

光合作用

目的

使用 “Borderless Lab 365” ，研究光照（無光與亮光）對水生植物光合作用速率的影響。

理論

- **光合作用過程**：水生植物在白天會進行光合作用和呼吸作用，而在夜間則只會進行呼吸作用。光合作用是植物吸收二氧化碳並釋放氧氣的過程，而呼吸作用是植物吸收氧氣並釋放二氧化碳的過程。光合作用依賴於光，因為光能用於分解二氧化碳和水分子，並進一步重組為葡萄糖和氧氣。在環境中的氧氣和二氧化碳含量的動態平衡由水生植物的光合作用和呼吸作用的強度決定。
- **毬藻 (Marimo)**：本實驗中使用的水生植物是毬藻，一種特殊的生長形態，又稱莫斯球。毬藻是一種球形的綠藻結合體，最適溫度為 22 攝氏度左右的水溫。由於毬藻是一種水生植物，因此可在水中觀察到並可收集毬藻產生的氣泡。收集後便可使用氣體檢測器進行進一步分析。

儀器

- “Borderless Lab 365” 平台
- 用黑布覆蓋的鋁製框架
- 一定體積的水生植物（毬藻 Marimo，也稱為莫斯球）
- 漏斗測試室（氧氣和二氧化碳傳感器各一個）
- 可控制開關的白色 LED 光源

步驟

實驗設置〔由理工大學員工預備〕

1. 把水生植物放入水裏並培養幾天直至生長情況穩定。
2. 反轉漏斗覆蓋毬藻，並使用橡膠導管連接漏斗的尖端。
3. 將感測器繞在橡膠導管的另一端，放入密封盒內

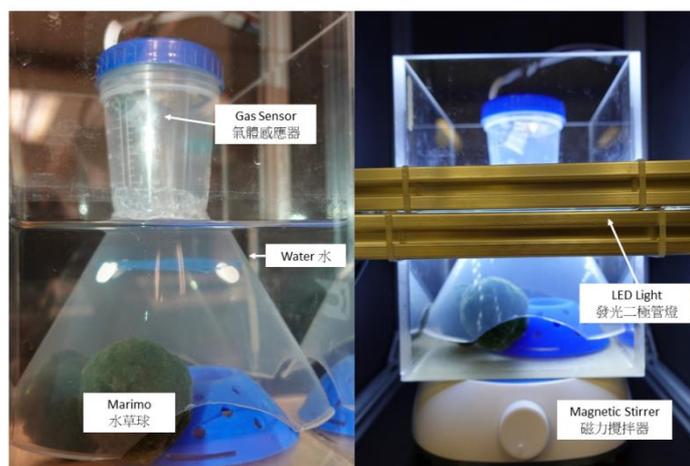


圖 1：實驗設置

進行實驗

1. 在“Borderless Lab 365”平台選取實驗“光合作用”。

<https://stem-ap.polyu.edu.hk/remotelab/>

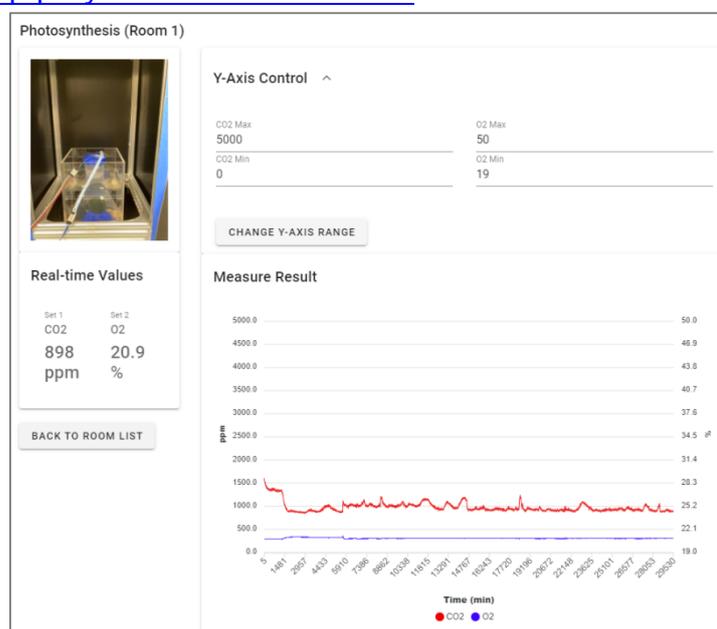


圖 2：實驗版面

2. 開啟傳感器並運行 5 分鐘，直至讀數穩定。下載水中氧氣和二氧化碳的初始濃度數據。
3. 關閉光源，並讓毯藻(Marimo)在水中培養 12 小時
4. 開啟光源，並讓毯藻(Marimo)在水中培養 12 小時
5. 觀察圖中變化及儲存氣體的濃度數據。
6. 測試完成後，按“LOGOUT”登出賬號。

數據:

1. 利用從氣體傳感器獲取的數據，使用額外的文件檔案編寫實驗室報告。

數據表格 1: 不同時間的氧氣濃度

時間(分鐘)	無光環境下的氧氣濃度(%)	亮光環境下的氧氣濃度(%)
初始		
5		
10		
15		
.....		

數據表格 2: 不同時間的二氧化碳濃度

時間(分鐘)	無光環境下的二氧化碳濃度 (ppm)	亮光環境下的二氧化碳濃度 (ppm)
初始		
5		
10		
15		
.....		

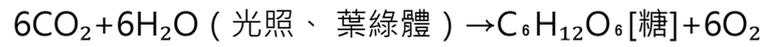
2. 繪製「氧氣-時間」的關係圖。
3. 繪製「二氧化碳-時間」的關係圖。
4. 計算每種光強度的二氧化碳吸收量。

參考連結

<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z9pjrwx/revision/5#:~:text=in%20grape%20vines-,Light%20intensity,factor%20%2D%20becomes%20in%20short%20supply>

問題

1. 描述關燈和開燈時的結果並加以解釋為何？
2. 根據你繪製的圖片，何時是光合速率趕上呼吸速率？
3. 當光合速率趕上呼吸速率時，會發生以下反應：



實驗最終生成了多少摩爾的葡萄糖？