

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

☐國中組 ☒普高組 ☐技高組 成果報告格式

作品名稱:亮亮魯米諾大變身

成員:一樂謝雨彤 一樂洪若耘
二樂陳茗霓 二樂林睿茜

關鍵字:魯米諾 血跡 螢光反應

題目名稱：

一、摘要

這次的研究主要在探討不同濃度的溶液對魯米諾發光強度的影響。魯米諾發光反應是一種冷光反應，屬於放熱反應的一種，能在不需要外界光源的情況下，產生可見光。此反應被廣泛應用於刑事鑑定領域，尤其是在犯罪現場的血跡偵測。當魯米諾與血液中的血紅素反應時，會因為血紅素中的鐵離子具有催化性質，而促進氧化反應、發出藍色螢光。這個特性使魯米諾成為一項極具實用性的化學檢測工具。

二、探究題目與動機

我們在社團課的實驗中實際觀察到，魯米諾試劑與蛙血反應的時候，會發出明顯的藍色光芒，這引起了我們對它發光的原理產生好奇。由於我們發現，在不同狀況下，所產生的發光強度也略有差異，因此我們開始思考：在不同的溶液、濃度與環境條件，會對魯米諾的發光效果產生哪些不一樣的影響呢？而這也成為本研究的核心動機：希望透過設計實驗，探討影響魯米諾發光強度的關鍵因素，並尋找出最適合產生強烈發光反應的條件組合。

三、探究目的與假設

假設：不同濃度的赤血鹽溶液會對魯米諾的發光強度造成影響

目的：透過多次相同的實驗來證明先前的假設

我們假設，不同濃度的氧化劑與鹼性溶液，會改變魯米諾與催化劑之間的反應效率，而影響產生螢光的速率與強度。藉由比較在不同濃度的反應溶液中，發光亮度的差異，我們希望能得出一套能達到「最強螢光效果」的條件組合。這不僅能幫助我們更理解魯米諾發光反應的原理，也可以做為生活中的應用與教學的參考依據。

四、探究方法與驗證步驟

材料準備：蒸餾水、魯米諾、氫氧化鈉、赤血鹽、雙氧水、漂白水

實驗步驟：

- 1.準備氫氧化鈉、魯米諾、蒸餾水、赤血鹽、雙氧水、燒杯、量筒、湯勺、滴管與秤重機
- 2.取0.4 g的氫氧化鈉及0.05 g的魯米諾溶於10 ml的蒸餾水中，配置成魯米諾溶液
- 3.分別將 0.15g、0.3g、0.45g、0.6g 的赤血鹽與50 ml的雙氧水混合，配置成赤血鹽溶液
- 4.將先前調配好的魯米諾溶液分裝成四杯
- 5.將四杯魯米諾溶液倒入四杯不同濃度的赤血鹽溶液

6.觀察其發光強度差異

五、結論與生活應用

這次的實驗使用了不同的溶液（如雙氧水、氫氧化鈉等）作為反應環境，並透過改變濃度來觀察對魯米諾發光效果的影響。我們也透過進行多次的實驗，盡可能使實驗結果具有代表性與可比性。此外，為了讓觀察更具有量化的依據，我們會透過相機記錄反應過程（並使用圖像分析工具來評估發光強度）。

從應用層面來看，若能找出提升魯米諾發光效率的方法，不僅有助於刑事鑑定中提高血跡顯現的準確性與清晰度，還可以拓展其在其他領域的應用，例如生物檢測、實驗教學或夜間指示裝置的開發…等。透過這次研究，我們也學會如何設計一個具系統性的實驗流程，並從中訓練資料分析與問題解決的能力。

總而言之，這次的研究旨在探討在不同條件下魯米諾反應的變化與發光強度，希望藉此深入了解其化學機制，並且延伸在生活或學術上的實際應用潛力。我們相信，只要透過不斷地實驗與觀察，就能從日常中常見的反應背後，挖掘出更多值得探索的科學價值！

參考資料

<https://teachorange.com/files/shares/plan/%E9%91%91%E8%AD%98%E7%A7%91%E5%AD%B8-%E9%AD%AF%E7%B1%B3%E8%AB%BE2.pdf>

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/58/pdf/NPHSF2018-050212.pdf>