

## 評卷參考

本文件供閱卷員參考而設，並不應被視為標準答案。考生及沒有參與評卷工作的教師在詮釋文件內容時應小心謹慎。

### 卷一

#### 甲部

| 題號  | 答案      | 題號  | 答案      |
|-----|---------|-----|---------|
| 1.  | D (60%) | 21. | C (71%) |
| 2.  | D (63%) | 22. | D (67%) |
| 3.  | C (57%) | 23. | B (48%) |
| 4.  | D (85%) | 24. | D (66%) |
| 5.  | B (42%) | 25. | D (65%) |
| 6.  | A (62%) | 26. | B (35%) |
| 7.  | C (65%) | 27. | B (75%) |
| 8.  | B (38%) | 28. | A (12%) |
| 9.  | A (57%) | 29. | C (60%) |
| 10. | B (52%) | 30. | B (44%) |
| 11. | C (63%) | 31. | B (30%) |
| 12. | C (58%) | 32. | A (54%) |
| 13. | A (53%) | 33. | B (80%) |
| 14. | A (73%) | 34. | C (61%) |
| 15. | D (75%) | 35. | A (47%) |
| 16. | D (40%) | 36. | C (54%) |
| 17. | C (38%) |     |         |
| 18. | A (68%) |     |         |
| 19. | C (73%) |     |         |
| 20. | D (70%) |     |         |

註：括號內數字為答對百分率。

卷一 乙部

分數

1. (a) 腸 / 腸臟 / 腸腺 \* (1)

(1)

(b) 評分概念：

- 辨認管 B 分泌內與脂肪消化相關的成分 (1) 及指出與該些成分有關的過程如何影響脂肪的消化 (1) x2  
例如：

(4)

膽石阻塞管 B 會導致：(以下任何兩組)

- 減少膽鹽的分泌 (1) 繼而減少小腸內脂肪的乳化 (1)
- 減少脂酶的分泌 (1) 繼而減少小腸內脂肪的化學消化 (1)
- 減少氫碳酸化鈉的分泌 (1)，導致小腸內的 pH 值不是消化脂肪的最適 pH (1)

5 分

2. (a) • 突觸 \* (1)

(1)

(b) (i) • 末端 X (1)

(1)

(ii) • 在位置 1 的神經遞質 W 擴散至末端 Y 的膜 (1)

- 神經遞質 W 刺激末端 Y 的細胞膜 / 與末端 Y 的細胞膜上的受體結合，並產生神經脈衝 (1)

(2)

(c) • 確保神經傳遞只沿一個方向進行 (1)

(1)

5 分

3. (a) (i) • 橫切面總面積愈大，血流速率愈慢 / 橫切面總面積愈小，血流速率愈快 (1)

(1)

(ii) • 微血管內的血流速率最慢 / 非常慢 (1)

(2)

- 這讓微血管有較長 / 足夠 / 充足時間進行物質交換 (1)

(b)

| 示意圖所展示的特徵                  | 對物質交換的重要性       |
|----------------------------|-----------------|
| 微血管具大量分支 / 形成密集的網絡 (1)     | 以增加物質交換的表面積 (1) |
| 微血管穿透過組織 / 到達組織中大部分的細胞 (1) | 從而縮短擴散的距離 (1)   |

(4)

7 分

4. (a)

| 所注射的溶液    | 平均飛行時間 (s) |
|-----------|------------|
| 海藻糖消化酶抑制物 | 85.2       |
| 糖原消化酶抑制物  | 163.2      |

(1)

分數

(b) 評分概念：

- 比較實驗組裝置與對照組裝置的結果然後下結論 (1+1) x2

例如：

- 因為海藻糖消化酶抑制物與鹽水對照比較下，能顯著減少昆蟲物種 A 的飛行時間 (1)，顯示抑制海藻糖的消化會中斷能量的供應，所以昆蟲物種 A 飛行時需用海藻糖作為能量儲備 (1)
- 接受糖原消化酶抑制物注射的昆蟲物種 A，飛行時間與接受生理鹽水作對照的昆蟲物種 A 相若 (1)，顯示能量的供應並不會受抑制糖原消化所影響，顯示糖原不是昆蟲物種 A 飛行所需的能量儲備 (1)

- (c) • 所儲藏海藻糖量 / 翅膀的大小 / 個別昆蟲的大小或體重 / 個別昆蟲的年齡 / 性別 (1) (接受其他合理答案)

(4)

6 分

5. (a) • 有絲細胞分裂 (1)

- 根部尖端是植物的營養部分 / 並非植物的繁殖部分 / 是生長的區域 (1)

(2)

- (b) • 利用染劑將染色體染色 / 染色 / 任何具名的染劑 (1)

(1)

- (c) (i)  $W \rightarrow Y \rightarrow X \rightarrow Z \rightarrow V$  (1 或 0)

(1)

| 顯微照片 | 染色體的數目 | 染色單體的數目 |
|------|--------|---------|
| Y    | 16     | 32      |
| Z    | 32     | 0       |

(1)

(1)

6 分

6. (a) 評分概念：

- 辨認抗原 Y 為外來抗原 (1)
- 產生抗原 Y 的記憶細胞 (1)
- 與病原體 X 上的抗原 Y 再次相遇 (1)
- 啟動繼發免疫反應 (指出繼發免疫的特徵) (1)

(4)

例如：

- 注射抗原 Y 入體內後，B 淋巴細胞認出抗原 Y 是外來抗原 (1)
- B 淋巴細胞產生抗原 Y 的記憶細胞 (1)
- 在以後的日子當具抗原 Y 的病原體 X 傳入人體，這些記細胞認出它是同一抗原 (1)
- 繼發免疫反應，在短時間內產生大量抗體清除入侵的病原體 X (1)

- (b) • 由減弱病原體衍生的疫苗 (1)

(1)

- (c) (i) • Met Ala Ile Asn Cys Cys (2 分，每一個錯誤扣 1 分)

(2)

分數

(c) (ii) 評分概念：

- 指出正確的菌株 (1)
- 終止密碼子對所產生多肽的效應 (1)
- 對產生的抗原的效應 (1)
- 不能認出病原體 (1)

(4)

例如：

- 菌株 Q (1)
- TGA 成為終止密碼子，所產生的多肽會短很多 (1)
- 因此不會有抗原 Y 產生 / 所產生的抗原分具有不同形狀 (1)
- 抗原 Y 的記憶細胞再不能認出病原體 (1)

11 分

7. (a)

評分概念：

- 開花的結果 (1)
- 解釋這如何增加存活的機會(以下任何一個導向):
  - 果實 / 種子的散播 (1) + 描述散播如何增加存活率 (1)
  - 種子可保持不活躍 (1) + 描述這如何增加存活率 (1)
  - 果實 / 種子的散播 (1) + 種子可保持不活躍 (1)

(3)

例如：

- 開花導致果實和種子的形成 (1)  
(以下任何一組)
- 果實 / 種子是散播的單位，子代 / 後代能藉此從親代植物向外散播 (1)，因此，子代 / 後代能避過惡劣情況 (1)，而有較高存活率
- 種子能夠在惡劣情況下的時期存活 / 保持不活躍 (1)，並在情況再次變得有利時才萌發 (1)
- 果實 / 種子是散播的單元，子代 / 後代能藉此從親代植物向外散播 (1)，而種子能夠在惡劣情況下的時期存活 / 保持不活躍 (1)

(b) (i) • 蜜蜂損害與機械性損害兩者都會將開花時間縮短至相若程度 (1)

(1)

• (ii)

評分概念：

- 比較不同方法處理的效應 (1)，以作出正確結論 (1) x2

(4)

例如：

- 由於具有機械性損害的植物開花所需時間較沒有受損害植物的短 (1)，這表明機械性損害能誘發開花 (1)
- 然而，蜜蜂損害使開花時間較單純機械性損害要快得多 (1)，這表明除了機械性損害之外，還有其他因素誘發植物開花 (1)

(c) • 這樣能確保開花與建立新巢的時間配合 / 當建立新巢時，蜜蜂能誘發開花 / 這樣能確保有足夠食物供應以建立新巢 (1)

(1)

9 分

分數

8. (a) • 來自較高位置的葉子與來自較低位置的葉子相比，後者葉片面積較大 (1)  
• 較大表面面積增加吸光機會 (1) (2)
- (b) (i) • 來自較高位置與來自較低位置的葉子相比，前者的柵狀葉肉較厚 (1) (1)
- (ii) • 更長柵狀葉肉細胞 / 較多層柵狀葉肉細胞 (1) (1)
- (iii) • 在顯微鏡下觀察葉子的切片 (1)  
• 量度柵狀葉肉的長度或大小 / 數算柵狀葉肉有多少層 (1) (2)
- (c) (i) • 呼吸作用比光合作用快 (1)，導致有淨二氣化碳釋放 (1)
- (ii) • 所繪的線有較高起點 (1) (數據演繹：可進行呼吸作用的組織較少，因此，當光強度是 0 時，產生較少量的二氣化碳)  
• 所繪的線顯示最終的淨二氣化碳吸收較低 (1) (數據演繹：可進行光合作用的組織較少，因此吸收較少量的二氣化碳) (2)

9 分

9. (a) • 它們彼此是競爭者 (1) 因為它們一起培植時的覆蓋百分率 / 生長速率較單獨培植時低 (1)  
• 物種 1 較物種 2 更具競爭力 (1) 因為物種 2 覆蓋百分率 / 生長速率的下降較物種 1 顯著得多 (1) (4)
- (b) • 物種 1 的葉子較大，高聳於物種 2 之上 / 遮蔽物種 2 (1)  
• 因此增加在吸收光線方面的優勢 / 增加表面空間 (1) (2)

| 方法   | 可用性 | 理據                                  |
|------|-----|-------------------------------------|
| 鮮重   | 適用  | 有大量水供應，鮮重不會受到影響 / 不用殺死植物使實驗得以繼續 (1) |
| 葉子數目 | 不適用 | 葉子能生長增大而沒有增加數目 / 很難數算 / 不可數算 (1)    |

8 分

10. (a) (i) • 步驟 1 模擬胃內的 pH 狀況 / 酸性狀況 / 具有胃液的情況 (1)  
• 步驟 4 模擬小腸內的 pH 狀況 / 鹼性狀況 / 具有胰液 / 腸液 / 膽汁的情況 / 中和胃酸的情況 (1)  
• 從而為酶的消化作用提供最適 / 適當 / 恰當的 pH 狀況 (1) (3)
- (ii) • 終止酶的活性 / 酶催化作用 / 使酶變性 (1) (1)
- (iii) • 這反映短 RNA 片段沒有被消化成核苷酸 (1)  
• 短 RNA 片段太大，無法有效地通過小腸腸壁 / 小腸不能吸收短 RNA 片段，由於它們太大 (1) 而無法有效地通過 (2)

分數

(b) 以下任何一點：

- 檢查細胞是否能夠吸收這些短 RNA 片段 (1)
  - 檢查母乳小泡內的短 RNA 片段能否在嬰兒體內消化道以外，例如其他器官 / 血液檢測到 (1)
  - 檢查這些短 RNA 片段的存在是否會影響基因表達 (1)
- (接受其他合理答案)

7 分

11. 評分概念：

變異的來源 (最多 5 分)：

- 經有性繁殖所產生的後代具親代遺傳物質的混合 (1)
- 配子經減數分裂產生 (1)
  - 獨立分配產生不同的染色體組合 (1)
  - 互換產生染色體內等位基因的新組合 (1)
  - 隨機受精產生合子內遺傳物質的不同組合 (1)
- 突變形成新的等位基因 (1)
- 合適例子以說明環境因素 (1)

最多 5

變異的重要性 (最多 3 分)：

- 變異如何應付不同環境狀況，例如：
  - 變異導致生物有不同的生態位 (1)，讓生物開發不同資源 / 減少生物間的競爭 (1)
- 變異如何應付環境隨時間的變遷，即天擇的概念，例如：
  - 相同物種間都有不同程度的變異，供自然選擇，當環境有所改變，具優勢性狀的生物可以生存下來 (1)，而無優勢性狀的生物會被淘汰 (1)

最多 3

11 分

傳意能力 (0-3)

最多 3

11 分

給溝通方面的評分：

| <u>分數</u> | <u>清楚表達和切題</u>  | <u>合邏輯和具系統性的陳述</u>  |
|-----------|---|---|
| 3         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 答案容易理解。答案流暢，語言運用良好。</li> <li>• 沒有 / 幾乎沒有不切題答案。</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 答案結構良好，思維具連貫性和組織。</li> </ul>           |
| 2         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 描詞可以理解，但是偶然會用詞不當。</li> <li>• 有少許不切題的答案，但不會損及整體答案。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 答案的組織頗佳，但是有些概念重覆。</li> </ul>           |
| 1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 閱卷員須花時間去了解答案。</li> <li>• 不切題的答案遮蓋了一些概念。</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 答案稍欠組織性，但是段落分明。在概念上的重複顯而易見。</li> </ul> |
| 0         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 描詞難以理解。</li> <li>• 內容多不切題。</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 概念缺乏連貫性和系統性。考生沒有嘗試去組織其思維。</li> </ul>   |

## 卷二 甲部

分數

1. (a) (i) • 心率和血液乳酸濃度兩者均隨運動強度增加而上升 (1)

(ii)

評分概念：

- 運動所需能量 > 有氧呼吸所產生的能量 (1)
- 缺氧呼吸提供額外能量 (1)
- 產生乳酸積聚 (1)

(1)

(3)

例如：

- 由於氧氣供應有限，有氧呼吸所能產生的能量未及供應肌肉所消耗的能量 (1)
- 肌肉同時進行缺氧呼吸以產生更多 / 額外能量 (1)
- 缺氧呼吸產生乳酸，積聚在血液中 / 缺氧呼吸產生乳酸的速度較分解快 (1)  
因此運動時血液乳酸水平增加

(iii)

評分概念：

- 正確的刺激 + 偵察 (1)
- 血管中樞的對應 + 目的地 (1)
- 產生電訊號 (1)
- 正確的反應 (1)

(4)

例如：

- 延腦內化學感受器偵察到血液乳酸水平令血液 pH 有所下降 (1)
- 延腦內的心血管中樞經交感神經發送更多神經脈衝至起搏點 / 寶房結 (1)
- 起搏點 / 寶房結產生更多電訊號蔓延心肌 (1)
- 令心肌更快收縮 (1)，增加心率

(iv)

以下任何兩點：

- 在整個運動，小美在靜止狀態時的心率 / 在每一固定速度的心率較小光的低 (1)
- 小美心率的增加較小光的慢 (1)
- 小美在每一固定速度的血液乳酸濃度較小光的低 (1)
- 小美血液乳酸濃度的上升較小光的慢 (1)

(2)

(b) (i)

- 感受器：下丘腦內的溫度感受器 (1)
- 反應器：汗腺 (1)

(2)

(ii)

評分概念：

- 需要維持正常值 (1)
- 偏離正常值激發反應 (流汗) (1)
- 描述反應 (即流汗) 如何有矯正作用 (2)

(4)

例如：

- 等滲組體溫的正常值是  $37^{\circ}\text{C}$  (1)
- 當體溫超越這正常值時便會激發出汗 (1)
- 汗水蒸發時從身體吸收熱能 (1)
- 嘗試降低體溫，直到體溫回復至正常幅度 (1)

(iii)

- 高滲組的曲線顯示向右移動 / 較為延遲 / 在開始出汗方面有較高的臨界 (1)
- 這顯示負反饋機制的定點已經遷移至  $37.5^{\circ}\text{C}$  (1)

(2)

|                                      | 分數         |
|--------------------------------------|------------|
| (iv) • 高滲透液的水勢較低，較遲開始出汗減少流汗時流失水分 (1) | (2)        |
| • 為了保存更多水分以體溫調節作為代價 (1)              |            |
|                                      | <hr/> 20 分 |

## 卷二 乙部

2. (a) (i)

評分概念：

- 比較正確的數據集 (1)
- 說明數據集之間差異的含意 (1)
- 消除雜草如何能夠增加農作物的產量 (1)

(3)

例如：

- 傳統農場內植物物種的數目較有機農場少很多 (1)
- 顯示除草劑有效清除雜草 / 農作物之外的其他植物物種 (1)
- 減少來自雜草在資源上的競爭 (1), 增加農作物的產量

(ii)

評分概念：

- 比較正確的數據集 (1)
- 說明數據集之間差異的含意 (1)
- 利用恰當的數據集解釋為什麼害蟲 A 的種群受抑制 (2)

(4)

例如：

- 有機農場內害蟲 A 的數目較傳統農場少 (1)
- 顯示有機農業 / 生物防治在防治害蟲方面較傳統農業 / 化學防治更有效 (1)

下列任何一組：

- 傳統農業使用殺蟲劑同時殺死 A 的捕食者 (1)，由於較少捕食者，害蟲 A 種群增加 (1)
- 有機農業維持較多 A 的捕食者 (1), A 的種群受到較多天然捕食者的防治而受到抑制 (1)

(iii)

評分概念：

- 比較正確的數據集 (1)
- 指出數據與植物物種的可持續性的關係 (1)
- 解釋植物物種的豐度如何對動物物種的可持續發展有利 (1)

(3)

例如：

- 有機農場周圍，植物和傳粉者的物種多樣性 / 物種豐度均更高 (1)
- 傳粉者的物種多樣性增加有花植物的繁殖 (1), 維持植物物種的持續發展性
- 植物的物種多樣性提供多種食物，支持動物物種的生長 (1)

(b) (i)

- 磷酸鹽對浮游植物的生長是必需養料 (1)

- 在兩湖加入磷酸鹽會導致浮游植物種群大小的增加 (1)

(2)

分數

- (ii) • 實驗結果顯示湖 A 內浮游動物的種群大小大致上沒有變化 (1)，湖 B 內浮游動物的種群則有所增加 (1)  
 • 大量的浮游動物有助於清除 / 捕食湖 B 內的浮游植物 / 控制浮游植物的種群大小 (1)  
 因此，湖 B 內有藻類過量繁殖的機會較湖 A 為低 (3)
- (iii) • 魚類物種 2 捕食魚類物種 1 (1)  
 • 降低對浮游動物的捕食壓力 / 較少捕食者 / 魚類物種 1 捕食浮游動物 (1)  
 • 湖 B 加入磷酸鹽後，浮游植物的生物量增加，為浮游動物提供更多食物 (1)，導致浮游動物的種群增加 (3)
- (iv) • 在夜間水中的溶解氧含量減少，因為大量的藻類停止進行光合作用 (1)，但仍然在呼吸作用中消耗氧氣 (1) (2)

20 分

## 卷二 部份

3. (a) (i)

評分概念：

- 指出數據 / 做法與細菌的生長有關 (1+1) x2

(4)

例如：

以下任何兩項：

- 該細菌能在雪櫃內生長 (1)，因為該細菌生長的下溫度極限在 4°C 之下 (1)
- 這些食物未經煮熟便供食用 (1)，如果食物有該細菌，並未被殺死 (1)

(ii) (1)

評分概念：

- 減少衝擊的理念：短暫暴露於高溫情況下 (1)，然後迅速冷卻 (1)

(2)

例如：

- 在進行巴士德消毒法時，將鮮奶在短時間內加熱至 75°C (1)
- 然後迅速冷卻至 10°C (1)

- (2) • 處理過程中驟然的溫度變化足以殺死李斯特菌 / 75°C 超出李斯特菌能存活的最高溫度 (1) (1)

(iii) (1) • 22 (1)

(1)

(2) • 瓊脂板應經高壓滅菌器處理 (1)

(1)

(b) (i)

- 病毒附着宿主細胞 / 將病毒 DNA / RNA 注射入宿主細胞內 / 認出宿主細胞 (1)

(1)

分數

- (ii) 評分概念：  
 • 膜蛋白的不同形狀 (1)  
 • 病毒的膜蛋白 / 受體只能認出上呼吸道細胞的膜蛋白 (1)
- 例如：  
 • 上呼吸道細胞膜蛋白的形狀與下呼吸道細胞的不同 (1)  
 • 該病毒只能感染上呼吸道的細胞，因為病毒表面的蛋白認出上呼吸道細胞膜蛋白 / 與上呼吸道細胞膜蛋白在形狀上配合 / 互補 (1)
- (iii) 評分概念：  
 • 豬隻的病毒 (1)
- 例如：  
 • 豬隻和人類有較近的親緣系統關係 (1)  
 • 類似膜蛋白 (1)
- (iv) (1) • 病毒核酸操控細菌病原體的代謝活動 (1)  
 • 生產大量新噬菌體 (1)  
 • 隨後噬菌體將細菌病原體爆開並殺死 (1)  
 • 釋放出來的新噬菌體進一步感染食物中其他細菌病原體 (1)
- (2) • 對宿主的專特性確保會消滅目標細菌 / 不會感染其他正常微生物 / 噬菌體不會感染人類 (1) (接受其他合理答案)

20 分

**卷二 丁部**

4. (a) (i) • 應挑選幹細胞 / 能夠不斷製造新細胞 (1)  
 • 幹細胞製造的新細胞會表達該已矯正基因 / 生產該已矯正基因的產物 (1)
- (ii) 以下任何一組答案：  
 • 病毒載體 (1) 優點：能將基因運送到特定的宿主細胞內 (1) 缺點：病毒殘餘物的安全問題是一個隱憂 / 引起免疫反應 (1)  
 • 基因槍 (1) 優點：可以應用於不同細胞，沒有限制 (1) 缺點：是一個隨機過程，不肯定是否成功插入基因 / 不能控制插入位置 / 不肯定插入基因能否被表達 / 導致細胞機械性受損 (1)  
 • 顯微注射 (1) 優點：能將基因準確運送到目標細胞內 (1) 缺點：注射過有機會破壞目標細胞 / 每次只可注射一個細胞 (1)  
 (接受其他合理答案)

分數

- (iii) • 這基因治療沒有改變病人性細胞的遺傳組成 / 只改變病人體細胞的遺傳組成 (1)，因此經矯正的基因不會遺傳到下一代 (1)  
 • 他會把他具缺陷基因的 X 染色體傳給女兒 (1)  
 • 他會把他沒有缺陷基因的 Y 染色體傳給兒子 (1) (3)
- (iv) 下列任何兩項：  
 • 這基因治療用的基因都是源自人類 / 並非來自其他物種，沒有打破不同物種之間的自然屏障 (1)  
 • 這基因治療插入的基因不能遺傳，不會永久地影響物種的遺傳組成 (1) (2)  
 • 插入的基因已存在於人類的基因組內 (1)  
 • 若轉基因動物被釋出至大自然，可能會破壞生態平衡 (1)
- (b) (i) (1) • 階段 O (1)  
 • 因為階段 N 的溫度高 (1) 使雙鏈 DNA 變性 / 把雙鏈 DNA 分成單鏈 (1) 引物才可以連接到 DNA 單鏈上 (3)
- (2) 顯示 2 條單鏈 DNA (1)，引物位置正確 (1) (2)



- (ii) • 引物 II (1) 和引物 IV (1) (2)
- (iii) 評分概念：  
 • DNA 片段如何在凝膠內移動 (1)  
 • DNA 片段的大小和移動速度的關係 (1)  
 • 利用 DNA 標記去確認 DNA 的大小 (1)
- 例如：  
 • 因為 DNA 片段帶負電荷，會沿著凝膠往正極移動 (1)  
 • 較短的 DNA 片段與較長的 DNA 片段相比，會移動速度較快 (1)  
 • 將 PCR 產物在凝膠上的位置，與已知長度的 DNA 標記的位置相比，就可測定它們的大小 (1) (3)

20 分