

自然科探究與實作學習成果-「燃燒蠟燭」

班級： 2 年 2 班 組別：第 8 組 座號： 14 號 姓名： 康祐華

1.發現問題

1. 兩根不等高的蠟燭在燒杯中燃燒，你們認為是哪一根先熄滅？

把預測結果與理由記錄在下面。

預測結果：同時熄滅 理由：氧氣用完所以同時熄滅。

實驗後請將實驗結果與解釋記錄在下面。

實驗結果：高的先熄滅 解釋：因為二氧化碳往上飄，所以高的先熄滅。

2. 相同體積大小但形狀不同的容器(例如：500mL 的燒杯或量筒)蓋住等高的蠟燭，請問蠟燭熄滅的順序為？把預測結果與理由記錄在下面。

預測結果：燒杯先熄滅 理由：因為量筒上面的空間較大。

實驗後請將實驗結果與解釋記錄在下面。

實驗結果：隨機，接近同時 解釋：因為容器體積相同，而且蠟燭等高。

3. 將一根蠟燭放入塑膠盤中，盤中裝入淺層的水。點燃時蓋上燒杯，熄滅時燒杯內的水會上升。記錄蠟燭燃燒的時間與水位上升的高度。

燃燒時間：34.2 秒 上升高度：1.6 公分

觀察現象：蠟燭熄滅的瞬間，水面上升速度最快，上升高度不明顯。

4. 將兩根蠟燭放入塑膠盤中，盤中裝入淺層的水。點燃時蓋上燒杯，熄滅時燒杯內的水會上升。記錄蠟燭燃燒的時間與水位上升的高度。

燃燒時間：16.2 秒 上升高度：2.0 公分

觀察現象：發現蠟燭燃燒時間縮短，水面上升高度增加。



圖 1 觀察蠟燭在燒杯中燃燒的現象

5. 假如你是科學家，看到這樣的現象，什麼樣的問題是值得你要去研究呢？

請將觀察到的現象轉變成問題並記錄下來。

<div data-bbox="225 1469 268 1603" data-label="Text"> <p>沒有興趣</p> </div>	<p>可驗證</p>	<div data-bbox="240 1245 770 1283" data-label="Text"> <p>蠟燭的粗細不同，對燃燒時間有何影響？</p> </div> <div data-bbox="240 1328 770 1366" data-label="Text"> <p>容器的大小，對水面上升高度有何影響？</p> </div> <div data-bbox="938 1267 1324 1352" data-label="Text"> <p>蠟燭的數目不同，對水面上升高度有何影響？</p> </div> <div data-bbox="850 1408 1385 1447" data-label="Text"> <p>蠟燭的數目不同，對燃燒時間有何影響？</p> </div>	<p>有興趣</p>
	<p>不可驗證</p>	<div data-bbox="911 1648 1329 1686" data-label="Text"> <p>為何蠟燭熄滅時水面上升較快？</p> </div> <div data-bbox="962 1742 1292 1780" data-label="Text"> <p>為何高的蠟燭會先熄滅？</p> </div>	



圖 2 把觀察到的現象轉變成問題



圖 3 找出可驗證且感興趣的問題
作為探究題目並且報告

2. 規劃與研究

1. 研究動機

原本認為蠟燭燃燒消耗燒杯內的氧氣導致燃燒中的蠟燭熄滅，但是燃燒兩根蠟燭熄滅時間竟然比燃燒一根蠟燭熄滅得還要快。

因此想要研究「燃燒蠟燭的數目不同，對燃燒的時間有何影響？」

2. 實驗設計

「實驗中的操縱變因是我們要去改變的變因，其它會影響實驗結果的變因都要受到控制，不能做改變！」請同學們討論各組所要探究的問題該如何控制變因、觀察以及測量。

探究問題：燃燒蠟燭的數目不同，對燃燒的時間有何影響？

實驗器材：蠟燭、燒杯、打火機

操縱變因：燃燒蠟燭的數目（1、2、3、4、5、6、7、8根）

應變變因：蠟燭燃燒時間

控制變因：蠟燭高度、蠟燭粗細、燒杯大小



圖 4 討論規劃實驗變因

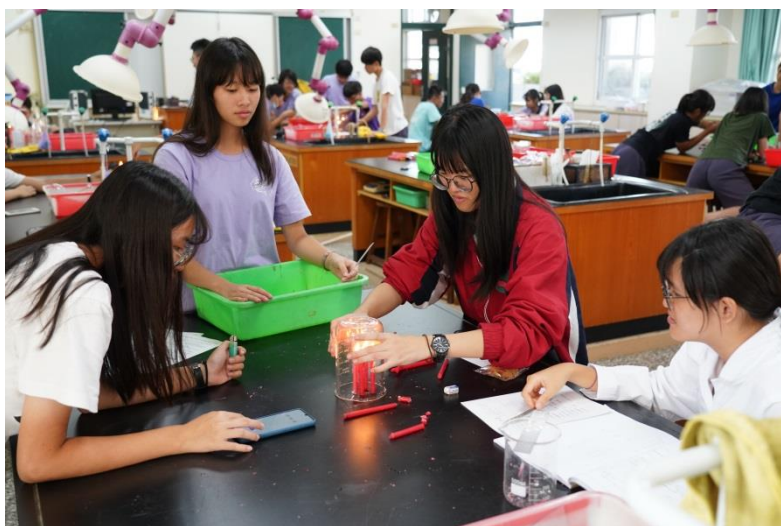
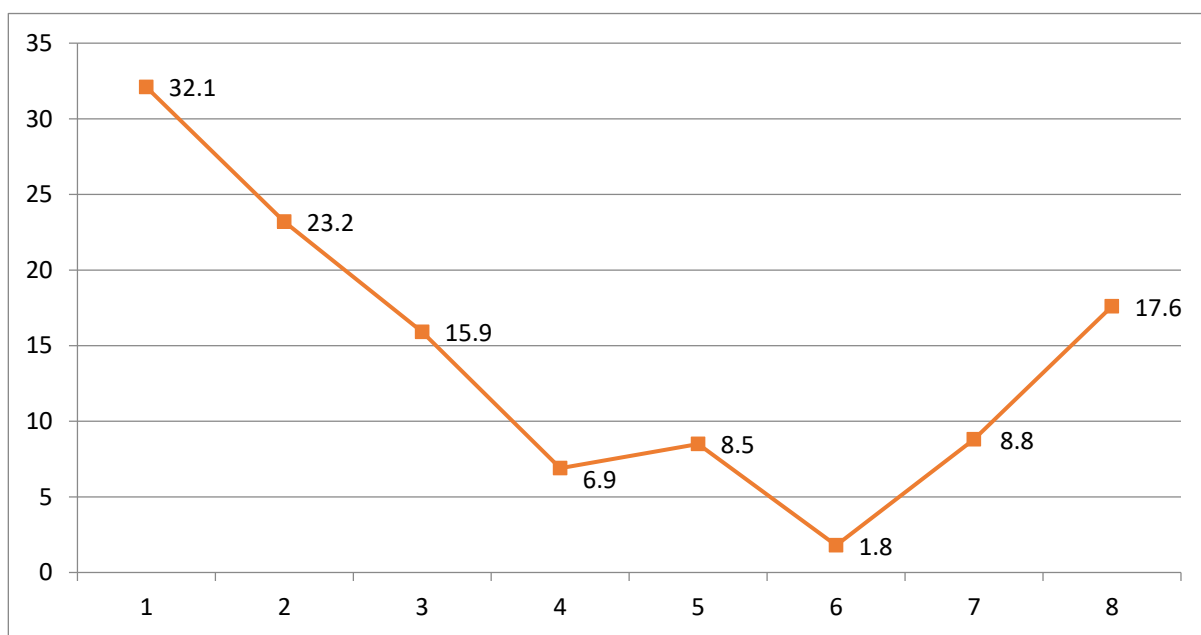


圖 5 實際操作並記錄結果

3. 請將實驗結果記錄下來

蠟燭根數	1	2	3	4	5	6	7	8
燃燒時間(s)	32.1	23.2	15.9	6.9	8.5	1.8	8.8	17.6



實驗數據發現，燃燒越多根蠟燭，蠟燭熄滅的時間不一定越短，甚至越到後面越多根，熄滅時間反而越長。

3.論證與建模

1. 我們這組探究的問題是：

燃燒蠟燭的數目不同，對燃燒的時間有何影響？

2. 我們實驗的發現與解釋：

發現：燃燒越多根蠟燭，蠟燭熄滅的時間不一定越短。

解釋：燒杯內的氧氣量不會因蠟燭數目而改變，因此如果是消耗氧氣導致

蠟燭熄滅，那該熄滅的時間應為越多根越快熄滅。但是實驗卻發現

越多蠟燭熄滅時間卻不一定越短，而且甚至在蠟燭數量增加到 8 根時，

其熄滅時間變長了，可見得不是消耗氧氣造成的。蠟燭熄滅時有煙霧

產生，推測與此煙霧有相關。而我們並未檢測煙霧所含成分，所以並

不知道推測是否為真，還有待觀察及實驗。

4.表達與分享



圖 6 將研究成果畫成海報



圖 7 向全班同學分享研究成果

1. 給其他組的回饋：

探究與實作成果發表回饋單			
二年 2 班 姓名：陳祐華 座號：14			
組別	值得效法的地方 (例：能夠清楚呈現數據的規律)	可以改進的地方 (例：如果能對實驗結果提出解釋會更好)	分數 (1-10)
1	有圖表明確記錄實驗數據	字太小看不到	8
2	有自己的推論，很有想法	字可以再大一點	8
3	報告很詳細，有發現實驗中的問題	字的顏色不明顯	8
4	有畫圖，平均值使數據更精確	字有點小	7
5	有圖表，非常詳細	字太小，笨拙	7
6	有仔細說明實驗中發生的問題	字的顏色和海報顏色相近，看不清楚	8
7	書量足夠有完整內容	字可以大一點並整齊一點	6
8			

2. 其他同學給我們的回饋：

值得效法的地方：**音量夠大、口條清晰、邏輯清楚**

可以改進的地方：**可多一些圖表、講解可再更詳細**

分數：**平均 8.8 分(滿分 10 分)，超過 6 成(19/31)同學給予 8 分以上高分**

5.心得與省思

透過這次燃燒蠟燭的實驗，我覺得整個過程很有趣，也讓我學到很多，像是各種實驗器材的使用方式，或是我們的實驗本身所帶給我的收穫。從觀察老師設計的實驗作為出發點，再去衍生出各種想了解、好奇的、可探討的問題，再到自己設計實驗，藉由團隊合作的力量來完成這次的探究與實作，其過程中包含了許多樂趣，經由自己動手做實驗，使整個活動更生動有趣，不枯燥乏味，同時也能讓我們加深印象。

這次的實驗有幾個我覺得比較可惜的地方，我們在做完關於蠟燭根樹對燃燒的時間的影響後，雖然有發現蠟燭熄滅時會產生煙霧，而此煙霧似乎是影響蠟燭熄滅的其中一個因子，可是我們無法測得煙霧包含的成分，沒辦法再做更深入的研究。而控制變因中的「蠟燭長短」這項，因為經過學校各個班級的使用後，不一定能保證其長度都相同，可能使數據有一些不精確。這些都是我們可以改善的地方，下次做實驗的時候應該避免再犯的細節。

自然科探究與實作學習成果-「奈米硫粒的合成」

班級： 2 年 2 班 組別：第 8 組 座號： 14 號 姓名： 康祐華

1.發現問題

1. 已知鹽酸和硫代硫酸鈉的反應如下：



請完成以下實驗並記錄結果。

混合前的溶液	廷得耳效應	混合後的溶液	廷得耳效應	光徑存在的時間
A : 0.2 M HCl(aq)10 mL	X	A + B	O	1 分 13 秒
B : 0.1 M Na ₂ S ₂ O ₃ (aq)10 mL	X			
C : 0.2 M HCl(aq)10 mL	X	C + D	O	5 分 14 秒
D : 0.1 M Na ₂ S ₂ O ₃ (aq)10 mL +5 滴 1%清潔劑	X			

若溶液出現明顯廷得耳效應（光徑很亮），記錄「O」；若光徑沒有很亮，記錄「X」。

2. 請寫出觀察到的現象。

混合後的液體會慢慢變乳白色。若搖混合後的溶液，溶液會馬上變混濁。

不同角度看到的光徑存在時間不同。

溶液變混濁後，光徑會看到在移動的顆粒。

加了清潔劑後光徑出現的時間會變長。

碳酸鈉可以減少產生的臭味(SO₂)。

HCl 和 Na₂S₂O₃ 濃度 2:1

3. 請將觀察到的現象轉變成問題，寫在你覺得合適的位置

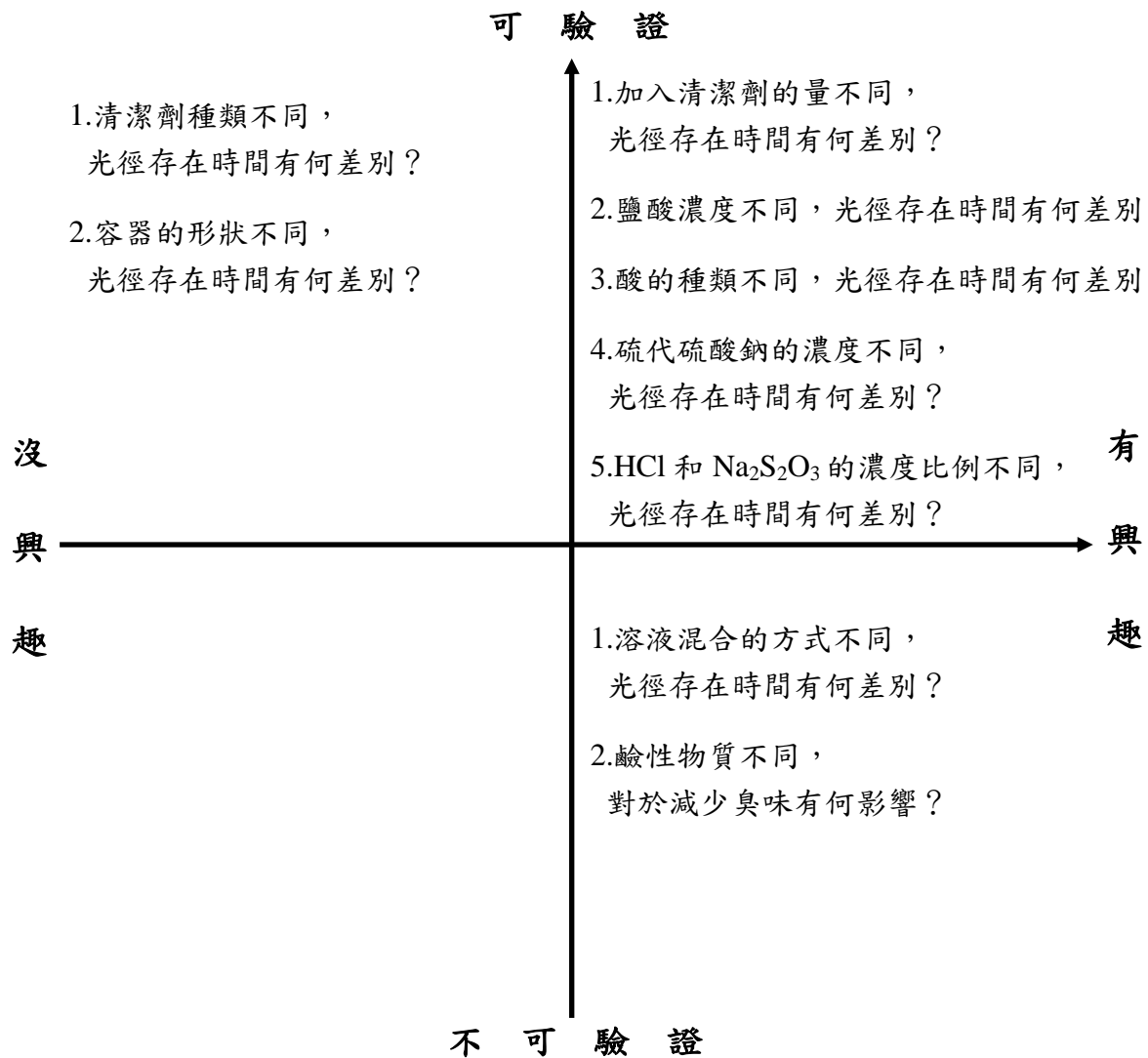


圖 1 觀察廷得耳效應



圖 2 比較添加清潔劑的差異

2. 規劃與研究

1. 選擇一個有興趣又可驗證的問題做為探究問題，並說明研究動機。

老師設計的實驗是一個有加清潔劑，另一個則無。我們發現有加清潔劑的那個光徑存在的時間會比較久，所以很好奇清潔劑的量是否會影響光徑存在的時間？

因此想要研究「清潔劑的量是否會影響光徑存在的時間？」

2. 「實驗中的操縱變因是我們要去改變的變因，其它會影響實驗結果的變因都要受到控制，不能做改變！」請同學們討論各組所要探究的問題該如何控制變因、觀察以及測量。

探究問題：清潔劑的量是否會影響光徑存在的時間？

實驗器材：燒杯、雷射筆、硫代硫酸鈉

操縱變因：清潔劑的量(5 滴、10 滴、15 滴、20 滴)

應變變因：光徑存在時間

控制變因：硫代硫酸鈉濃度、燒杯大小



圖 3 實際操作並記錄結果

3. 請將實驗結果記錄下來

清潔劑的量(滴)	光徑存在的時間
5	3 分 45 秒
10	4 分 20 秒
15	5 分 33 秒
20	6 分 03 秒

根據實驗數據發現，光徑存在時間：

20 滴>15 滴>10 滴>5 滴。

3.論證與建模

1. 我們這組探究的問題是：

清潔劑的量是否會影響光徑存在的時間？

2. 我們實驗的發現與解釋：

發現：20 滴>15 滴>10 滴>5 滴

解釋：最一開始做老師設計的實驗時，就有觀察到有加清潔劑的，其光徑存在的時間會較長，因此我們推論加越多清潔劑，光徑存在的時間就會越長。經實驗發現，證實我們的推論是正確的，但並未詳細了解是清潔劑中的哪一個化學成分造成這個結果。

4. 表達與分享



圖 4 向其他同學報告研究成果



圖 5 聆聽別組的報告

1. 給其他組的回饋：

探究與實作成果發表回饋單

二年 2 班 姓名：康祐華 座號：14

組別	值得效法的地方 (例：能夠作圖清楚呈現數據的規律)	可以改進的地方 (例：如果能對實驗結果提出解釋會更好)	分數 (1-10)
1	報告過程很完整,內容詳盡,有圖表也有省思	音量可再大,講話速度可以慢一點.	8
2	報告呈現方式很有創意,也有耐心詳細的介紹	字的顏色和海報顏色太相近	8
3	有根據實驗提出問題,確實了解到自己不足的地方	音量稍小,可再大聲,字可以再大一點.	7
4	海報呈現方式完整乾淨,內容清晰	動機不夠明確	7
5	數據詳細,有圖表	音量太小,幾乎聽不到所講的內容	5
6	有詳細的數據和明確動機,	報告上留有計算過程,簡體字...	7
7	有提出自己失誤的地方,有圖表和步驟	字可以再大一點	7
8			

2. 其他同學給我們的回饋：

值得效法的地方：**排版乾淨整齊、有省思**

可以改進的地方：**可多插圖**

分數：**平均 7.7 分(滿分 10 分)，超過 7 成(19/25)同學給予 8 分以上高分**

5.心得與省思

這次奈米硫的實驗是需要用到化學藥品的實驗，過程中老師有讓我們穿白袍，讓我們看起來比較專業厲害一點，增加了實驗的樂趣。謝謝和我同組的組員跟我一起完成了這項實驗，也有做海報把我們的實驗成果分享給其他組，成功地完成這次的挑戰。

我們這次選的題目和很多組重複，顯得我們比較沒創意。感覺得出來我們這次並沒有到那麼認真觀察，所以能想到的題目也就有所限制，可以再更深入一點，例如探討究竟是清潔劑裡的何種成分導致光徑存在的時間增加，像這類比較需要思考的問題，我想應該也會比探討清潔劑的量對光徑存在時間的影響更值得研究。