



# 觸媒與催化效應（精簡報告）

## 專用器材

- 塑膠盛接盆，1
- 50 mL量筒，2
- 塑膠滴管，1（取發光胺）
- 錶玻璃，1
- 麻布手套，1
- 計時器，1
- 紙箱（發光胺實驗用）

## 個人器材（實驗櫃）

- 10支試管（洗淨倒置）
- 試管架
- 鑷子
- 50 mL量筒
- 100 mL燒杯

## 共用器材

- 剪刀
- 蒸發皿
- 噴霧器
- 線香/酒精燈/火柴



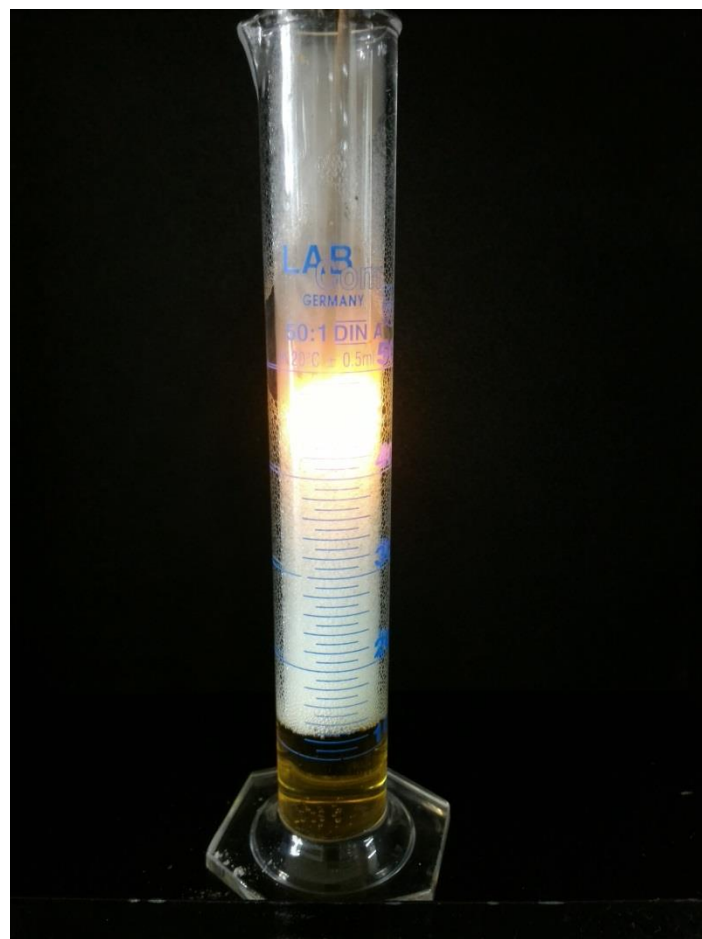
# 實驗目的與技能

## 實驗目的

- 過氧化氫之分解反應
- 發光胺之發光反應
- 觸媒之催化效應

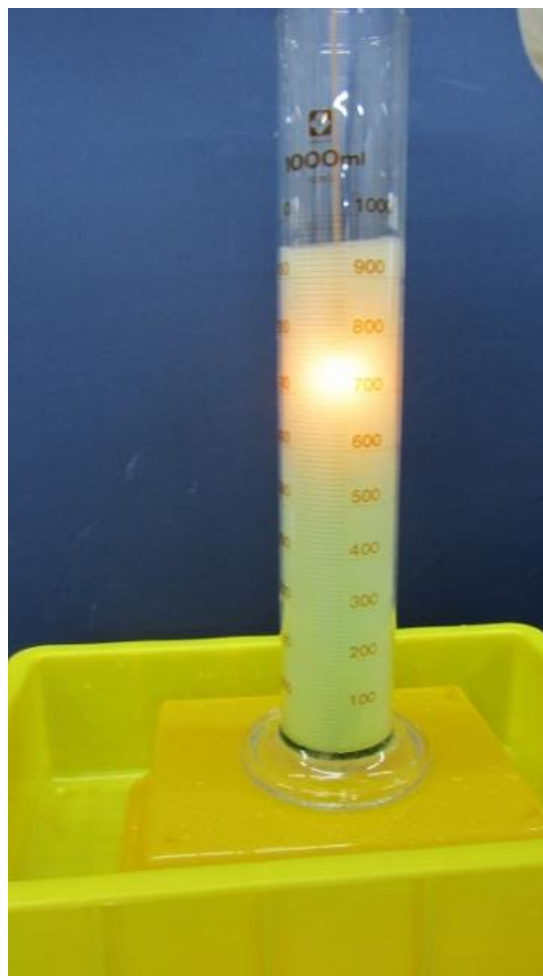
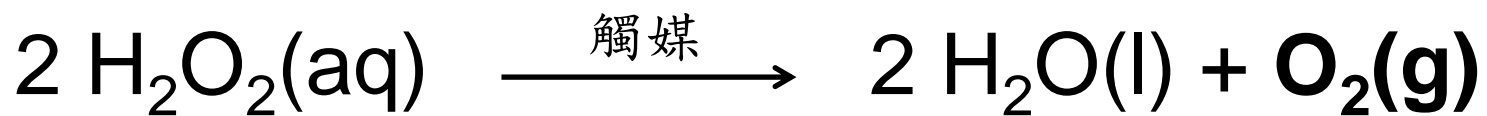
## 實驗技能

- 電子天平
- 定量液體分注器
- 電磁加熱攪拌器
- 冷凍劑-液態氮





# I. 過氧化氫分解反應





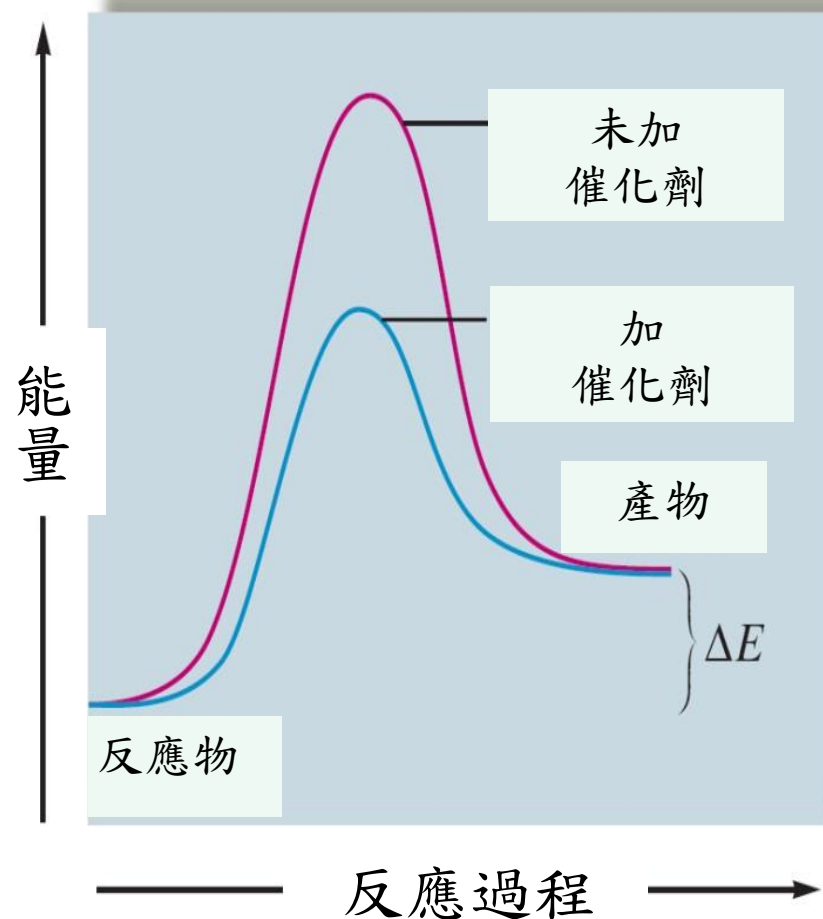
# 觸媒

## ■ 觸媒 (catalyst)

- 加到反應系統
- 參與反應
- 加快反應速率
- 本身不被消耗或轉化

## ■ 分類

- 異相觸媒-MnO<sub>2</sub>(s)
- 均相觸媒-KI(aq)
- 生物觸媒-豬肝



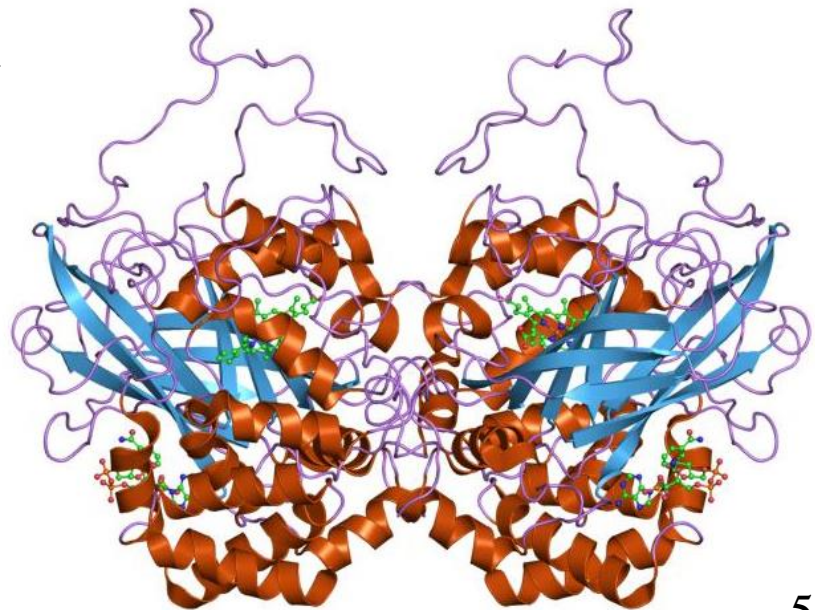


# 酵素

- 酵素（酶）：生物觸媒
- 特性
  - 專一性高
  - 催化效率高
  - 酸鹼性、溫度影響活性

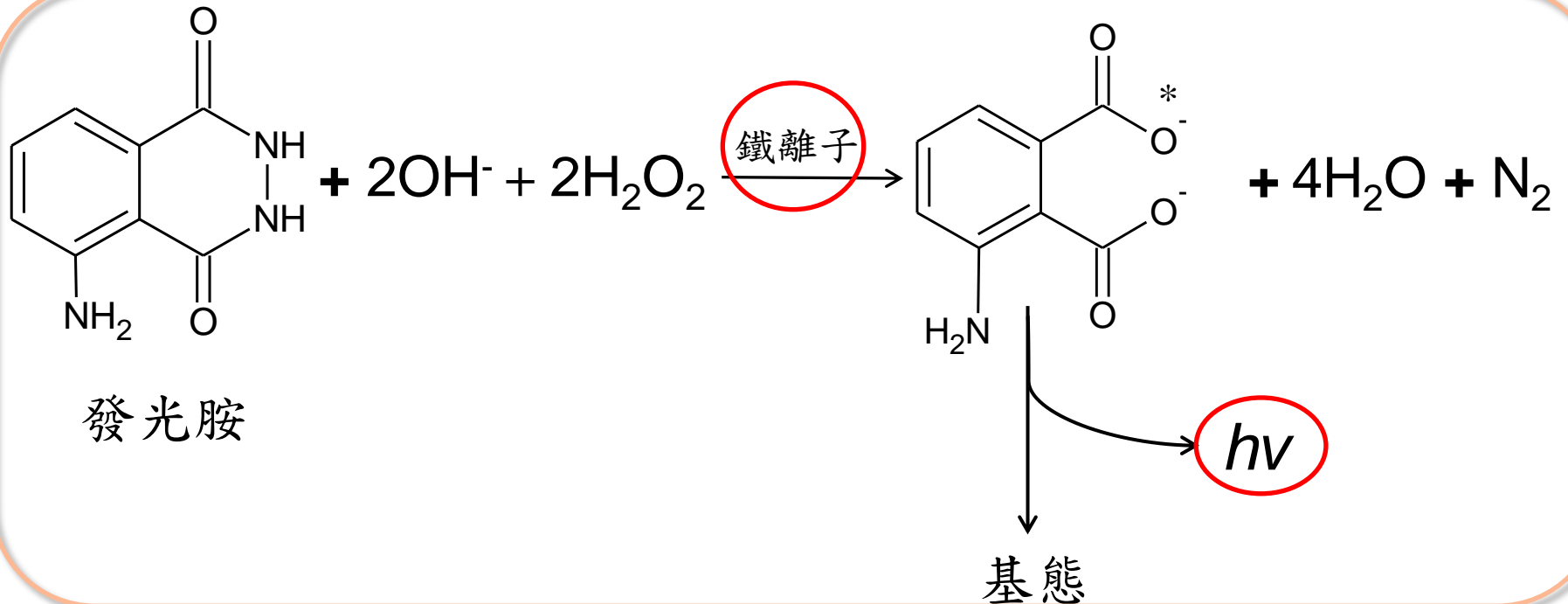


- 蛋白質
- 胺基酸單體
- 具特殊立體結構





## II. 發光胺之發光反應



- 鐵離子催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解反應生成  $\text{O}_2$
- $\text{O}_2$  與發光胺反應，產生激發態產物
- 激發態產物回到基態，以光形式釋出能量稱化學發光



# 實驗流程

## (一) 過氧化氫分解反應

- $\text{MnO}_2(\text{s})$
- $\text{KI}(\text{aq})$
- 豬肝
  - 新鮮豬肝
  - 冷凍豬肝
  - 煮熟豬肝
  - 豬肝血水

## (二) 過氧化氫與發光胺

- 豬肝血水
- 鐵氰化鉀
- 亞鐵氰化鉀

## (三) 血跡偵測

- 器皿紙張
- 發光亮度與時間



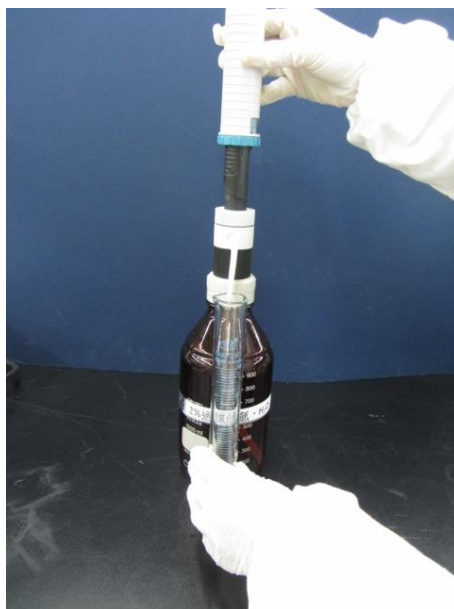
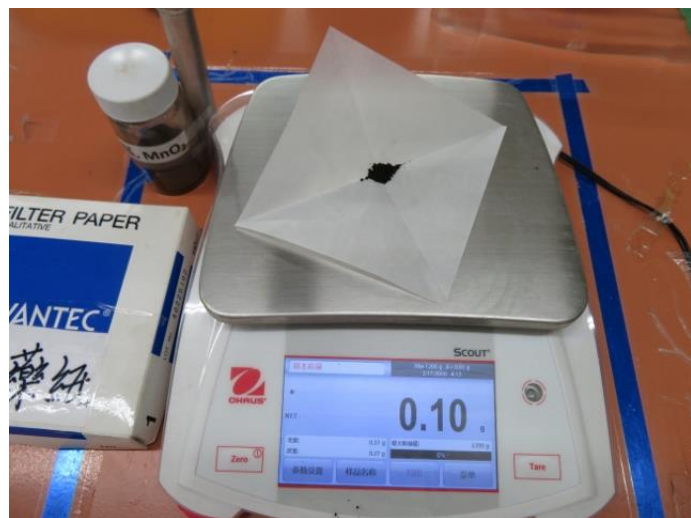


# (一) $\text{MnO}_2$ 與過氧化氫分解

- 於50 mL量筒
- 加 **0.1 g  $\text{MnO}_2$**
- 3滴洗碗精

- **5 mL 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$**
- 混合並計時
- 記錄時間與泡沫體積

- 略微消泡後
- 插入點燃線香
- 測試氣體性質  
(線香在排煙櫃)







## (二) KI 與過氧化氫分解

50 mL 量筒

1 mL 2.0 M KI(aq)

及3滴洗碗精



5 mL 3%  $\text{H}_2\text{O}_2$

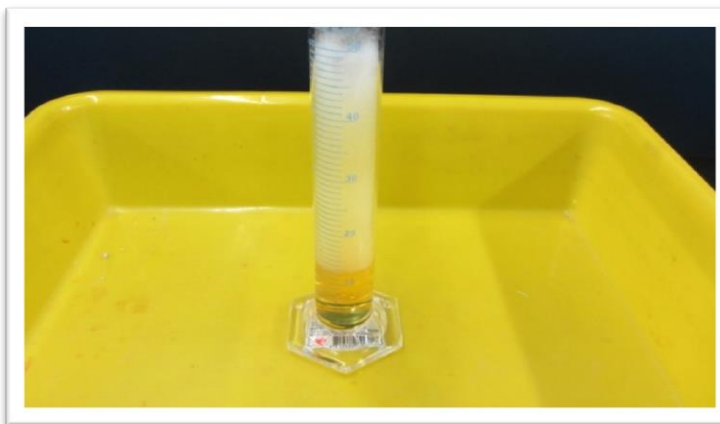
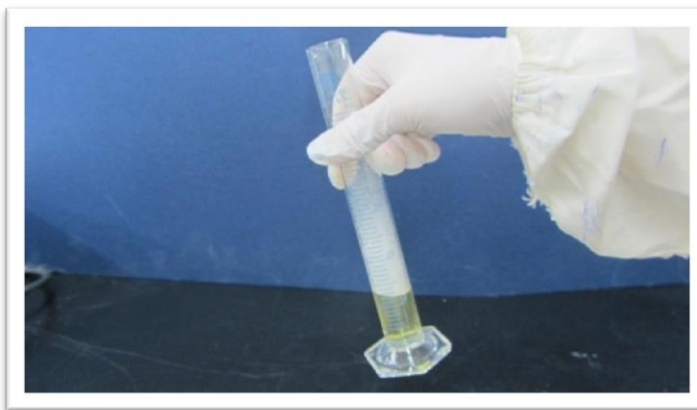
混合並計時



記錄氣泡體積隨時間變化



線香測試





# (三) 豬肝與過氧化氫分解

3支50 mL量筒

各加3滴洗碗精及

(1) 生鮮豬肝

(2) 急速冷凍豬肝

(3) 煮熟豬肝

(4) 豬肝血水

5 mL之 3% $H_2O_2$



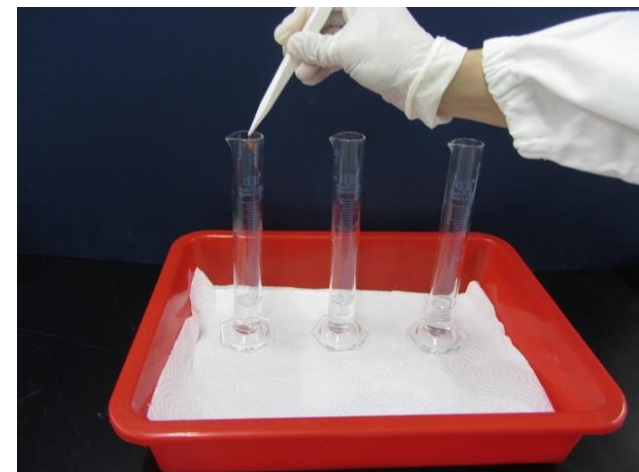
觀測記錄  
反應速率



薄片豬肝



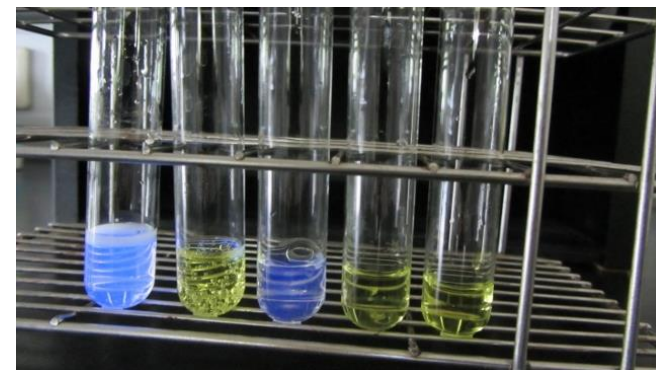
液態氮急速冷凍豬肝





## (四) 發光胺與過氧化氫

- 5支試管各裝取
  - (1) 1 mL水 + 2滴豬**血**水
  - (2) 1 mL 0.2 M **亞鐵**氰化鉀
  - (3) 1 mL 0.2 M **鐵**氰化鉀
  - (4) 1 mL水 + 1滴**鐵**氰化鉀
  - (5) 1 mL水 + 5滴**鐵**氰化鉀
- ↓
- 取3 mL發光胺檢驗液於試管  
依序加0.5 mL發光胺於#(1)~(5)
- ↓
- 紙箱中觀記發光顏色、強度及時間
- ↓
- (4)(5)續滴加 $\text{Fe}^{3+}$ ，觀察發光





# (五) 發光胺與血跡偵測

剩餘發光胺檢驗液  
集中於噴霧器



噴灑發光胺檢驗液  
偵測血跡



照相記錄





# 實驗步驟總結 I

## 觸媒

0.1 g  $\text{MnO}_2(\text{s})$

1 mL  $\text{KI}(\text{aq})$

生鮮豬肝

冷凍豬肝

煮熟豬肝

2 滴豬血水

3滴

洗碗精

+

5 mL

3% $\text{H}_2\text{O}_2$



# 實驗步驟總結 II

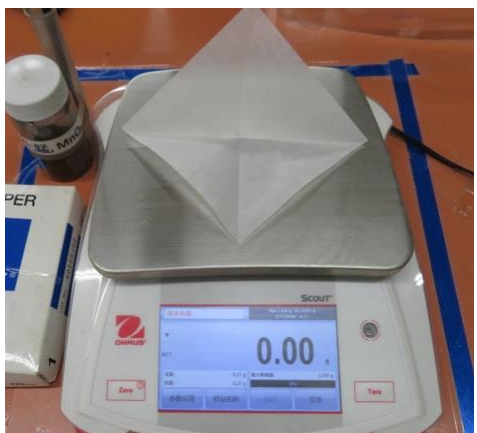
試管	試劑
1 mL水 + 2 滴水水	+ 0.5 mL 發光胺
1 mL亞鐵氰化鉀	
1 mL鐵氰化鉀	
1 mL水 + 1 滴鐵氰化鉀	
1 mL水 + 5 滴鐵氰化鉀	





# 電子天平與稱量

- 按壓電源開關以開機並歸零
- 稱藥紙摺疊後放稱盤中心位置
- 按壓『Zero』或『Tare』以扣重歸零
- 以藥匙取少量藥品置於稱盤中心位置
- 螢幕數值穩定後，讀記數值
- 稱量完畢，蓋上藥品瓶蓋
- 按壓『Zero』或『Tare』鎖定螢幕
- 避免藥品灑落，保持天平清潔





# 電子天平與稱量

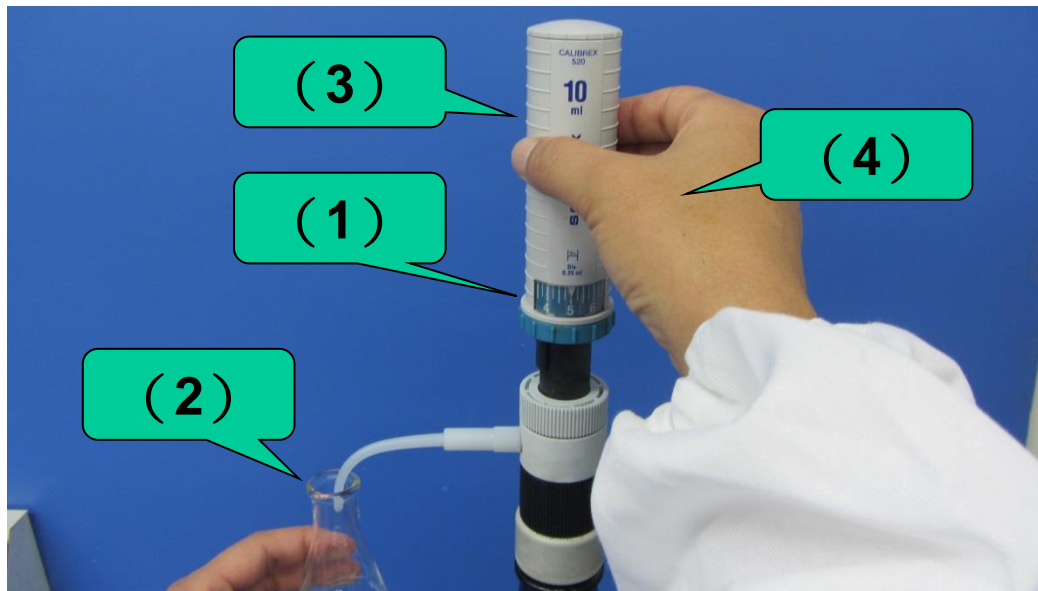
- **本機為觸控螢幕**
- 按壓電源開關以開機
- 稱藥紙摺疊後放稱盤中心位置
- 按壓『-0-』或『-T-』以扣重歸零
- 藥匙取少量藥品置於稱盤中心位置
- 螢幕數值穩定後，讀記數值
- 稱量完畢，蓋上藥品瓶蓋
- 按壓『-0-』或『-T-』鎖定螢幕
- 避免藥品灑落，保持天平清潔





# 定量液體分注器

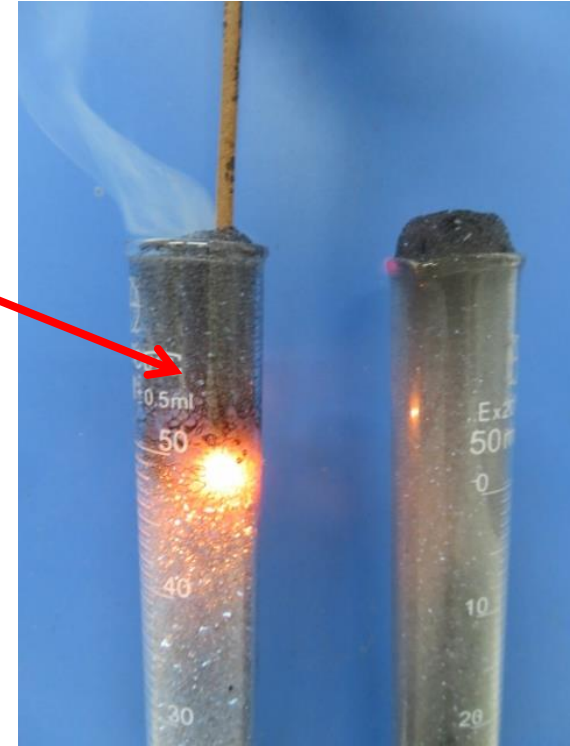
- (1) 檢視刻度設定正確，不再調動刻度
- (2) 盛接器皿靠近唧筒出口
- (3) 輕拉抽氣唧筒到頂
- (4) 慢壓唧筒到底，取得溶液





# 線香使用注意事項

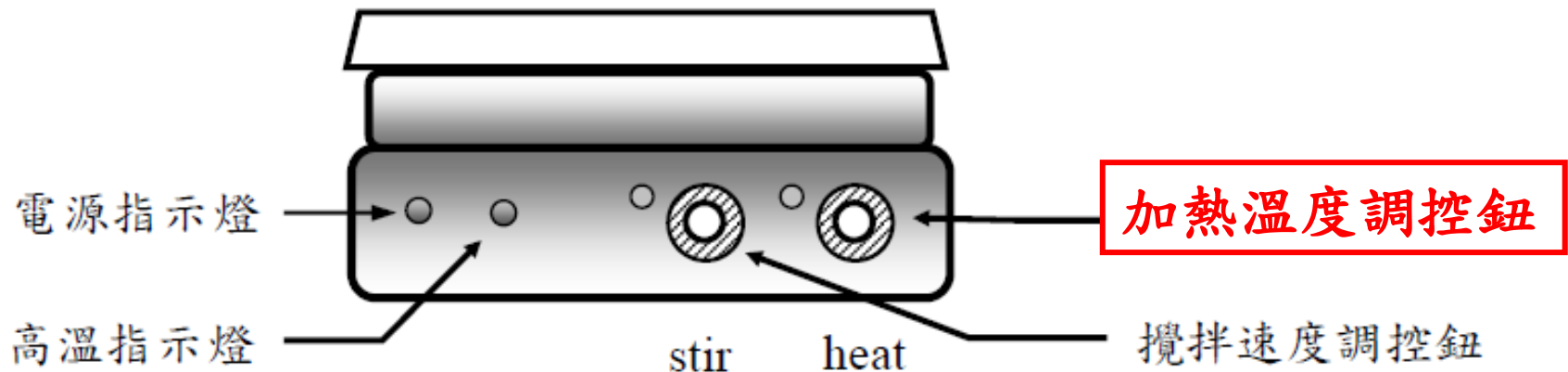
- 排煙櫃
- 以酒精燈點燃線香
- 等量筒內肥皂泡較為消泡後
- 點燃的線香垂直插入氣泡約1/3位置
- 避免插入液體中，線香易熄滅
- 要用時才點著，避免空燒蓄積煙霧
- **用畢插入排煙櫃內燒杯防火砂中熄滅**
- 潮濕無法點著的線香，放回排煙櫃內





# 豬肝使用注意事項

- 錶玻璃上將豬肝剪成相等之3小片
- 在講桌倒液態氮於蒸發皿，夾取豬肝放入
- 小心操作液態氮，避免凍傷
- 100 mL燒杯裝約40 mL水，加熱板加熱煮熟豬肝
- 實驗後，所有的豬肝均需煮熟後交給助教回收





# 實驗注意事項

- 觸媒與反應液迅速混合均勻並立即計時
- 發光胺試劑塑膠滴管：實驗後洗乾淨回收
- **所有豬肝：一律煮熟後交給助教回收**
- $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解反應廢液：指定回收桶
- 發光胺反應後廢液：倒入重金屬回收桶
- 實驗結束：專用器材放回指定處
- 清洗及清點器材，擦拭桌面，椅凳置實驗桌下