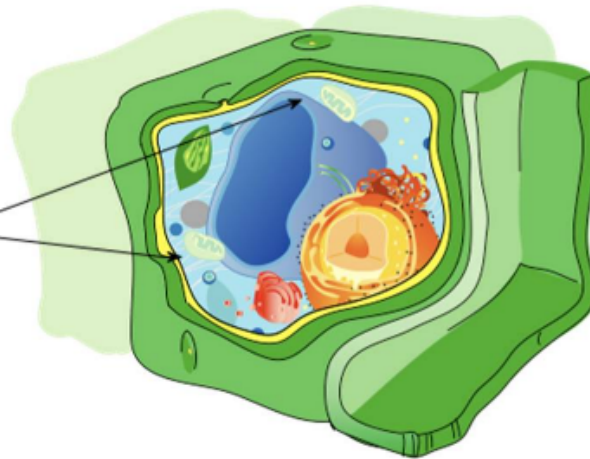


Plant Cell
植物細胞

Mitochondria
organelles where
cellular respiration
occurs
粒線體
細胞呼吸發生
所在的胞器





Respiration of Germinating Seeds 萌芽種子的呼吸作用

介紹

日誌和快照

 快照按鈕是用來捕捉SPARK科學學習系統上的螢幕。

 日誌是SPARK科學學習系統中儲存並瀏覽快照的。

 分享按鈕是用來輸出或列印日誌來變成你的成果。



這個圖案是提醒你當你輸入你的回應後記得按快照鈕。

注意：你可能想要將這個實驗的第一頁照起來當作我的日誌的封面

Respiration of Germinating Seeds



國揚儀器股份有限公司

台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom

Respiration of Germinating Seeds

Lab Challenge 實驗相關測驗

當植物細胞進行細胞呼吸時會產生二氧化碳

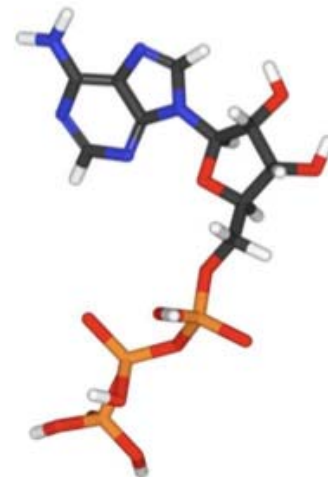
- 溫度會影響種子產生二氧化碳的速率嗎？
- 休眠或萌發的種子誰可以產生較多的二氧化碳？



Respiration of Germinating Seeds

Background 背景知識

- 所有生物體都需要能量才能生存、成長和繁殖。
- 生物體以一種攜帶能源，稱作ATP(三磷酸腺苷)的小分子的型式取得能源。
- 生物體透過一種稱之為細胞呼吸的過程將醣類和其他大分子轉換成ATP。



Self-Check 自我測驗



1. 活生物體中ATP的主要功能為何？

- a) respiration 呼吸作用
- b) withdrawing cash 提領現金
- c) triphosphate 三磷酸
- d) motion 運動
- e) energy 能量

這個圖案是提醒你當你輸入你的回應後記得按快照紐。



<在此輸入文字>

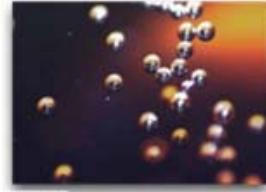
Respiration of Germinating Seeds

背景知識

- 細胞呼吸的化學式：
 - $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{能量 (分子)}$
- 二氧化碳是該反應中可測量的終產物。產生的二氧化碳含量暗示一生物體中細胞呼吸作用的速率。
- 細胞呼吸發生在真核細胞的粒線體中。

Self-Check 自我測驗

2. 為何這項實驗要測量種子產生的二氧化碳量？
- a) 暗示速率 indicates rate of velocity
 - b) 暗示抵押利息的速率 indicates rate of mortgage interest
 - c) 暗示細胞呼吸的速率 indicates rate of cellular respiration
 - d) 暗示心跳速率 indicates heart-rate



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Pre Lab Set Up 前置作業

(你的老師可能已經先行完成了)

- **實驗前24小時：**
 - 將40顆以上的乾燥種子放進燒杯，並且裝滿水。
 - 將燒杯放在黑暗處24小時。種子開始萌發。

- **實驗前30分鐘：**
 - 將一半的萌發種子放進冰水浴中。
 - 開始實驗前要將其降溫。

Respiration of Germinating Seeds

Safety 安全注意事項

- 使用所有標準實驗室安全程序。
- 不要讓二氧化碳偵測儀弄濕。

Respiration of Germinating Seeds

實驗材料與設備

實驗開始前，收集所有下列材料

- PASPORT 二氧化碳感應器 PS-2110
- PASPORT 感應器延長線 PS-2500
- 樣品瓶(和偵測儀連接)
- 一個1000毫升燒杯
- 10顆乾燥種子
- 碎冰或冰塊
- 紙巾
- 接通之水源
- 10顆室溫下萌發之種子
- 10顆冰水下萌發之種子



二氧化碳偵測儀



電源延長線

Sequencing Challenge 排序測驗

A. 分析數據

B. 測量休眠種子產生之二氧化碳

C. 測量萌發種子產生的二氧化碳

D. 測量冰凍種子產生的二氧化碳

左邊的步驟是這個實驗的活動之一，但是順序錯了，請排出正確的順序並且拍照。



<在此輸入文字>

操作：休眠種子

1. 利用PASPORT感應器延長線連結SPARK與二氧化碳感應器。之後按下感應器上的綠色按鈕約3秒鐘，綠燈會持續亮約1分鐘，便回覆閃爍，表示校正完成。
2. 將10顆乾燥休眠種子放進樣品瓶中。
3. 將二氧化碳感應器之感應探棒放進樣品瓶中。用橡膠塞牢牢塞住樣品瓶的末端。不要讓瓶子翻倒。

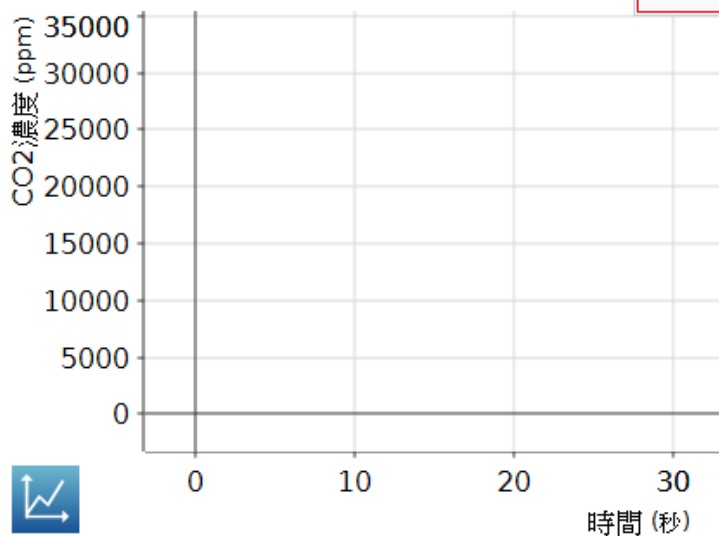
問題一、為何將感應器牢牢塞進瓶子並封起來很重要？

<在此輸入文字>



國揚儀器股份有限公司

台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom



問題二：瓶子中二氧化碳濃度將會有何變化？請畫出你的預期。



*作圖

1. 按  打開工具面板
2. 按  之後，利用你的指針畫出你的預期狀況
3. 按  就結束
4. 如果畫錯，按  重新畫



收集數據：休眠種子

注意：收集數據時，避免搖晃樣品瓶造成誤差。

1. 按  開始紀錄數據
2. 記錄10分鐘後，按  停止紀錄
3. 拿出偵測儀並清掉樣品瓶中的休眠種子。
4. 潤洗樣品瓶。

下一頁繼續

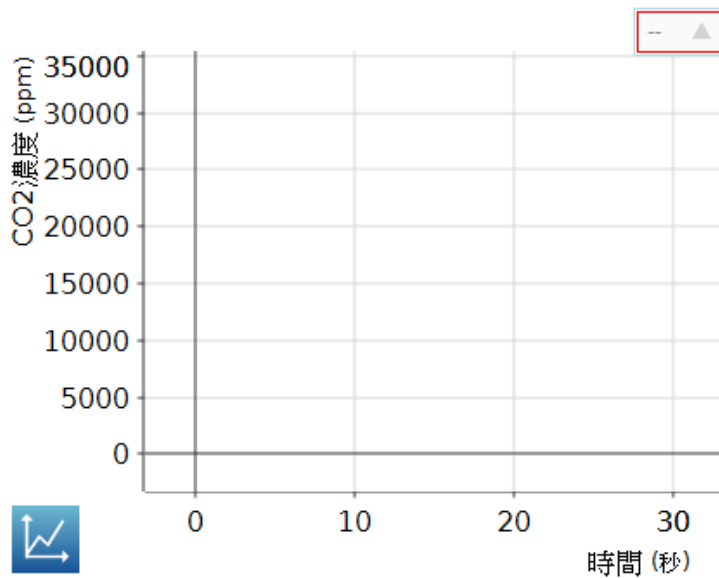
問題三：為何要潤洗樣品瓶？

<在此輸入文字>



國揚儀器股份有限公司

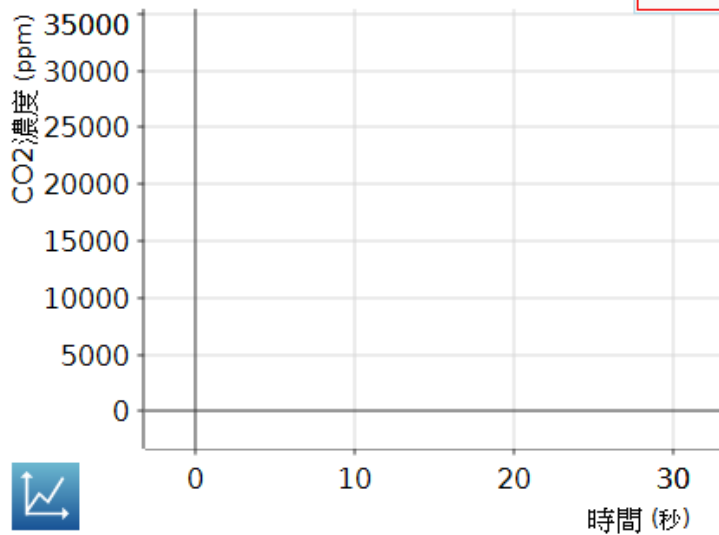
台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
 統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
 www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom



問題四：過一段時間後，乾燥種子產生的二氧化碳含量發生甚麼變化？



<在此輸入文字>



問題五：當萌發種子放進瓶子時，二氧化碳含量會發生甚麼變化？

畫出你的預期。



***作圖**

1. 按  打開工具面板
2. 按  之後，利用你的指針畫出你的預期狀況
3. 按  就結束
4. 如果畫錯，按  重新畫

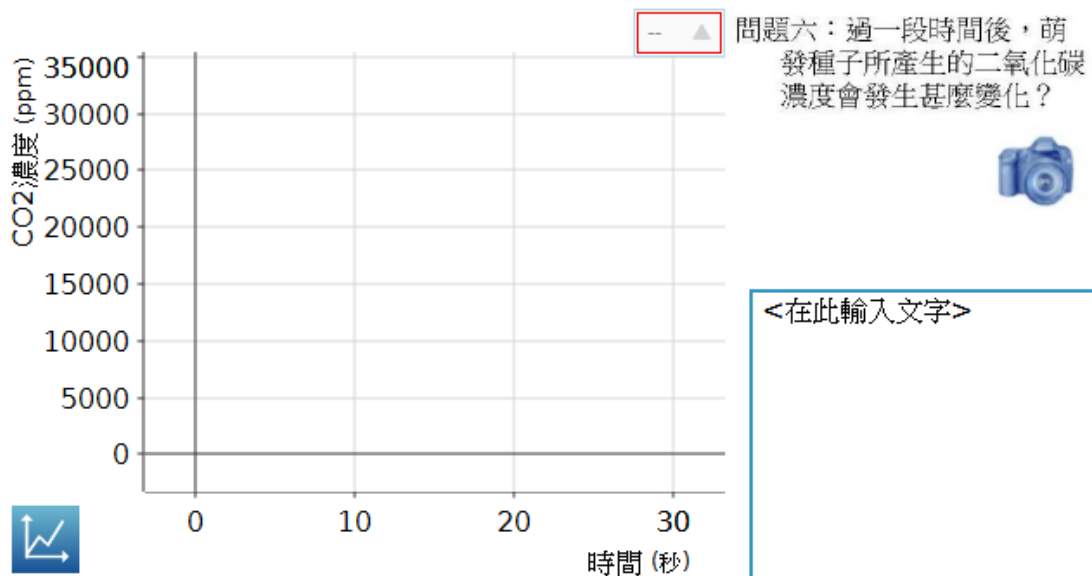


國揚儀器股份有限公司
 台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
 統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
 www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom

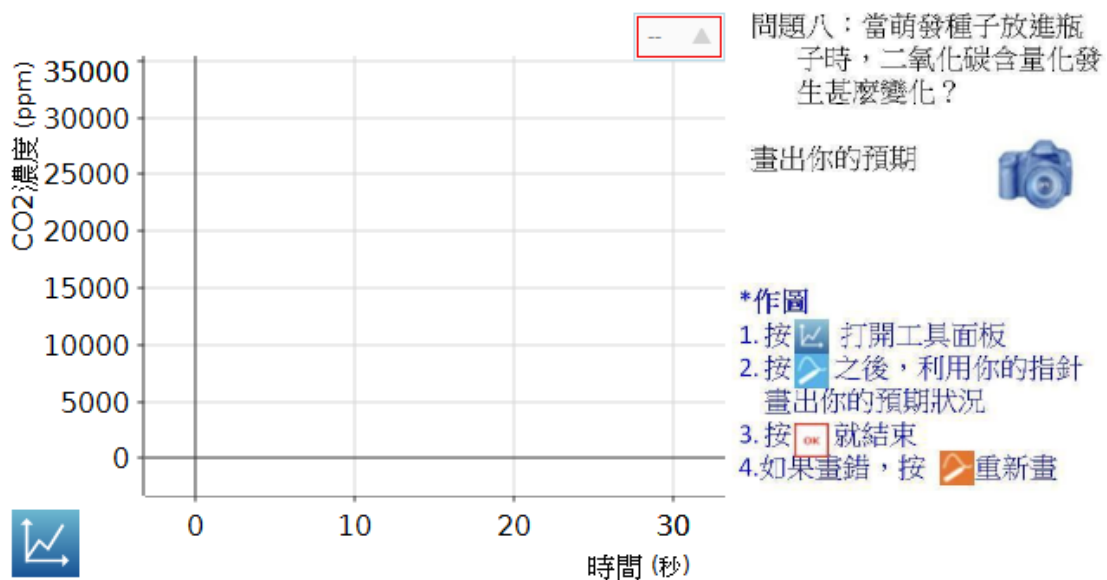
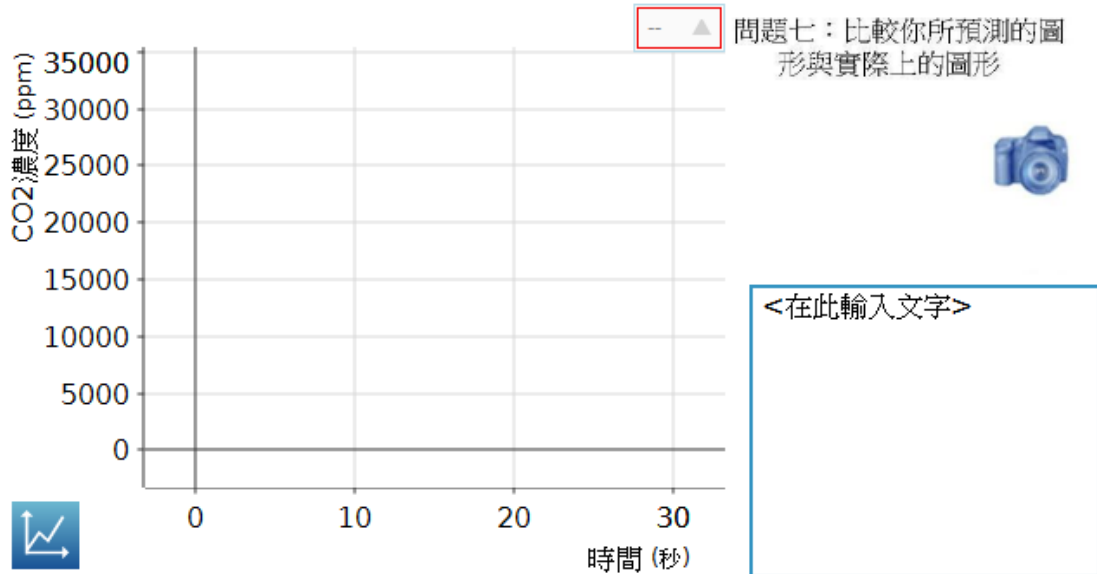
Respiration of Germinating Seeds

收集數據：室溫下的種子

1. 將20顆室溫下萌發之種子放進樣品瓶中。
2. 將偵測儀重新放進樣品瓶中。
3. 按  開始記錄數據。
4. 紀錄10分鐘後，按  停止紀錄。
5. 拿出偵測儀並清掉瓶中的萌發種子。
6. 潤洗樣品瓶。





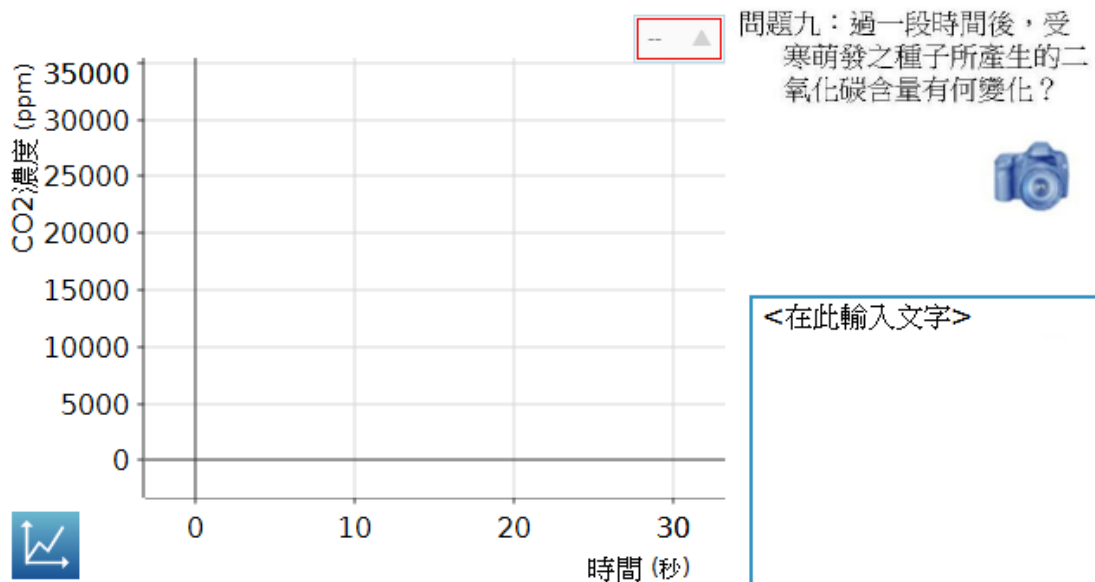
國揚儀器股份有限公司
台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom



Respiration of Germinating Seeds

收集數據：受寒種子

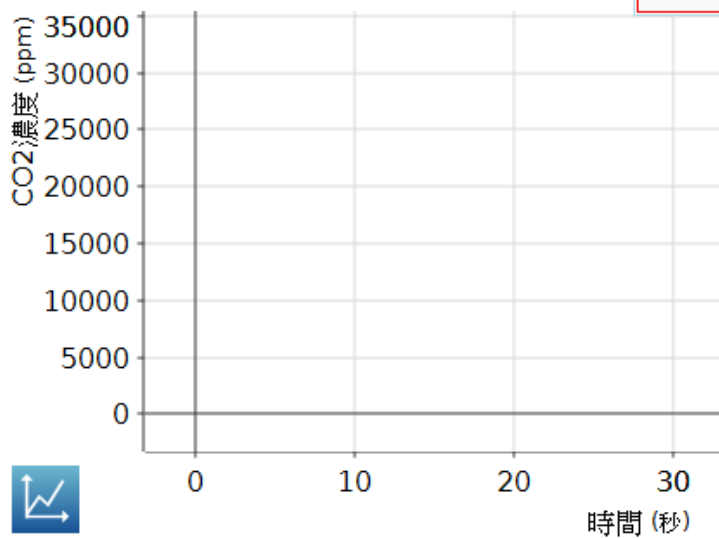
1. 1000毫升的燒杯中裝滿冰和水。
2. 將20顆受寒萌發種子放進樣品瓶中。將瓶子放進冰的燒杯中使種子維持冰冷狀態。
3. 將偵測儀重新放進瓶子中。
4. 按  開始記錄數據。
5. 紀錄10分鐘後，按  停止紀錄。
6. 拿出偵測儀並清掉瓶中的受寒種子。
7. 潤洗樣品瓶。



Kuo Yang Sci. Corp.

國揚儀器股份有限公司

台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom



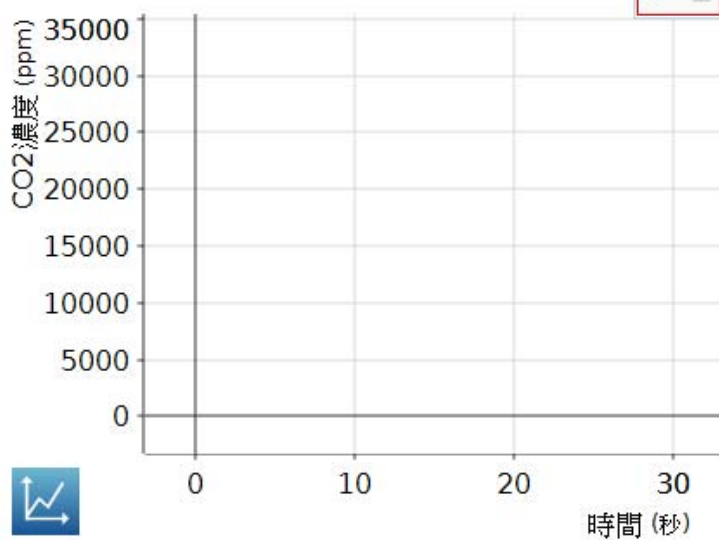
問題10：比較你的預期圖形
曲線與實際曲線。



<在此輸入文字>



數據分析



1. page. 定出所有實驗步驟中
二氧化碳濃度的變化量，
在下一頁數據表格中紀錄
相關資訊。

*找出兩個資料點的差異：

1. 按  打開工具面板。
2. 按  之後再按數據中的兩個資料點
3. 利用  按鈕之後按 
4. 按  顯示差異性



國揚儀器股份有限公司
台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號：86337947；電話：02-29137000；傳真：02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom

	種子條件	二氧化碳起始濃度 (ppm)	末了二氧化碳濃度 (ppm)	二氧化碳變化值 (ppm)
	1 ▲	1 ▶	1 ▼	1 ✂
1	乾燥種子			
2	發芽，室溫			
3	發芽，冰凍			
4				
5				
6				
7				

數據分析

2. 將每一實驗中二氧化碳一開始、結束的濃度與濃度變化量紀錄在左側數據表格中。



3. 按 **T** 打開螢幕鍵盤

Respiration of Germinating Seeds

Analysis 分析

1. 比較休眠種子產生二氧化碳的速率與室溫下萌發之種子產生二氧化碳之速率。結果暗示什麼？



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Analysis

2. 比較室溫下萌發之種子產生二氧化碳的速率與低溫下萌發之種子產生二氧化碳的速率。結果暗示什麼？



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Analysis

3. 你所預期的結果與實際收集到的數據相同或相異呢？你學到什麼？



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Synthesis

1. 如果細胞呼吸作用發生在種子萌發時，加水到裝滿豌豆的樣品瓶中，二氧化碳含量會如何變化？



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Synthesis

2. 細胞呼吸作用的化學式為何？這個過程發生在細胞何處？



<在此輸入文字>



國揚儀器股份有限公司

台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號: 86337947; 電話: 02-29137000; 傳真: 02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom

Respiration of Germinating Seeds

Synthesis

3. 細胞呼吸時釋放何種氣體分子？



<在此輸入文字>

Respiration of Germinating Seeds

Synthesis

4. 解釋為何植物進行光合作用時需要進行細胞呼吸？



<在此輸入文字>

Synthesis

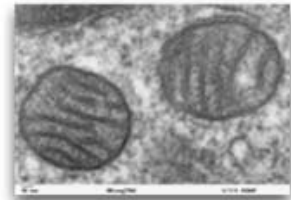
5. 什麼環境因子會影響生物體中細胞呼吸的速率？



<在此輸入文字>

Multiple Choice 多選題

1. 細胞呼吸發生在細胞何處？
 - a) Chloroplasts 葉綠體
 - b) Nuclei 細胞核
 - c) Lysosomes 溶酶體
 - d) Mitochondria 粒線體



<在此輸入文字>

Multiple Choice

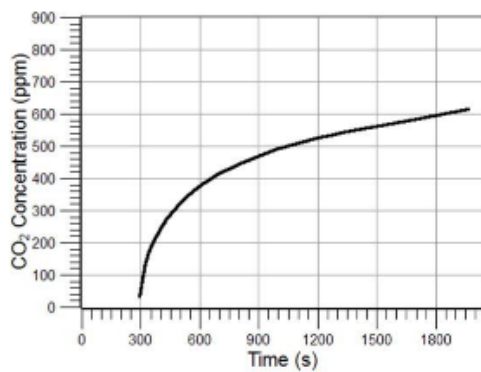
2. 細胞中，葡萄糖中儲存的能量是用來製造何種高能量化合物？
- a) water
 - b) ATP
 - c) ADP
 - d) DNA



<在此輸入文字>

Multiple Choice

3. 根據以下圖表，哪一時間點二氧化碳生成速率最快？



- a) 5-10 minutes
- b) 180-240 seconds
- c) 1200-1800 seconds
- d) 25-30 minutes



<在此輸入文字>



國揚儀器股份有限公司
台北縣新店市寶橋路188號9樓之1
統一編號: 86337947; 電話: 02-29137000; 傳真: 02-29131212
www.kuoyang.com.tw; kyinfo@kuoyang.com.tw; skype:kuoyangcom

Respiration of Germinating Seeds

恭喜你

你已經完成實驗了

請記得依照你的老師的指示上傳你的答案與回應。



PASCO®

Respiration of Germinating Seeds

References

Images are taken from PASCO documentation, public domain clip art, or Wikimedia Foundation Commons.

http://www.openstockphotography.org/image-licensing/cell-biology/Plant_cell_structure.png

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CDC_limabean.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ATP-3D-sticks-rotate90.png>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram_of_an_animal_mitochondrion.svg

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soda_bubbles_macro.jpg

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pro-Atomo.gif>

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitochondria,_mammalian_lung_-_TEM.jpg