

1. D	2. D	3. A	4. C	5. D	6. A	7. C	8. B	9. C	10. A
11. B	12. C	13. C	14. D	15. D	16. B	17. A	18. D	19. C	20. A
21. B	22. A	23. C	24. B	25. A	26. D	27. C	28. D	29. B	30. B
31. B	32. A	33. C	34. B	35. D	36. A				

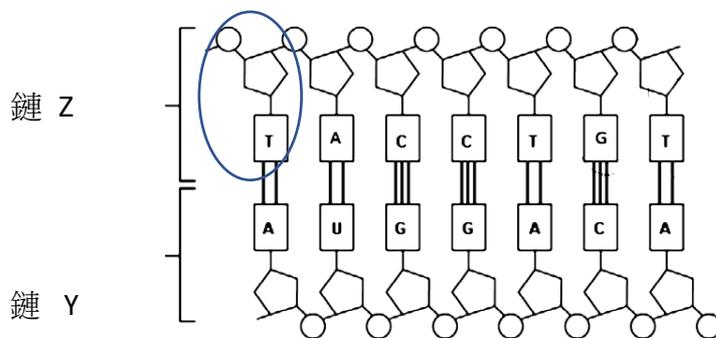
SECTION 1B

#1 (總分: 3 分)

- (a) D (1)
- (b) C (1)
- (c) B (1)

#2 (Total: 5 marks)

(a)



(b) \*細胞核 (1)

(c) 鏈 Y. (1)

鏈中含有帶有尿嘧啶/含氮鹼基尿嘧啶(U)的核苷酸，它是一種 mRNA。 (1)

mRNA 涉及翻譯，這是形成多肽的過程。 (1)

#3 (總分: 5分)

- 在感染期間，漿細胞會增加特定抗體的產生，以產生特定的免疫反應。 (1)
- C攜帶編碼抗體的遺傳物質 (1)
- 轉錄在 C 中發生，以產生 mRNA。 (1)
- 被運送到 A 進行翻譯/蛋白質合成。 (1)
- 蛋白質合成所需的能量由結構 B 提供，結構 B 通過細胞呼吸產生 ATP。 (1)

#4 (總分: 7 分)

(a)

腔靜脈 (1) → 心臟 → 肺動脈 → 肺 (1) → 肺靜脈 (1) → 心臟  
→ 主動脈 (1)

(b)

芬太尼通過胎盤從 (1)

母體血液擴散到胎兒血液中和 (1)

由臍帶攜帶到胎兒 (1)

#5 (總分: 7 分)

(a)

- 蚱蜢的種群大小將**減少**。(1)

- 因為毛毛蟲和蚱蜢都是小鳥的食物來源。

當毛毛蟲從食物網中移除後，**蚱蜢成為小鳥的唯一食物來源**。(1)

- **增加捕食**可以**增加蚱蜢的死亡率**。 / 更多的蚱蜢會被小鳥**吃掉**。(1)

(b) (i) 玉米 → 老鼠 → 貓頭鷹(1)

(ii)

它是**最短的食物鏈 / 最少的營養級數**。(1)

由於**呼吸、代謝活動、死亡** (1)，(能量流失的例子)

在**連續營養級**之間的**轉換過程中能量流失最少**。(1)

#6 (總分: 7分)

(a)

這是因為**雜草和高粱植物之間的種間競爭加劇**。(1)

競爭**光/水/營養/空間**。(1) (資源例子)

高粱植物越多，由於資源有限，雜草生長的可能性就越小；(1)

(b)

- 這是因為當播種密度相對較低時，**種內競爭較少** (1)

- 高粱植物**生長得更快**，並與雜草的**競爭勝出**。(1)

(c)

大大增加種內競爭。(1) /

疾病傳播的機會很高。(1) /

導致土壤礦物質枯竭。(1) (任意兩項，每項1分)

#7 (總分: 10 分)

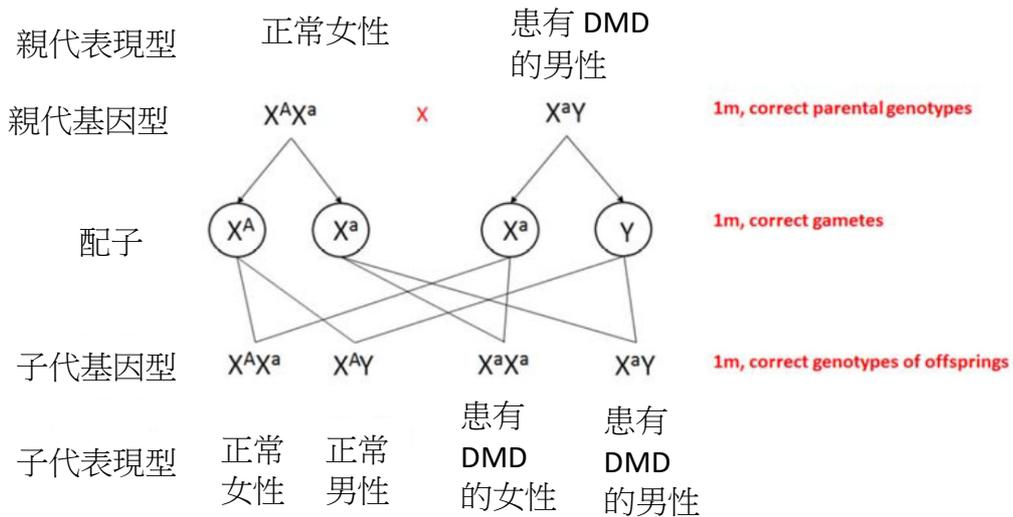
(a)

定義遺傳符號 (1)

設  $X^A$  為具有正常等位基因的 X 染色體。

設  $X^a$  為等位基因突變的 X 染色體

設 Y 為 Y 染色體



第二個孩子是正常女孩的概率是25%。(1)

(b) 雜合子 (1)

(c)

它是一種 X 連鎖隱性遺傳病。

男性只有一條 X 染色體。(1)

如果從他母親繼承的 X 染色體有突變基因，他們就會患上杜氏肌營養不良症。(1)

對於女性來說，它們有兩條 X 染色體。(1)

由於突變基因是隱性的，女性個體只有在其基因型為純合隱性時才會出現杜氏肌營養不良症。 / 他們擁有兩條帶有突變基因的 X 染色體。(1)

因此，這種疾病主要影響男孩。

#8 (總分: 10分)

(a) (i)

- 幼苗**儲存的養分很少** (1)

確保生長與含氮營養液高度相關，

但與儲存的礦物質無關 (1) / 增加實驗的**有效性**。(1)

- 幼苗**生長速度更快** (1)

易於觀察對 N 供應的生長響應 (1) / 生長更快以獲得結果

(ii) 硝酸鹽 (例如硝酸銨 / 硝酸鉀 / 硝酸鈉) (1)

(iii)

- 使用了大量的幼苗 (100)。(1)

- 該措施**減少了幼苗之間的個體差異**，(1) 從而提高了實驗的可靠性。

(iv)

- 葉片面積隨著含氮養分供應的增加而增加。(1)

- 厚度隨著含氮養分的供應而減少。(1)

(b) (i)

- 當沒有添加 CCC 時，增加 N 供應會顯著增加倒伏 (1)

- 添加 CCC 後，增加的 N 供應不會顯著增加倒伏 (1)

(ii) 每單位面積施氮肥80kg，用 CCC。(1)

#9 (總分: 10分)

(a) 曲線 B (1)

- 由於胰腺需要時間來檢測血糖水平的增加/向血液分泌胰島素，因此胰島素增加存在延遲。(1)

(b)

- 血糖和胰島素水平在**狹窄範圍內波動**。(1)

由於**負反饋機制**。(1)

(c) (i)

對於胰島素曲線：餐前胰島素水平低於正常人 + 儘管血糖水平升高，仍處於低水平。(1)

血糖曲線：餐前血糖高於健康人+餐後升高至高於/下降慢於健康人。(1)

(ii)

主要物質是**胰高血糖素**。(1)

注射胰高血糖素後，血液中高水平的胰高血糖素刺激肝細胞 (1)

促進**糖原轉化為葡萄糖**。(1)

葡萄糖被**釋放到血液中** (1)，導致血糖水平升高。 / 停止血糖水平的進一步下降。

#10 (總分: 9分)

(a)

在尿素酶的存在下，尿素可以分解成二氧化碳和氨。  
氨本質上是鹼，可以中和 (1) 胃中存在的鹽酸。(1)  
這可以防止被胃中的幽門螺桿菌被鹽酸殺死。(1)

(b)

- 當尿素酶分解尿素時，產生的一些  $^{13}\text{CO}_2$  會擴散到血液中。(1)
- 血液將  $^{13}\text{CO}_2$  輸送到肺部 (1)
- $^{13}\text{CO}_2$  從血液中擴散到氣囊中。(1)

(c)

- X感染了幽門螺桿菌。(1)
- X呼吸中的  $^{13}\text{CO}_2$  濃度變化較大。(1)
- 由於人體不產生尿素酶，因此人呼吸中  $^{13}\text{CO}_2$  濃度的增加僅是由於幽門螺桿菌產生的尿素酶。(1)

#11 (總分: 11分)

植物細胞如何保證這兩個過程不直接相互逆轉。 **最大 2M**

A1：光合作用和呼吸作用分別發生在**葉綠體和線粒體**中。(1)

A2：葉綠體和線粒體是**膜結合的細胞器** (1)

確保每個過程的基材和產品**不會混合在一起**。(1)

A3：這兩個過程涉及**不同的酶**。(1)

成長的概念：**最大 2M**

B1：植物通過**增加細胞大小** (1) 或**細胞數量** (1) 來生長

B2：植物通過增加細胞內容物來**增加細胞大小**。(1) (例如增加細胞器的數量。)

B3：植物通過細胞分裂增加**細胞數量**。(1)

這是有利的，因為：**最大 4M**

光合作用產生的碳水化合物不會輕易轉化回原材料。

D1：光合作用的一些中間產物轉化為氨基酸，形成**蛋白質**。(1)

**蛋白質為代謝 / 結構蛋白質構建酶**。(1) (任何合理的例子)

D2：光合作用的一些中間產物轉化為甘油和脂肪酸形成**脂質** (1)。脂質形成細胞膜。(1)  
(任何合理的例子)

D3：一些碳水化合物變成**纖維素** (1)，**形成細胞壁**。(1)

所有這些有機分子對於細胞分裂或細胞大小的增加都是必不可少的。如果將形成的產品轉化回原材料，這將**導致產量降低或浪費** (1)

Mark award for communication:

Mark	Clarity of expression and relevance to the question	Logical and systematic presentation
3	<ul style="list-style-type: none"><li>Answers are easy to understand. They are fluent showing good command of language.</li><li>There is no or little irrelevant material.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Answers are well structured showing coherence of thought and organization of ideas.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>Language used is understandable but there is some inappropriate use of words</li><li>A little irrelevant material is included, but does not mar the overall answer.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Answers are organized but there is some repetition of ideas.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>Markers have to spend some time and effort on understanding the answer(s).</li><li>Irrelevant material obscures some minor ideas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Answers are a bit disorganized, but paragraphing is evident. Repetition is noticeable.</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>Language used is incomprehensible.</li><li>Irrelevant material buries the major ideas required by the question.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ideas are not coherent and systemic. Candidates show no attempt to organize thoughts.</li></ul>

**Paper 2:**

Question 1(a)

(i) 彼得的心跳率=每分鐘 75 次，  
保羅的心率：每分鐘 60 次 (1)

(ii) 每搏輸出量：

彼得：每分鐘 6000 毫升/每分鐘 75 次 = 每次心跳 80 毫升 (1)

保羅：每分鐘 6000 毫升/每分鐘 60 次 = 每次心跳 100 毫升 (1)

(iii) 保羅。 (1)

因為保羅的心臟可以在每次跳動中泵出更多的血液這意味著他的心臟更強壯 / 更有肌肉  
這是定期體育鍛煉的結果 (1)

(v) 運動時，延髓的心血管中樞 (1)

刺激支配心臟的交感神經變得更加活躍。 (1)

這會刺激竇房結的活動， (1)

導致心率和每搏輸出量增加。 (1)

(iv) 氣囊內 12 的水膜和血液之間的氧氣濃度梯度變得更陡峭。 / 氧氣以更高的速度擴散到血液中。 (1)

這使得血液中的氧氣濃度保持在高水平和穩定的狀態，即使更多的氧氣已經擴散到肌肉細胞中。 (1)

額外的氧氣使呼吸以更高的速度進行，從而為肌肉收縮釋放更多能量。 (1)

### Question 1(b)

(1) 為了在炎熱乾燥的氣候中保持恆定的體溫，會產生更多的汗水， (1)  
結果，通過皮膚的水分流失增加，導致水勢降低。 (1)

為了保持體液的恆定水勢，減少尿液中的水分流失。 (1)

(2) 水分流失增加 (1)

因為在炎熱和乾燥的氣候中呼出空氣中水分的蒸發率增加 (1)

(ii) 抗利尿激素/ADH (1)

它增加了集合管對水的滲透性 (1)

所以更多的水將被重新吸收到血液中，產生的尿液量更少 (1)

### Question 2(a)

(i) 設置「草畦」的位置不能種植農作物，令農作物的收成減少。

「草畦」可能藏有害蟲。

野草／疾病可能透過「草畦」傳遍整片耕地。

在「草畦」生長的植物可能與農作物競爭資源，例如水和營養素。

「草畦」阻礙農民使用機器。

(任何三項)。

(ii) 任何兩個方法及解釋：

運用生物防治方法

引進外來物種，捕食／感染害蟲。

使用殺蟲劑。

重複噴灑殺蟲劑，毒死害蟲。

種植基因改造農作物。

在農作物中加入一些基因，令農作物能抵抗害蟲。例如 GMO  
農作物可以產生毒素，殺死以它們為食的害蟲。

- (iii) 他們可隨機有規律地選擇採集樣本的位置。 (1)
- 他們可以使用掉落式陷阱／網來捕捉甲蟲。 (1)
- 他們可以使用檢索表來辨認甲蟲的品種。 (1)
- 須要配合多次重覆採樣 (1)

### Question 2(b)

- (i) 下游細菌會比上遊多，因為污水含有大量有機物，有利細菌生長。  
／污水含有細菌。 (1)
- (ii) 細菌繁殖及分解有機物時會消耗河水中的氧， (1)  
魚類因缺氧而窒息死亡。 (1)  
細菌分解有機物的過程可能會產生有毒物質，令魚類死亡。 (1)
- (iii) 細菌分解有機物，產生營養素（磷酸鹽、銨化合物和硝酸鹽），有利藻類生長。(1)  
  
藻類覆蓋水面，使陽光無法透進較深水的地方，水生植物因無法吸收足夠陽光來進行光合作用而死亡。 (1)  
在晚間，藻類消耗水中大量氧，水生生物因缺氧而窒息死亡。 (1)  
藻類死亡後，細菌分解藻類，進一步消耗水中的氧，水生生物因缺氧而窒息死亡。 (1)
- (iv) 設置污水處理廠，減少污水中有害的物質後才排出河流。 (1)  
(或其他合理答案)

### Question 3(a)

- (i) 將已知體積的培養物轉移到已知體積的無菌培養基中。 (1)  
重覆該過程，以提供一系列逐漸提高的稀釋度的選擇。 (1)
- (ii) 原始培養物中的細胞數量太多而無法計算。 (1)
- (iii) 生長速率 =  $(420 - 200) \times 10^3 \text{ cm}^{-3} / 4 \text{ hrs}$  (1)  
=  $55 \times 10^3 \text{ cm}^{-3} \text{ hr}^{-1}$  (1)

(iv) 在滯後期（0 到 2 個小時），細菌細胞的數量增加非常緩慢，因為這些細胞處於適應/產生葡萄糖代謝酶的時期。 (1)

在指數期（2 到 2.5 小時），細胞分裂迅速/當葡萄糖供應充足時，種群呈指數增長。 (1)

在第二個滯後期（2.5 到 5 個小時），隨著葡萄糖的耗盡，細菌細胞的數量趨於穩定。 (1)

細菌產生酶（乳糖酶）將乳糖分解為葡萄糖，從而在第二個指數期（5 至 7 小時）內支持生長。 (1)

在平穩期（7 到 10 個小時），隨著營養開始耗盡和代謝廢物積累，生長速度減慢/種群趨於平穩。 (1)

### Question 3(b)

(i) (1) 抗生素可能已用於治療牛，因此它們的奶中可能含有抗生素。 (1)  
抗生素可以抑制/殺死發酵劑培養物中的細菌。 (1)

(2) 病原菌可能與發酵劑中的細菌競爭。 (1)  
它們會污染製成的酸奶並在食用後引起人類疾病。 (1)

(ii) 高溫會使酶變性並殺死細菌， (1)  
冷卻牛奶為最大細菌提供了最佳溫度生長/使酶發揮最佳作用。 (1)

(iii) 細菌可能進行無氧呼吸， (1)  
它將牛奶中的乳糖轉化為乳酸。 (1)

(iv) 溫度越高，細菌的生長速度/新陳代謝率越高， (1)  
培育時間就會縮短。 (1)

### Question 4 (a)

- (i)
- (1) DNA 探針用於檢測含有目標基因特定序列的 DNA 片段。 (1)
- (2) 具有與感興趣基因互補的序列，使這些 DNA 片段在膠卷上可見。 (1)
- (3) 傑克母親的每個體細胞中只有兩條 X 染色體中的一條包含隱性等位基因。(1)  
它的影響被另一個 X 染色體上的顯性正常等位基因所掩蓋，因此她沒有患有 DMD。 (1)

- (ii)
- (1) 使用限制酶切割含有肌營養不良蛋白正常等位基因的 DNA 片段 (1)  
使用相同的限制酶切割載體。 (1)  
使用 DNA 連接酶將 DNA 片段和載體連接在一起。 (1)
- (2) 病毒作為載體將重組DNA攜帶到DMD小鼠的肌肉細胞中。 (1)
- (3) 正常等位基因被引入小鼠體細胞(不是產生配子的細胞)， (1)  
因此配子沒有遺傳修飾。 (1)

#### Question 4(b)

- (i) 小牛攜帶與產奶量高的母牛相同的遺傳信息。 (1)
- (ii) 卵子為融合細胞的發育儲存了大量的營養。 (1)
- (iii) 從胚胎中分離出單個細胞並將它們中的每一個培養成胚胎。將每個胚胎轉移到代孕母體內，發育成一頭小牛。 (1)
- (iii) 只有一半的小牛會產奶。公牛不產奶。 (1)
- 由於隨機受精和獨立分類，並非所有後代都攜帶高產奶量的等位基因。 / 產下的小牛所攜帶的遺傳信息只有一半與產奶量高的奶牛相同。 (1)
- 如果公牛的精子不包含高產奶量的等位基因，則小牛可能沒有高產奶量。因為公牛不產奶，所以很難找到一頭含有等位基因以獲得高產奶量的公牛。(1)
- (v) 克隆牛在基因上與捐贈/提供體細胞的牛相同。 (1)
- 轉基因動物在遺傳上與提供感興趣基因的生物體不同，只是它們具有共同的感興趣基因。 (1)
- (vi) 成功率低。 /
- 生產的小牛可能有先天缺陷或其他健康問題，因此該過程效率不高。 / 錢應該更好地花在其他方面。 /
- 使用這種方法生產小牛可能會減少種群的遺傳變異。（任何 2 個或其他合理的答案）