

光合作用與呼吸作用

目的

利用 Arduino 微控制器配合“Lab in Your Pocket”應用程式，驗證光線充足和黑暗的環境，對植物進行光合作用與呼吸作用的影響。

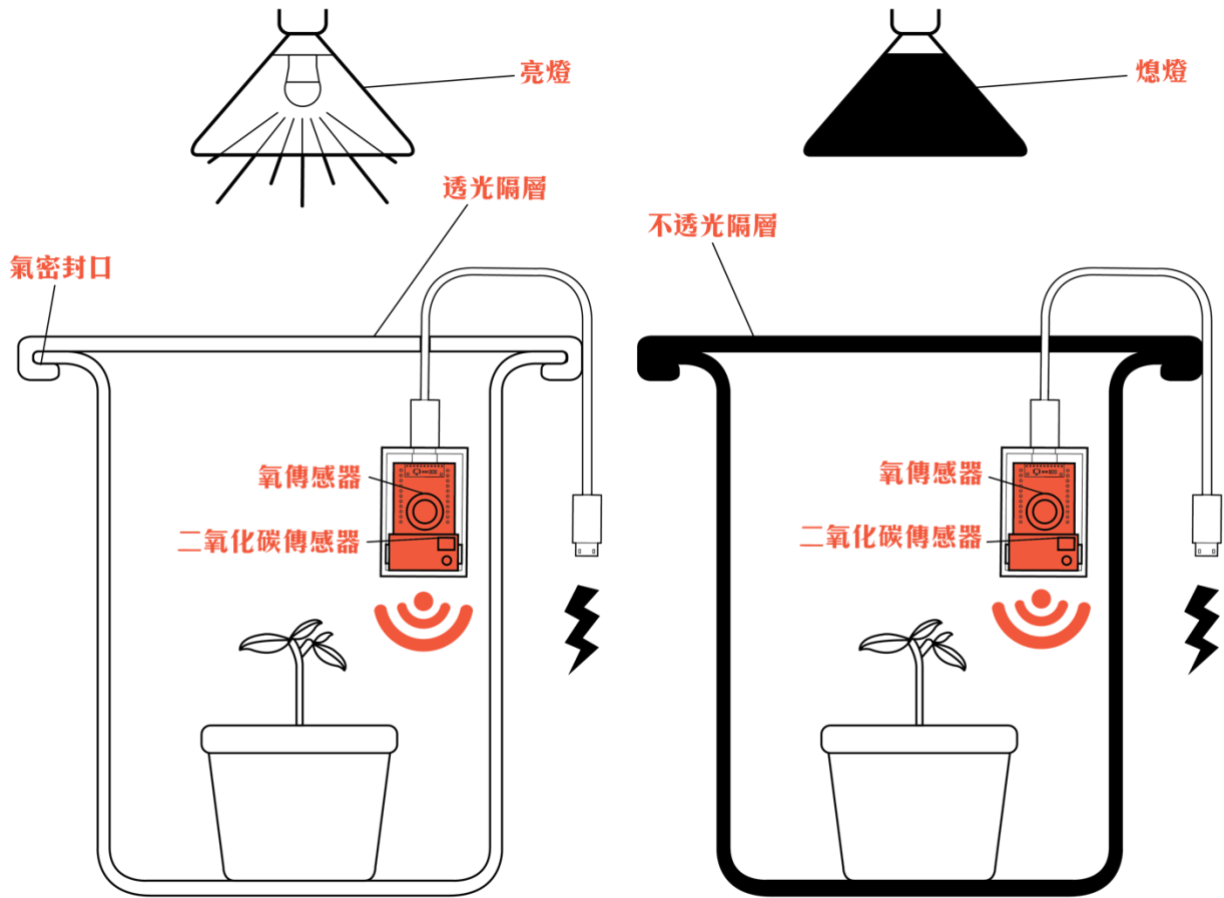
理論

- 植物在光線下會進行光合作用，而同時植物細胞亦會進行呼吸作用，取決於環境光度，光合作用相對於呼吸作用的速度會不斷變化。
- 光源充足下：光合作用比呼吸作用快。
光源稍暗下：光合作用與呼吸作用的效能相若。
黑暗下：光合作用的效能極低，而呼吸作用會繼續進行。
- 光合作用的等式是 $\text{二氧化碳} + \text{水} + \text{光源} \rightarrow \text{葡萄糖} + \text{氧氣}$ 。
- 呼吸作用的等式是 $\text{氧氣} + \text{葡萄糖} \rightarrow \text{二氧化碳} + \text{水} + \text{能量}$ 。
- 太陽是地球所有物種依賴的終極能量來源，植物把陽光的能量轉化成果實，從基礎支持著食物鏈。
- 要驗證光源對光合作用的重要性，這個實驗透過觀察植物呼出的氧氣和二氧化碳比例，尋找出在不同光源之下，光合作用相對於呼吸作用的速度。

實驗儀器

- 一個適當直流電壓（不多於 5 伏特）的隨身充電器
- 一部裝有“Lab in Your Pocket”應用程式的流動裝置
- 一個 Arduino 氧氣及二氧化碳傳感器（由理工大學提供）
- 一棵合適大小的植物
- 一個透光及一個不透光的環境
- 非必須：一個 Arduino 光傳感器（由理工大學提供）

實驗設置



注意事項

1. 傳感器的數據有時間延遲。

實驗步驟

1. 將植物連同傳感器完全密封於透光環境中，讓傳感器的電源線穿出密封環境之外，用以接駁電源，然後放置於穩定的光源下。
2. 在流動裝置開啟“Lab in Your Pocket”應用程式並選取「環境監測」。
3. 將氧氣及二氧化碳傳感器接駁到隨身充電器。
4. （非必須：接駁電源到光傳感器用以量度環境的光度。）
5. 只選取氧氣及二氧化碳傳感器，輸入印於傳感器上的藍芽地址，然後按「連接」鍵，當完成連繫時，應用程式會進入監察傳感器實時數據的頁面。
6. 等候 15 分鐘，然後在下方記錄數據，關閉傳感器電源及應用程式。



7. 將整套實驗組放在充足光源下 3 個小時，重新連接傳感器和應用程式，再記錄數據，然後關閉傳感器電源及應用程式。
8. （非必須：減少環境光度重複實驗。）
9. 將整套實驗組置於完全黑暗下 3 個小時，重新連接傳感器和應用程式，再記錄數據。
10. 比較實驗數據並作出結論。

數據

地點：_____

處境	日期及時間	氧氣水平	二氧化碳水平	光度 (非必須)
實驗開始時				
充足光源下 3 小時				
較少光源下 3 小時 (非必須)				
黑暗下 3 小時				
其他：				

討論題

1. 傳感器最初連接時，數據是否符合已知的大氣成分？
2. 氧氣與二氧化碳的水平在光暗不同的情況中如何變化？植物在光源及黑暗中進行了怎樣的過程？
3. 光度如何影響植物進行光合作用的速度？
4. 實驗有甚麼誤差？誤差有否影響觀察？
5. 選答題：如果使用光傳感器量度光度，光度如何影響光合作用的速度？