

# 國立彰化高級中學 106 學年度科學班甄選生物科實驗實作

試卷編號：

## 【實驗操作注意事項】

1. 請確認桌面上之競賽編號是否正確。
2. 請清點各項實驗器材，若有缺少或損壞，請舉手向監考老師反應；材料用完後不再補充，操作完畢後，請務必將器材歸位放置整齊。
3. 考試時間為 80 分鐘。
4. 試卷共 9 頁(含操作注意事項及器材清單)，若有缺頁請舉手告知監考老師。
5. 試卷編號請自己填寫上，並請直接在試卷上作答，否則不予計分。若作答空間不足，請在該試題卷的背面繼續作答。考完後試題不可攜出試場外，違反者取消資格。
6. 開始作答後，不可以隨意走動及交談；寫完後統一交卷不可提早離開，否則以違反考試規定取消資格。
7. 若有身體不適，請告知監考老師處理。
8. 試題不一定從頭開始作答。

## 器材清單

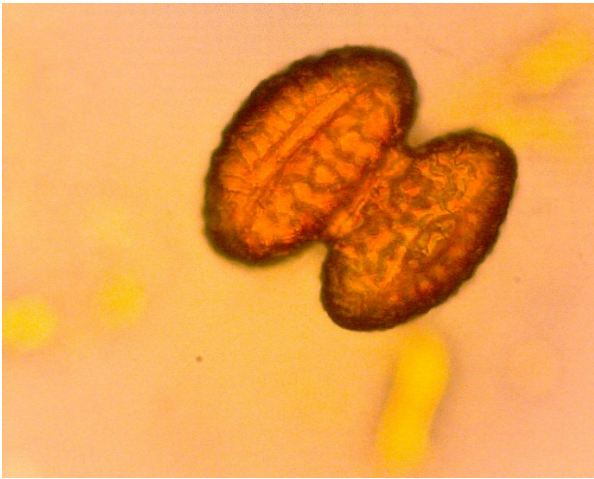
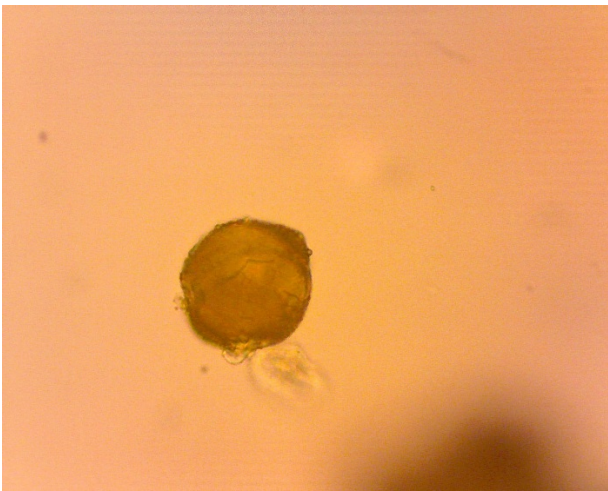
1. 顯微鏡	1 臺	2. 載玻片	10 片
3. 塑膠滴管	5 支	4. 抹布	1 條
5. 面紙	1 包	6. 試管架	1 個
7. 鑷子	1 支	8. 蓋玻片	1 盒
9. 250 毫升燒杯	2 個	10. 解剖針	2 支
11. 全新單面刀片	一片		

## 材料：

1. A	花藥 1 片	2. B	花藥 1 束
3. 95%酒精	15ml 1 管	4. 蒸餾水	15ml 1 管
5. 紫背萬年青葉片	一小段	6. 甲溶液	15ml 1 管
7. 乙溶液	15ml 1 管	8. 丙溶液	15ml 1 管

### 試題一、花粉粒的觀察(25%)

- (1) 以解剖針輕輕刺破花藥後，以解剖針沾取花粉
- (2) 將花粉粒沾刷落於載玻片上
- (3) 將濃度 90%的酒精滴數滴於花粉粒上；等酒精揮發後，花粉粒便可固著於載玻片上
- (4) 加水一滴，並加上蓋玻片
- (5) 置於顯微鏡下觀察繪圖花粉型態，並註明放大倍數

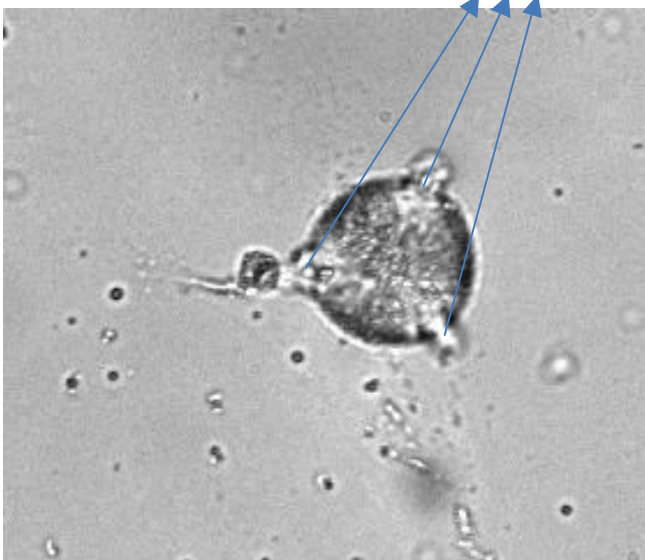
植物編號	繪圖
<p>A(百合花)</p> <p>(8 分)</p>	 <p>100×</p>
<p>B(桔梗)</p> <p>(8 分)</p>	 <p>100×</p>

(2) 請在顯微鏡放大 400 倍數下，觀察花粉粒有無萌發孔(或萌發溝)，並比較 A 及 B 兩種植物花粉的型態差異(4 分)，並比較萌發孔(或萌發溝)數的順序？ (例如 A>B) (1 分)

①A: 表面粗糙有網狀紋路，橢圓形並具有一個萌發溝



B: 表面光滑，圓形並具有三個萌發溝



② B(3) > A(1)

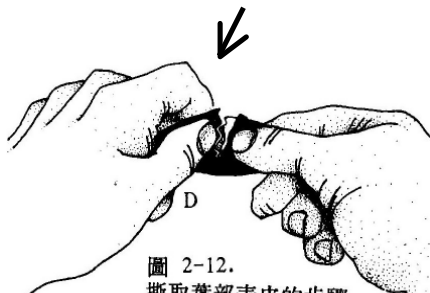
(3) 試說明花粉粒對人類有何好處或壞處，各舉一例說明？ (4 分)

①好處:花粉粒會萌發花粉管，完成受精經作用，使人類有果實可以使用。(2 分)

②壞處:花粉會引發人體的免疫反應，造成過敏。(2 分)

## 試題二、紫背萬年青下表皮細胞的觀察(25%)

甲、乙和丙為三種不同濃度的蔗糖溶液。請運用撕裂法或井字法(如下圖)取得紫背萬年青下表皮細胞樣本，分別利用甲、乙和丙三溶液製作水埋玻片，浸泡 10 分鐘左右後放置於顯微鏡放大 100 倍和 400 倍的視野下觀察。

撕裂法	井字法
 <p>圖 2-12. 撕取葉部表皮的步驟</p>	<p>以單面刀在葉的下表皮輕劃一「井」字，用鑷子/單面刀輕取下薄薄一層表皮細胞</p>

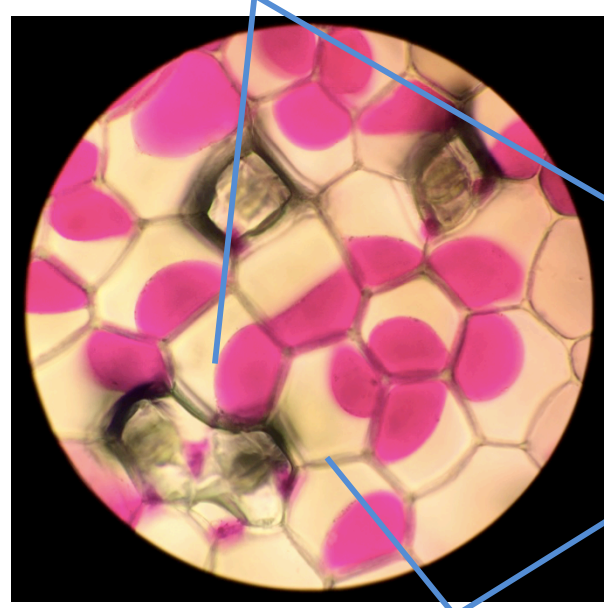
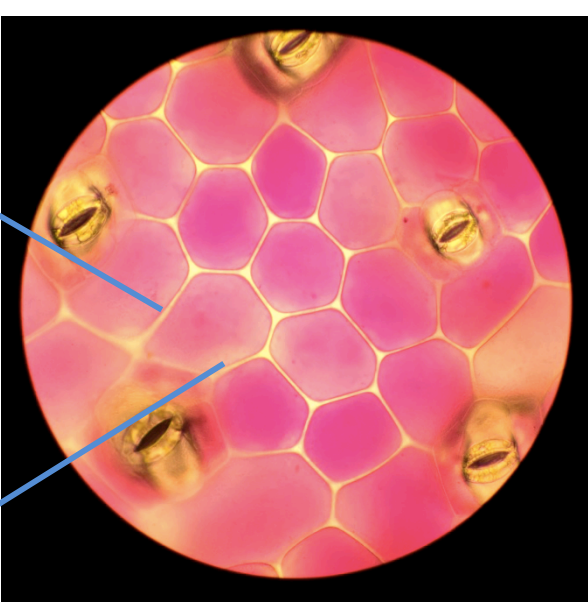
\*小提醒：將樣本的表皮那一面朝向上方，可以觀察到較清楚的影像。

1. 在視野下看到的淡紫色，是細胞內何種物質呈現出來的顏色？2%

花青素

2. 描繪 400 倍視野下，甲、乙溶液中的下表皮細胞的型態差異。

(各畫 2-3 顆表皮細胞即可，請標註細胞壁、細胞膜等構造位置，並寫出主要差異為何)

甲溶液中的下表皮細胞 3%	乙溶液中的下表皮細胞 3%
 <p>細胞膜</p> <p>細胞壁</p>	 <p>(細胞膜和細胞壁之標示各占 0.5 分*4)</p>
<p>寫出型態主要差異 1%：</p> <p>甲細胞萎縮，發生質離(細胞膜與細胞壁分離)；乙細胞未萎縮，細胞充滿整個空間</p>	

3. 請說明為什麼細胞在不同濃度的蔗糖液中，會呈現不同的形態。(5%)

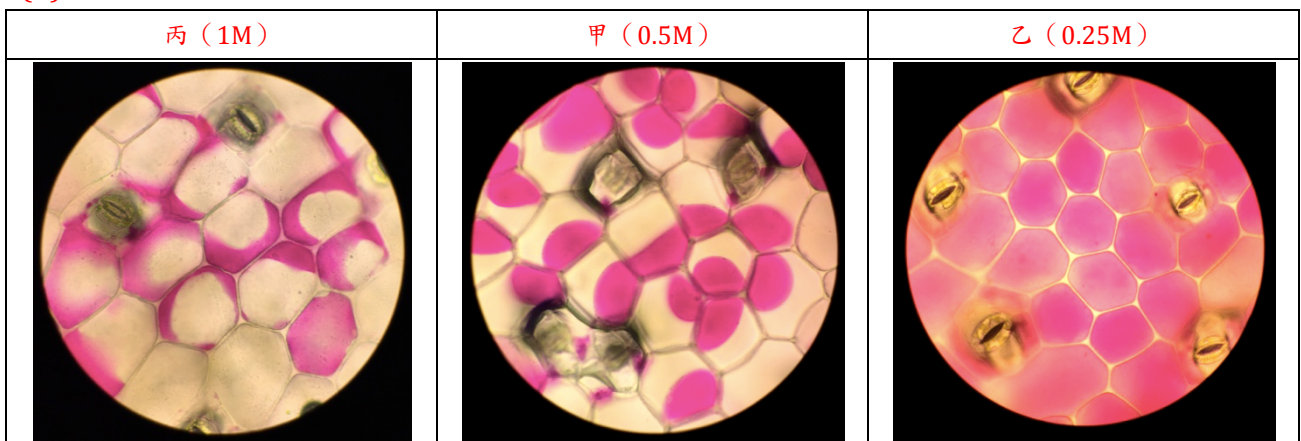
若蔗糖液的濃度(滲透壓)較細胞內的濃度(滲透壓)來得高，水會順著濃度梯度，擴散至細胞外，而使細胞萎縮，但細胞壁的位置不變，因此可以觀察到質離的現象(細胞膜和細胞壁分離)。當蔗糖液的濃度比細胞內高的越多，質離現象越明顯。

4. 請根據實驗結果，將甲、乙和丙三溶液的濃度由大而小排列出來(4%)

何者最接近紫背萬年青下表皮細胞的等張溶液？(3%)

(1) 丙(1M) > 甲(0.5M) > 乙(0.25M)

(2) 乙溶液



5. 你是否能夠在視野下觀察到葉綠體？

若有，葉綠體位在何處？若沒有，想觀察紫背萬年青的葉綠體，該怎麼做？4%

A. 有，位於保衛細胞內(一般表皮細胞不具葉綠體)。

B. 沒有，重新取樣含有氣孔的表皮組織，可在保衛細胞內發現葉綠體。

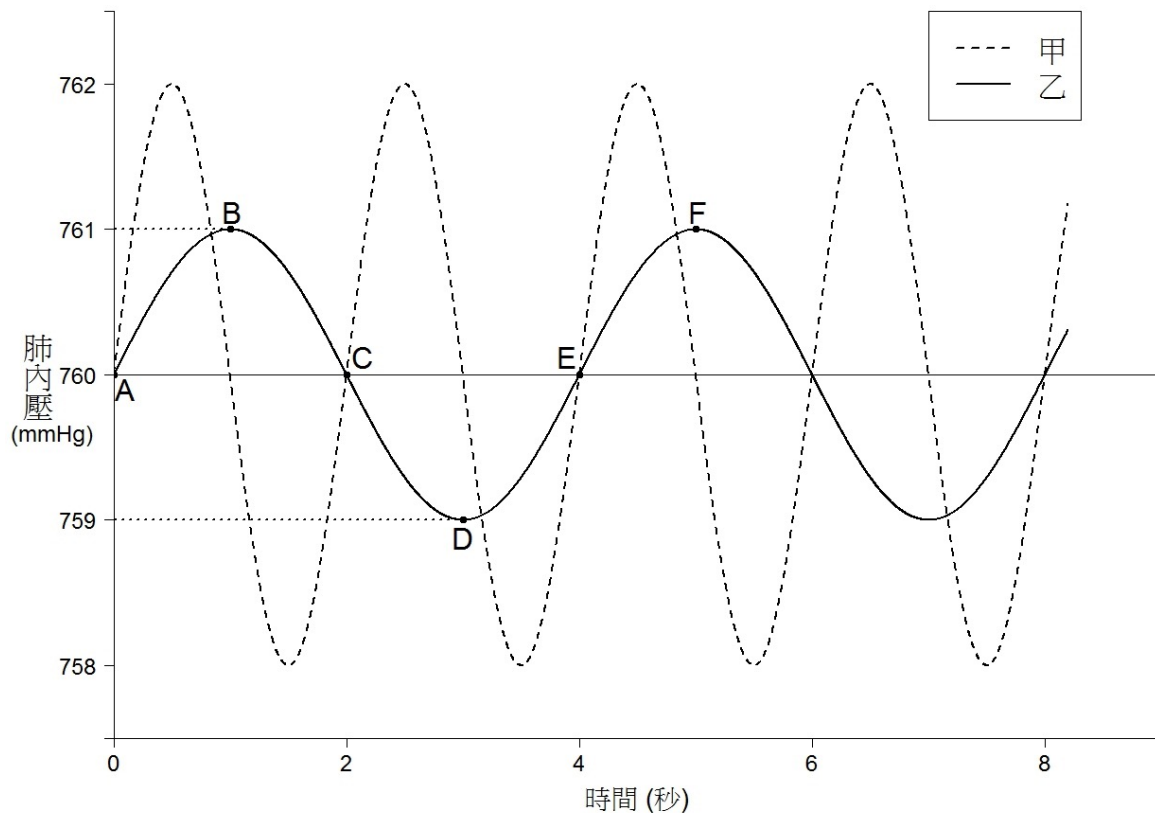
C. 沒有，取紫背萬年青的葉肉組織製作水埋玻片，葉肉細胞內可觀察到葉綠體。

(ABC 擇一寫出即可)



### 試題三、呼吸運動(25%)

小明在休息狀態和運動時分別測量了肺泡內的壓力變化，760mmHg 為環境之大氣壓力，如下圖所示，請問：



1. 休息狀態的肺泡內的壓力變化為 \_\_\_\_\_ 曲線，此時呼吸頻率為 \_\_\_\_\_。

運動時的肺泡內的壓力變化為 \_\_\_\_\_ 曲線，此時呼吸頻率為 \_\_\_\_\_。 (4%)

(呼吸頻率請記得寫出單位)

休息狀態為乙曲線，此時呼吸頻率 15 次/分鐘，

運動狀態為甲曲線，此時呼吸頻率 30 次/分鐘。

(甲乙曲線與狀態配對正確可得 2 分；頻率分別算對可各得一分，單位未寫或寫錯不給分)

2. 以乙曲線為例，請用 A-F 的代號說明，哪段時間小明正在吸氣？(2%)哪段時間正在呼氣？(2%)並請你說明判斷的理由。(3%)

C→D→E 為吸氣(2-4 秒)2%；A→B→C 為呼氣(0-2 秒)2%

呼吸運動時氣體的流向完全順著壓力差進行，當肺內壓力大於大氣壓力時(A→C)，空氣流出肺部，為呼氣。當肺內壓力小於大氣壓力時(C→E)，空氣流入肺部，為吸氣 3%

3. 請寫出兩個與呼吸運動有關的肌肉？(2%)這些肌肉是屬於骨骼肌還是平滑肌？(2%)

橫膈肌(膜)、肋間肌、腹肌、斜角肌、胸索乳突肌 (寫出任 2 個即可，各占 2%\*2)

皆為骨骼肌 2%

4. 小明假日和爸媽一起挑戰登上合歡山主峰(海拔 3416 公尺)，卻在攻頂過程發生了高山症的現象，開始過度換氣(換氣量提升)，並且出現頭痛、噁心、視覺模糊等症狀。請說明為什麼登高山時身體會產生過度換氣的反應？(4%)

過度換氣會造成血液 pH 值上升還是下降？(1%)為什麼？(3%)

(1) 高山上氧氣分壓低，當身體感受到低氧環境時，會活化腦幹(延腦)的呼吸中樞，促使呼吸的頻率和深度增加，來獲得足夠的氧氣供應，因而發生過度換氣的反應。4%

(2) 過度換氣會造成血液的 pH 值上升。1%

(3) 增加呼吸的頻率和深度雖然可以增加氧氣的獲得，但也會加速二氧化碳的排除。二氧化碳溶於血液中形成碳酸來運輸，為酸性，若過多的二氧化碳排出體外，可能會導致血液 Ph 值變鹼(上升)，因而發生呼吸性的鹼中毒，產生不舒服的現象。3%



#### 試題四、設計題(25%)

情境:一位科學家，常常在晚餐後，到住家後面的公園散步。每次走的路線都會經過一個小湖，湖面常常會有昆蟲，在水面上漂浮游動；且湖中有魚，會隨時捕食湖面的昆蟲，當成食物。但這位科學家，經由每次的湖面觀察，發現有一種昆蟲，卻不會被湖中的魚所吃。這現象激發他的好奇心，問題在他心中產生，是什麼原因使這一種昆蟲不被湖中的魚所食呢？這位科學家，決定做實驗來解答這現象。若你是這位科學家，你會如何提出假設、設計實驗，並做出預測結果呢？

##### 1. 假說(10 分):

湖面的昆蟲，身體會分泌出某種化學物質，避免自己被湖中的魚吞食。

##### 2. 實驗步驟(10 分):

- ①採取昆蟲的分泌物
- ②將分泌物進行化學組成分析
- ③得知分泌物的化學分子式
- ④利用此化學式重新在實驗室中製造
- ⑤將此人工作出的化學物質塗抹在魚飼料上
- ⑥在將此飼料餵食湖中的魚

##### 3. 預測結果(5 分):

湖中的魚吃進此飼料後，會再吐出，證明此化學物質是保護昆蟲不被魚所獵食的解釋。