

主題一 以浮葉法測定光合 作用速率



第一週課程

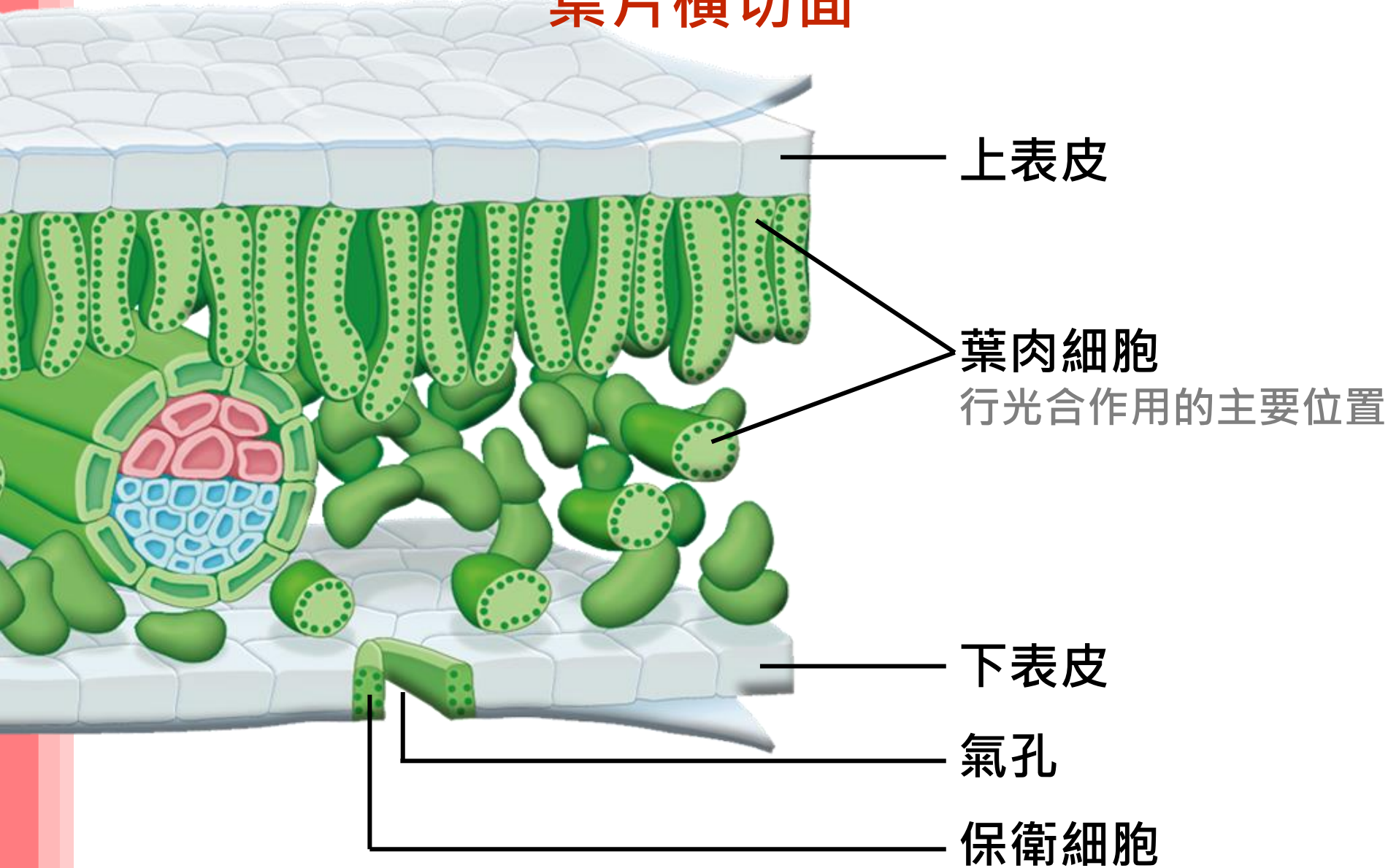
操作演示與原理探究

課程暖身活動

- 觀看演示實驗
 1. 描述演示實驗所發生的現象
 2. 嘗試用你學過的知識解釋這個現象
- 閱讀學習單 上前言的文字，並回答小試身手的問題

浮葉法原理介紹

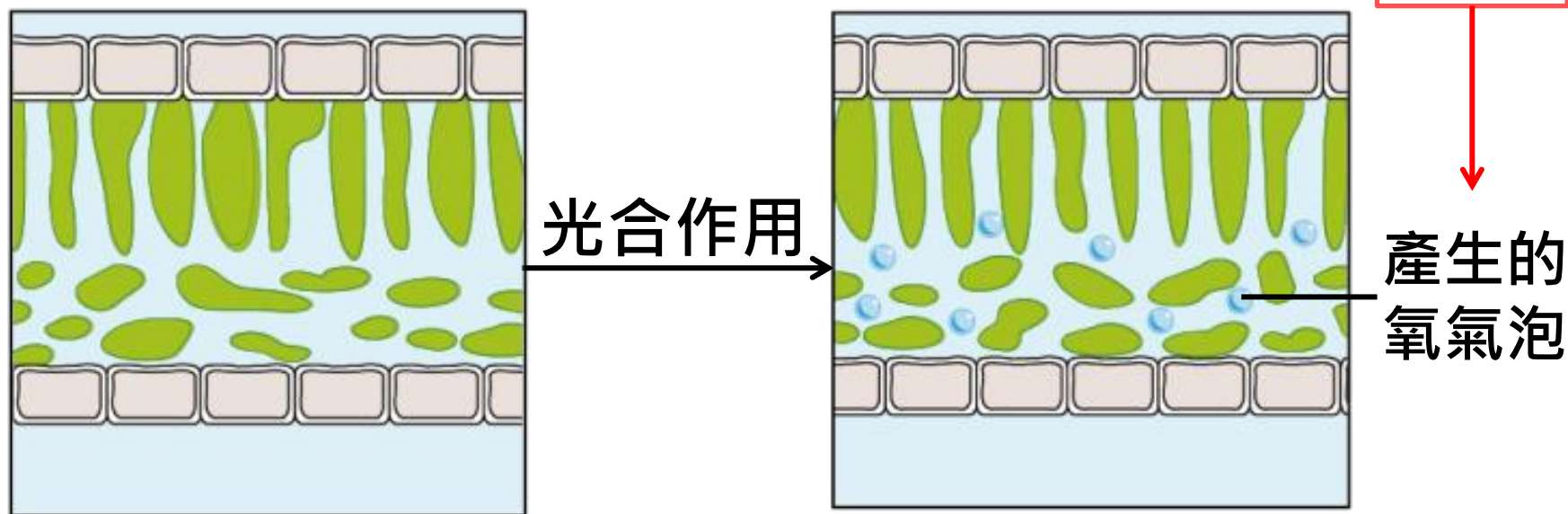
葉片橫切面



浮葉法原理介紹

光合作用

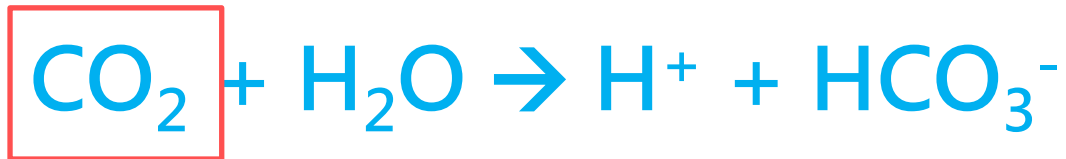
- 光合作用會產氧氣，氧氣在水中的溶解度較低，故會在葉肉細胞的間隙中形成氣泡



浮葉法原理介紹

二氧化碳的供應

- 二氧化碳原由氣孔進入，溶於水後產生**碳酸氫根離子 (HCO₃⁻)**，可當作光合作用的原料



- 碳酸氫鈉水溶液濃度愈高，代表**二氧化**
碳濃度愈高
- 本實驗使用**碳酸氫鈉溶液**，模擬二氧化
碳溶於水後的狀況

浮葉法步驟1

葉碇的製作

- 以打洞器製作出葉碇，置於培養皿中
- 添加蒸餾水避免葉碇乾燥



浮葉法步驟2

配製NaHCO₃溶液

- 配製不同濃度的NaHCO₃溶液各100毫升

 溶液總量有限，考慮周全後再進行配製！

	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1.0%	1.2%	純水
2.4 % 碳酸氫鈉溶液取用量 (毫升)							0
額外添加蒸餾水量 (毫升)							100

浮葉法步驟3

排除葉碇的氣泡

- 將葉碇以木製撈子撈起，送入針筒內側
 - ⚠ 盡量不要使用尖頭鑷子夾取，避免葉片遭到破壞



浮葉法步驟3

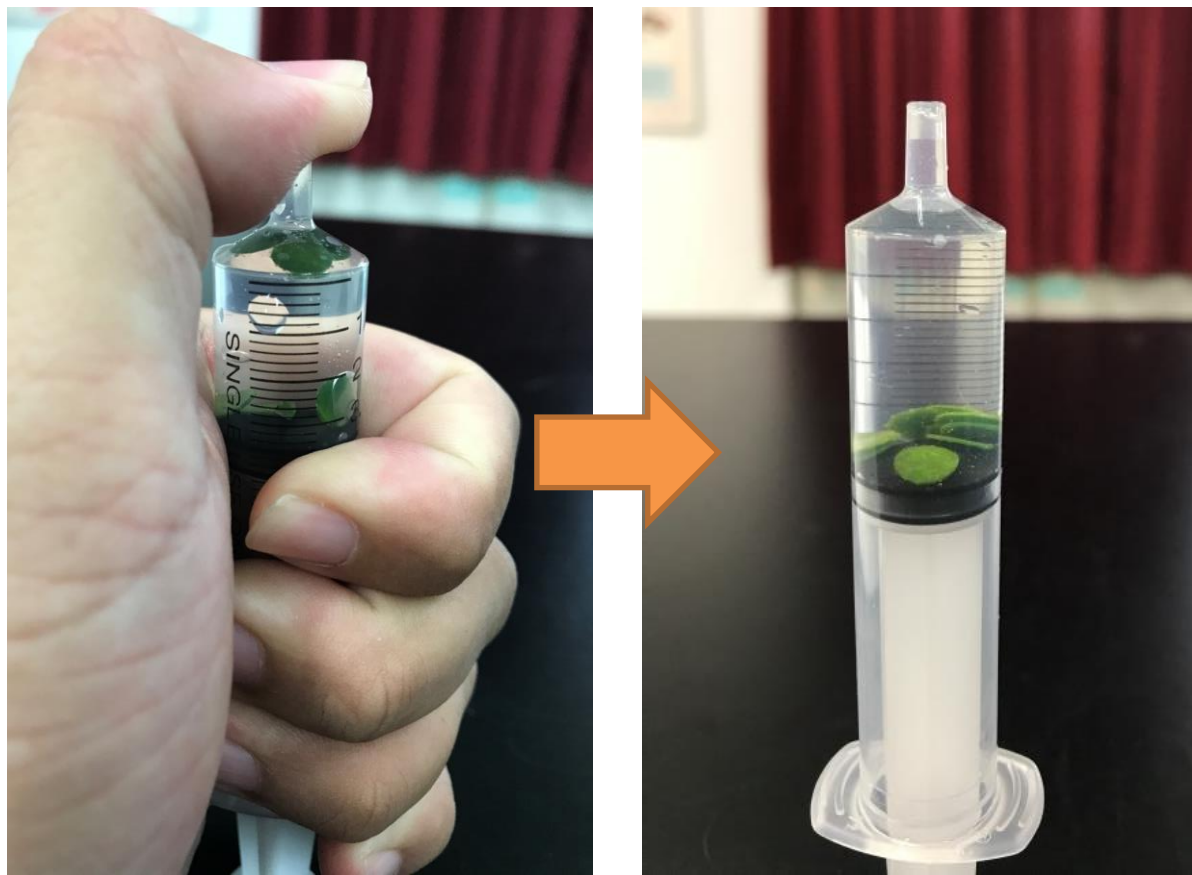
排除葉碇的氣泡

- 小心將注射器推至底端，吸取**實驗溶液**後，排除氣泡



浮葉法步驟3 排除葉碇的氣泡

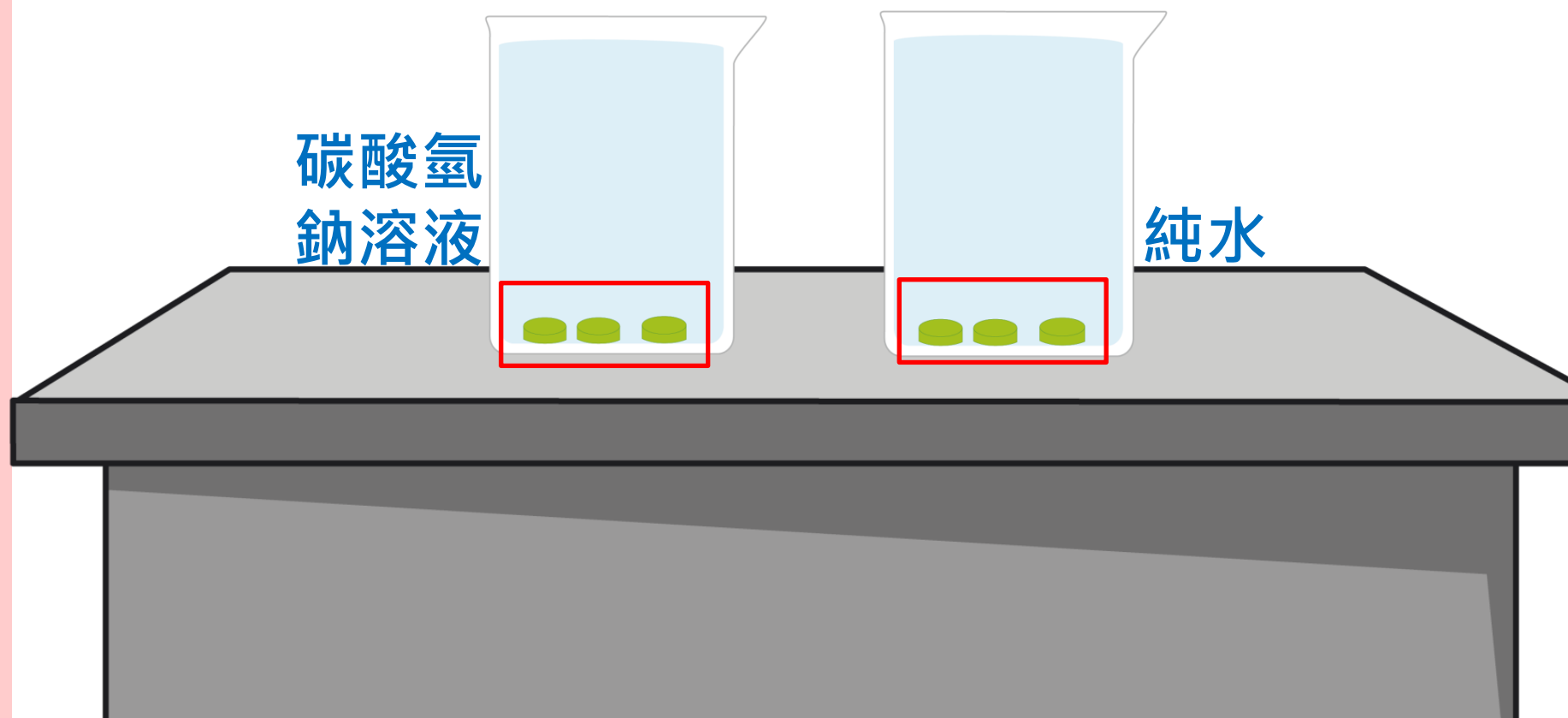
- 以手指堵住針筒開口，對針筒內的溶液施加壓力以排除氣泡，直至葉片下沉



浮葉法步驟4

器材架設

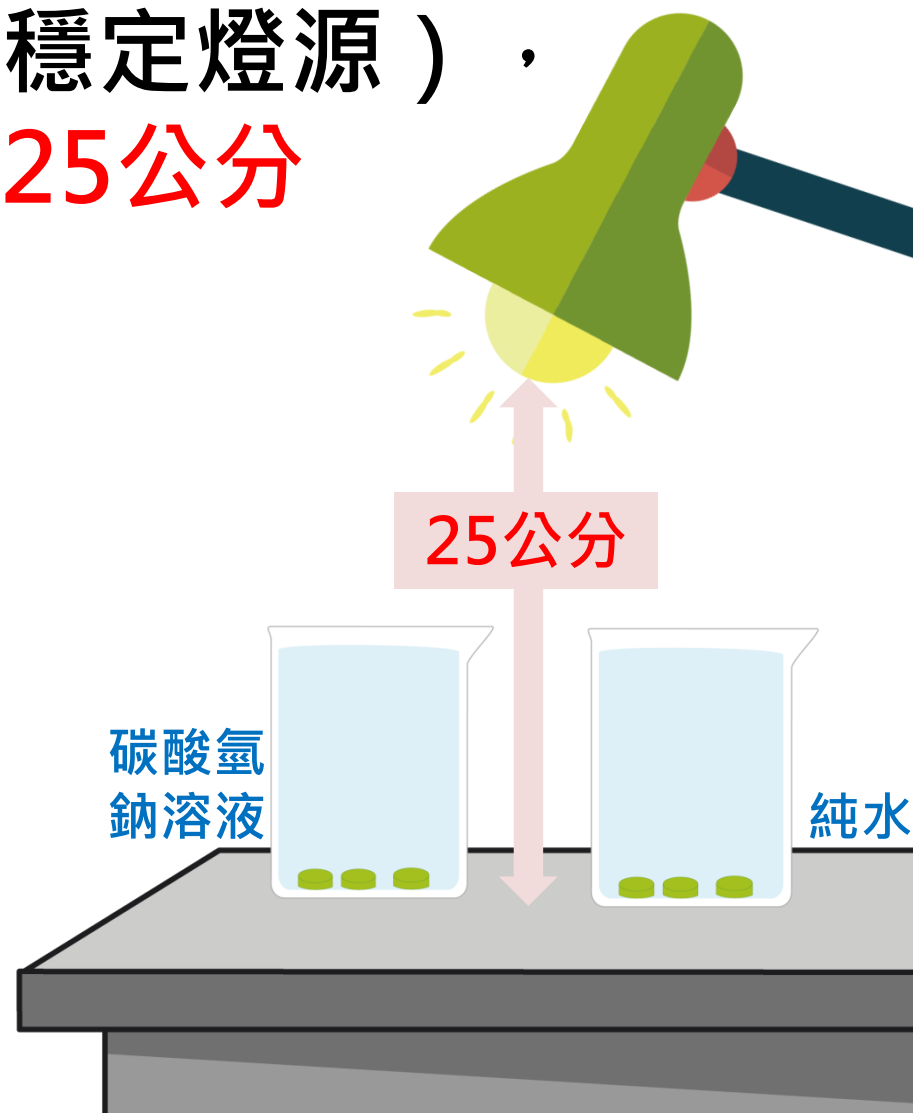
- 將下沉的葉碇放入裝有實驗溶液的燒杯中，使其分開**不重疊**



浮葉法步驟4

器材架設

- 架設檯燈（或其他穩定燈源），使燈泡距離桌面為**25公分**



浮葉法步驟5

實驗執行與紀錄

- 打開檯燈燈源至**最大**後，即開始計時
- 每分鐘以木製小撈子或玻棒輕輕擾動燒杯底部，確保葉碇可以正常浮起



浮葉法步驟5

實驗執行與紀錄

- 紀錄每分鐘**葉碇浮起的累積總數**
⚠️葉碇需浮起超過燒杯內溶液高度的一半
- 將實驗結果換算成**ET₅₀**



主題一 以浮葉法測定光合 作用速率



第二週課程

數據處理分析與延伸討論

課程暖身活動

- 回想上禮拜做過哪些活動？
- 有什麼成果？
- 檢視批閱完成的學習單，並思考：
Q1：為何要做數據處理？
Q2：如何處理數據才恰當？



浮葉法數據轉換與圖表化

- 將實驗數據換算成 ET_{50} 、 $\frac{1}{ET_{50}}$

⚠ ET_{50} ：半數葉片浮起的時間值

- 根據學習單指示，繪出長條圖與折線圖



數據解讀

長條圖

- 比較在**純水**與**碳酸氫鈉溶液**中進行浮葉法測試的結果

Q1：兩組數據有無顯著差異？

Q2：怎樣才叫做有顯著差異？

Q3：數值大代表的意義為何？



數據解讀

折線圖1

- 比較兩個折線圖，說明曲線代表的意義

⚠ 縱軸分別為 ET_{50} 、 $\frac{1}{ET_{50}}$

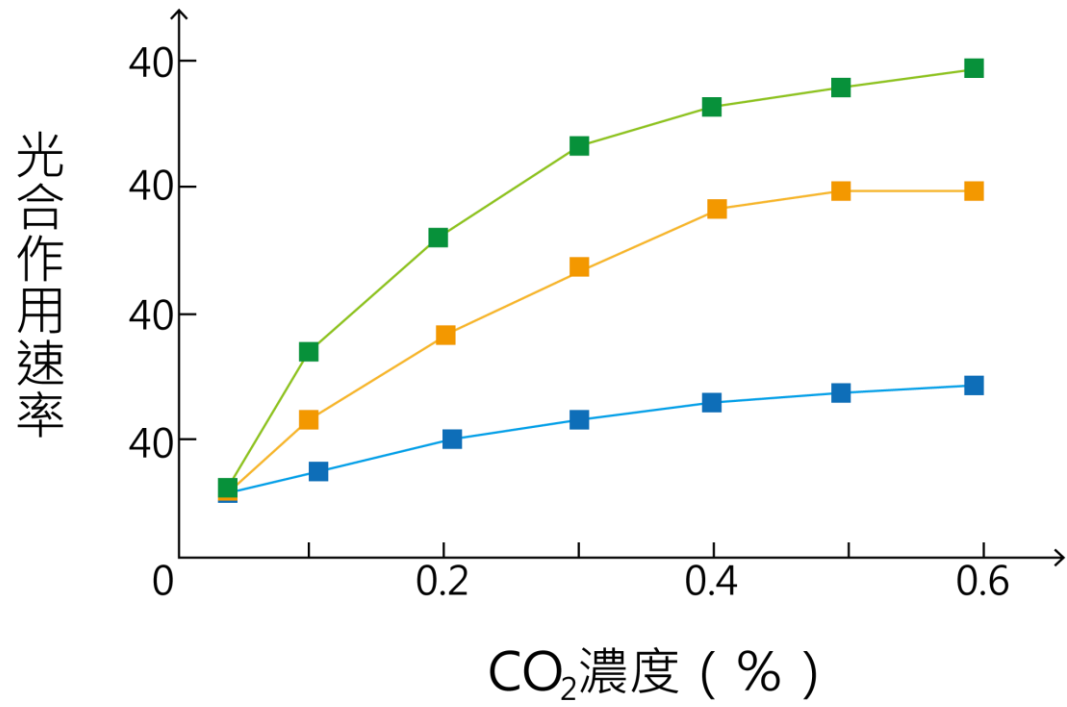
Q1：隨著溶液濃度變高，曲線如何改變？

Q2：哪一個折線圖較適合用來表示二氧化碳濃度與光合作用速率之間的關係？

數據解讀

折線圖2

● 試比較你的實驗曲線與下方數據



Q1：曲線趨勢有無差異？差異理由為何？

Q2：本次實驗曲線，是否能代表真正的光合作用速率？有無可能其他影響因素？