

國立彰化高級中學 111 學年度科學班甄選【生物科】實作試題

【實驗操作注意事項】

1. 請確認桌面上之競賽編號與手邊試卷編號是否一致。
2. 請清點各項實驗器材與材料，若有缺少或損壞，請立即舉手向監考老師反應；考試開始後不更換、材料用完不再補充，請妥善分配使用。操作完畢請務必將顯微鏡和碼錶留在桌上，其餘實驗器材與材料（包含垃圾）需放回托盤中。
3. 考試時間為 80 分鐘。試題不需要依照順序作答，請自行妥善分配時間。
4. 試卷共 11 頁(含操作注意事項及器材與材料清單)，若有缺頁請舉手告知監考老師。
5. 請直接於試卷上作答，否則不予計分。若作答空間不足，可在該頁試卷的背面繼續作答。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；不得擅自使用洗手台。
寫完後統一收卷，不可提早離場，否則以違反考試規定取消資格。
7. 若有身體不適，請隨時舉手告知監考老師處理。

器材清單

(1) 顯微鏡	1 臺	(2) 500mL 燒杯	1 個
(3) 塑膠大托盤	1 個	(4) 碼錶	1 個
(5) 面紙	1 包	(6) 塑膠滴管	6 支
(7) 抹布	1 條	(8) 蓋玻片	1 盒
(9) 試管架	1 個	(10) 載玻片	6 片
(11) 50 mL 燒杯	1 個	(12) 單面刀片	1 片
(13) 培養皿	2 組	(14) 鑷子	1 支
(15) 溫度計	1 支	(16) 10mL 量筒	4 個
(17) 解剖針	1 支	(18) 標籤紙	1 張

材料清單

(1) 試管 A	1 管 (6 mL)	(2) 試管 B	1 管 (6 mL)
(3) 試管 C	1 管 (6 mL)	(4) 試管 D	1 管 (6 mL)
(5) 酵母粉(夾鏈袋內)	1 份 (2g)	(6) 深綠色莖	1 條
(7) 水梨	1 小塊	(8) 淺綠色莖	1 條
(9) 甘蔗	1 小塊	(10) 番紅染劑	1 小瓶

試題一、酵母菌的發酵作用 (共 24 分)

1. 酵母菌簡介：

酵母菌為單細胞真菌，形狀為球形或橢圓形。酵母菌廣泛應用於釀酒工業和製作麵包等烘焙業。

2. 酵母菌與酒精發酵：

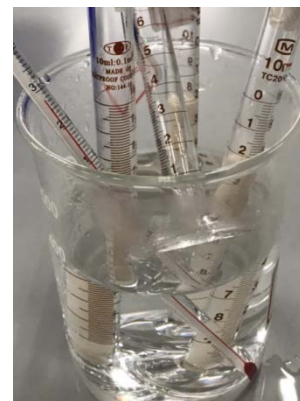
酵母菌進行酒精發酵時，可將葡萄糖分解產生酒精，並形成 CO_2 及少量的ATP。其反應簡式如下：



因此，測量發酵過程中 CO_2 的產量，便可得知酵母菌的發酵速率大小。

3. 實驗說明：

試管內有四種溶液 A、B、C、D 可以促進或抑制酵母菌發酵作用，請參考右側裝置，進行實驗，並記錄四種溶液的產氣量，產氣量越高代表發酵速率越快。(測量液面的初始體積刻度與最後氣泡高度的體積刻度，兩刻度差即為產氣量，並記錄在下方表格)。



4. 實驗步驟：

- (1)請將酵母粉倒入 50ml 小燒杯中，並與 20ml 蒸餾水攪拌均勻(混合或攪拌皆使用塑膠滴管)，即為酵母菌液。先各吸取 2ml 酵母菌液，分別加入四個 10ml 量筒中，使每個量筒皆有 2ml 酵母菌液，(注意：在 50ml 燒杯中，讓酵母菌液充分混合，再吸 2ml 入量筒中，量筒需貼上標籤紙)。
- (2)將 500ml 量杯中的水溫調整到約 25~35 度，置入溫度計。(實驗中會慢慢降溫不影響結果)。

(3)再分別吸取 2ml 的 A、B、C、D 溶液，加入上述四個量筒中，並攪拌均勻（使用塑膠滴管將溶液吸放兩次即可均勻）。

(4)將四個量筒一起放入燒杯中溫熱之，按下碼錶，紀錄十分鐘後的氣泡產生量。(若超過 10ml 頂端則以 10ml 計算之)。

試回答以下問題：

一、計算各管內發酵速率，並將實驗的結果記錄於下表。(8分)

組別	發酵速率 (mL/分鐘)
A	0.1~0.2
B	0
C	0.1~0.2
D	0

二、請寫下哪些試管是促進發酵的物質？(並用>或<符號表示反應速率快慢)(8 分)

答 A、C

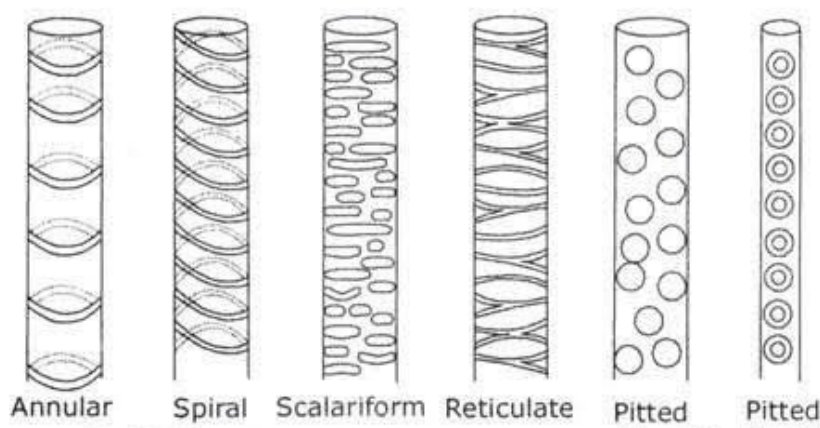
A>C or A<C 皆可 看真實數據作答

三、請寫下酵母菌發酵速率，與哪些因素有關？(寫出四點即可)(8 分)

答 溫度 酵素濃度(催化劑) 反應物濃度 酵母種類 接觸面積 氧氣濃度

試題二、植物組織的觀察（共 29 分）

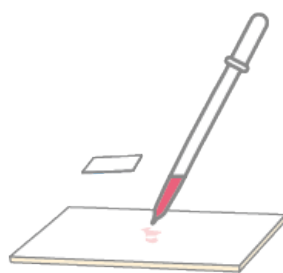
甲、 以下為植物體內不同型態的導管



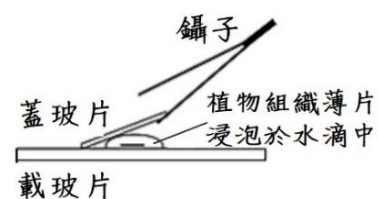
圖一

環紋 螺旋紋 梯紋 網紋 孔紋 整齊孔紋

切取一小段削皮後的甘蔗莖，一手捏住此小段甘蔗莖，另一手持單面刀片與莖保持水平，由上向下「縱向」切取甘蔗莖的薄片（愈薄愈好）。使用單面刀請小心不要切到手。以鑷子夾取薄片，放置於已滴一滴水的載玻片上。在薄片上滴 1 滴番紅溶液染色後，蓋上蓋玻片。在複式顯微鏡下進行觀察，並回答下列問題：





番紅



水埋玻片製作

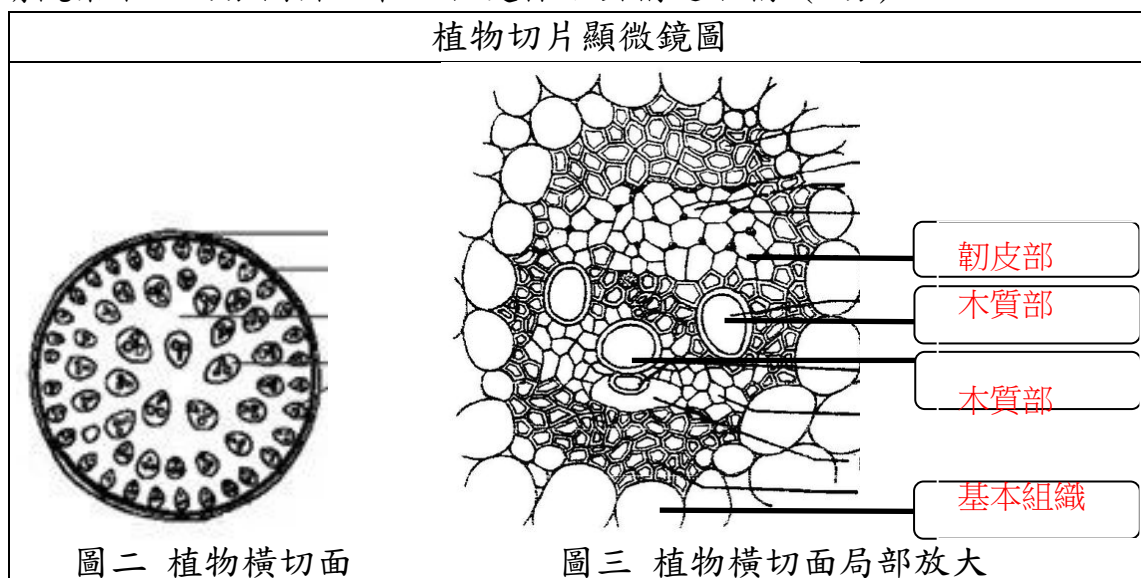
可將甘蔗橫躺在桌上切或拿在手上切

一、畫出你看到的所有導管型態(4 分)，並寫出放大倍率(2 分)

甘蔗的導管	
如照片	
 Annular	 Scalariform
倍率 <u>40</u>	

二、試著判斷屬於圖一哪兩種導管型態(寫出中文名)? 梯紋 環紋 (4 分)

三、請觀察下面兩張圖片，在空格處標示出構造名稱: (8 分)

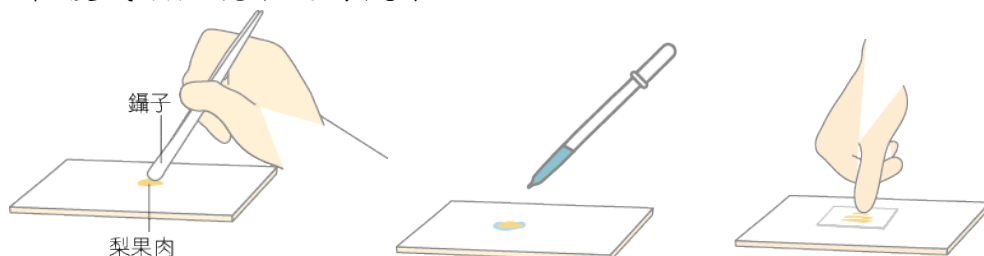


四、請判斷這是源自單子葉/雙子葉植物? 單子葉 (2 分)

寫出你的判斷依據? 維管束散生排列 (4 分)

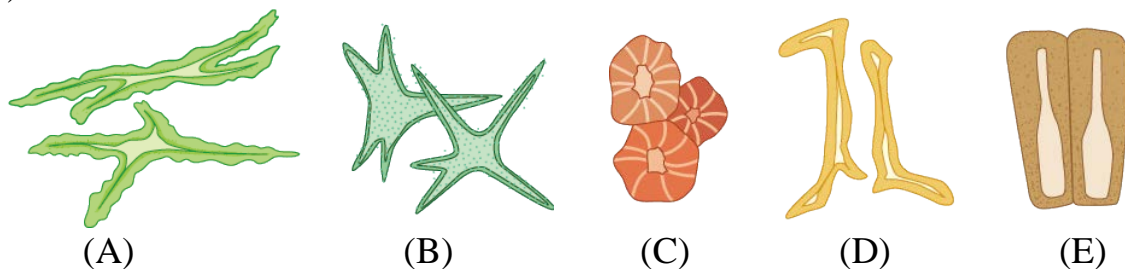
乙、 桌面上有一個水梨切塊，請利用壓片法製作水埋玻片標本，
在顯微鏡底下找出「石細胞」。試著回答以下問題：

壓片法:①以鑷子夾取少量的梨果肉，用鑷子底部慢慢用力擠壓果肉，使其稍微分散。②在果肉上滴 1 滴水，蓋上蓋玻片。③以大拇指垂直輕壓蓋玻片，使果肉散開。在複式顯微鏡下進行觀察



一、你看到的石細胞為下列何者? C (請填代號)(1 分)

二、請推測果肉細胞內存在此種石細胞的功能是 支撐/穩定結構/保護(擇一) (4 分)



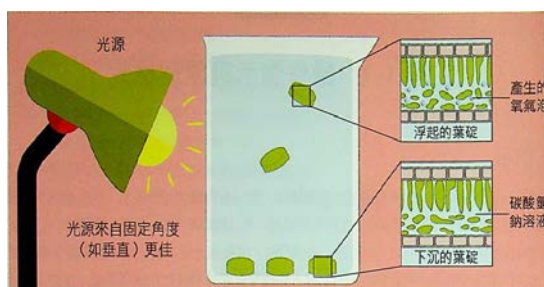
試題三、光合作用浮葉法實驗 (共 11 分)

為了解光合作用的效率，有學生使用浮葉法來進行評估。實驗原理:光合作用產生的氣體會在葉肉細胞間隙中產生小氣泡，致使葉片浮起。單位時間內產生的小氣泡數目愈多，浮起來的葉碇(leaf disk)比例會增加，此時即代表光合作用的效率愈高。

實驗過程中，先將葉子打洞製成葉碇，放入裝有碳酸氫鈉溶液的針筒中，用壓力排出葉碇中多餘的氣體，再將葉碇放入不同溫度的碳酸氫鈉水溶液中，每個燒杯放 15 片葉碇(如圖四)，接著置於檯燈下照光 15 分鐘(如圖五)，每一分鐘計數浮起來的葉碇數。各實驗進行三重複，並計算半數葉片浮起所需時間(ET_{50})。結果如表一與表二。



圖四 浮葉法前置步驟



圖五 浮葉法實驗裝置

表一 浮葉法實驗記錄

水溫 (°C)	NaHCO ₃ 濃度	時間(分) 浮起 總葉碇數 (片)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	1%	第一次	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
		第二次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		第三次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	1%	第一次	0	0	0	4	5	5	8	8	9	9	9	9	9	9	10
		第二次	0	0	3	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		第三次	0	0	0	2	9	9	10	10	10	10	12	12	12	12	12
60	1%	第一次	0	1	2	5	13	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15
		第二次	2	4	6	11	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15
		第三次	3	3	8	11	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15

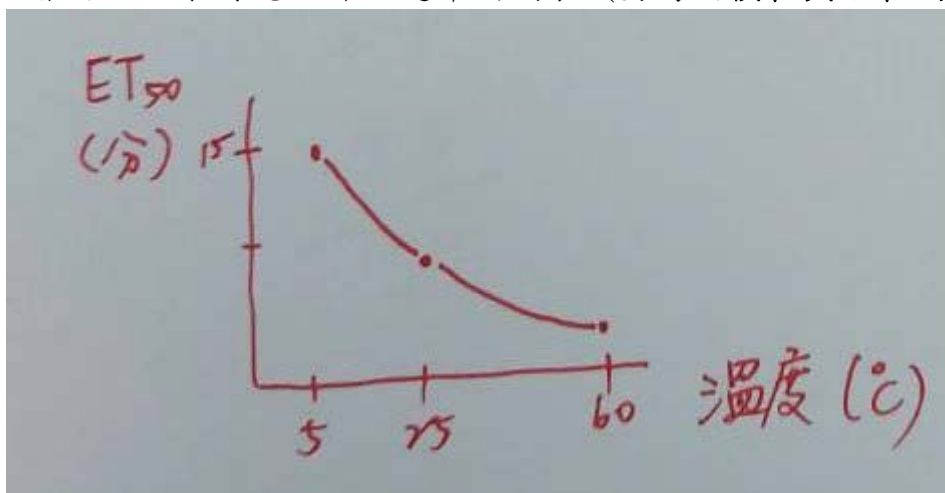
表二 各組別 ET₅₀ 統計表

水溫 (°C)	NaHCO ₃ 濃度	時間(分)	ET ₅₀	ET ₅₀ 平均值
5	1%	第一次	>15	>15 (以 15 計)
		第二次	>15	
		第三次	>15	
25	1%	第一次	6.83	9.19
		第二次	>15	
		第三次	5.75	
60	1%	第一次	5.21	3.80
		第二次	3.3	
		第三次	2.9	

一、請問此實驗是想知道何種因素對光合作用速率的影響? (2 分)

—水溫/溫度—對光合作用速率的影響

二、繪出此因素對光合作用速率的圖表 (要寫出橫軸與縱軸的標題與單位) (6 分)



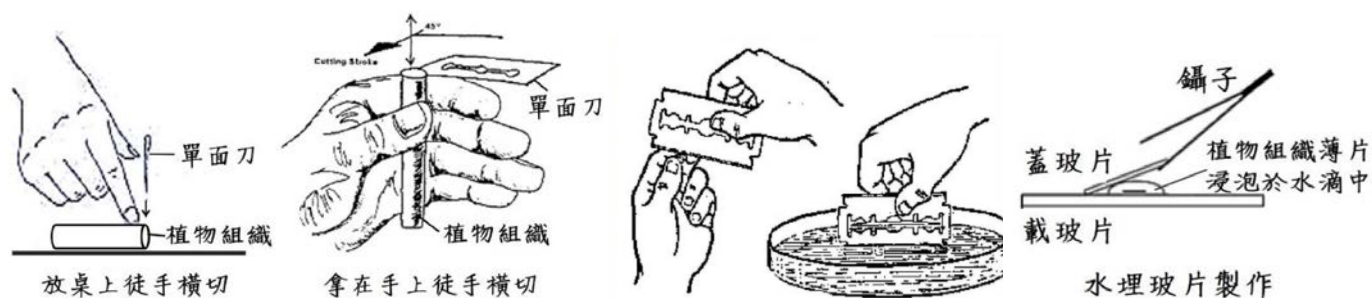
三、簡單描述此實驗的結論 ? (3 分)

答 溫度越高、光合作用速率越快


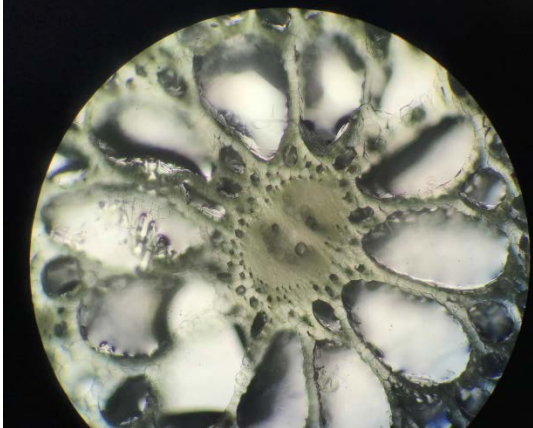
試題四、植物莖的觀察 (共 18 分)

材料盆內有兩种植物的莖，**淺綠色**與**深綠色**兩樣新鮮材料，請使用單面刀片進行徒手切片，觀察兩种植物莖的橫切面，以光學顯微鏡觀察兩植物於物鏡 4X 或 10X 下的形態，分別於下方空格畫出莖橫切面，(不用畫過多細胞，但須畫出維管束排列方式及細胞分布的輪廓)。試回答以下問題：

徒手切片法說明：可將植物組織橫躺於桌上或者拿在手上，以單面刀「垂直」切下薄片。切口盡量垂直、且切片越薄，越容易觀察到清楚組織。切好薄片放在培養皿中 (培養皿放少許水)，挑一片薄的放載玻片，蓋蓋玻片觀察。單面刀請小心不要切到手。操作順序如下



一、畫下兩种植物的莖橫切面，並寫下放大倍率 (10 分)

淺綠色莖	深綠色莖
 <p>倍率_____</p>	 <p>倍率_____</p>

二、請判斷何者為水生植物，並以文字描述兩種莖之差異。(寫出兩點即可)(8 分)

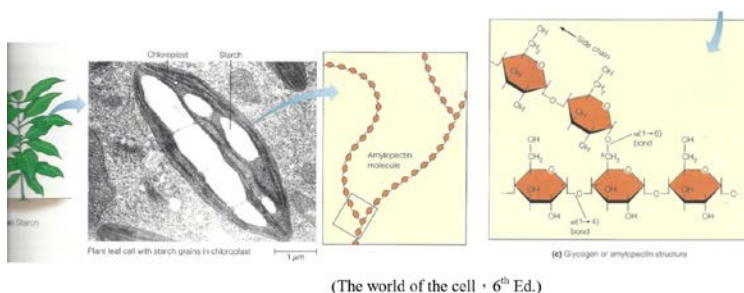
答 深綠色莖為水生植物、

淺綠色莖	深綠色莖
皮層比例較大	皮層較薄
無空腔	有許多空腔
兩者維管束排列不同	

試題五、唾液澱粉酶的測試 (共 18 分)

1.澱粉與碘液的作用：

澱粉是由澱粉糖及膠澱粉組成的大分子化合物。其中澱粉糖 (Amylose) 由葡萄糖分子以 $\alpha(1-4)$ 直鏈排列構成；膠澱粉(Amylopectin)則由含有磷酸根的 $\alpha(1-6)$ 支鏈構成(如下圖)。碘離子(I_5^-)能夠與澱粉分子反應形成有色錯合物，與澱粉糖反應的結果呈藍色、與膠澱粉反應的結果呈紅紫色。



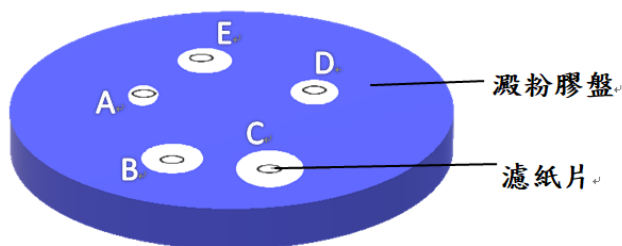
2.澱粉膠盤(1.5%)配製：

取 1.5 g 澱粉 (Starch) 與 0.8 g 洋菜膠 (Agar) 溶於 100 mL 去離子水中

3.碘溶液：將原液加入蒸餾水稀釋 12 倍後使用。

4.步驟：

在澱粉膠盤上滴入 1 mL 的稀釋碘液，輕輕搖晃 1 分鐘使碘液均勻布滿在澱粉膠盤上，再倒掉多餘碘液。將裁剪好的小圓濾紙片，吸附配置好的澱粉酶溶液，濾紙片再置入澱粉膠盤上，等待數分鐘，將會看到藍色的澱粉膠盤內，濾紙片下方呈現白色透明圓圈，且大小不一(如下圖)，此為結果分析題，無須操作，試回答下列問題：



一、原本藍色的部位下方澱粉膠體開始呈現白色透明圈，為什麼？(3 分)

答 濾紙片上吸附澱粉酶溶液，澱粉酶使膠盤內澱粉被分解，將不表現藍色，澱粉膠盤才呈現透明圈。

二、哪一個濾紙片吸附的澱粉酶濃度較高？(3 分) 為什麼？(3 分)

答 C、因為透明圈的面積最大，表示澱粉酶濃度高，分解效力強

三、如果要比較澱粉酶濃度高低，你會測量上圖中的何種數值來表示濃度？(2 分)

並寫出如何測量？(3 分)

答 測量透明圈的面積(測半徑或直徑用來換算面積)
使用刻度精準的尺 或游標尺

四、如果將一顆剛發芽的綠豆剖兩半，切面置入澱粉膠盤上，等待數分鐘，也會看到白色透明圈，請解釋為何有此現象(須說明此現象與種子萌發的過程發生的事件關聯性)(4 分)

答 萌發的種子內本來就有澱粉酶、分解種子(胚乳或子葉)內的澱粉，轉換成

能量、以供萌發利用。

本試卷到此結束