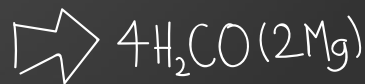
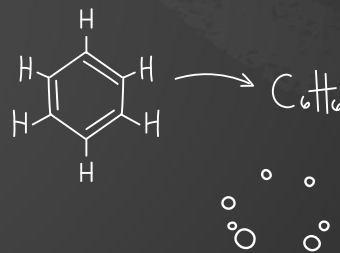
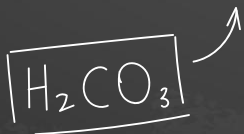
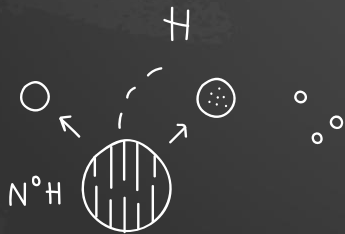
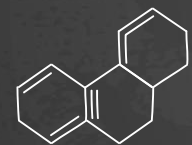




# 109 自主學習

## 化學實驗



# 器材與材料



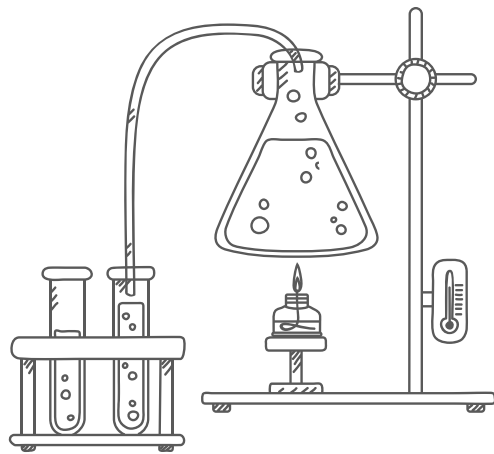
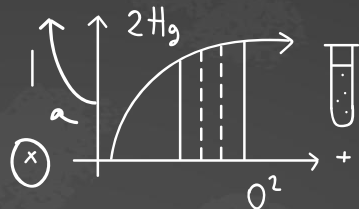
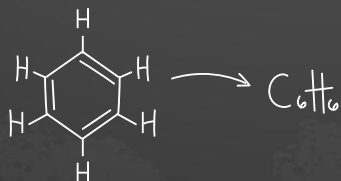
1. 碘鋁反應：碘粉、鋁粉、水、滴管、三腳架、蒸發皿

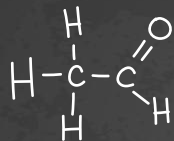
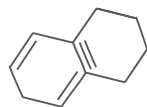
2. 魯米諾：氫氧化鈉、雙氧水、魯米諾、含鐵離子物質、燒杯、滴管、噴霧瓶

3. 水下花園：矽酸鈉、水、燒杯、金屬鹽類

01.

# 碘鋁反應





## 點子來源

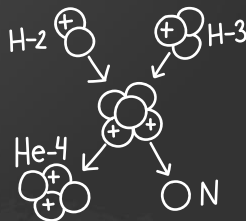
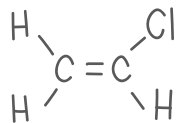
我們常在電影中看到許多驚人的特效效果，除了能增加臨場感，還能真實地模擬一些特殊的場景，比如火、煙霧、光這種絢爛的視覺效果等等，讓我們十分好奇，於是我們決定動手操作，創造繽紛的特效。





$$\sqrt{2 + a_n} = a_n$$

01. 稱量1:12.7之碘、鋁
02. 將碘粉與鋁粉放入蒸發皿中
03. 放進通風櫥
04. 加水催化
05. 產生煙霧



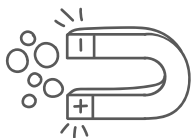
#### 使用有機溶劑時應注意：

- 一、有機溶劑可使人體發生：  
1. 頭痛、2. 疲倦感、3. 目眩、4. 貧血、5. 肝臟障害等不良影響，應謹慎處理。
- 二、從事有機溶劑作業時，須注意：  
1. 有機溶劑的容器，不論是否在使用中或不使用，都應隨手蓋緊。  
2. 作業場所只可以存放當天所需要使用的有機溶劑。  
3. 儘可能在上風位置工作，以避免吸入有機溶劑之蒸氣。  
4. 儘可能避免皮膚直接接觸。
- 三、如果勞工發生急性中毒時：  
1. 立即將中毒勞工移到空氣流通的地方，放低頭部使側臥，或仰臥，並保持他的體溫。  
2. 立即通知現場負責人、安全衛生管理人員或其他負責衛生工作人員。  
3. 中毒勞工如果失去知覺時，應立即將嘴中東西拿出來。  
4. 中毒勞工如果停止呼吸時，應立即替他施行人工呼吸。



碘和鋁的活性都相當大，能產生大量的能量，才加入數秒便開始產生劇烈的反應，濃煙馬上就佈滿了整個通風櫥，由於碘蒸氣具有毒性，不得不趕快把煙抽離。

# 原理



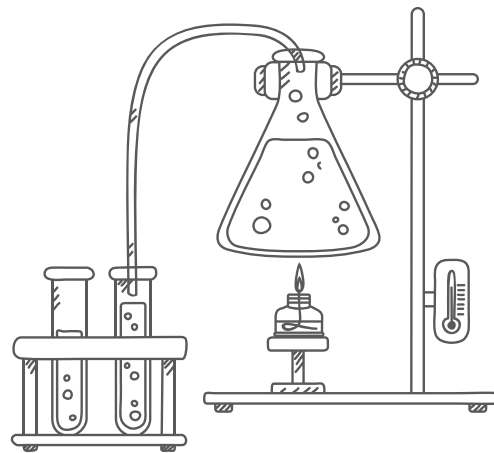
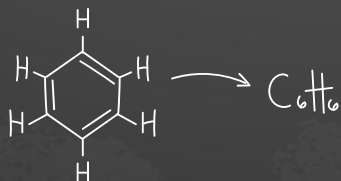
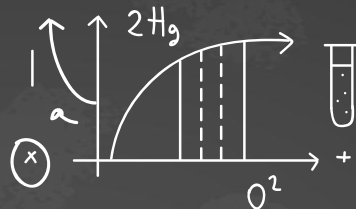
將碘粉與鋁粉放入蒸發皿中加熱，  
以水催化，使鋁與氫氧根產生氫氧  
化鋁，碘與氫離子產生氫碘酸，兩  
者產物繼續反應產生碘化鋁(黃紫  
色氣體)和水。





02.

魯米諾





# 點子來源

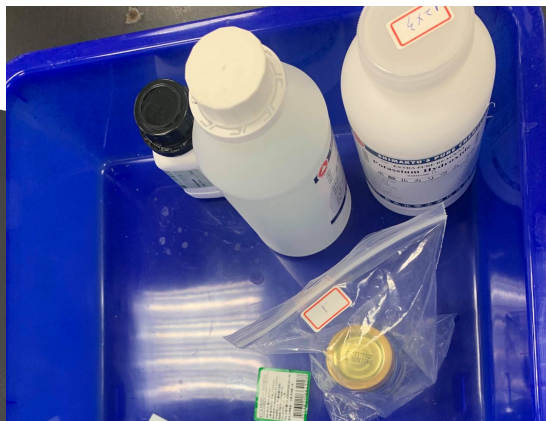
追劇可說是現代人的日常，在最近風靡全球的「CSI犯罪現場」中，常演出許多棘手的案件，看似毫無線索的現場，鑑識人員卻總能化腐朽為神奇，以各種方式還原犯罪現場，找出鞋印、指紋、血跡等等，驚嘆之餘，我們想找出這背後的秘密。





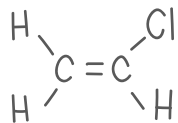
01.

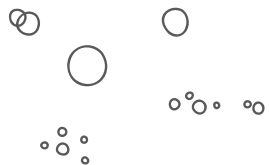
取0.2g的魯米諾、1.5g的氫氧化鉀和25mL的蒸餾水倒入一個小燒杯中，再以玻棒均勻攪拌，配置成魯米諾貯存溶液



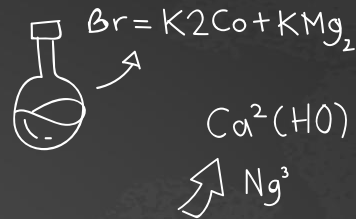
02.

取10mL的魯米諾貯存溶液和10mL的過氧化氫溶液倒入一個小燒杯中，以玻棒均勻攪拌（此溶液稱為魯米諾混合溶液）。以漏斗倒入魯米諾混合溶液到一個噴霧瓶內。

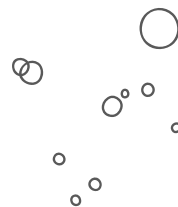




# 原理



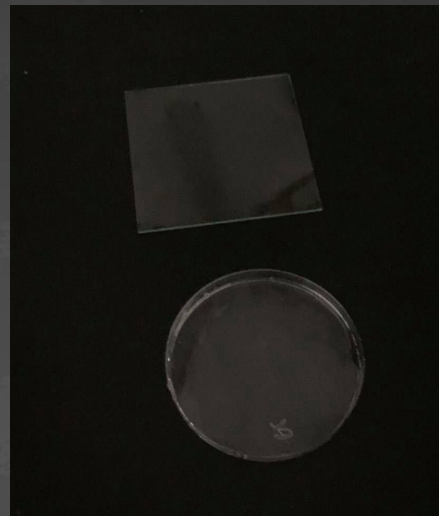
魯米諾是一種發光化學試劑，在反應中，魯米諾必須先被氧化劑活化。活化劑通常使用過氧化氫(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)和氫氧化物的混合水溶液。如果碰到含鐵化合物會催化過氧化氫，使過氧化氫分解成氧氣和水： $2H_2O_2 \rightarrow O_2 + H_2O$ ，並且釋放大量的能量。



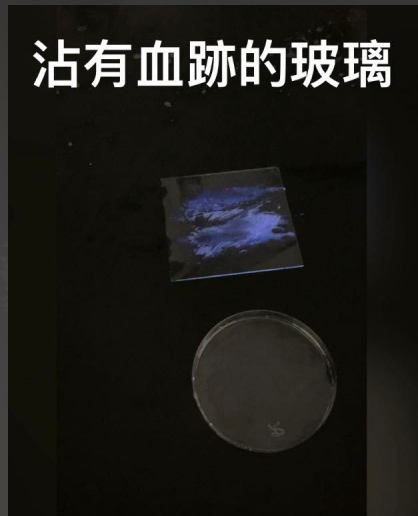
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

# 經過

魯米諾的價錢十分昂貴，光是5公克就要高達仟元，這次幾乎是撒錢在做實驗，不過製作過程算是相當簡單，而且噴灑在任何血跡上，都有不錯的效果，尤其是被擦拭過的血跡，仍能產生反應，非常神奇，這次實驗結果可說是大成功。



沾有血跡的玻璃



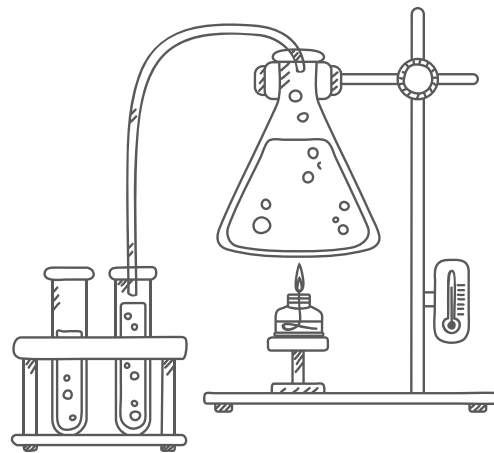
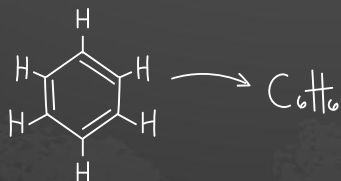
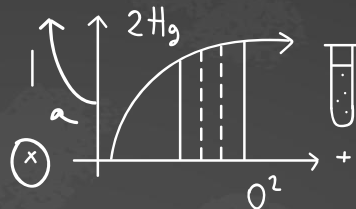
噴灑前~噴灑後

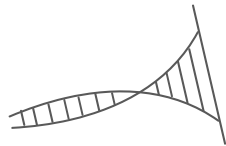
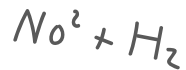




03.

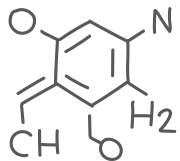
# 水下花園





# 點子來源

其實這次的實驗，是源於一本科學周刊，有別於一般化學實驗給人爆炸危險的形象，反而是優雅又絢爛，深深地吸引我的目光，原來化學也能有這樣的呈現，在詳細閱覽後，發現步驟及藥品都相當簡易，於是決定親手操作，創造繽紛！



$$\sqrt{2 + a_n} = a_n$$

## 步驟

01. 配置矽酸鈉4ml(75%)及水14ml
02. 於燒杯中充分攪拌
03. 加入少量各種金屬鹽類[如下]後靜置
04. 形成晶柱

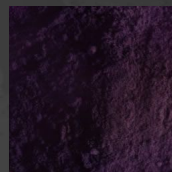
氯化鈣 透明



硫酸銅 藍色



硫酸錳 紫色



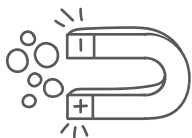
硫酸鐵 黃色



硫酸鎳 藍綠色



# 原理



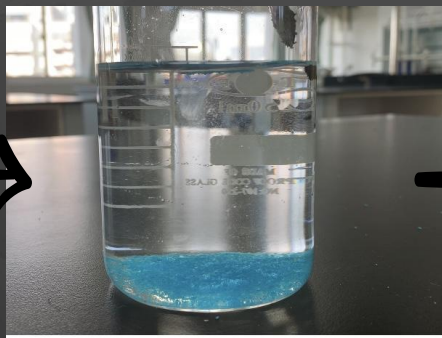
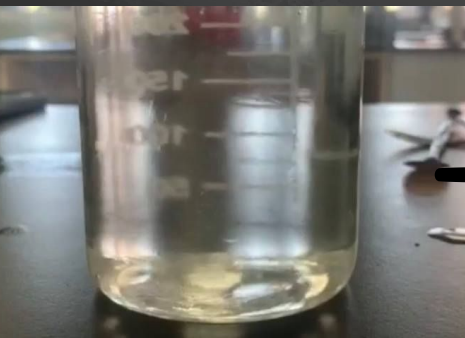
當加入金屬鹽類時，溶液中的矽酸鈉會與金屬離子反應，形成一層矽酸鹽的半透膜，只能讓水分子通過，再度溶解金屬鹽類，使半透膜內壓力增加，最後破裂，反覆進行後，即形成晶柱。





# 經過

首先將矽酸鈉及水以上述比例調配於燒杯中後，加入金屬鹽類，我們特地挑選了各種不同顏色的鹽類，其晶體反應後的形狀、顏色五花八門，看起來就像是繽紛的水底世界，不過也有些鹽類沒有明顯反應沈在底部不動，或是反應速度極慢，像是綠色的硫酸鈉。我們也發現調整矽酸鈉比例，會造成效果的差異，最佳點約維持於水對矽酸鈉 1:4。



自主學習紀錄表



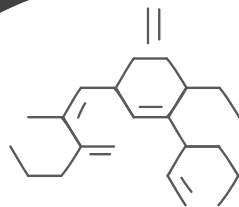
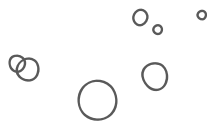
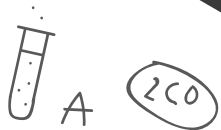
| 學生資料   | 班級                                          |                                                    | 座號 | 姓名  |
|--------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|-----|
|        | 線二-2                                        |                                                    | 3  | 林祯辰 |
| 計畫名稱   | 化學實驗實作—碘鋁反應、魯米諾、手下花園                        |                                                    |    |     |
| 學習目標   | 經由實作實驗印證化學原理，又練習實驗基礎技能、資料收集、數據整理、學習報告彙整之能力。 |                                                    |    |     |
| 預期產出成果 | 完成實驗研究，並將結果製成PPT                            |                                                    |    |     |
| 週次     | 日期                                          | 內容摘要紀錄                                             |    |     |
| 1      | 2/26                                        | 準備魯米諾相關器材、材料（氫氧化鈉、雙氧水、魯米諾、金屬物質、燒杯、滴管）及查詢實驗步驟，討論原理。 |    |     |
| 2      | 3/5                                         | 配製魯米諾溶液裝入噴瓶，在黑暗中對沾有血液之抹布噴灑，並觀察血跡的顏色變化，並拍照、錄影。      |    |     |
| 3      | 3/12                                        | 以魯米諾溶液噴灑在雞肉之血跡，以及經擦拭過之血跡，並觀察血跡的顏色變化，並做出對比，以及錄影。    |    |     |
| 4      | 3/19                                        | 進行結果、數據統整分析，並了解實驗變因產生的改變，學習到任意之血液、以及擦拭過之血跡，皆能產生效果。 |    |     |
| 5      | 3/26                                        | 第一次段考                                              |    |     |
| 6      | 4/2                                         | 婦幼節補假                                              |    |     |
| 7      | 4/9                                         | 準備碘鋁反應實驗相關器材、材料（碘粉、鋁粉、水、滴管、三腳架、蒸發皿）及查詢實驗、討論原理。     |    |     |
| 8      | 4/16                                        | 稱量正常比例的碘、鋁(1:1)放入通風櫃中加熱，並觀察加入催化劑比較反應之速率，並拍照紀錄。     |    |     |
| 9      | 4/23                                        | 調整原比例之碘、鋁，觀察火焰、煙霧量、反應速率之差異，並以數據、拍照紀錄。比例(1:5)       |    |     |

# 每周進度

|      |      |                                                             |             |
|------|------|-------------------------------------------------------------|-------------|
| 10   | 4/30 | 進行碘鋁反應的資料匯整，並比對不同變因對實驗結果之影響，得出最佳途徑。                         |             |
| 期中檢核 |      | 指導老師簽章：羅好介                                                  | 圖書館核章：教師陳怡秀 |
| 11   | 5/7  | 第二次段考                                                       |             |
| 12   | 5/14 | 準備水下花園相關器材、材料（矽酸鈉、蒸餾水、燒杯、玻棒、氯化鈣、硫酸銅、硫酸鎂、硫酸鋁、硫酸鎳）並查詢步驟、討論原理。 |             |
| 13   | 5/21 | 調製水對矽酸鈉 1:3 的溶液，並分別將硫酸銅、硫酸鎂、氯化鈣加入，觀察並記錄反應情況及速率。             |             |
| 14   | 5/28 | 嘗試以 1:2、1:10 之比例，重複上次實驗，並去除效果不佳或反應過慢之金屬鹽類，又尋找最佳比例。          |             |
| 15   | 6/4  | 以上週之最佳比例配製矽酸鈉，加入上次選出的金屬鹽類，觀察並記錄其反應，比對與之前之晶體形狀、顏色等。          |             |
| 16   | 6/11 | 統整十二至十五之成果，比對比例改變及金屬鹽類不同時的反應情況，如：顏色、形狀、反應速率等。               |             |
| 17   | 6/18 | 將前十六之結果、手稿、記錄統整並製作成 PPT，進行最後調整，以及寫回顧之省思與心得、收穫。              |             |

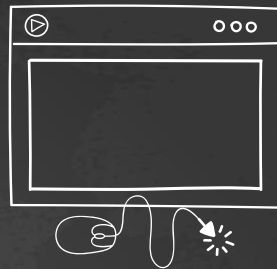
# 總結

化學是我們最基礎的課程，因為在國中時有學過的，藉由再次學習，增加印象之外，也學習新的知識，讓我了解到實作實驗印證化學原理，以及規劃實驗的能力，希望有助於以後的相關課程。





# 心得



林祈辰

這十八週的實驗，能有這樣的成果，要感謝所有從旁協助的老師，和努力的共學夥伴，讓我學到了很多，不只是實驗本身的知識，還有尋找樂趣，規劃的過程，和處理問題，讓化學不只是學科工具也能成為學習到其他領域的技能跟自己的興趣。

涂程宇

一開始聽到老師講述有關「自主學習」時，我馬上有了個想法，我要做化學實驗，不僅僅是因為我對於化學有股超大的熱情，更是想把課堂上、生活中的有趣現象、實驗仔細摸索，了解其中的原理、過程。



# 資料來源

維基百科、youtube、100~105科展

