

# 八十六學年度全國高級中學生物學科能力

## 競賽決賽操作考試題

全國高中生物科能力競賽命題委員會提供

### (第一操作試場試題)

◎注意事項：

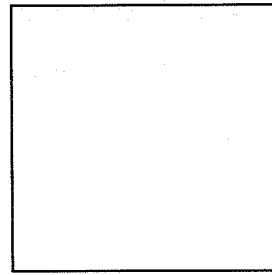
- 1.請按照下面的器材清單清點。若有缺少，請舉手告訴評審老師。操作完畢後，務必將用過的器材清洗乾淨並放置整齊。
- 2.桌上的藥品及材料用完後，不再補充。
- 3.試卷共 2 頁，交卷時本清單一併繳回。
- 4.本試場時間為 50 分鐘，請直接於試卷上作答。
- 5.試卷每頁的右上角務必填寫「競賽編號」。
- 6.若作答空間不足，請在該試題卷的背面繼續作答。

1.組織切片	1 片
2.植物葉片	五種(A~E)
3.單面刀片	1 片
4.塑膠滴管	1 支
5.自來水	1 杯
6.鑷子	1 把
7.塑膠皿	三套
8.標籤紙	一張
9.鉛筆	一支
10.橡皮擦	一塊
11.面紙	1 小包
12.載玻片	10 片
13.蓋玻片	1 盒
14.拭鏡紙	1 包
15.抹布	1 條
16.顯微鏡	1 臺

一、動物組織的觀察：（共 35 分）

實驗桌上的切片包含有三種肌肉組織，分別標示為 A、B、C。仔細檢視這些組織並回答下列問題：

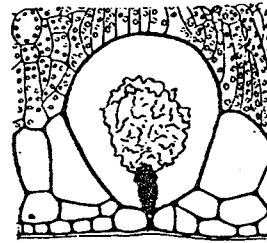
1. 何者為心肌？（15 分）
2. 將你觀察的心肌繪於方格內，並標明顯微構造。（繪好後，舉手請評審檢查並簽名）（20 分）



評審簽名：\_\_\_\_\_

二、鐘乳體的觀察：（共 65 分）

植物體在代謝過程中常會產生一些非生命物質，右圖為一種代謝產物---碳酸鈣結晶，稱為鐘乳體。試取桌上 A ~E 五種植物的葉片進行實驗並回答下列問題：



1. 仔細檢測這五種植物葉片，哪幾種含有鐘乳體？（25 分）
2. 鐘乳體於上下表皮中的哪一面較多？（5 分）
3. 寫出你剛剛判斷這一面為上表皮或下表皮所根據的理由（至少三項）。（15 分）
3. 這些含有鐘乳體的葉片，是否還有其他共同特徵可與其他不含鐘乳體的葉片區別？（20 分）

## （第二操作試場試題）

◎注意事項：

1. 請按照下面的器材清單清點。若有缺少，請舉手告訴評審老師。操作完畢後，務必將用過的器材放置整齊。
2. 桌上的材料用完後，不再補充。
3. 試卷共 4 頁，交卷時本清單一併繳回。
4. 本試場時間為 50 分鐘，請直接於試卷上作答。
5. 試卷每頁的右上角務必填寫「競賽編號」。
6. 若作答空間不足，請在該試題卷的背面繼續作答。

1.鉛筆	一支
2.橡皮擦	一塊
3.抹布	一條
4.刷子	一支
5.卡片	一張
6.簽字筆	一支
7.放大鏡	一把
8.果蠅培養瓶	一瓶
9.細菌菌落照片	16張(編號 A-P)

一、果蠅實驗：(共 30 分)

利用桌上器材，回答下列問題：

1.培養瓶中雌雄果蠅各有幾隻？紅眼及白眼果蠅各有幾隻？將結果填入下表中。(12 分)

	紅眼	白眼
雌		
雄		

2.若上題之果蠅為白眼雌果蠅與紅眼雄果蠅交配後之第一子代。請問白眼的遺傳為何種遺傳方式？並寫出其理由。(18 分)

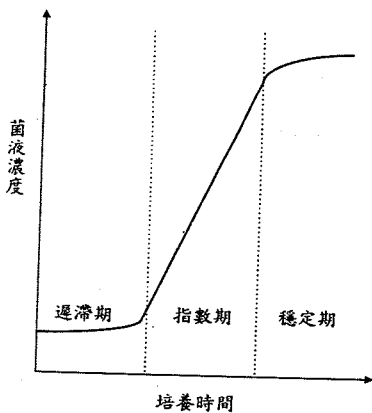
二、細菌的生長曲線：(共 70 分)

已知某細菌內含有一質體，質體上帶有抗 ampicillin (一種抗生素) 的基因。當此細菌在含 ampicillin 培養基中培養時，該細菌可分解 ampicillin，故能存活。若在無 ampicillin 培養基中生長時，則此細菌帶或不帶質體均能存活。今將此菌接種在不同培養基內，一為含 ampicillin，另一為未含 ampicillin，在 37°C 下培養，每隔一段時間即各取出 0.1ml 菌液，經適當稀釋後(如下表)，再取 0.1ml 稀釋液均勻塗抹在固體培養基(agar plate)，培養在 37°C 下，過夜後可看到細菌的菌落出現在培養基上(如桌上照片所示)。試回答下列問題：

1. 依桌上照片所示，完成下表。(32分)

在含有 ampicillin 培養基中培養者(A-H)					在未含有 ampicillin 培養基中培養者(A-H)				
照片編號	培養時間	稀釋倍數	菌落數	未稀釋前菌液濃度 (菌數/毫升)	照片編號	培養時間	稀釋倍數	菌落數	未稀釋前菌液濃度 (菌數/毫升)
A	1 小時	$1 \times 10^3$			I	1 小時	$1 \times 10^3$		
B	2 小時	$1 \times 10^3$			J	2 小時	$3 \times 10^3$		
C	3 小時	$5 \times 10^3$			K	3 小時	$3 \times 10^4$		
D	4 小時	$2 \times 10^4$			L	4 小時	$1 \times 10^5$		
E	5 小時	$1 \times 10^5$			M	5 小時	$5 \times 10^5$		
F	6 小時	$1 \times 10^5$			N	6 小時	$1 \times 10^6$		
G	7 小時	$5 \times 10^5$			O	7 小時	$1 \times 10^6$		
H	10 小時	$2 \times 10^5$			P	10 小時	$1 \times 10^6$		

2. 參考圖一，依培養時間及菌液濃度，將此種細菌在不同培養基的生長曲線圖繪於下頁的半對數紙上。(10分)



圖一、細菌生長曲線圖

3. 此細菌在不同培養基中的遲滯期各多長？(5分)
4. 此細菌在不同培養基中的指數期各多長？(5分)
5. 試由結果中算出此細菌在不同培養基中增殖一倍所需的時間。(6分)
6. 在加入 ampicillin 抗生素的培養基所生長的細菌生長曲線圖為何和未加 ampicillin 者不同？試述其理由。(12分)

## (第三操作試場試題)

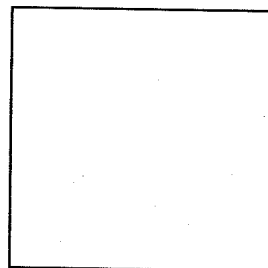
◎注意事項：

- 1.請按照下面的器材清單清點。若有缺少，請舉手告訴評審老師。操作完畢後，務必將用過的器材清洗乾淨並放置整齊。
- 2.桌上的藥品及材料用完後，不再補充。
- 4.試卷共 4 頁，交卷時本清單一併繳回。
- 5.本試場時間為 50 分鐘，請直接於試卷上作答。
- 6.試卷每頁的右上角務必填寫「競賽編號」。
- 7.若作答空間不足，請在該試題卷的背面繼續作答。

器 具		藥 品 及 材 料	
1.試管架	1 個	1.草履蟲液	1 管
2.試管	5 支	2.蔗糖溶液(0.1M)	15ml
3.塑膠滴管	5 支	3.蒸餾水	50ml
4.量筒 (10ml)	2 個	4.面紙	1 小包
5.計時器	1 個	5.標籤紙	1 張
6.顯微鏡	1 台	6.棉花	少許
7.載玻片	10 片	7.拭鏡紙	1 包
8.蓋玻片	1 盒		
9.鑷子	1 支		
10.鉛筆	1 支		
11.橡皮擦	1 塊		
12.試管刷	1 支		
13.抹布	1 條		

## 一、草履蟲的伸縮泡：(共 50 分)

- 1.取草履蟲液觀察，將你所看到的草履蟲外形、輻射管及伸縮泡畫在右邊的方格中。畫好後，舉手請評審老師評定。(將你所觀察的那一隻草履蟲放在視野的中央處，以便評審核定)(10 分)



評審簽名：\_\_\_\_\_

放大倍率：\_\_\_\_\_

2.若將草履蟲置於蒸餾水、0.05M 及 0.02M 蔗糖溶液中，其伸縮泡的收縮速率各是如何？請進行實驗測定之。

(1)寫出你的實驗步驟：(20 分)

(2)將你的實驗結果填入下表中：(15 分)

溶液種類	伸縮泡的收縮速率(次/分鐘)
蒸餾水	
0.02M 蔗糖液	
0.05M 蔗糖液	

(3)根據你的實驗結果做一個結論：(5 分)

## 二、溶液的配製：(共 20 分)

1.有 95%酒精 100ml、蒸餾水 100ml 及一個 100ml 有刻度量筒。請問如何配出 95ml 的 70%酒精？(假設酒精與水的密度均為 1g/ml，且酒精與水混合後體積不發生變化)(8 分)

2.如果你只有 5 公升及 3 公升玻璃容器(無刻度)各一個，但你卻需 4 公升的溶液，請問要如何配製？(6 分)

3.如果你只有 5 公升及 4 公升玻璃容器(無刻度)各一個，但你卻需 3 公升的溶液，請問要如何配製？(6 分)

## 三、細胞的附著能力：(共 30 分)

下面三個細胞形狀，分別表示某一種動物細胞在不同條件下附著於玻片上的情形。已知「細胞展開範圍愈廣，表示其附著能力愈佳」。請問如何以實驗或筆算來證實這三個細胞附著能力的差異？(30 分)

