書
15. 毒石灰冬瓜茶到底為何違法? 添加石灰目的是什麼·取自
<https://www.foodnext.net/column/columnist/paper/4357965098>

【評語】 030204

本研究利用鹽酸來模擬胃酸，以 pH 計來測量不同市售飲品混合兩種胃藥的現象，用以說明胃藥是否能與飲料混合服用。本作品題材貼近日常生活現象，且實驗中發現冬瓜茶混合氧化鎂能有效抑制酸的能力，探究精神可嘉，值得鼓勵。唯在實驗中 pH 值數據的平滑線段解釋及加入冬瓜茶內造成的數據現象，宜再做深入研究觀察及討論。

作品簡報

飲料黑白配「胃」何「藥」不得

— 飲品對於制酸劑藥效之影響

組別：國民中學組

科別：化學科

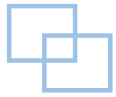
研究動機

小時候的我因為過敏體質，時常需要服藥控制，每當服藥時總會害怕那惱人的苦味，所以都想用飲料來蓋過那股味道。國小健康課本上，提及吃藥時只能配白開水，不能配飲料。但其中真正的原因是什麼呢？於是我們心中便產生了一個疑問：如果吃藥時配飲料難道會有什麼影響嗎？

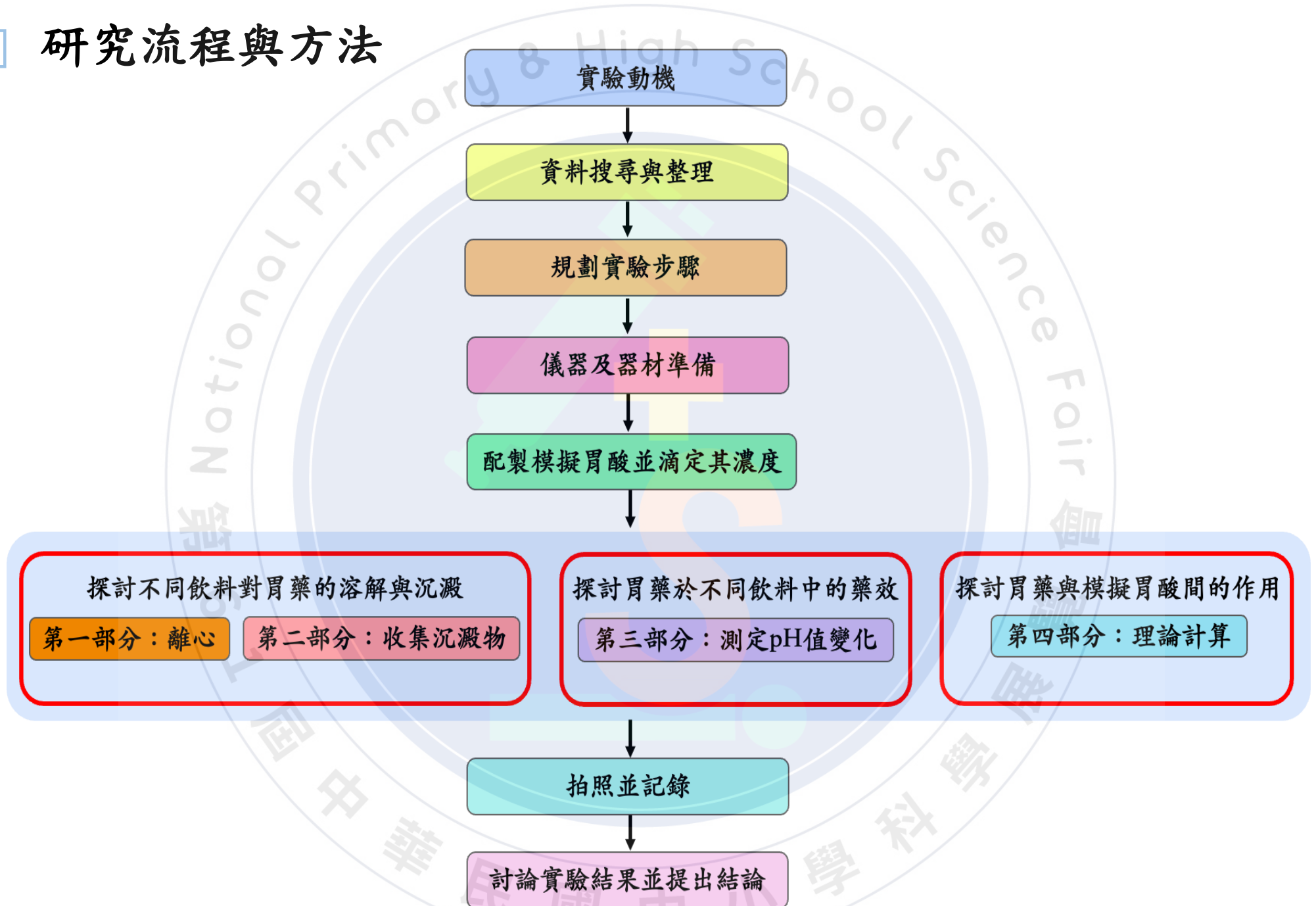
我們查詢了相關的醫藥新聞，發現台灣人一年吃掉22億顆胃藥⁽⁷⁾。除了服用部分藥物時，可能傷害胃腸黏膜而需要搭配胃藥外，吃藥配胃藥才可以「顧胃」似乎成了多數民眾深信不疑的用藥觀念。因此我們就以常見的制酸劑胃藥來進行實驗，以探究不同飲料對胃藥溶解的影響。

研究目的

- 一、探討不同飲料是否會影響胃藥的溶解
- 二、探討不同飲料加入胃藥及胃酸後的沉澱量
- 三、探討不同飲料加入胃藥及胃酸後的pH值變化
- 四、探討不同胃藥與胃酸之間的作用及用量關係



研究流程與方法



配製模擬胃酸並利用氫氧化鈉滴定其濃度

根據鹽酸與氫氧化鈉的反應式：



利用表一的實驗數據計算模擬胃酸的濃度，計算過程如下表示：

$$\text{NaOH} : 0.49\text{g} \Rightarrow [\text{NaOH}] = \frac{0.49}{0.1} = 0.1225\text{M}$$

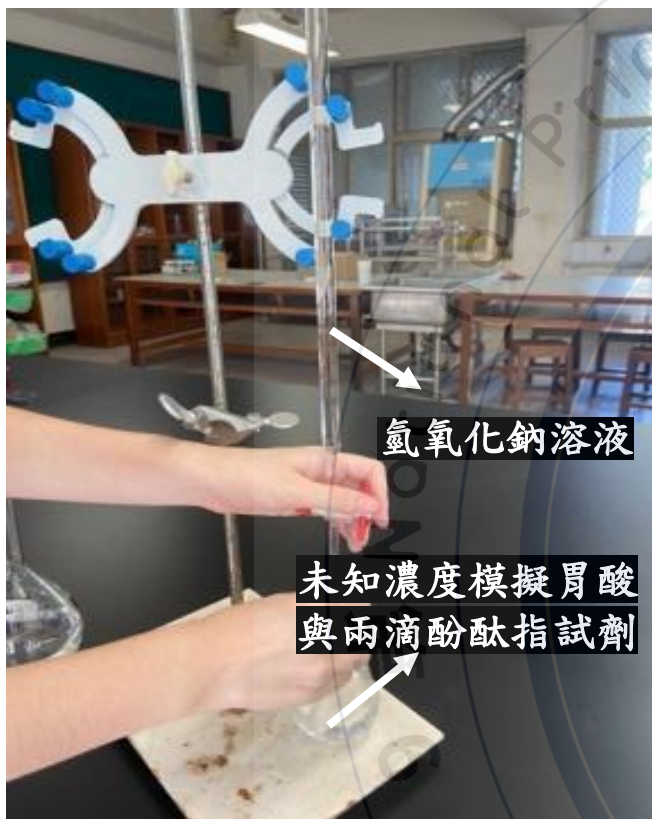
$$10 \times [\text{HCl}] = 8.7 \times 0.1225 \Rightarrow [\text{HCl}] = 0.106\text{M}$$

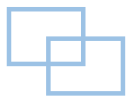
所以，**模擬胃酸的濃度約為0.106M**（換算pH值約**0.97**），以下實驗皆使用此量化濃度進行。

$$\text{公式} : \text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$$

表一：滴定模擬胃酸濃度的用量

	NaOH用量(mL)	HCl用量(mL)
第一次	8.5	10
第二次	8.9	10
第三次	8.7	10
平均	8.7	10



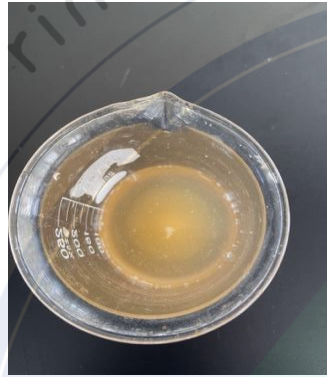


比較胃藥搭配飲料

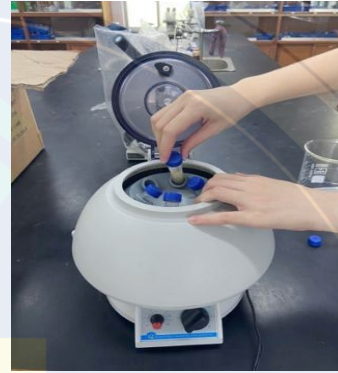
混合胃酸靜置四小時後的離心結果與沉澱量



將胃藥磨成粉末



將0.2g胃藥與25mL模擬胃酸加入飲料中並靜置四小時



靜置後，進行離心



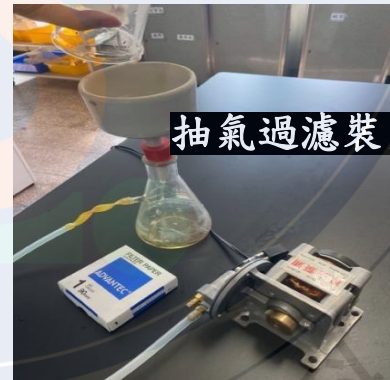
沉澱物

離心後記錄結果。

由於離心實驗結果，是透過肉眼來判斷沉澱量，觀察到的差異並不大。所以改採用抽氣過濾裝置收集沉澱物，用以比較胃藥加入不同飲料中所產生沉澱量的差異。



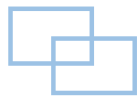
準備兩組飲料，並靜置四小時



靜置後，利用抽氣過濾進行沉澱物的收集



烘乾並秤重濾紙上的沉澱物重量。



比較胃藥搭配飲料混合胃酸靜置四小時後的沉澱量

表二：

計算飲料加入**固胃好**(烘乾後重)-無藥(烘乾後重)並排序大小

飲料種類	固胃好烘乾後濾紙重(g)	無藥烘乾後濾紙重(g)	差值	排序
運動飲料	0.66	0.53	0.13	1
RO水	0.71	0.59	0.12	2
無糖紅茶	0.73	0.62	0.11	3
啤酒	0.73	0.62	0.11	3
碳酸飲料	0.76	0.66	0.10	5
冬瓜茶	0.74	0.64	0.10	5
葡萄柚汁	0.83	0.74	0.09	7
蔬果汁	0.73	0.72	0.01	8

表三：

計算飲料加入**氧化鎂**(烘乾後重)-無藥(烘乾後重)並排序大小

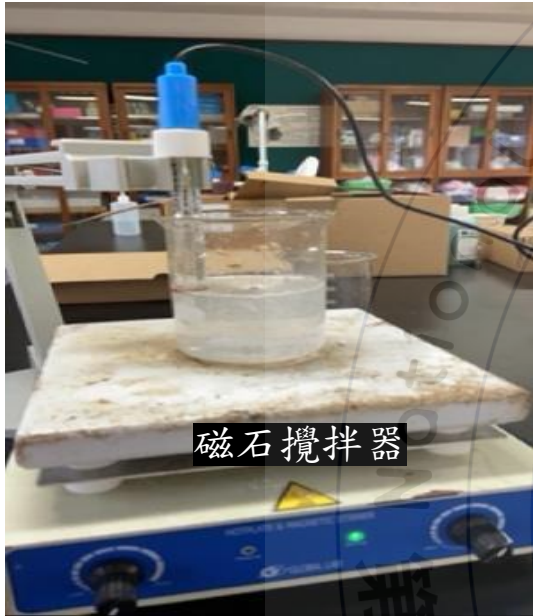
飲料種類	氧化鎂烘乾後濾紙重(g)	無藥烘乾後濾紙重(g)	差值	排序
無糖紅茶	0.93	0.62	0.31	1
啤酒	0.93	0.62	0.31	1
運動飲料	0.83	0.53	0.30	3
RO水	0.72	0.59	0.13	4
冬瓜茶	0.69	0.64	0.05	5
葡萄柚汁	0.69	0.74	-0.05	6
蔬果汁	0.66	0.72	-0.06	7
碳酸飲料	0.53	0.66	-0.13	8

$$\text{實驗組} - \text{對照組} = \text{差值}$$

$$\text{實驗組} - \text{對照組} = \text{差值}$$

由實驗結果可知，**運動飲料**與**無糖紅茶**分別搭配固胃好與氧化鎂的沉澱量最多，但因本實驗僅能探討為要在飲料中的溶解狀況，並無法得知胃藥在飲料中的實際功效，因此進行pH值測定實驗。

觀察胃藥加入飲料再與胃酸混合後的pH值變化



準備100mL飲料，加入一錠胃藥與50mL模擬胃酸，利用磁石攪拌器進行攪拌，維持固定的轉速，測定加入模擬胃酸後二十分鐘內的pH值變化，並繪製成趨勢圖。

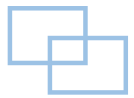
沉澱量較多：

- 紅茶（與氧化鎂搭配沉澱物最多者）
- 運動飲料（與固胃好搭配沉澱物最多）

不同酸鹼性：

- RO水（中性對照組）
- 葡萄柚汁（酸性實驗組）
- 冬瓜茶（鹼性對照組一）
- 鹼性離子水（鹼性實驗組二）
- 綠茶（不發酵）

發酵程度不同的茶類

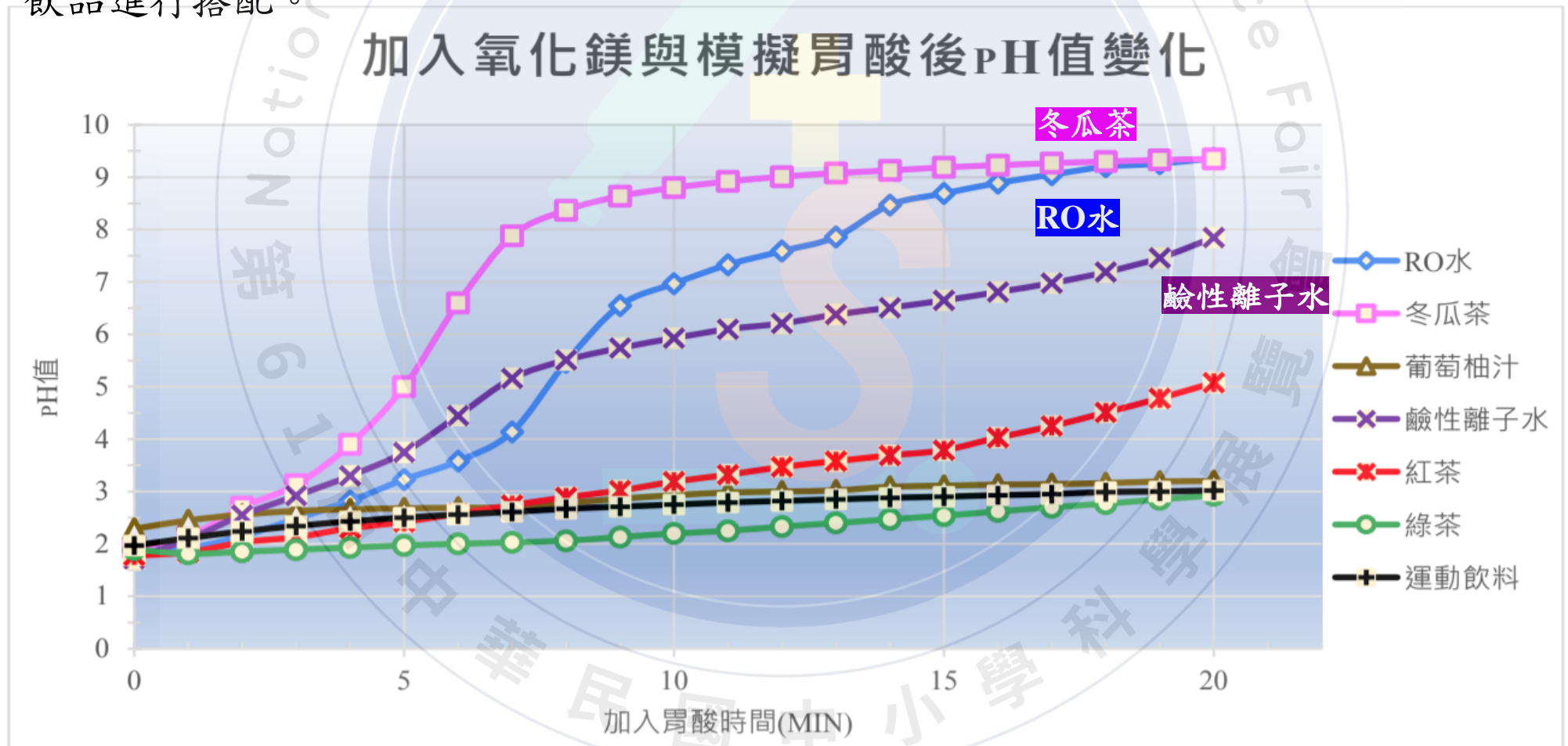


觀察胃藥加入飲料再與胃酸混合後的pH值變化

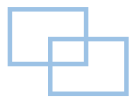
■ 二十分鐘後pH值大小比較：

冬瓜茶>RO水>鹼性離子水>紅茶（只列出前四名）

■ 其中以冬瓜茶與RO水的效果最為顯著，因此在服用氧化鎂錠時，可以考慮選用這兩種飲品進行搭配。



圖一：各種飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值變化(第一小時)

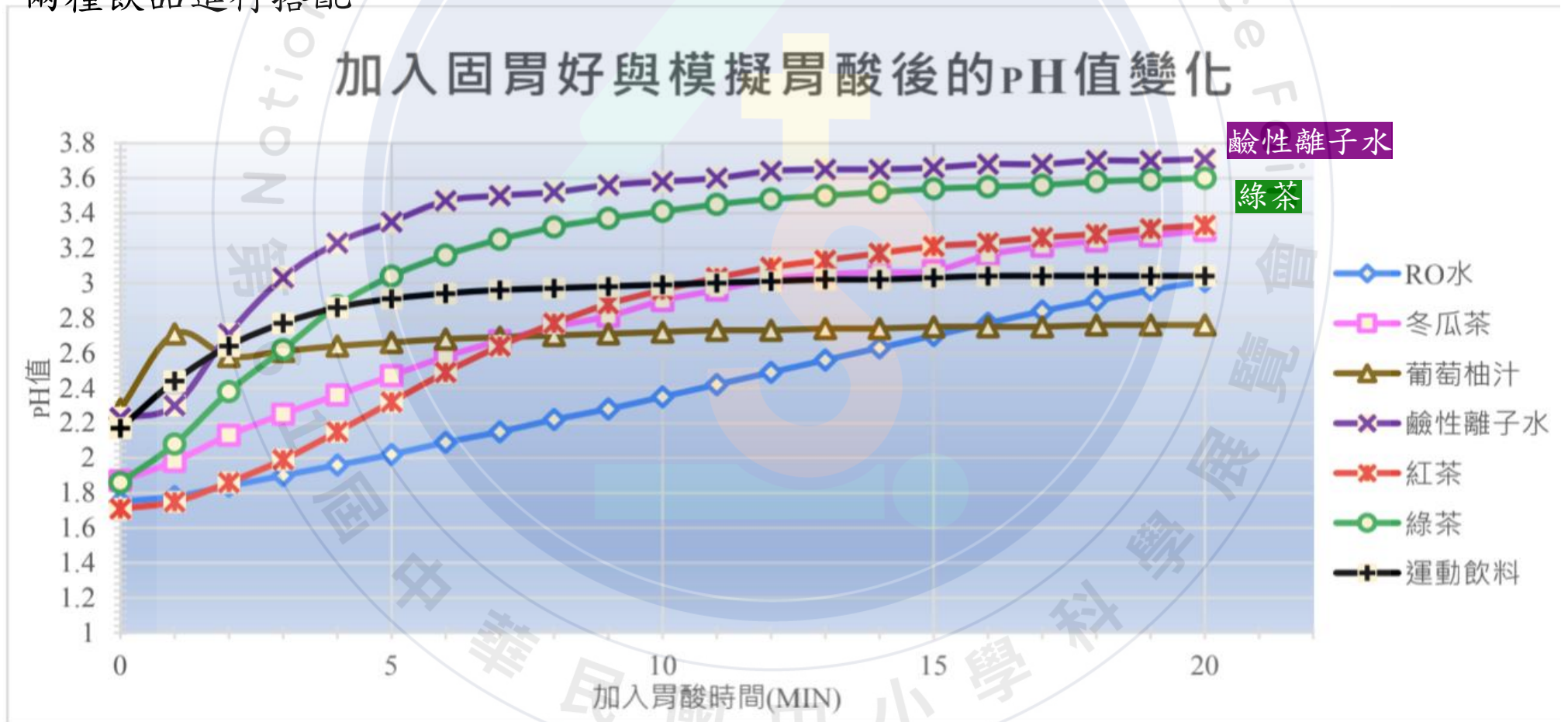


觀察胃藥加入飲料再與胃酸混合後的pH值變化

- 二十分鐘後pH值大小比較：

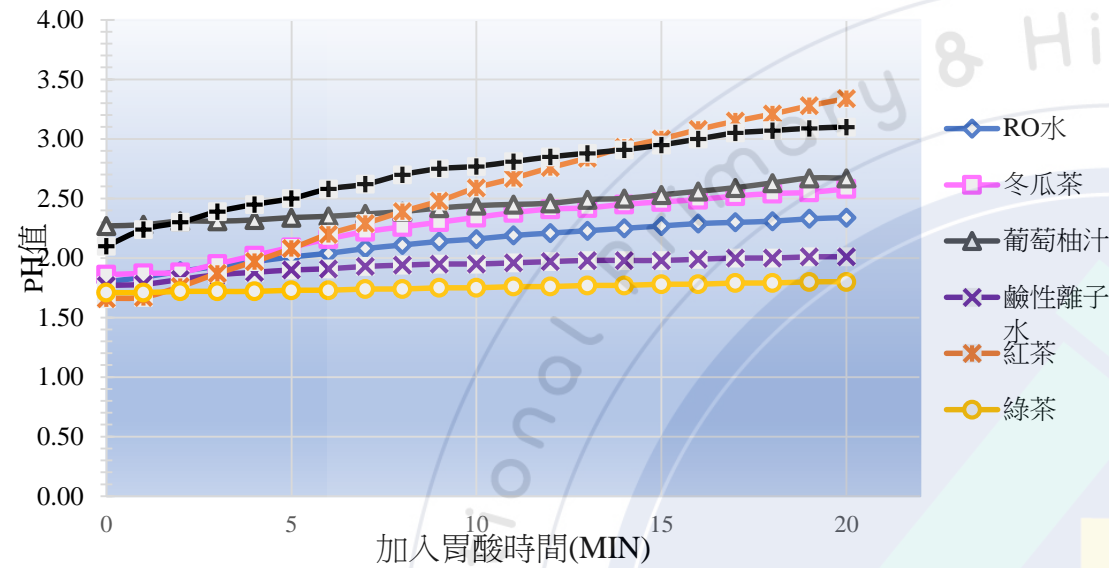
鹼性離子水 > 綠茶 > 紅茶 > 冬瓜茶 (只列出前四名)

- 其中以鹼性離子水與綠茶的效果最為顯著，因此在服用固胃好錠時，可以考慮選用這兩種飲品進行搭配。



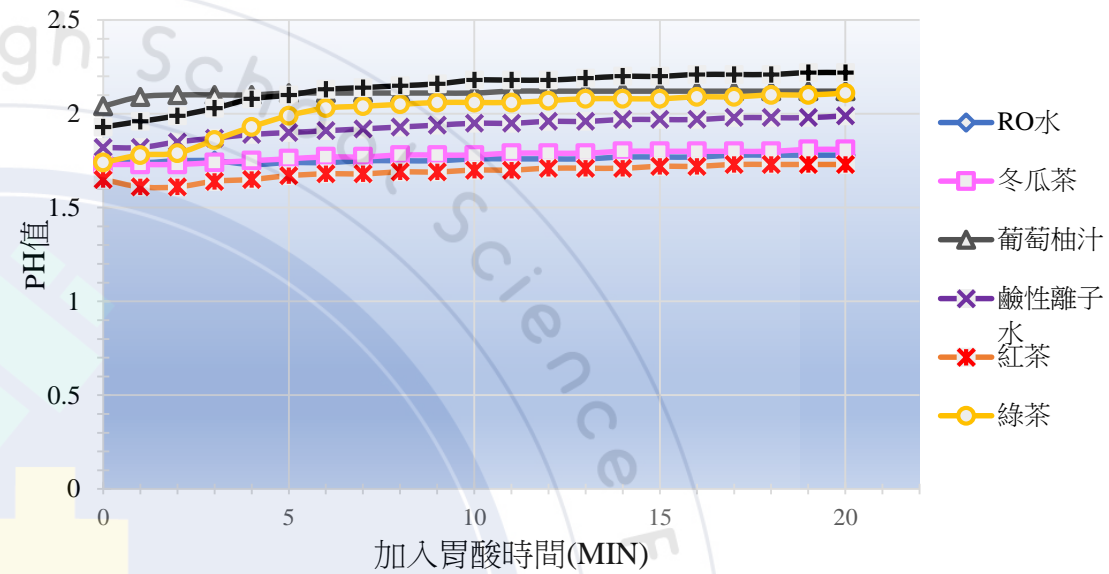
圖二：各種飲料加入固胃好與模擬胃酸後的pH值變化(第一小時)

加入氧化鎂與模擬胃酸後PH值變化 (第二小時)



圖三：飲料加入氧化鎂與模擬胃酸後的 pH 值變化(第二小時)

加入固胃好與模擬胃酸後PH值變化(第二小時)



圖四：飲料加入固胃好與模擬胃酸後的 pH 值變化(第二小時)

計算兩種胃藥的主要成分與胃酸的用量關係

我們將配製好的模擬胃酸濃度 (0.106莫耳/升) 代入本次實驗選用之胃藥：

■ 氧化鎂(一錠含 250mg MgO/400mg 氧化鎂錠)



50mL模擬胃酸只需 $0.05 \times 0.106 \times \frac{1}{2} \times 40.3 = 0.106 \text{ g MgO}$ 就能完全中和。

■ 固胃好(一錠含 450 mg Aluminum Magnesium Metasilicate/500mg固胃好錠)



50mL模擬胃酸只需 $0.05 \times 0.106 \times \frac{1}{8} \times 142.3 = 0.094 \text{ g}$ 偏矽酸鋁鎂就能完全中和。



結論

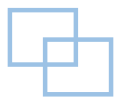
制酸劑	氧化鎂 	固胃好 
離心結果	兩種制酸劑在各飲料中皆會溶解	
收集沉澱物 (沉澱量最多)	 無糖紅茶	運動飲料 
pH值變化 (制酸能力最佳) (以第一小時結果判斷)	 冬瓜茶、RO水	鹼性離子水、綠茶 
整體：冬瓜茶、鹼性離子水的制酸能力較顯著		

本研究發現：

在與**氧化鎂制酸劑**搭配下，傳統飲料**冬瓜茶**對於中和胃酸最有顯著、正向的效果！這個陪伴我們共同成長的台灣特有飲品具有相當好的中和能力！因此，本實驗提醒國人重視這個古老的傳統食品！另外台灣人泡茶文化風行，若是服用**固胃好制酸劑**則搭配**鹼性離子水**或**綠茶**的中和效果也相當不錯，這也告訴我們綠茶飲的好處！

未來展望：

從實驗中，我們發現**綠茶**在**氧化鎂制酸劑**使胃酸的pH值上升幅度小於**固胃好制酸劑**，而紅茶在**氧化鎂制酸劑**使胃酸的pH值上升幅度大於**固胃好制酸劑**，這是否與茶類發酵程度不同而影響制酸劑的效力，有待未來再深入研究與探討。



參考資料

1. 止痛藥不傷胃—胃藥大比拚·嘉義市第三十六屆中小學科學展覽作品說明書
2. 行政院衛生署(2011)·中華藥典(第七版)·行政院衛生署食品藥物管理局
3. 長庚醫訊-胃酸相關胃腸疾病概說·取自
https://www.cgmh.org.tw/cgmn/category.asp?id_seq=1307006&fbclid=IwAR0cRX8MWNfK3Hif1T046bj3bqND1xSeXqbde5n_jDQIHfJ77VzH10mZzzU#.YFIT1S3RaTd
4. 中國醫藥大學附設醫院, 胃藥怎麼吃才對·取自
<https://www.cmuh.cmu.edu.tw/NewsInfo/NewsArticle?no=4389>
5. 臺東醫院藥劑科衛教資訊-這四種飲料不能配藥吃·取自
https://www.tait.mohw.gov.tw/?aid=509&pid=56&page_name=detail&iid=896
6. 高雄市長小港醫院藥學科-常見用藥問題Q&A·取自
https://www.kmhk.org.tw/affairs/4600_file/populace/popu04.asp
7. 台灣人一年吃掉22億顆胃藥·取自 <https://health.businessweekly.com.tw/AArticle.aspx?id=ARTL000114646>
8. 胃腸真寧膜衣錠·取自 <https://www1.ndmctsgh.edu.tw/pharm/pic/medinsert/005TSU01.pdf>
9. 科學Online-制酸劑·取自 <https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=27095>
10. 臺北榮民總醫院內科部胃腸肝膽科-淺談胃藥·取自 <https://wd.vghtpe.gov.tw/gi/Fpage.action?fid=7269>
11. 國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網·氧化鎂·取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/1318357/>
12. 單寧酸(tannin acid)錯合反應之研究·105年度高級中等學校綠色化學(減毒減量)創意競賽成果報報告書
13. 毒石灰冬瓜茶到底為何違法? 添加石灰目的是什麼·取自
<https://www.foodnext.net/column/columnist/paper/4357965098>

註：封面圖片取自 <https://www.iqhealth.com.tw/six-adverse-drug-reactions/>