

國立彰化高級中學 113 學年度科學班甄選實驗實作生物科  
試題

【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以外之實驗器材與材料（包含垃圾）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 8 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) 塑膠小托盤	1 個
(3) 面紙	1 包	(4) 抹布	1 條
(5) 載玻片	15 片	(6) 塑膠滴管	6 支
(7) 蓋玻片	1 盒	(8) 全新單面刀	1 片
(9) 培養皿	2 組	(10) 鑷子	1 支
(11) 解剖針	1 支		

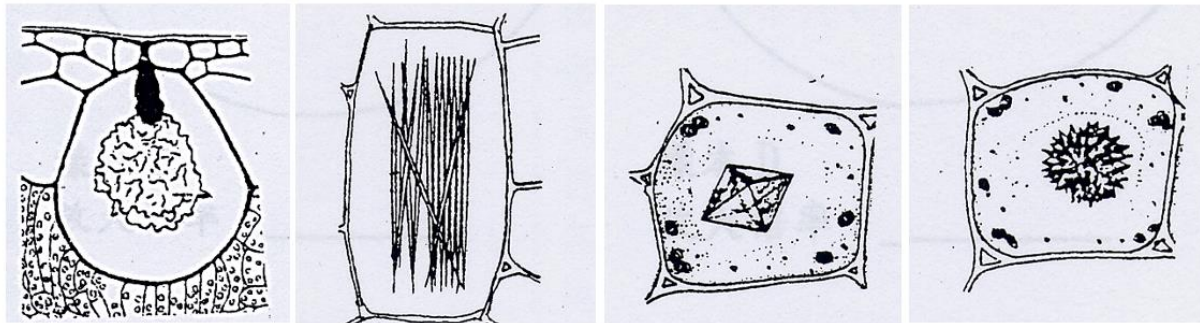
材料清單

(1) 蒸餾水	1 瓶	(2) 動物組織 A	少許
(3) 動物組織 B	少許	(4) 小葉冷水麻植株	少許
(5) 薑	1 小塊	(6) 奇異果	1 小塊
(7) 生理食鹽水	1 小瓶	(8) 亞甲藍液	1 小瓶
(9) 番紅染劑	1 小瓶	(10) 稀釋的碘液	1 小瓶

**試題一**：植物細胞與植物結晶體的觀察(20分)

說明：

有些植物細胞內含有無機鹽類的結晶，那是植物細胞在代謝過程中所製造的副產物，這些結晶有各式各樣的形狀，例如：有些植物葉子的表皮細胞與柵狀組織間的結晶像鐘乳體、有些莖的皮層或葉柄的橫切面細胞內的結晶像針狀、柱狀多面體、菱形八面體等（結晶的形狀及名稱如下圖）。



鐘乳體。

針狀結晶。

菱形八面體。  
(單晶)。

晶簇。

實驗操作：

請實際製作水包埋切片，觀察所提供的植物樣本，在複式顯微鏡中找到這些結晶，並畫出視野中所見植物結晶及周圍組織或細胞的形狀，並請各自標示出顯微鏡的放大倍率

①切下一小片奇異果綠色部分的果肉，置於載玻片上，再加上一滴水，蓋上蓋玻片，輕壓果肉，再置於顯微鏡下觀察。

A.找到果肉內的結晶構造並放大倍率觀察、繪圖。

B.仔細看看奇異果果肉細胞內，有沒有綠色的構造？將其繪圖標示出來。

②將小葉冷水麻的植株，連同透明的葉柄撕下1~2片葉子，置於載玻片上，再加上一滴水，蓋上蓋玻片，輕壓，再置於顯微鏡下觀察，

C.注意透明葉柄內，找到植物的結晶構造，並放大倍率觀察、繪圖。

結果：請繪圖、標示構造及回答問題1~6題：共20分

1.畫出奇異果觀察到的結晶與綠色構造

請在100X或400X觀察下，畫1~2個細胞的構造表示(5分)

2.寫出奇異果結晶的形狀。(2分)(第1題沒做答，此題不予計分)

答：\_\_\_\_\_

3.你認為觀察到的綠色構造是甚麼呢？(2分)(第1題沒做答，此題不予計分)

答：\_\_\_\_\_

4.畫出小葉冷水麻觀察到的結晶

請在 100X 或 400X 觀察下，畫 2~3 個結晶構造和附近的細胞 (3 分)

5.最初人們認為草酸鈣晶體是植物體內新陳代謝的最終垃圾產物對生物體內有毒害作用。然而後來的研究表明，晶體並不是植物體內代謝的垃圾產物，其在植物體內具有多種重要的功能。

你推測植物結晶有甚麼功能呢？請寫出 2 點你認為的植物結晶的功能。

(4 分)

答：

6.奇異果果肉內的綠色構造，你推測它具有甚麼功能呢？你認為它可能原本來自植物的哪一構造殘留下來的呢？(4 分)

答：

**試題二**：植物細胞和細胞內含物的觀察

說明：

植物細胞的形狀常常與它的功能相關，例如：儲存養分的細胞大而且細胞壁薄，支持細胞通常具有增厚的細胞壁，生長點的細胞通常小且細胞質濃稠。

實驗操作：

注意：這個實驗要分別做①②步驟的水埋切片共 2 片，分別染 2 種不同染劑，請實際製作水包埋切片，觀察所提供的薑的植物樣本。

①說明：縱切就是刀片沿著生物物體的長軸切。

縱切一小片薄薄的薑，置於載玻片上，如果切得太厚，可以用解剖針和鑷子將它撕碎一點。再加上一滴番紅染劑，蓋上蓋玻片，再置於顯微鏡下觀察。

A.找到被番紅染劑染紅而且細胞上面有紋路的細胞，並放大倍率觀察、繪圖。

②縱切一小片薄薄的薑，置於載玻片上，如果切得太厚，可以用解剖針和鑷子將它撕碎一點。再加上一滴碘液染劑，蓋上蓋玻片，再置於顯微鏡下觀察。

B.找到被碘液染劑染到的構造，並放大倍率觀察、繪圖。

結果：請繪圖、標示構造及回答問題 7~11 題：共 12 分

7.畫出薑縱切片：被番紅染劑染紅且有紋路的細胞

請在 100X 或 400X 觀察下，畫 1~2 個細胞表示 (3 分)

8. 你以你看到的這種細胞的形狀和特徵推論，此細胞的功能會是甚麼？(2分)(第7題沒做答，此題不予計分)

答：\_\_\_\_\_

9. 你認為你看到的紋路是細胞的哪一個構造呢？(2分)(第7題沒做答，此題不予計分)

答：\_\_\_\_\_

10. 畫出薑片：被碘液染劑染到的構造

請在 400X 觀察下，畫出 5 個被染色的構造 (3分)

11. 顯微鏡下被碘液染到的顏色是甚麼顏色？你推測這些顆粒是什麼分子組成的呢？(2分)(第10題沒做答，此題不予計分)

答：\_\_\_\_\_

**試題三：動物細胞的觀察**

說明：觀察 A 夾練袋及 B 夾練袋中的肌肉組織，請以刀片輕輕刮起 A 及 B 組織表面或切成薄片(越薄越好)，先以生理食鹽水製作成兩片水包埋玻片，再以亞甲藍液染色，並放置於顯微鏡放大到 400 倍的視野下觀察，並描繪出 A 及 B 肌肉組織中的細胞形態，並標示其內部構造名稱及細胞核排列方式。(10分)

動物細胞	繪圖(要註明放大倍數)
A 細胞 (5分)	

B 細胞  (5 分)	
-------------------	--

(二)請就觀察到兩種細胞的圖像，說明在構造上有何差異?並根據過去所學與觀察到的資料推論其為何種肌肉細胞?(16 分)

動物細胞	細胞核數量及位置	判斷是何種肌肉細胞
A 細胞  (8 分)	1. 細胞核數量:  2. 細胞核的位置:  3. 細胞形狀:  4. 組織排列:	

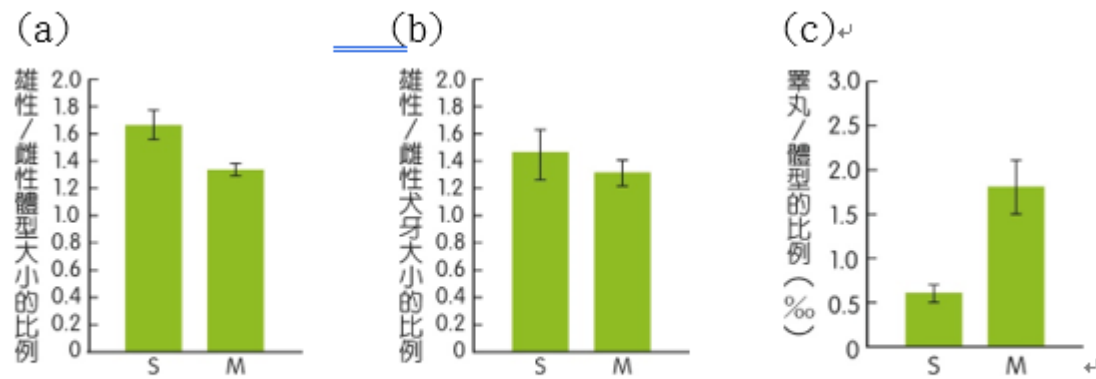
B 細胞  (8 分)	1. 細胞核數量:  2. 細胞核的位置:  3. 細胞形狀:  4. 組織排列:	
-------------------	---	--

**試題四**：圖表分析、判別與解釋

主題：睪丸大小的性擇

說明：性擇通常是指雄性動物在競爭交配機會的選擇壓力，例如：某非洲雄獅打敗競爭者之後，便（暫時）擁有一群雌獅子，以及與這些雌獅子交配的權利。雄獅的體型明顯比雌獅大：雄獅在爭奪交配權的打鬥過程中，體格較佳者常成為贏家，較有機會將基因傳續下去，因此，雄獅的體型明顯比雌獅大。

1859 年，達爾文在物種源始一書中已提到性擇會造成個體器官的差異。然而在沒有明顯領域的動物，會有這種性擇現象嗎？1980 年代左右，科學家觀察到性擇也同樣出現在沒有交配權爭奪的族群裡，請依據下圖表示的結果數據分析，來探究這些現象：



▲ S (single-) 表示雌性在一次生殖週期中，只與一名雄性交配，如大猩猩。

M (multi-) 表示雌性在一次生殖週期中，會與多名雄性動物交配，如黑猩猩。

請回答問題 12~14 題：(共 12 分)

12. 根據 a、b、c 三圖所描述的事實，對 a、b、c 三圖總結一個較適當的結論。(4 分)

答：

13. 請推測非洲獅屬於 S 型模式 或 M 型模式？你的依據是什麼？

(4 分)

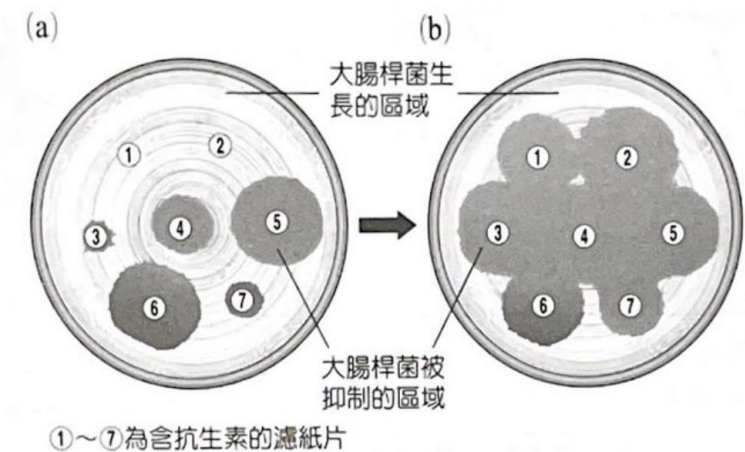
答：

14. 為何 M 型模式的睪丸大小比例遠大於 S 型模式？(4 分)

答：

試題五：微生物實驗結果判別與解釋

在大腸桿菌的培養基(白色部分為大腸桿菌，於培養基上大致均勻分布)上，放置 7 片分別吸滿抗生素的濾紙片(濾紙片皆來自同一盒紙)，藉由觀察大腸桿菌的生長情況，了解抗生素對大腸桿菌的影響，如圖所示。抗生素若能制大腸桿菌生長，則濾紙周圍的大腸桿菌將被抑制而呈現灰色狀態，灰色區域愈大，表示抗生素抑菌作用效果愈好。圖(a)是第一天的實驗結果示意圖，圖(b)是第二天的實驗結果示意圖(兩圖的培養環境皆相)。





請回答問題 15~17 題：(共 10 分)

15.若本實驗的 7 片濾紙皆浸泡在同種抗生素中，下列對實驗結果所做的推論，何者最為合理？(3 分)

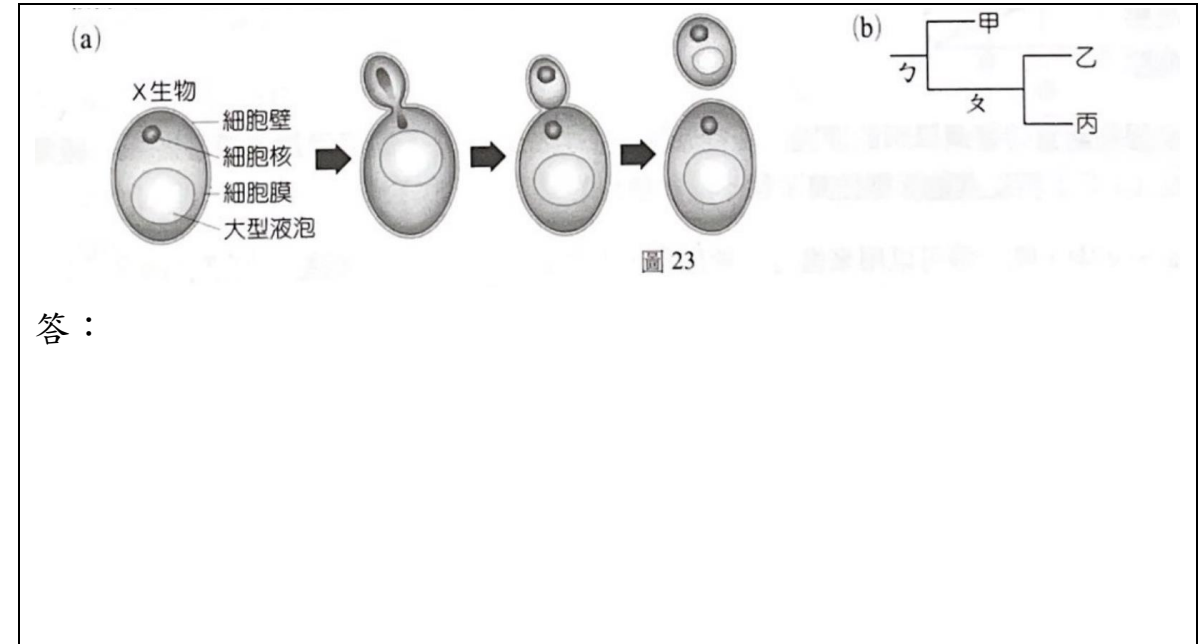
- (A)可能是抗生素的濃度不同，造成抗生素的抗菌效果不同
- (B)可能是抗生素的品質不同，造成抗生素的抗菌效果不同
- (C)可能是大腸桿菌的生理狀況不同，造成抗生素的抗菌效果不同
- (D)可能是操作上的失誤，造成實驗結果有極大差異
- (E)可能是濾紙有問題，造成實驗結果有極大差異

答：

16.抗生素的來源主要有青黴菌和放線菌兩大類，放線菌是細胞壁由肽聚糖組成的原核生物。若本實驗是將 7 片濾紙分別浸泡在 7 種不同抗生素中，其中濾紙 1~3 來自三種不同青黴菌，濾紙 4~7 來自四種不同放線菌。依據圖(a)、(b)的實驗結果，推論此實驗中使用的青黴菌和放線菌所產生的抗生素，抗菌效果何者較好？(請就(a)、(b)兩圖分別推論) (4 分)

答：

17.青黴菌、放線菌及下圖(a)中的 X 生物，三者的關係繪製成親緣關係演化圖，如下圖(b)。依你所學的懷塔克的五界分類，寫出甲、乙、丙分別代表的生物是什麼？(3 分)



答：

#### 試題六：研究實驗推論題

研究一開始時會讓自願者躺在冰水中，到了體內核心溫度(36.5°C)下降了幾度之後，研究人員就把志願者撈出來並且讓他恢復體溫。體內溫度攝氏 33.8°C 是非常低的，再低幾度就會引發嚴重的顫抖，並且讓手腳的血管收縮，引起疼痛。再下降幾度就會致死。研究的重點是讓受凍嚴重的人：

- (1) 將受凍嚴重的人放置溫暖(27°C)的房間中並且給他一杯白蘭地讓體溫恢復
- (2) 將受凍嚴重的人放入熱水的浸浴方式讓體溫恢復

請你思考：

18.這兩方法可行嗎?(2分)

19.若可行或不可都請推論出其作用原理為何?(8分)

**試題七:實驗設計題**

1987年 Sumi 博士對日本納豆菌食品中的溶血栓酶進行了研究。他發現，煮熟大豆經由納豆菌發酵過程中，納豆菌可以產生一種絲氨酸蛋白酶，分子量是 27,728 Da，具有很強的纖維蛋白溶解能力，並具有影響血凝塊之生成及調節多種纖維蛋白代謝酵素之能力。Sumi 博士將之命名為納豆激酶 (Nattokinase, NK)。另有研究者認為，納豆激酶((2,000 FU/capsule)可能通過一些機制影響血壓，需要透過實驗來驗證。

20.請你設計實驗來驗證納豆激酶是否可能影響血壓?(10分)

**本試卷到此結束**