



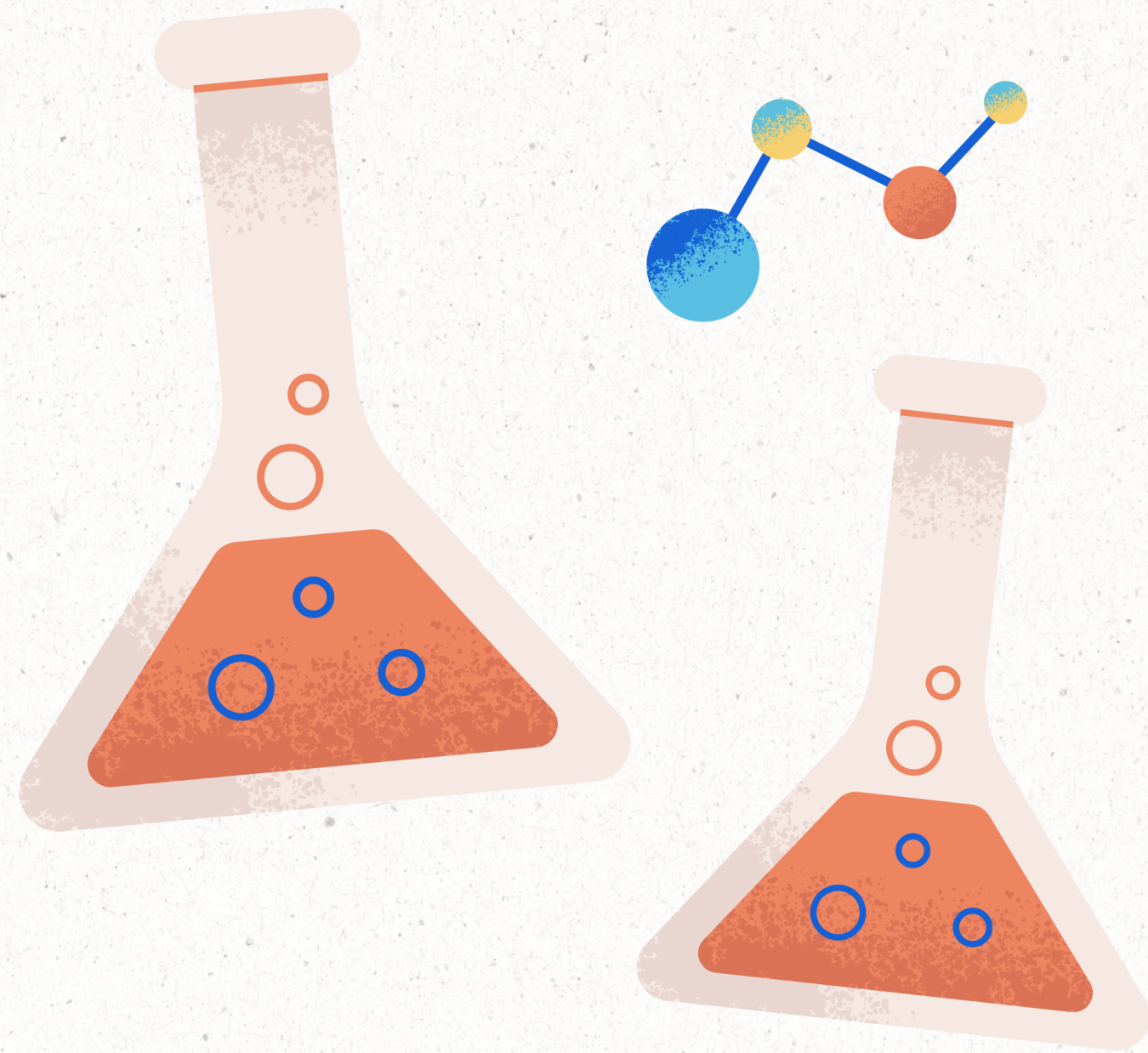
黃金雨與天氣瓶

實驗探究

STORM GLASS & GOLDEN RAIN

組員：50726翁于喬、50737賴愛惟

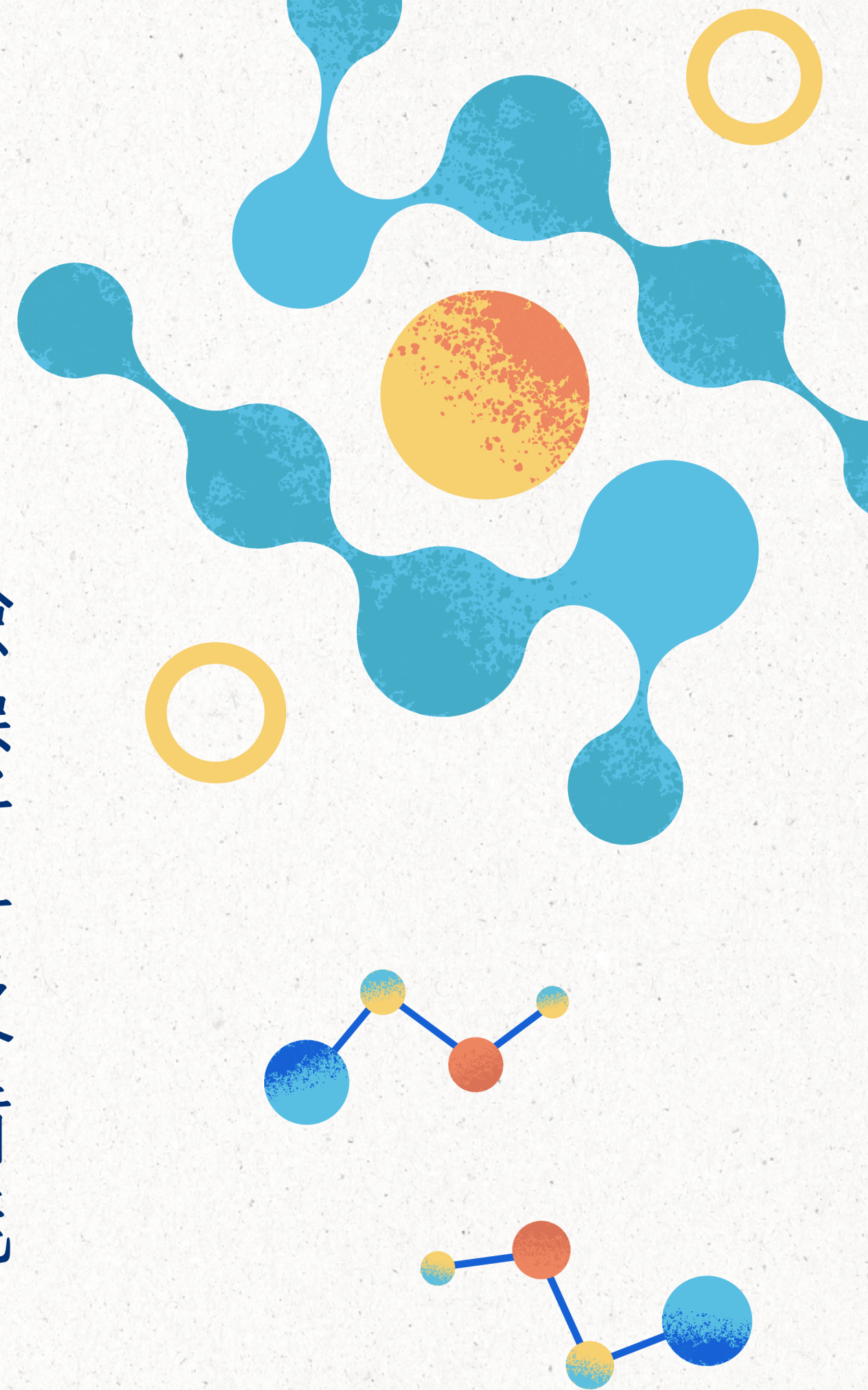
TABAL OF CONTENTS



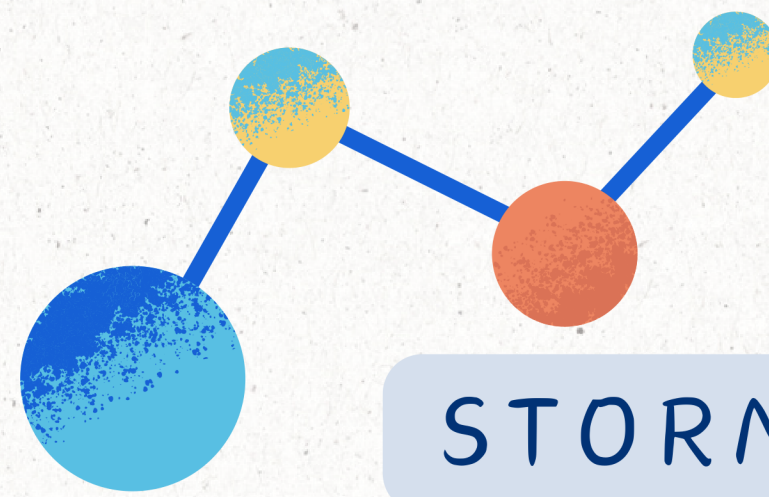
- 動機
- 實驗過程
- 結果與討論
- 心得與反思
- 資料來源

EXPERIMENTAL MOTIVATION

因為對於做實驗，熟悉藥品相關感興
趣，想藉由此次實作更加了解進入實驗
室該注意些什麼事情，畢竟親自動手操
作和在課本上面看到的內容一定會有所
不同。此次實驗我們選擇了天氣瓶與黃
金雨，失敗率較低也能夠讓我們比較容
易上手。用最基礎的方式學習如何製備
實驗，使化學不再只是課本知識，更能
呈現在我們的眼前。

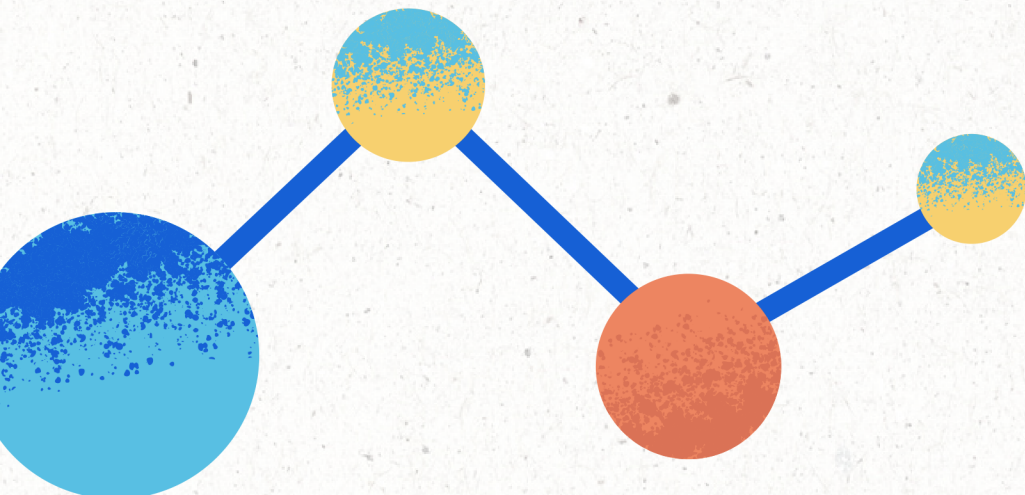


01



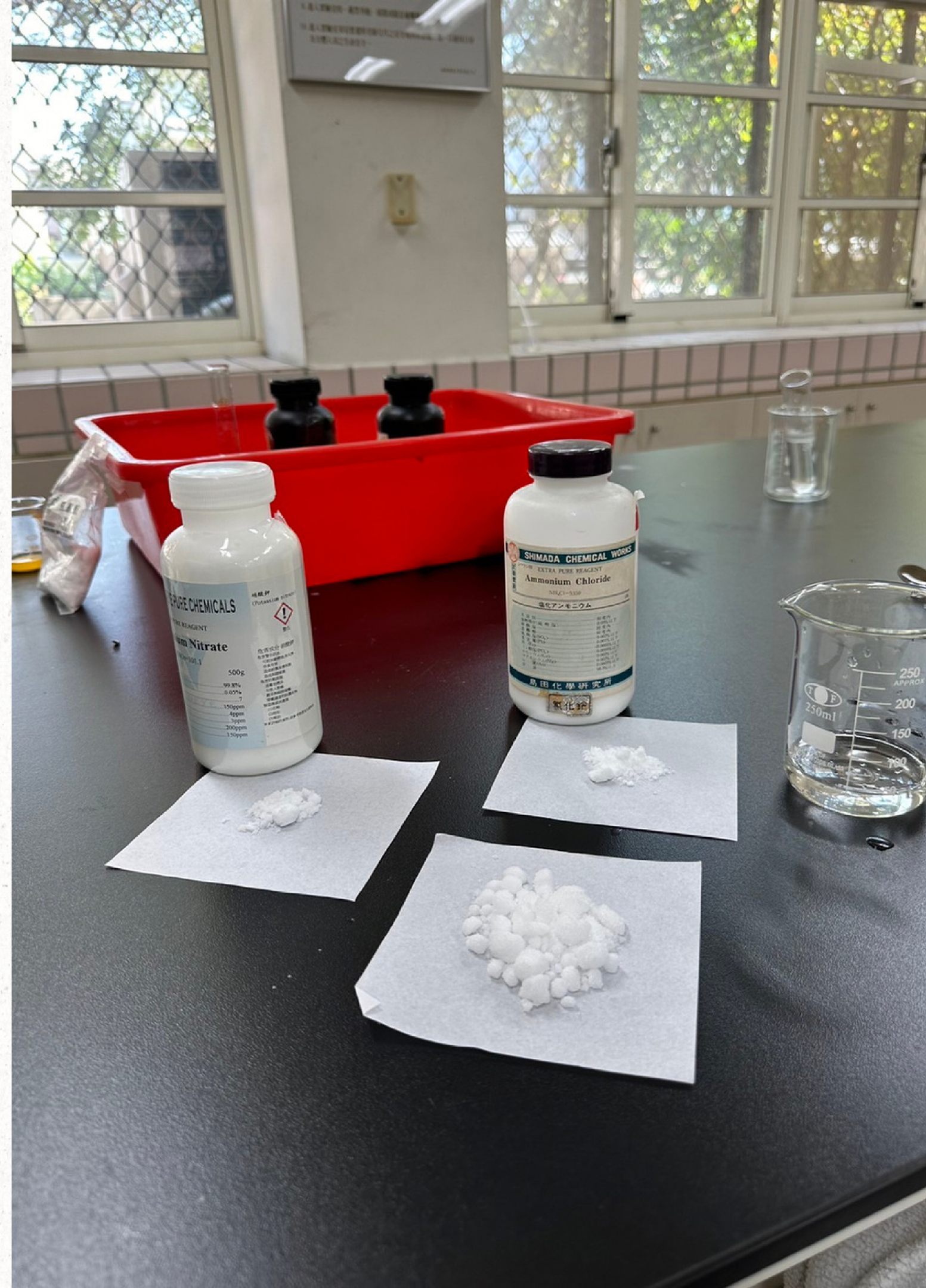
STORM GLASS

EXPERIMENT PROCESS



MATERIALS

- 氯化銨 (NH_4Cl) 2.5G
- 硝酸鉀 (KNO_3) 2.5G
- 樟腦 10G
($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$, CAMPHOR)
- 乙醇 95 % 40ML
($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)
- 蒸餾水 (H_2O) 33ML



PROCESS

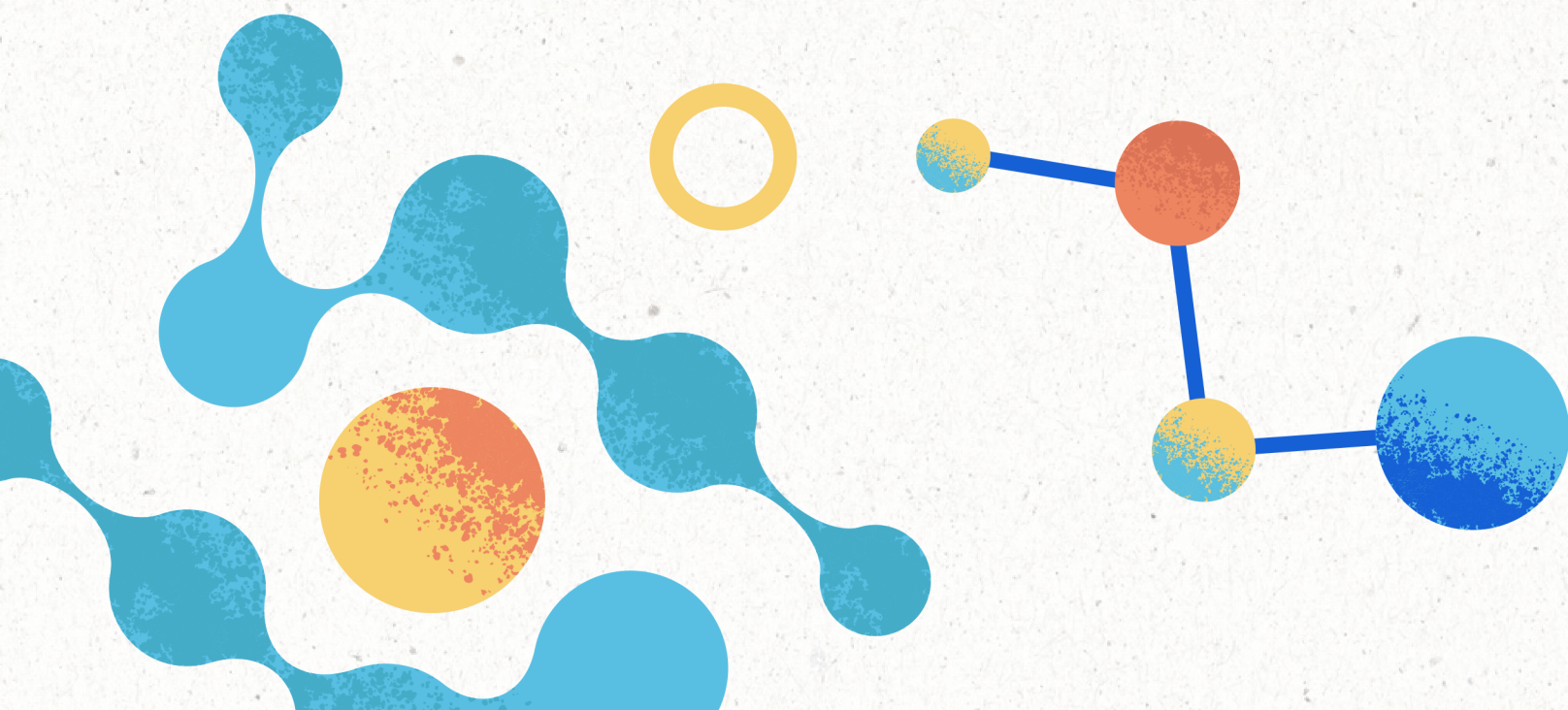
01

先將2.5g氯化銨和2.5g硝酸鉀分別加入33ml蒸餾水中。



02

將10g的樟腦加入40ml的乙醇內，攪拌至樟腦溶解。





03

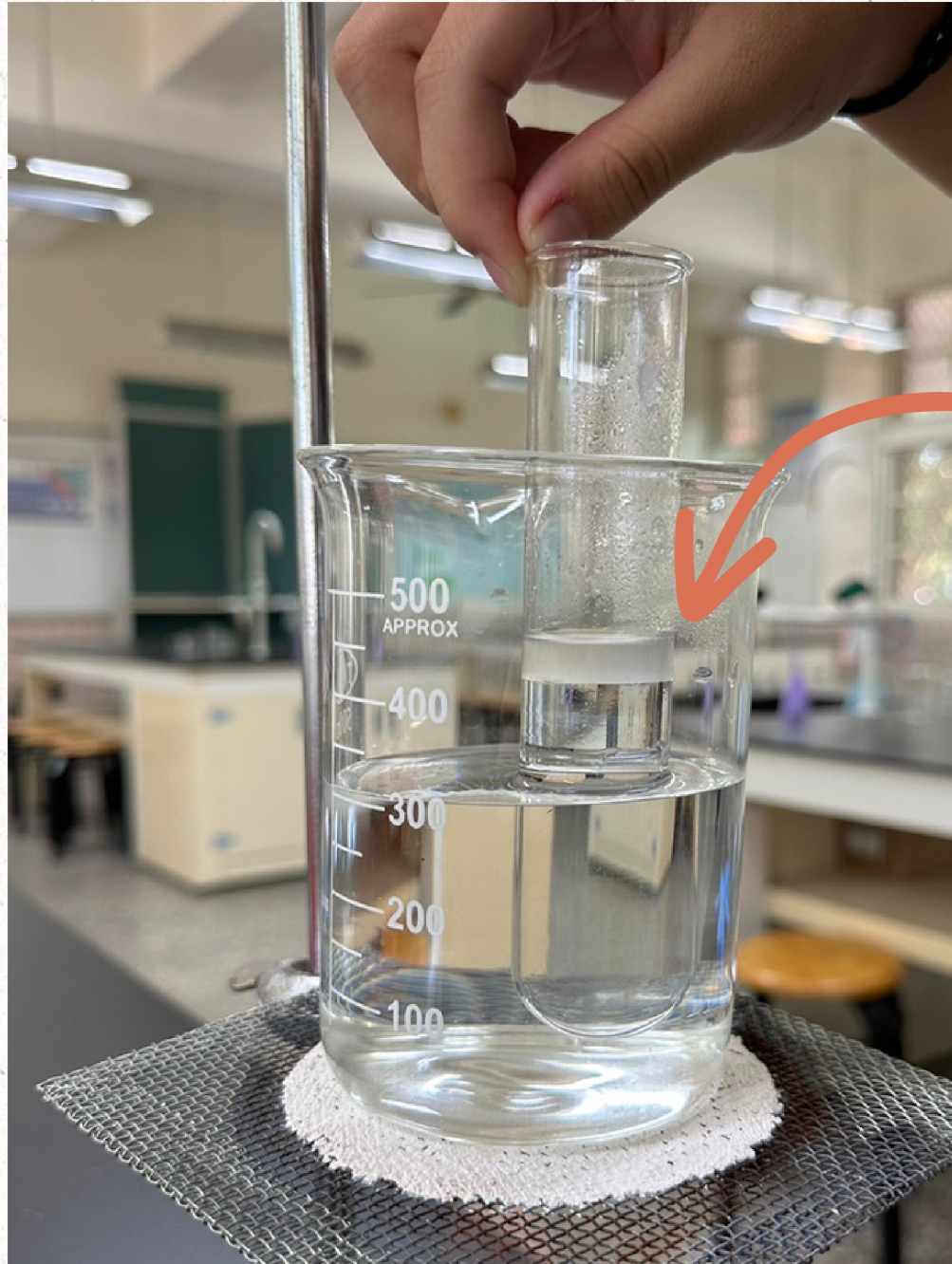
將兩杯溶液倒入相同容器中，
會立刻形成白色沉澱。

04

將容器隔水加熱至白色沉澱全部
溶解後拿出容器並靜置冷卻，此
時隨著溫度的上升，溶液內會逐
漸形成白色結晶。

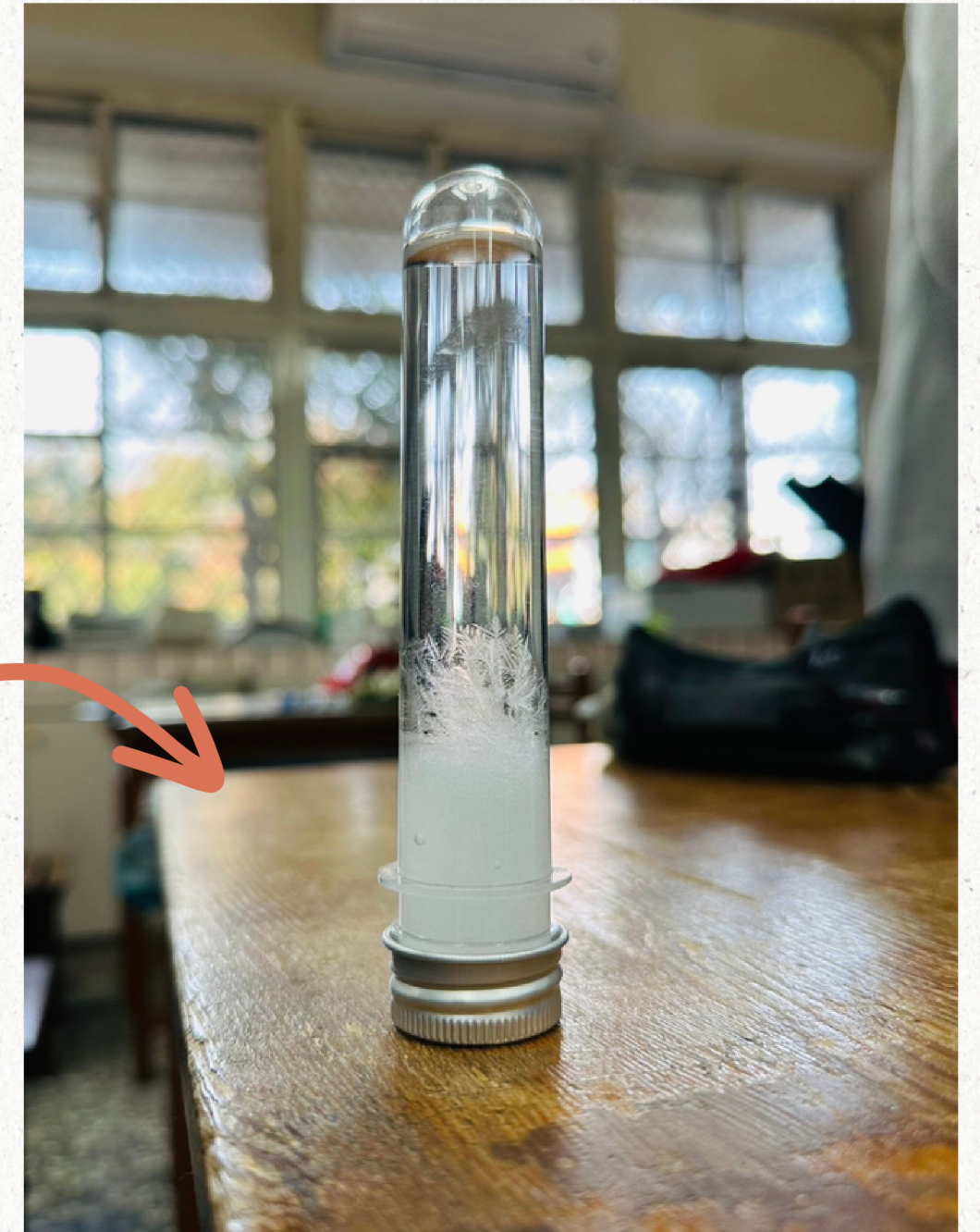


FINAL RESULTS



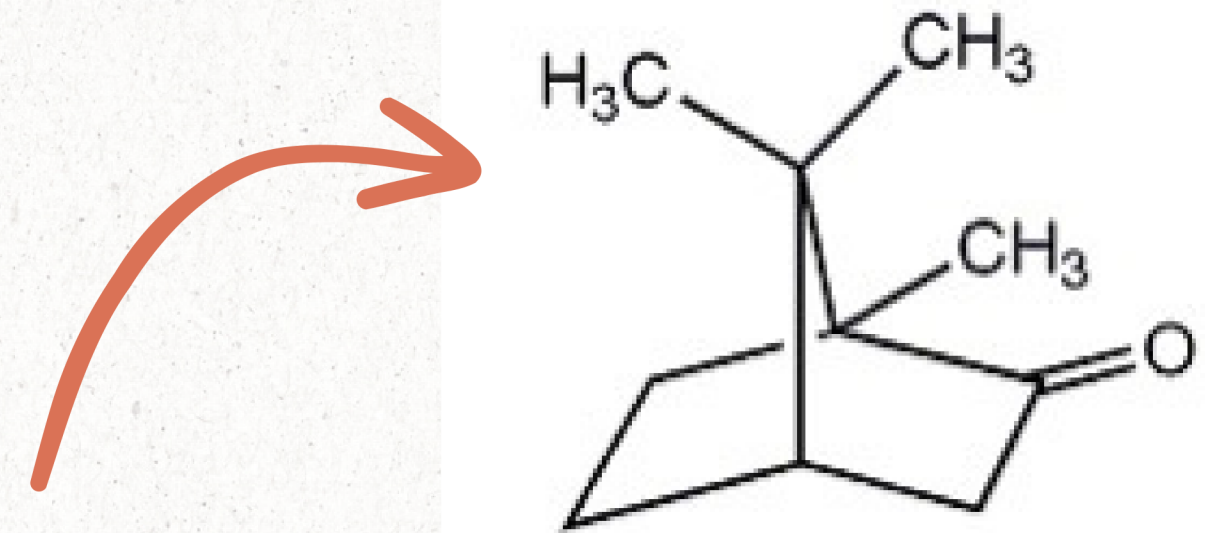
隔水加熱過後水與
酒精會分層

靜置後會出現如雪
花般美麗的結晶

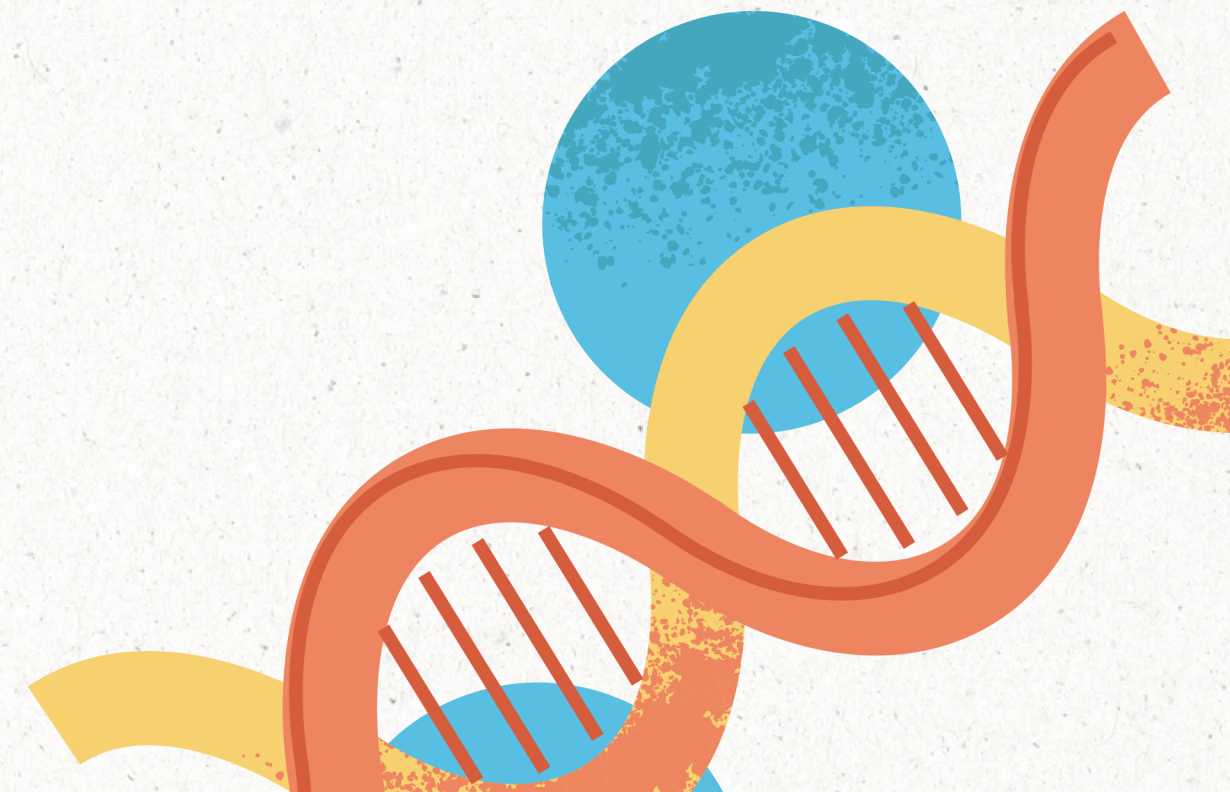


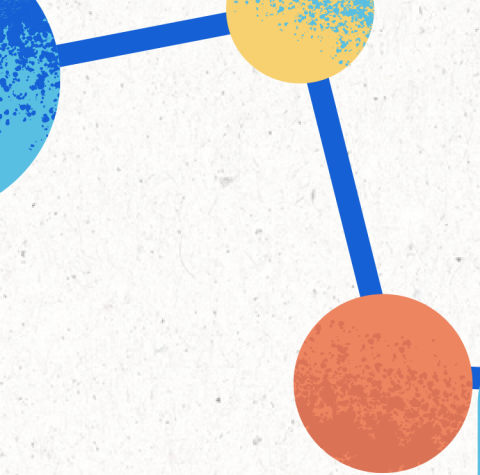
EXPERIMENTAL PRINCIPLES

瓶內結晶的變化，主要是由於溶液內樟腦、氯化銨和硝酸鉀的溶解度會隨著溫度變化。溫度降低時，樟腦的結晶析出；反之，則會溶解。溫度高於 31.4°C 時，瓶內的結晶會完全溶解消失。硝酸鉀和氯化銨的功能則是提升系統內的樟腦結晶成核速度，使其對溫度的變化更敏感，同時也能使結晶的型態成為鬆散美麗的羽毛狀。



此圖為樟腦的分子結構，在室溫時會形成「六方晶體」，類似雪花的結晶。

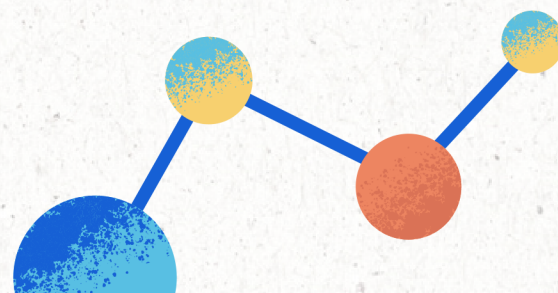
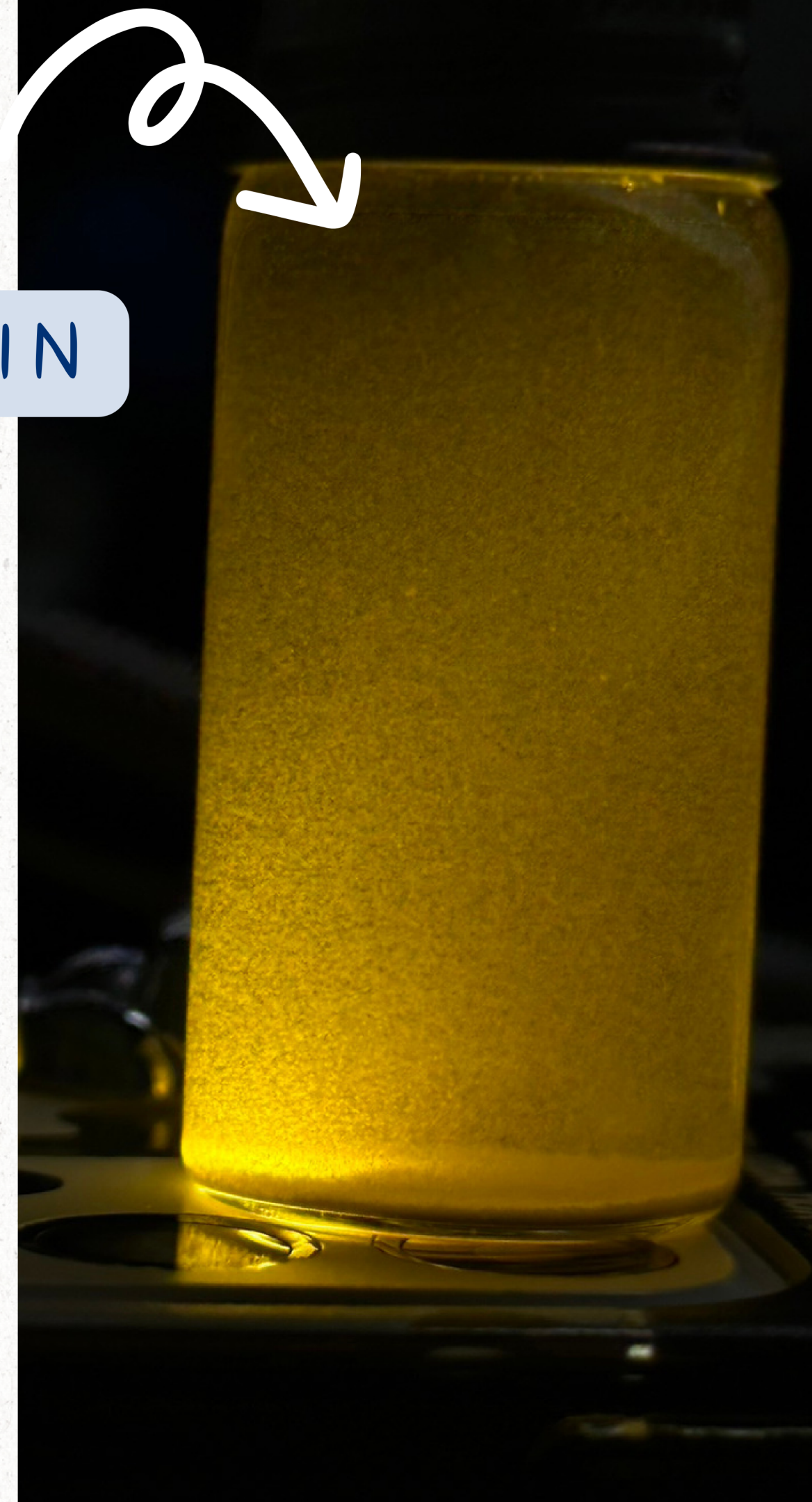




02

GOLDEN RAIN

EXPERIMENT PROCESS



MATERIALS

- 碘化鉀 1G (KI)
- 硝酸鉛 1G ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
- 蒸餾水 100ML



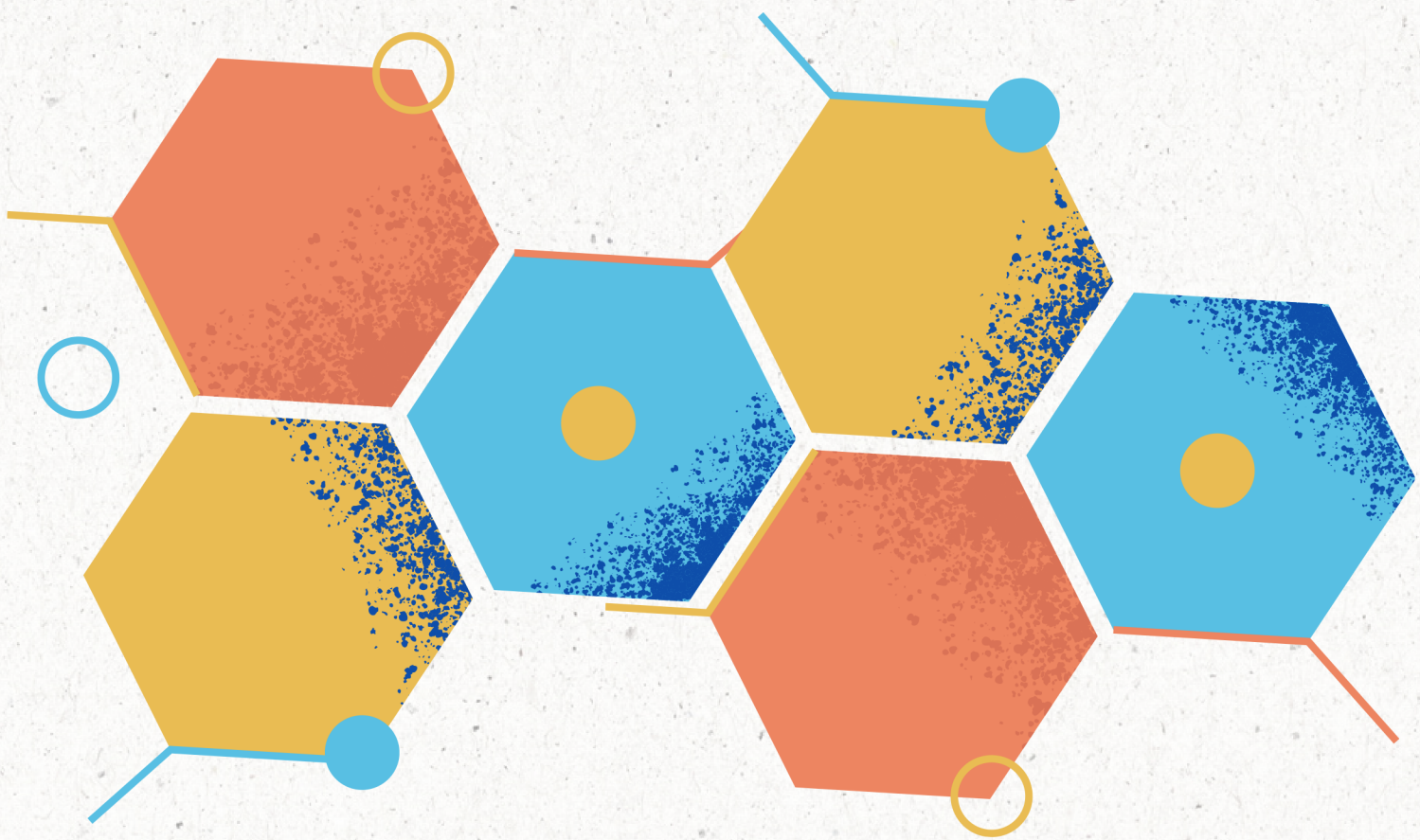
PROCESS

01

先個別稱出1g碘化鉀和
1g硝酸鉛

02

將碘化鉀和硝酸鉛個別
加入50ml蒸餾水中

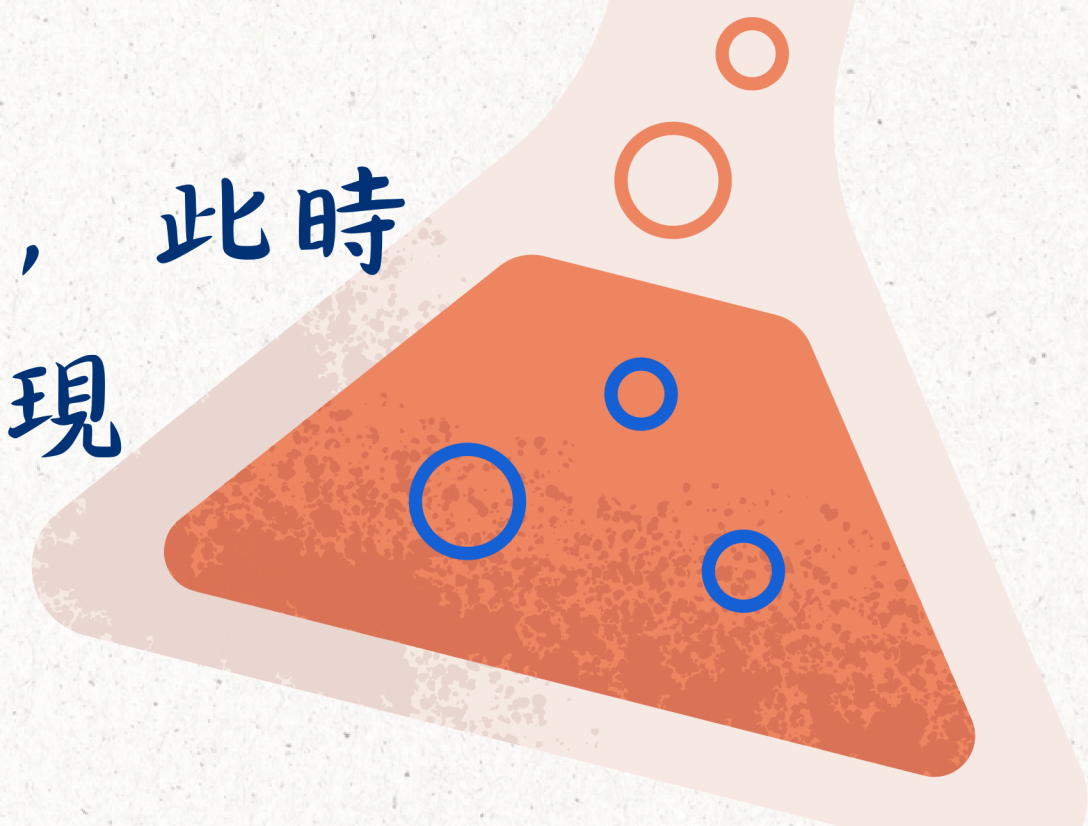
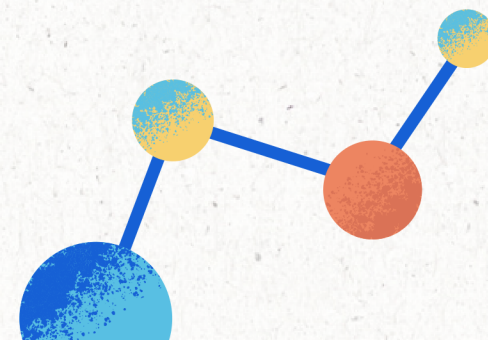


04

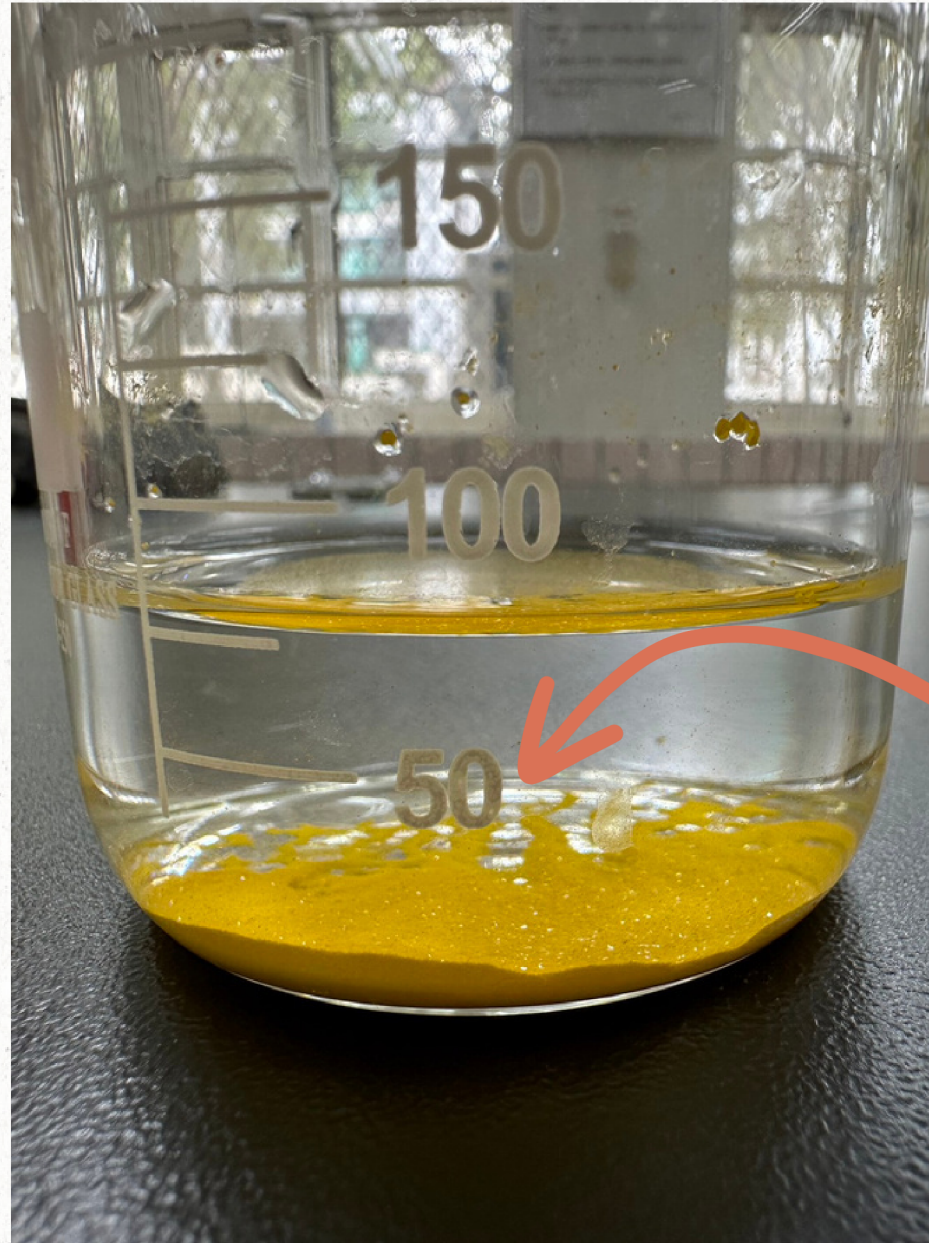
將帶有結晶的水溶液加熱至裡面液體和結晶物明顯分離，放涼靜置等待結晶沈澱

03

將兩種混合水溶液倒入同一個容器裡，此時就可以發現有非常明顯黃色結晶物出現

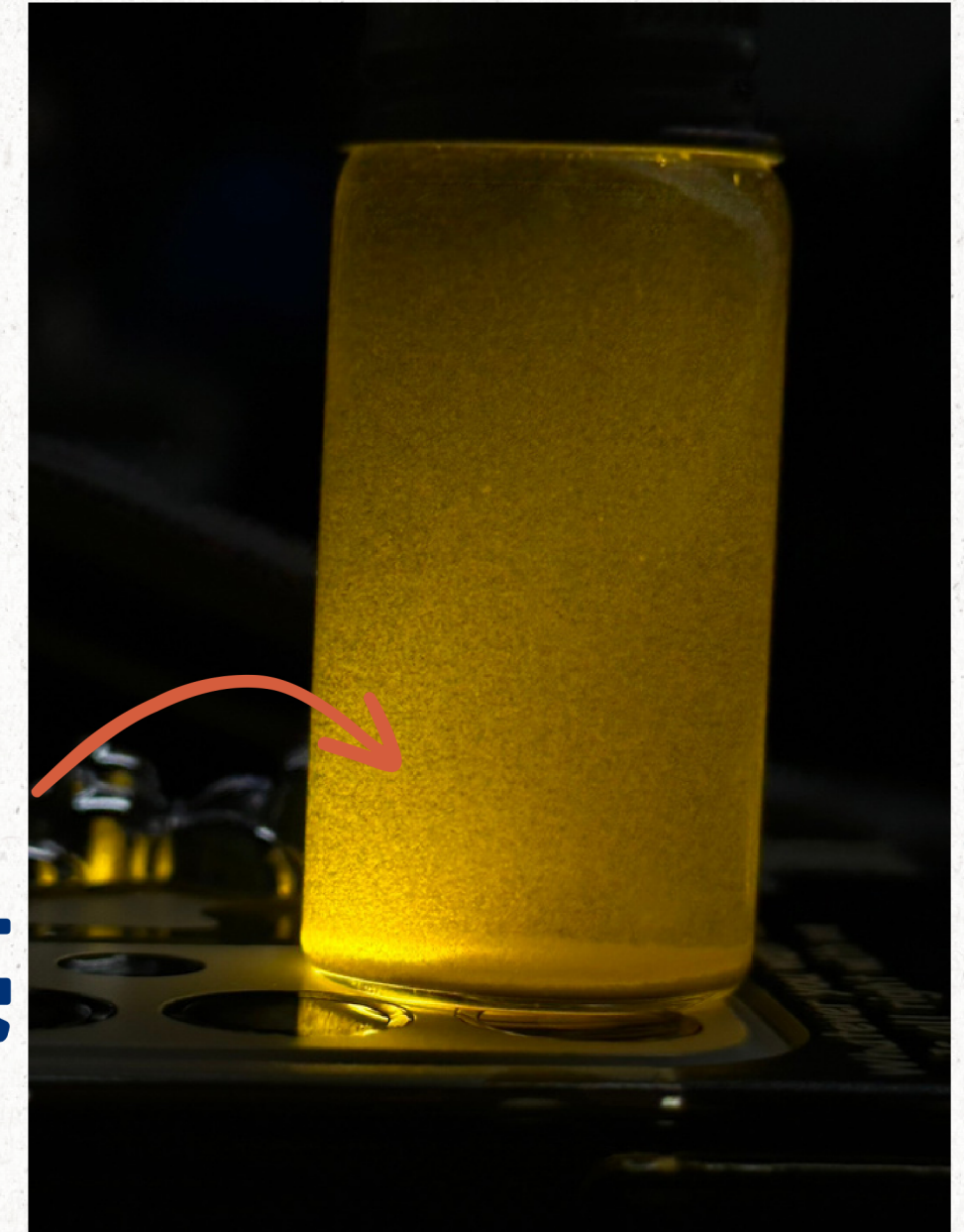


FINAL RESULTS



沈澱結晶

仔細看有細小發亮的
晶體存在

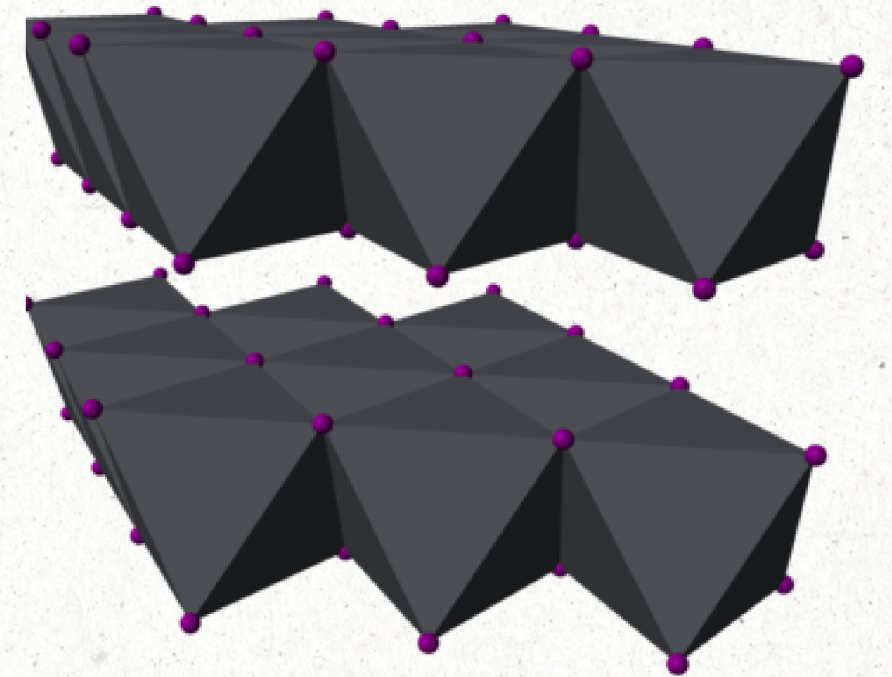


照光效果

EXPERIMENTAL PRINCIPLE



硝酸鉛水溶液碰到碘化鉀水溶液會產生大量結晶沈澱，也就是碘化鉛。這是因為碘離子（I⁻）和鉛離子（Pb²⁺）結合後產生微溶於水的碘化鉛（PbI₂）外觀呈黃色，不可燃。實驗過程中發現其結晶物帶有些微細閃，因為碘化鉛為黃色六方晶體，所以會有不同可以反光的面，又因為布朗運動，懸浮在液體的結晶會做不規則的運動，所以被光照時會有反光的產生。

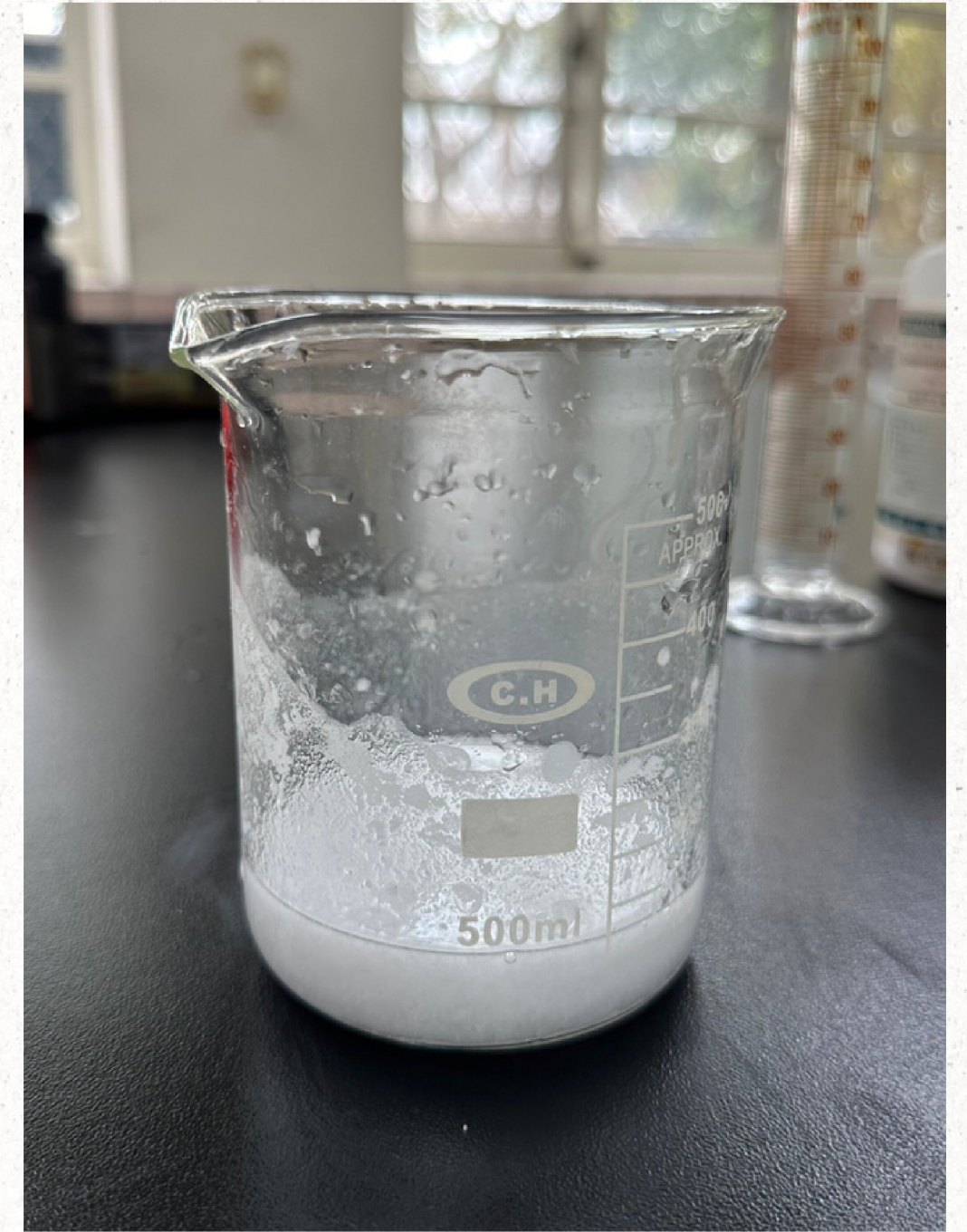


碘化鉛為六方體晶體
(此為示意圖)

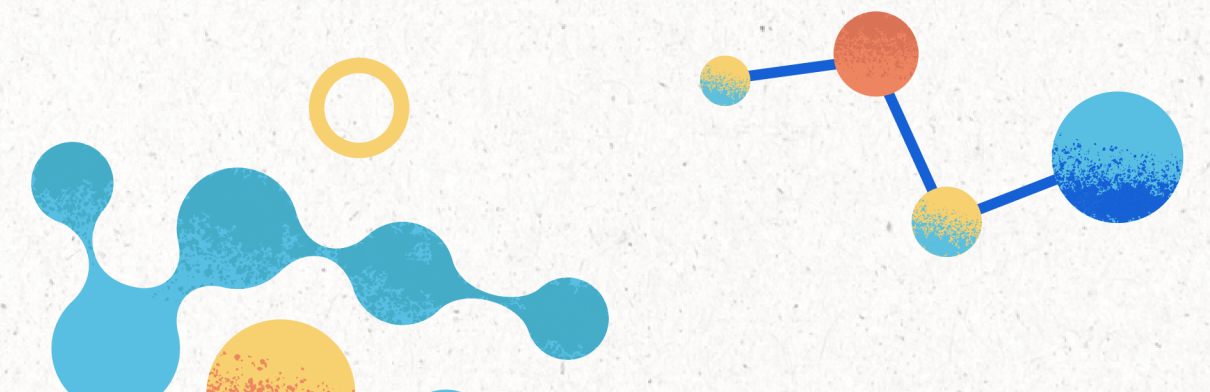
RESULTS AND DISCUSSION

STORM GLASS

在實驗當中，我們總共做了兩次實驗，因為發現初次實驗結果和我們所設想的有所不同。第一次的實驗結果發現天氣瓶裡的結晶過多，放置了兩個禮拜結晶依然無法隨著氣溫而溶解，但隨著第二次的實驗結果出來我們就得到了解答，原因是因為在混合氯化氨和硝酸鉀溶液倒得太快，導致結晶無法穩定，加上在加熱的時候沒有加蓋子，導致溶液中的酒精揮發。無法使結晶完全溶解。



上圖為結晶過多



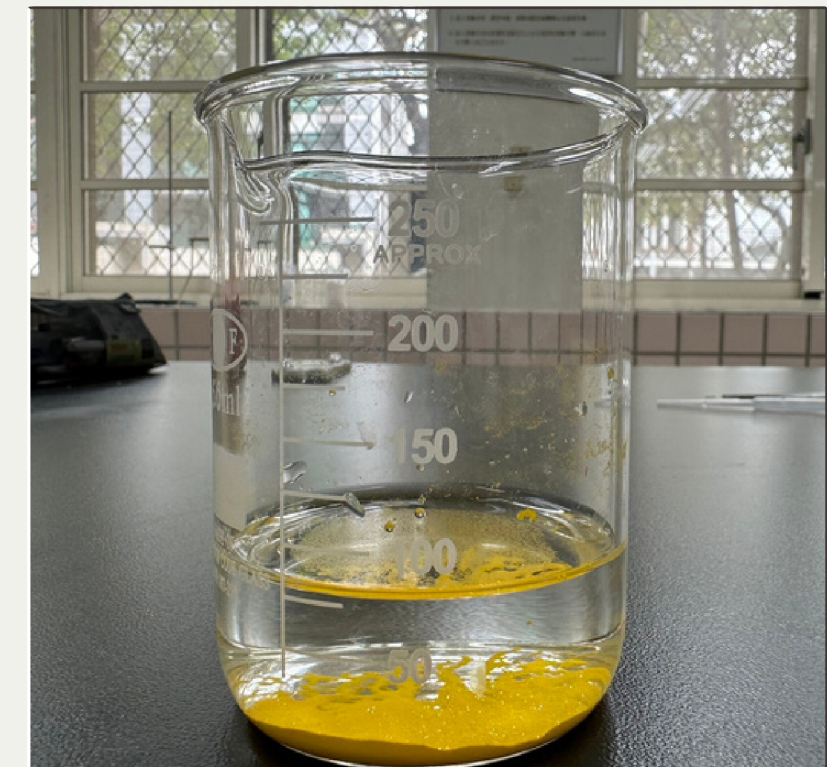
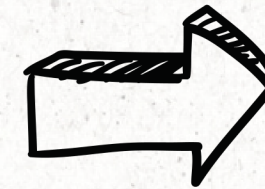
RESULTS AND DISCUSSION

GOLDEN RAIN

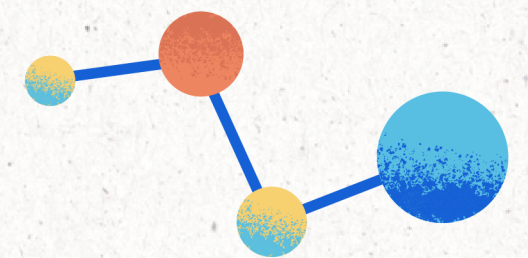
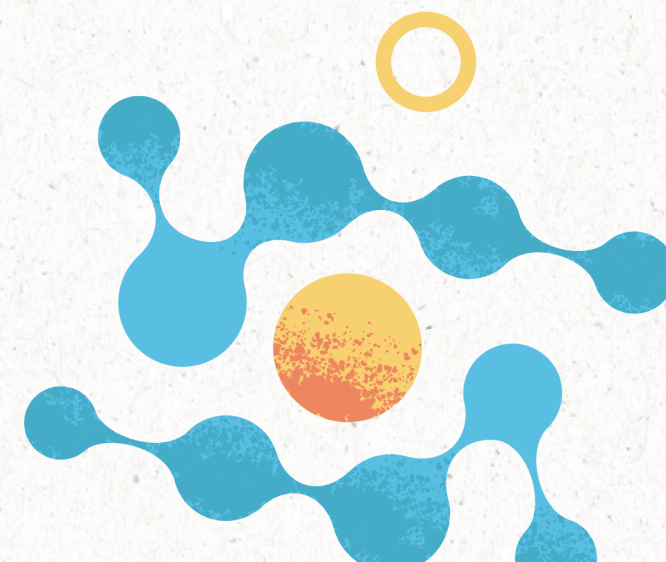
在第一次的實驗中，我們將兩杯溶液混合在一起後，靜置20分鐘觀察碘化鉛的沉澱，發現混合溶液不但沒有變清澈而且還是跟原本一樣混濁。後來我們在第二次實驗中發現加熱混合溶液能使物質分離速率提升，也就是能使沉澱速率變快，成功使碘化鉛沉澱。



第一次實驗：
無加熱靜置20分鐘後

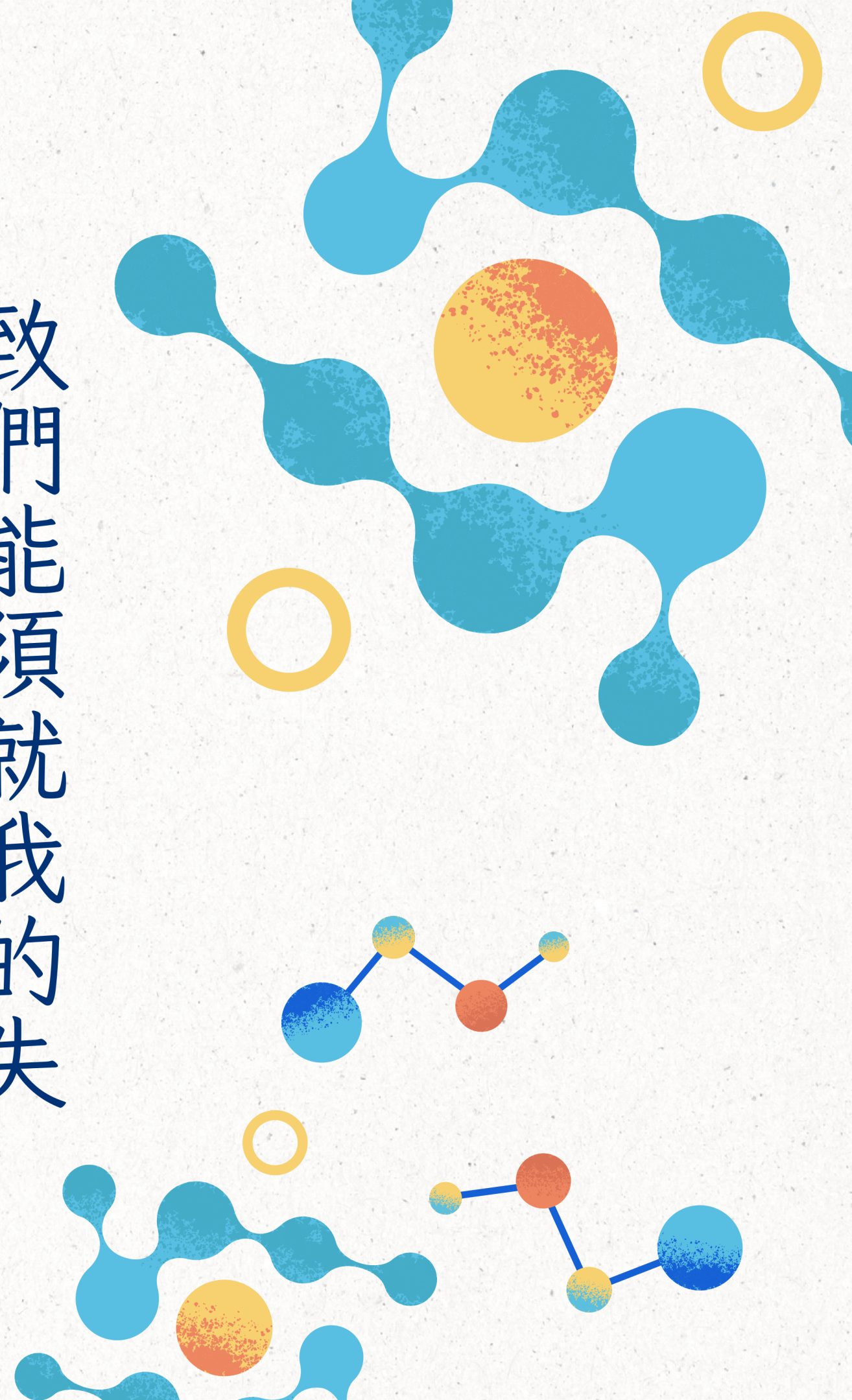


第二次實驗：
加熱後靜置20分鐘後



REFLECTIONS

雖然在做實作當中我們有失敗，導致實驗必須重新來過，但也因此讓我們意識到自己有哪些步驟是錯誤的，能夠重改良，也讓我們知道做實驗必須每個步驟都要仔細，一不小心可能就會讓最終結果的差距很大。同時讓我們了解不同的方法如何去影響物質的狀態，所以不管結果是成功亦或者失敗都對我們而言是一種收穫。

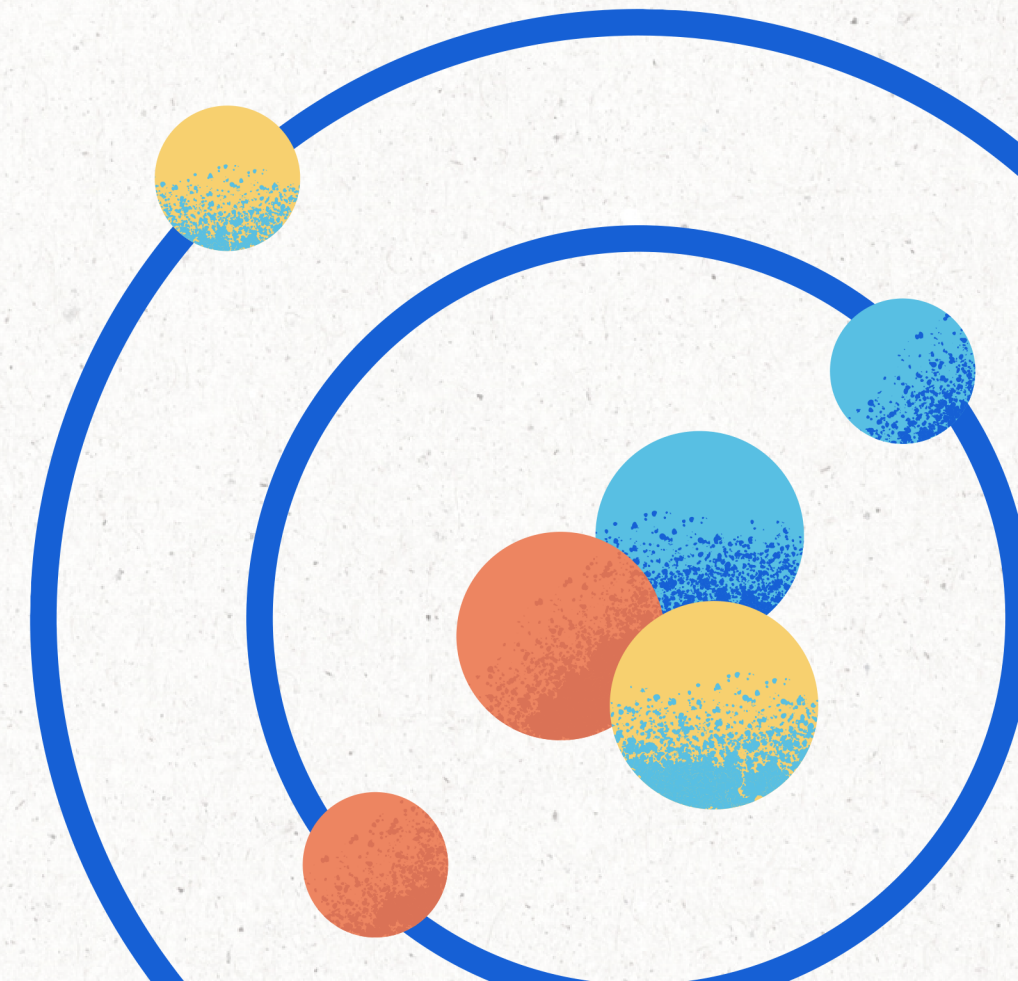
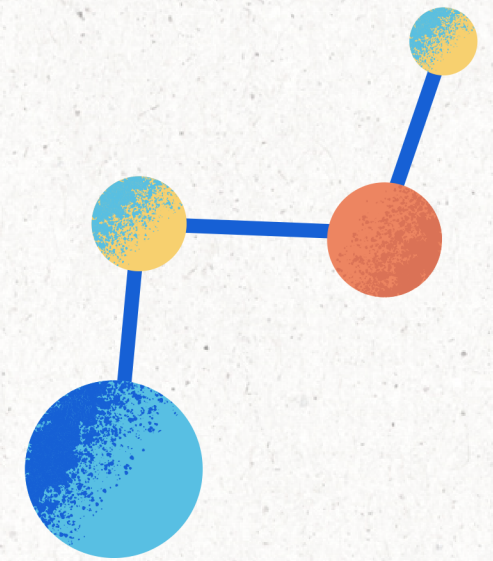


INFORMATION SOURCES

[HTTPS://YOUTU.BE/OS4PAW207FY?
SI=OUD.EI4MMVFDPY.AYZ](https://youtu.be/OS4PAW207FY?si=OUD.EI4MMVFDPY.AYZ)

[HTTPS://YOUTU.BE/1HU24URW.DN8?
SI=LD.ZOPQSM6BPB-OQG](https://youtu.be/1HU24URW.DN8?si=LD.ZOPQSM6BPB-OQG)

[HTTP://SCIGAME.NTCU.EDU.TW/C
HEMISTRY/CHEMISTRY-033.HTML](http://scigame.ntcu.edu.tw/chemistry/chemistry-033.html)



THANK YOU!

