

# 中華民國第 59 屆中小學科學展覽會 作品說明書

---

國小組 化學科

(鄉土)教材獎

080216

美得冒泡

學校名稱：雲林縣臺西鄉崙豐國民小學

作者：  小六 徐韡軒  小六 吳睿穎  小六 黃奕靜  小六 林家榆	指導老師：  張毓芝  陳昀棋
---	-----------------------------

關鍵詞：碳酸鈣、鹽酸、氣泡

## 摘要

實驗一與二是透過不同顆粒大小的文蛤殼粉末、小顆粒、殼加入無煙鹽酸及 37% 鹽酸中去了解其溶解冒泡情形及速度。而實驗三是將文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼和粉筆研磨，並加入 37% 的鹽酸中去觀察其冒泡情形與速度快慢。從實驗一得知，無煙鹽酸與文蛤殼粉末反應的冒泡情況最強烈，文蛤殼顆粒次之，完整的文蛤殼冒泡的最平緩。從實驗二，我們發現實驗二的氣泡生成反應明顯高於實驗一，冒泡反應時間較長，最後溶液顏色也不相同。從實驗三的結果得知氣泡生成的反應以香螺粉末最明顯，文蛤殼粉末次之，接著是牡蠣殼粉末，而粉筆粉末的氣泡生成反應最為平緩，只產生了一些小氣泡。另外，冒泡時間長短則是粉筆粉末 < 香螺殼粉末 < 文蛤殼粉末 < 牡蠣殼粉末。

## 壹、研究動機

打掃時，總會發現洗手臺上方會有青苔，有時不管怎麼用力刷，都刷不掉，於是我們便請教老師有什麼方法可以解決這個問題。老師聽完我們的問題後，並拿出打掃廁所時使用的鹽酸，並將它淋在長滿青苔的洗手臺，此時，我們發現洗手臺冒出了許多泡泡，而且還伴隨著沙沙沙的聲音，等泡泡消失後，原本頑固的青苔竟然都消失了！我們好奇的問老師說：「為什麼鹽酸加到洗手臺上會產生泡泡？而且原本髒髒的部份為什麼會消失啊？」老師回答說：「因為我們的洗手臺是磨石子材質，裡頭含有碳酸鈣成份，當碳酸鈣與鹽酸結合時，就會產生氣泡。」我們覺得這種冒泡現象很美麗也很有趣，感覺很像小型的火山爆發一樣，於是便上網查詢生活中哪些物質含有碳酸鈣成份，若是將鹽酸加在那些物質上面，不知道冒泡的速率會不會有所差異？所以我們就請老師教我們做這個實驗。

## 貳、研究目的

首先我們探討含有碳酸鈣的物質之顆粒大小與鹽酸結合時，冒泡速率是否有差異；接著，我們又研究含有碳酸鈣的物質之顆粒大小與不同濃度的鹽酸結合時，冒泡速率是否有差異；最後我們又探究含有碳酸鈣的不同物質與鹽酸結合冒泡的速率是否有差異。至於詳細的研究目的條列如下：

- 一、當文蛤殼與一般市售的無煙鹽酸結合，其顆粒大小與冒泡速率的關係為何。
- 二、當文蛤殼與 37% 鹽酸結合，不同濃度的鹽酸與冒泡速率的關係為何。
- 三、當文蛤殼粉末、香螺殼粉末、牡蠣殼粉末和粉筆粉末與實驗室專用的鹽酸結合，不同碳酸鈣含量的物質與冒泡速率的關係為何。

## 參、研究設備及器材

本實驗所使用的設備及器材如表 1 所示。

表 1 實驗器材

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	文蛤殼	數個	9	3 公斤電子秤	1 個
2	香螺殼	1 個	10	塑膠杯	6 個
3	牡蠣殼	1 個	11	無煙鹽酸	1 瓶
4	粉筆	1 根	12	37% 鹽酸 <sup>1</sup>	1 瓶
5	50 毫升量筒	1 個	13	玻棒	3 根
6	100 毫升小燒杯	1 個	14	刮杓	4 根
7	白杵	1 組	15	小塑膠瓶	6 個
8	篩網	1 個	16	數位相機	1 臺

<sup>1</sup> 本實驗會使用到實驗室專用的鹽酸，因其會冒煙且具有危險性，所以實驗進行時老師全程從旁協助，並請所有實驗人員戴上口罩，打開窗戶和電風扇，保持室內空氣流通。

## 肆、研究過程或方法

**【實驗一】** 將文蛤殼研磨成不同的顆粒大小，並加入無煙鹽酸中，觀察其冒泡速率。

- 1.將蒐集到的文蛤殼以漂白水清洗後，於陽光下曬乾。
- 2.將乾燥後文蛤殼利用臼杵將其研磨成文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末。
- 3.分別將完整文蛤殼、文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末秤重，各秤 3 公克。
- 4.將 10 毫升的無煙鹽酸分別放入 3 個塑膠杯中。
- 5.將 3 公克的完整文蛤殼、文蛤殼顆粒文蛤殼粉末分別加入裝有無煙鹽酸的塑膠杯中。
- 6.觀察 3 杯的冒泡情形，並用數位相機錄影起來。

**【實驗二】** 將文蛤殼研磨成不同的顆粒大小，並加入 37%的鹽酸中，觀察其冒泡速率。

- 1.將蒐集到的文蛤殼以漂白水清洗後，於陽光下曬乾。
- 2.將乾燥後文蛤殼利用臼杵將其研磨成文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末。
- 3.分別將完整文蛤殼、文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末秤重，各秤 3 公克。
- 4.將 10 毫升的 37%鹽酸分別放入 3 個塑膠杯中。
- 5.將 3 公克的完整文蛤殼、文蛤殼顆粒文蛤殼粉末分別加入裝有 37%鹽酸的塑膠杯中。
- 6.觀察 3 杯的冒泡情形，並用數位相機錄影起來。

**【實驗三】** 將文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼和粉筆研磨成粉末狀，並加入 37%的鹽酸中，觀察其冒泡速率。

- 1.將蒐集到的文蛤殼、香螺殼和牡蠣殼以漂白水清洗後，於陽光下曬乾。
- 2.將乾燥後文蛤殼、香螺殼和牡蠣殼以及乾淨的粉筆利用臼杵將其研磨成粉末狀。
- 3.分別將文蛤殼粉末、香螺殼粉末、牡蠣殼粉末和粉筆粉末秤重，各秤 3 公克。
- 4.將 10 毫升的 37%鹽酸分別放入 4 個塑膠杯中。
- 5.將 3 公克的文蛤殼、文蛤殼顆粒文蛤殼粉末分別加入裝有 37%鹽酸的塑膠杯中。
- 6.觀察 4 杯的冒泡情形，並用數位相機錄影起來。


## 伍、研究結果

根據前一單元所擬定的實驗研究方式與步驟，我們順利完成相關實驗，並獲致以下具體研究成果：

### 一、文蛤殼顆粒大小與無煙鹽酸的實驗結果

從實驗中，我們發現當文蛤殼粉末的冒泡反應最強烈，一開使加入後便產生了許多氣泡，且整體冒泡維持時間也最短；文蛤殼顆粒的冒泡反應次之，整體冒泡時間第二短；而完整的文蛤殼冒泡的反應最平緩，整體冒泡時間最長，詳細實驗結果如表 2 所示。

表 2 文蛤殼顆粒大小與無煙鹽酸的實驗結果

名稱	完整文蛤殼	文蛤殼顆粒	文蛤殼粉末
冒泡時間	約 7 小時後仍有一些小氣泡生成	約 5 分鐘後就無小氣泡生成	約 2 分鐘後就無小氣泡生成
氣泡大小變化	慢慢的一直有小氣泡生成  開始  結束	剛開始產生大氣泡，接著慢慢變小，最後無氣泡生成  開始  結束	剛開始產生的氣泡最大，接著快速變小，最後無氣泡生成  開始  結束
沉澱物	有，文蛤殼	有，文蛤殼顆粒	有，文蛤殼粉末
反應後的溶液顏色	淺藍綠色	藍綠色	藍灰色

## 二、文蛤殼顆粒大小與 37%鹽酸的實驗結果

為了觀察較明顯的冒泡反應且也希望家如的文蛤殼能反應完全，所以我們將不同顆粒大小的文蛤殼加進了 37%的鹽酸中。實驗後，我們發現實驗二的氣泡生成反應明顯高於實驗一，且冒泡反應的時間也較長，實驗後的溶液顏色也不相同。此外，與實驗一有類似結果的是，氣泡生成的激烈反應則是文蛤殼粉末 > 文蛤殼顆粒 > 完整文蛤殼，而冒泡時間長短，仍是文蛤殼粉末 < 文蛤殼顆粒 < 完整文蛤殼，而詳細實驗結果請看表 3。

表 3 文蛤殼顆粒大小與 37%鹽酸的實驗結果










名稱	完整文蛤殼	文蛤殼顆粒	文蛤殼粉末
冒泡時間	約 13 分 26 秒後仍有一些小氣泡生成，大約 30 分鐘後，才無氣泡生成	約 6 分 27 秒後就無小氣泡生成	1. 約 3 分 23 秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約 10 分鐘後，所生成的氣泡約 10 分鐘幾乎都消失了
氣泡大小變化	快速的生成小氣泡，之後小氣泡仍不斷生成，一直到文蛤殼完全溶解為止  開始  結束	剛開始產生大氣泡，接著慢慢變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡也差不多消失了  開始  結束	剛開始劇烈產生許多大氣泡，接著變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失  開始  結束
沉澱物	無	無	無
反應後的溶液顏色	淺黃色	金黃色	淺灰色

### 三、不同碳酸鈣物質粉末與 37%鹽酸的實驗結果

從實驗一與實驗二的結果中，我們得知當物質的顆粒愈小，加入鹽酸時，其氣泡生成反應與劇烈程度愈明顯，因此我們便使用文蛤殼粉末、香螺殼粉末、牡蠣殼粉末、粉筆粉末作為實驗品。如同實驗二，為了觀察較明顯的氣泡生成反應，且希望加入的含有碳酸鈣物質能完全反應，因此我們也採取使用 37%的鹽酸。實驗結果發現，氣泡生成的激烈反應以香螺粉末最為明顯，其次為文蛤殼粉末，接著是牡蠣殼粉末，而粉筆粉末的氣泡生成反應最為平緩，只產生了一些小氣泡。另外，冒泡時間長短則是粉筆粉末 < 香螺殼粉末 < 文蛤殼粉末 < 牡蠣殼粉末。詳細實驗結果請參考表 4。

表 4 不同物質粉末與 37%鹽酸的實驗結果

名稱	文蛤殼粉末	香螺殼粉末	牡蠣殼粉末	粉筆粉末
冒泡時間	1. 約 3 分 23 秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約 10 分鐘後，所生成的氣泡幾乎都消失了	1. 約 2 分 30 秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約 4 分鐘後，所生成的氣泡幾乎都消失了	1. 約 5 分鐘後就無小氣泡生成 2. 再等待約 20 分鐘，所生成的氣泡幾乎都消失了	1. 約 1 分鐘後就無小氣泡生成 2. 無生成明顯氣泡，所以剛生成的氣泡幾乎馬上會消失
氣泡大小變化	剛開始快速產生的氣泡最大，接著變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失	剛開始非常劇烈生成的許多綿密的大小氣泡，氣泡幾乎要滿出杯口，接著氣泡生成反應較不明顯	剛開始快速的生成大小氣泡，一段時間後以生成小氣泡為主，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失	剛開始產生少許的小氣泡，一下子就沒有氣泡生成的反應了

	 開始  結束	 開始  結束	 開始  結束	 開始  結束
沉澱物	無	無	無	有，白色沉澱物 
反應後的 溶液顏色	淺灰色	深黃色	灰色	乳白色

## 陸、討論

根據前述研究成果顯示，不同濃度的鹽酸與不同的碳酸鈣物質其冒泡反應不盡相同，而造成這些結果的原因為何？我們將根據前述各項實驗結果資料，進一步分析討論，試圖提出合理的解釋說明。

### 一、文蛤殼顆粒大小與無煙鹽酸的實驗結果討論

根據實驗一研究成果可知，文蛤殼的大小會影響其冒泡速率與反應。一般市售的無煙鹽酸濃度較低，在實驗上相對安全，所以我們先採用無煙鹽酸進行實驗。當把完整文蛤殼、文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末分別加入無煙鹽酸中，我們可以觀察到這三者的



冒泡反應是不同的，當文蛤殼的顆粒愈大，氣泡生成的時間愈久，氣泡生成的劇烈反應也較小，反之，當文蛤科的顆粒愈小，氣泡生成時間愈短，氣泡生成的劇烈反應也愈大。因此我們便可推論出，當相同溫度，相同無煙鹽酸濃度時，當文蛤殼的顆粒愈小，與無煙鹽酸的接觸面積愈大，所以氣泡生成的速率愈快、反應也愈明顯。

## 二、文蛤殼顆粒大小與 37%鹽酸的實驗結果討論

根據實驗二研究成果顯示，鹽酸的濃度會影響其冒泡速率和反應。因在實驗一中，我們使用了無煙鹽酸與不同顆粒大小的文蛤殼進行反應，實驗後我們發現塑膠杯中仍殘留下文蛤殼，我們希望文蛤殼能完全反應完畢（完全溶解），因此便採用了實驗室使用的 37%鹽酸。當將不同顆粒大小的文蛤殼加入 37%的鹽酸中，我們發現其氣泡生成的劇烈程度明顯高於實驗一，且因為所有的文蛤殼全都反應完全了，所以氣泡生成的時間也比實驗一來得久一些。但無論是實驗一還是實驗二，文蛤殼的顆粒愈小，氣泡生成的速率愈快，氣泡生成反應也愈明顯。因此，比較實驗一與實驗二，我們可以推論，鹽酸的濃度會影響文蛤殼氣泡生成反應的速率和劇烈程度，當鹽酸濃度愈高，氣泡反應愈明顯。

## 三、不同碳酸鈣物質粉末與 37%鹽酸的實驗結果討論

根據實驗三，我們發現不同碳酸鈣的物質粉末會影響其冒泡速率和反應。從實驗三中，我們可以發現，香螺殼粉末的氣泡生成反應程度最為激烈，接著是文蛤殼粉和牡蠣殼粉，而粉筆粉末的氣泡生成反應不太明顯。但從氣泡生成反應時間中探討，粉筆粉末卻是最快無生成氣泡反應的，接著依序是香螺殼粉末、文蛤殼粉末和牡蠣殼粉末。所以，我們推論因粉筆粉末內含碳酸鈣的成份可能較少，所以它很快便與 37%鹽酸反應完成，因此氣泡生成的時間短，激烈程度也不明顯，最後塑膠杯底部還留有白色沉澱物。接著，以冒泡反應速率和氣泡生成的激烈程度來看，香螺殼粉末 > 文蛤殼粉末 > 牡蠣殼粉末，所以我們又推論香螺殼粉末內含的碳酸鈣含量可能較多，它的冒泡反應才會較明顯。也就是說，從實驗三的結果中，我們認為物質內的碳酸鈣含量若較多，與鹽酸結合時其氣泡生成速率愈快，與氣泡生成的劇烈程度也愈明顯。

## 柒、結論

我們探討不同顆粒大小、不同鹽酸濃度、不同碳酸鈣含量與氣泡生成反應的關係，具體結論詳述如下：

- 一、不同的顆粒大小會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度，當顆粒愈小，氣泡生成速率愈快，氣泡生成的劇烈程度也愈明顯。
- 二、不同的鹽酸濃度會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度，當鹽酸的濃度高時，氣泡生成速率愈快，氣泡生成的劇烈程度也愈明顯。
- 三、不同的碳酸鈣含量會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度，當碳酸鈣含量愈高時，氣泡生成速率愈快，氣套生成的劇烈程度也愈明顯。

本次實驗三雖然依據實驗結果推論香螺殼粉末的碳酸鈣含量較高，但如果有較精準的實驗設備可以檢驗出不同物質的碳酸鈣含量，則有更完善實驗結果。另外，因時間與設備不足，我們發現實驗後的溶液顏色不太相同，且粉筆粉末的底部有白色的殘留物，若日後有機會可繼續深入研究探討。

## 捌、參考資料

詹庭綸（2013）。你丟我撿，物盡其用。第 53 屆全國中小學科展作品。

曾理（2006）。運動學直搗化學速率~從鹽酸與碳酸鈣粉筆的反應中，追縱 $[H^+]$ 與  $CO_2$  的動態變化。第 45 屆全國中小學科學展覽會。

## 【評語】 080216

1. 研究貝殼和鹽酸反應，題目有趣，可作為結合地方特色的鄉土教材。
2. 參考文獻太少且不夠新，摘要缺乏主題，沒有與以前做過的研究做比較，研究方法宜加強創意與新元素。
3. 可增加實驗設計，研究定氣體量與殼粉中的碳酸鈣含量，反應後的酸鹼性，探討殘存物的成分，衍生的應用。
4. 粉末顆粒大小應該控制，應可多討論觀察到的反應。
5. 鹽酸的濃度一定要這麼高嗎？宜使用較低濃度，是否可以使用醋酸作實驗？
6. 使用鹽酸應該特別注意安全，戴口罩和保持通風是應該做的事，同學操作實驗時，是否戴手套(最好是厚的塑膠手套)及護目鏡？以及如何處理剩餘的反應溶液(裡面可能還有未反應的鹽酸)？這些應注意的安全事項，應該特別說明。

## 摘要

實驗一與二是透過不同顆粒大小的文蛤殼粉末、小顆粒、殼加入無煙鹽酸及37%鹽酸中去了解其溶解冒泡情形及速度。而實驗三是將文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼和粉筆研磨，並加入37%的鹽酸中去觀察其冒泡情形與速度快慢。無煙鹽酸與文蛤殼粉末反應的冒泡情況最強烈，文蛤殼顆粒次之，完整的文蛤殼冒泡的最平緩。實驗二的氣泡生成反應明顯高於實驗一，冒泡反應時間較長，最後溶液顏色也不相同。從實驗三的結果得知氣泡生成的反應以文蛤殼粉末最明顯，牡蠣殼粉末次之，接著是香螺殼粉末，而粉筆粉末的氣泡生成反應最為平緩，只產生了一些小氣泡。另外，冒泡時間長短則是粉筆粉末<香螺殼粉末<文蛤殼粉末<牡蠣殼粉末。實驗四利用各3公克的文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼與37%鹽酸反應，發現剩餘重量為文蛤殼<牡蠣殼<香螺殼。

### 壹、研究動機

打掃時，總會發現洗手臺上方會有青苔，有時不管怎麼用力刷，都刷不掉，後來利用鹽酸發現解決了此問題，還伴隨著沙沙沙的聲音，等泡泡消失後，原本頑固的青苔竟然都消失了！我們滿懷好奇心，老師說：「因為我們的洗手臺是磨石子材質，裡頭含有碳酸鈣成份，當碳酸鈣與鹽酸結合時，就會產生氣泡。」再加上我們居處沿海地帶，各種貝類垂手可得，貝類主要成分也是碳酸鈣，所以我們便想，若是將鹽酸加在那些物質上面，不知道冒泡的速率會不會有所差異？

### 貳、研究目的

- 一、當文蛤殼與一般市售的無煙鹽酸結合，其顆粒大小與冒泡速率的關係為何。
- 二、當文蛤殼與37%鹽酸結合，不同濃度的鹽酸與冒泡速率的關係為何。
- 三、當文蛤殼粉末、香螺殼粉末、牡蠣殼粉末和粉筆粉末與實驗室專用的鹽酸結合，不同碳酸鈣含量的物質與冒泡速率的關係為何。
- 四、當各3公克文蛤殼、牡蠣殼、香螺殼和37%鹽酸反應，不同碳酸鈣含量的物質與冒泡速率的關係為何。

### 參、研究設備及器材

文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼、粉筆、無煙鹽酸、37%鹽酸、杵臼、電子秤、塑膠杯、玻棒、湯勺。

### 肆、研究過程或方法

【實驗一】將文蛤殼研磨成不同的顆粒大小，並加入無煙鹽酸中，觀察其冒泡速率。

1. 將蒐集到的文蛤殼以漂白水清洗後，於陽光下曬乾。
2. 將乾燥後文蛤殼利用白杵將其研磨成文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末。
3. 分別將完整文蛤殼、文蛤殼顆粒和文蛤殼粉末秤重，各秤3公克。
4. 將10毫升的無煙鹽酸分別放入3個塑膠杯中。
5. 將3公克的完整文蛤殼、文蛤殼顆粒文蛤殼粉末分別加入裝有無煙鹽酸的塑膠杯中。
6. 觀察3杯的冒泡情形，並用數位相機錄影起來。

【實驗二】將文蛤殼研磨成不同的顆粒大小，並加入37%的鹽酸中，觀察其冒泡速率。

步驟同上，惟將10毫升無煙鹽酸換成37%鹽酸作用後觀察其反應。

【實驗三】將文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼和粉筆研磨成粉末狀，並加入37%的鹽酸中，觀察其冒泡速率。

步驟同上，惟上述貝類均研磨成粉狀物，並與37%鹽酸作用觀察其反應。

【實驗四】將各3g之文蛤殼、香螺殼、牡蠣殼與37%鹽酸反應，觀察個別反應情形與剩餘重量。

## 伍、研究成果

表1文蛤殼顆粒大小與無煙鹽酸的實驗結果







名稱	完整文蛤殼	文蛤殼顆粒	文蛤殼粉末
冒泡時間	約7小時後仍有一些小氣泡生成	約5分鐘後就無小氣泡生成	約2分鐘後就無小氣泡生成
氣泡大小變化	慢慢的一直有小氣泡生成  開始                      結束	剛開始產生大氣泡，接著慢慢變小，最後無氣泡生成  開始                      結束	剛開始產生的氣泡最大，接著快速變小，最後無氣泡生成  開始                      結束
沉澱物	有，文蛤殼	有，文蛤殼顆粒	有，文蛤殼粉末
反應後的溶液顏色	淺藍綠色	藍綠色	藍灰色

表2文蛤殼顆粒大小與37%鹽酸的實驗結果

名稱	完整文蛤殼	文蛤殼顆粒	文蛤殼粉末
冒泡時間	約13分26秒後仍有一些小氣泡生成，大約30分鐘後，才無氣泡生成	約6分27秒後就無小氣泡生成	1. 約3分23秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約10分鐘後，所生成的氣泡約10分鐘幾乎都消失了
氣泡大小變化	快速的生成小氣泡，之後小氣泡仍不斷生成，一直到文蛤殼完全溶解為止  開始                      結束	剛開始產生大氣泡，接著慢慢變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡也差不多消失了  開始                      結束	剛開始劇烈產生許多大氣泡，接著變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失  開始                      結束
沉澱物	無	無	無
反應後的溶液顏色	淺黃色	金黃色	淺灰色

表3不同物質粉末與37%鹽酸的實驗結果

名稱	文蛤殼粉末	香螺殼粉末
冒泡時間	1. 約5分30秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約4分鐘後，所生成的氣泡幾乎都消失了	1. 約2分23秒後就無小氣泡生成 2. 再等待約10分鐘後，所生成的氣泡幾乎都消失了
氣泡大小變化	剛開始快速產生的氣泡最大，接著變小，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失	剛開始非常劇烈生成的許多綿密的大小氣泡，氣泡幾乎要滿出杯口，接著氣泡生成反應較不明顯
	 <p>開始                      結束</p>	 <p>開始                      結束</p>
沉澱物	無	無
反應後的溶液顏色	淺灰色	深黃色
名稱	牡蠣殼粉末	粉筆粉末
冒泡時間	1. 約4分鐘後就無小氣泡生成 2. 再等待約20分鐘，所生成的氣泡幾乎都消失了	1. 約1分鐘後就無小氣泡生成 2. 無生成明顯氣泡，所以剛生成的氣泡幾乎馬上會消失
氣泡大小變化	開始快速的生成大小氣泡，一段時間後以生成小氣泡為主，最後無氣泡生成，已生成的氣泡會慢慢消失	剛開始產生少許的小氣泡，一下子就沒有氣泡生成的反應了
	 <p>開始                      結束</p>	 <p>開始                      結束</p>
沉澱物	無	有，白色沉澱物
反應後的溶液顏色	灰色	乳白色

名稱	3g文蛤殼	3g香螺殼	3g牡蠣殼
第一次	3g→2g	3g→2g	3g→1g
第二次	2g→因僅剩殼膜，故秤不到重量	2g→1g	1g→還有殼的外型，但秤不到重量，和文蛤殼比的話，尚存殘存的牡蠣殼。故重量上牡蠣>文蛤
			

## 陸、討論

1. 文蛤殼顆粒大小與無煙鹽酸的實驗結果討論
2. 文蛤殼顆粒大小與37%鹽酸的實驗結果討論
3. 不同碳酸鈣物質粉末與37%鹽酸的實驗結果討論

## 柒、結論

1. 不同的顆粒大小會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度
2. 不同的鹽酸濃度會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度
3. 不同的碳酸鈣含量會影響氣泡生成的速率與氣泡生成的劇烈程度