

國立臺南一中 110 學年度科學班甄選實驗實作:實驗操作
生物科目能力檢定

請不要翻到次頁！
讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

【考試說明】

1. 本試卷共 5 大題，共計 9 頁(含封面)。
2. 考題包含了科學文章閱讀、申論題、實作題，可自行選擇答題順序，做好時間分配。
3. 申論題與實作題的作答區已經預留作答空間，不再另外提供紙張，請自行分配好空間作答。
4. 測驗時間從 13:10-14:40，共 90 分鐘。
5. 你的實驗桌上應有器材如下，請確實清點，若有短缺立即舉手向監試人員報告。材料只能使用桌上提供，不一定每種材料都一定要用到，用完就沒有了，請謹慎操作。

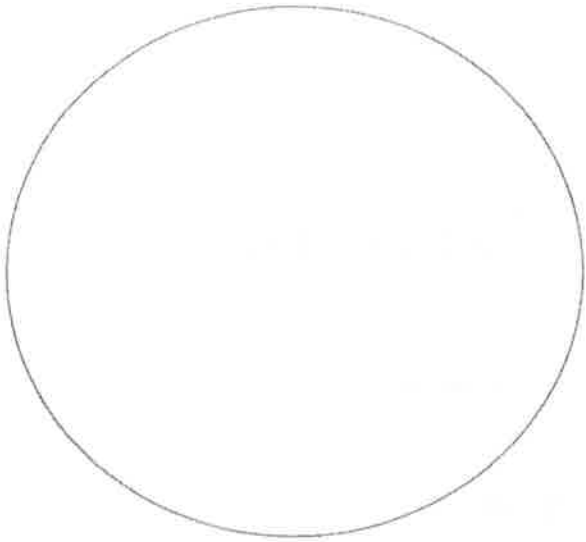
器材	
複式光學顯微鏡	1 台
尖頭小鑷子	1 支
超級小刀	1 把
載玻片	4 片
懸滴玻片	1 片
蓋玻片	1 小盒
放大鏡	1 隻
毛筆	1 隻
100mL 純水	1 瓶
紅墨水(稀釋)	100ml
塑膠滴管	2 支
培養皿	2 個
免削鉛筆(2H)	1 支
橡皮擦	1 個
面紙	1 小包
抹布	1 條
植物 A	1 棵
植物 B	1 棵
植物 C	1 棵
動物甲	1 罐

6. 答案請直接寫在題本上。
7. 實驗完畢後，請將所有器材放置在桌面盒子內，試題卷依序妥置於桌面，待監考人員收齊並清點結束後方可離開考場。

一、第一大題-植物觀察實驗實作題 20%

桌上有兩種植物 A 及 B，請小心用刀片橫切莖，將其作為水埋玻片，觀察維管束排列方式，畫下並標示出各構造名稱，利用手邊材料，確認木質部位置，判斷其為單子葉或雙子葉植物。做好的玻片置於顯微鏡下舉手請老師檢查評分。

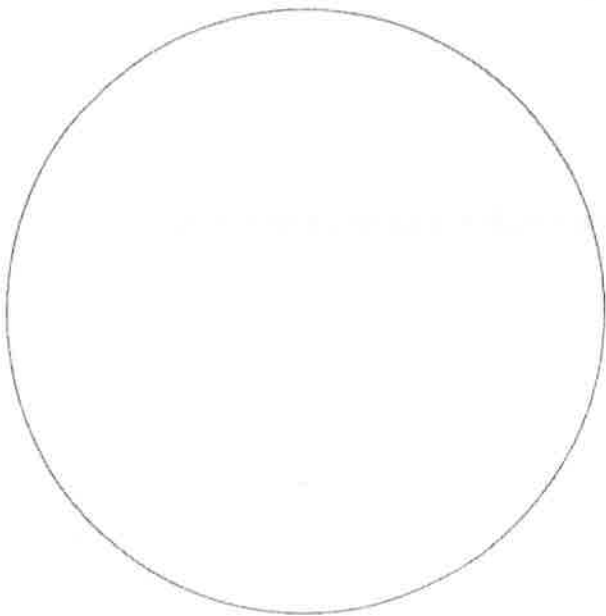
如何判斷木質部位置：_____ 2%



4%

評審老師簽名欄

植物 A: _____ (單或雙) 2% 判斷依據: _____ 3%



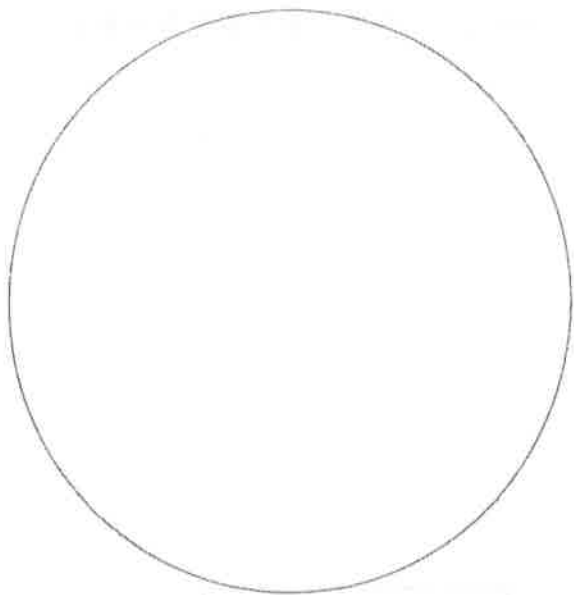
4%

評審老師簽名欄

植物 B: _____ (單或雙) 2% 判斷依據: _____ 3%

二、第二大題-植物觀察實驗實作題 20%

桌上有一植物 C，請將此植物葉片直接做成水埋玻片，以顯微鏡觀察記錄，並回答下列問題 20%



植物 C 葉片 5%

評審老師簽名欄

1. 此植物是否具有氣孔？氣孔在葉子上表皮或下表皮？ 5%
2. 植物 C 細胞內看到一顆顆綠色構造為何？功能？5%
3. 細胞內進行有氧呼吸的主要構造為何？你做的玻片內是否有觀察到此構造？ 5%

三、申論題-科學實驗推判 20%

水草長得好，需要控制環境的光照量、水溫、二氧化碳含量等因素。小葳每天觀察水草缸內水草生長狀況，結合生物課老師介紹的植物光合作用 $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ，想要進一步瞭解不同顏色光與二氧化碳濃度對於水蘊草光合作用速率的影響，小葳設計了以下實驗：選用兩批相同的水蘊草，分別在 A、B 兩個燒杯中培養，並以高壓加入二氧化碳，維持 A 燒杯內二氧化碳濃度為 0.40%；B 燒杯內二氧化碳濃度為 0.01%，再分別以不同顏色的光照射並比較其光合作用之速率，得到實驗結果如下表

A 燒杯 0.40%CO ₂	累積氣體產量 (ml)(10min)	累積氣體產量(ml) (1hr)	累積氣體產量 (ml)(2hr)	累積氣體產量 (ml)(3hr)
紅光	1.0	20.0	48.0	50.0
綠光	0	0.2	0.2	0.2
藍光	1.0	25.0	50.0	50.0

B 燒杯 0.01%CO ₂	累積氣體產量 (ml) (10min)	累積氣體產量 (ml)(1hr)	累積氣體產量 (ml)(2hr)	累積氣體產量 (ml)(3hr)
紅光	0	2.0	4.8	5.0
綠光	0	0.1	0.1	0.1
藍光	0	3.0	5.0	5.0

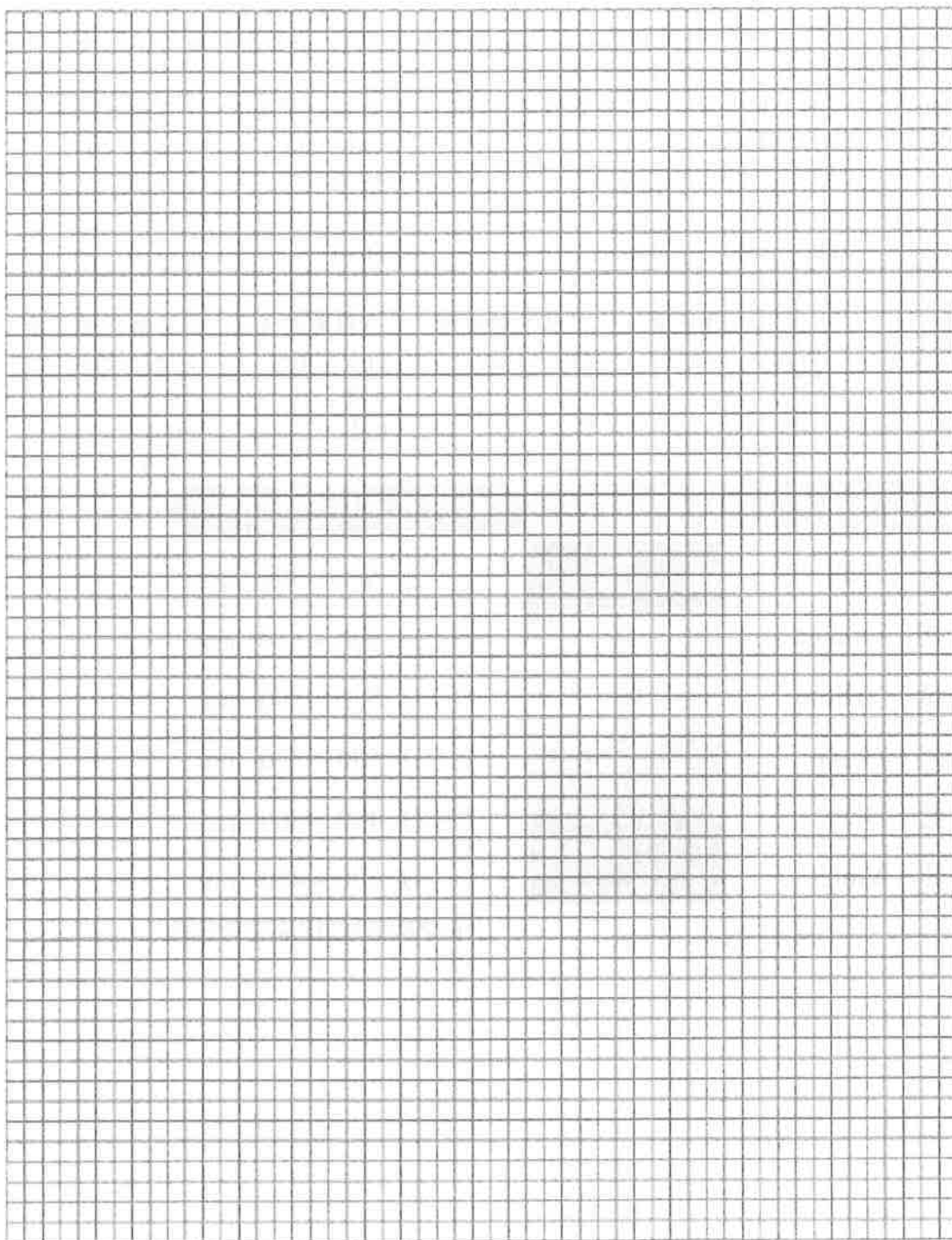
色彩 (色光)

色光的波長分布領域

紅 Red	紅 色 至 紫 色 的 漸 變	(700) 610~700 nm
橙 Orange		(610) 590~610 nm
黃 Yellow		(575) 570~590 nm
綠 Green		(525) 500~570 nm
藍 Blue		(470) 450~500 nm
紫 Violet		(415) 400~450 nm

() 中之數值為色彩的中段波長

1.請用 1 小時產生的氣體量作長條圖，比較 A、B 燒杯水蘊草在不同顏色光下的光合作用速率。提示操作變因為橫軸，應變變因為縱軸。10%



2. 實驗前小葳的假設是光合作用效率和波長有關，波長越短，能量越高，所以藍光光合作用效率最高，根據實驗的結果，你覺得小葳的假設是正確的嗎？如何給出一個實驗適當的結論？5%

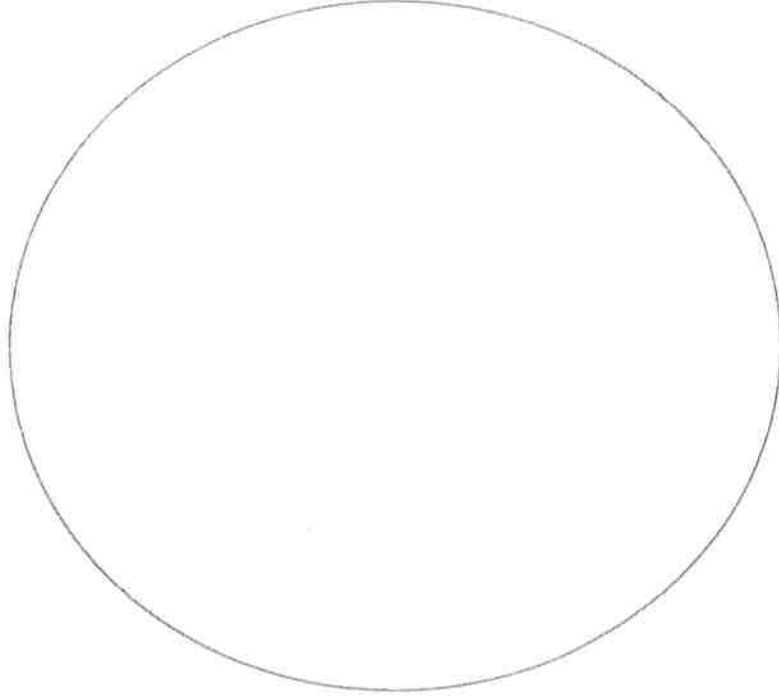
3. 根據實驗結果，如果想要測試一個未知的氣體 X 對水蘊草光合作用效率的影響，哪一個選項條件是最適當的控制變因？5%

- (A) 藍光，CO₂ 濃度 0.40%，收集 1hr 產氣量
- (B) 藍光，CO₂ 濃度 0.40%，收集 2hr 產氣量
- (C) 藍光，CO₂ 濃度 0.01%，收集 1hr 產氣量
- (D) 藍光，CO₂ 濃度 0.01%，收集 2hr 產氣量

四、動物觀察實作題 20%

桌上有一個瓶子裝著動物甲，可搖晃瓶子或將動物倒入培養皿內，使用放大鏡觀察，移動此動物時可用毛筆輕輕移動，注意不要造成動物的傷害或死亡，觀察完畢請將此動物放回瓶子內。接下來請回答下列問題：

1. 請將你看到的動物畫下，並判斷其是否是昆蟲？寫出判斷依據？5%



是否是昆蟲？_____ 判斷依據：_____

2. 寫下 5 項你觀察此動物的行為現象描述。5%

3. 有一位學生想測試動物甲是否有趨光性，所以準備了下列這些器材

(甲)動物甲一隻

(乙)三通連接管

(丙)白米

(丁)黑紙

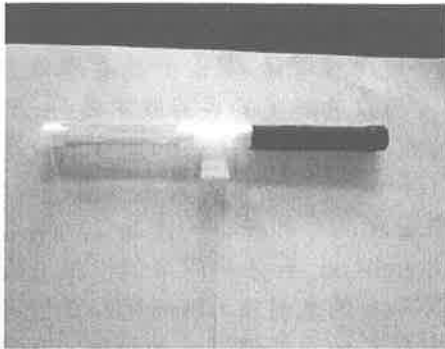
並依下列實驗步驟進行實驗

(1)先將一根透明塑膠管用黑紙全部包起來

(2)將包黑紙的塑膠管連接在三通連接管的一端，另外一端則連接無黑紙的透明塑膠管，並在兩個管子裡都放入 2 公克的白米。

(3)在三通連接器裡面放入一隻動物甲，並蓋上蓋子。

(4)觀察動物甲往哪邊移動，重複測三次。



本實驗在設計上有修正的空間，請問哪些步驟需要修正，或需要再增加或減少哪些步驟?10%

五、科學文章閱讀 20%

2020 年的諾貝爾生醫獎頒給了 Harvey J. Alter, Michael Houghton 和 Charles M. Rice, 表彰他們發現了 C 型肝炎病毒。也因為他們的貢獻, 使得病毒性 C 型肝炎的血液檢查和新藥得以出現。病毒性肝炎主要是由病毒感染所引發的疾病, 目前已經發現 A、B、C、D、E 五種肝炎, 而酗酒、環境中的毒素以及自體免疫性疾病也可能造成肝炎。兩種主要的傳染性肝炎傳播途徑, 第一種主要是透過污水和食物傳播的, 如 A 型肝炎和 E 型肝炎, 通常對患者幾乎沒有長期影響。而第二種肝炎則是通過血液與體液傳播, 會導致慢性疾病, 能潛伏在體內非常長久的時間, 同時可能發展為肝硬化和肝癌。這種「隱性」的肝炎嚴重威脅了人們的健康, 每年造成全球超過百萬人死亡。

要成功防止傳染病, 第一步就是要確認病原體。在 1960 年代, Baruch Blumberg 發現了其中一種以血液傳播的肝炎是由 B 肝病毒所傳播的, 而這項發現促進了相關診斷和疫苗的發展, 而因為這項發現, Blumberg 於 1976 年獲得了諾貝爾生醫獎。同一時間, 在美國衛生研究院 (NIH) 任職的 Harvey J. Alter 與他的同事發現: 儘管檢測 B 肝病毒降低了部分因為輸血而感染的肝炎病例, 但仍有不少不明病例存在, 而這些肝炎的成因既不是 A 肝病毒、也不是 B 肝病毒。未知的感染源不但透過輸血傳染給大量患者, Alter 和同事更發現肝炎患者的血能進一步傳染給黑猩猩。透過研究和觀察, Alter 將這種肝炎定義為一種新的「非 A 非 B 型肝炎」(non-A, non-B hepatitis), 這就是後來發現的 C 肝病毒。因為 C 肝病毒在人體血液內的數量很少, 一開始很難發現 C 型肝炎病毒。Houghton 和他的同事們從被感染的黑猩猩血液中提取了 DNA 片段, 這些片段大部分來自黑猩猩本身的基因組, 但研究人員預測其中有一些片段是來自未知的病毒, 並假設肝炎患者的血液中存在針對這個病毒的抗體。他們使用患者血清來測試 DNA 片段編碼的病毒蛋白, 並在其中發現了陽性反應! 而這個片段來自一種新型的 RNA 病毒, 屬於黃熱病毒科, 被命名為 C 型肝炎病毒。

在過去, 臺灣因輸血而得到的肝炎中, 約 69% 為 C 型肝炎, 但從民國 81 年 7 月起, C 型肝炎抗體檢驗納入血液篩檢項目之一後, 幾乎就沒有輸血後 C 型肝炎的案例了。

【參考資料: 泛科學網站: C 肝病毒在哪裡? 絕對難不倒你! ——2020 諾貝爾生醫獎】

1. 根據上文推斷, 請問何種肝炎是經由血液和體液傳染?(多選)(A)A 型肝炎 (B)B 型肝炎 (C)C 型肝炎 (D)D 型肝炎 (E)E 型肝炎。
2. 下列有關 C 型肝炎的敘述, 下列哪些敘述正確?(多選)(A)C 型肝炎病患血液中完全找不到病毒, 所以一開始很難鑑定出得 C 型肝炎 (B) Houghton 團隊是先利用患者血清中的抗體找到病毒蛋白, 確定病毒存在 (C)現在台灣的血液篩檢項目內會檢查 C 型肝炎抗體及 B 型肝炎抗體(D)C 型肝炎病毒可以感染人類及黑猩猩 (E)C 型肝炎是 DNA 病毒。
3. 下列關於病毒的敘述何者正確?(多選) (A)可以用光學顯微鏡觀察到病毒 (B)將病毒分離後可以直接在培養基培養 (C)病毒是絕對寄生, 所以離開活細胞後就沒有傳染力了 (D)病毒都有專一性, 所以無法跨物種傳染 (E)人體可以產生抗體對抗病毒。
4. 下列哪些疾病的病原體為病毒?(多選) (A)梅毒 (B)登革熱 (C)新冠肺炎 (D)C 型肝炎 (E)肺結核。

答案:

1.	2.	3.	4.
----	----	----	----