

香 港 考 試 及 評 核 局
2 0 2 4 年 香 港 中 學 文 憑 考 試

生物 試卷一

本試卷必須用中文作答
兩小時三十分鐘完卷（上午八時三十分至上午十一時）

考生須知

- （一） 本試卷分甲、乙**兩部**。考生宜於約 35 分鐘內完成甲部。
- （二） 甲部為多項選擇題，見於本試卷中；乙部的試題另見於試題答題簿 **B** 內。
- （三） 甲部的答案須填畫在多項選擇題的答題紙上，而乙部的答案則須寫在試題答題簿 **B** 所預留的空位內。**考試完畢，甲部之答題紙與乙部之試題答題簿 B 須分別繳交。**

甲部的考生須知（多項選擇題）

- （一） 細讀答題紙上的指示。宣布開考後，考生須首先於適當位置貼上電腦條碼及填上各項所需資料。宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼。
- （二） 試場主任宣布開卷後，考生須檢查試題有否缺漏，最後一題之後應有「**甲部完**」字樣。
- （三） 各題佔分相等。
- （四） **全部試題均須回答**。為便於修正答案，考生宜用 HB 鉛筆把答案填畫在答題紙上。錯誤答案可用潔淨膠擦將筆痕徹底擦去。考生須清楚填畫答案，否則會因答案未能被辨認而失分。
- （五） 每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- （六） 答案錯誤，不另扣分。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

本試卷共設 36 題。
試卷內的插圖未必依照比例繪成。

1. 肥料通常含有氮和磷的化合物，植物可以用它們來合成

- (1) 細胞壁。
 - (2) 葉綠素。
 - (3) 細胞膜。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

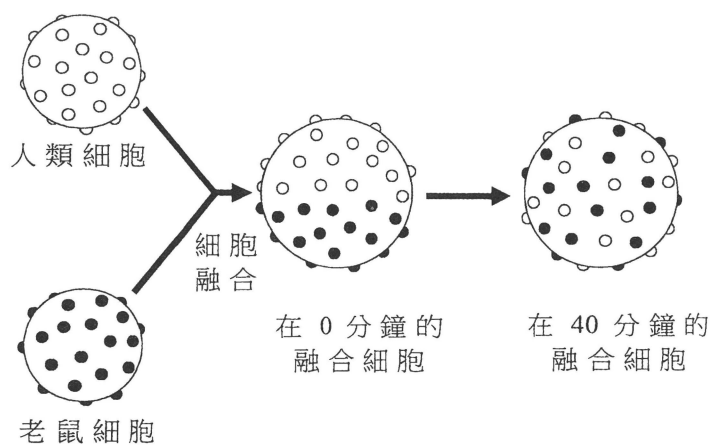
2. 某病毒的遺傳物質含有 1966 個腺嘌呤 (A)、2343 個鳥嘌呤 (G)、1749 個胸腺嘧啶 (T) 和 2368 個胞嘧啶 (C)。根據這項資料，以下哪個有關這病毒遺傳物質的組合是正確的？

- | | 核 酸 | 五 碳 醣 |
|----|-----|---------|
| A. | 單 鏈 | 脫 氧 核 糖 |
| B. | 單 鏈 | 核 糖 |
| C. | 雙 鏈 | 脫 氧 核 糖 |
| D. | 雙 鏈 | 核 糖 |

3. 以下示意圖顯示一項有關細胞膜的探究。把一個人類細胞和一個老鼠細胞的細胞膜表面蛋白，分別以紅色染劑和綠色染劑標示，然後把兩個細胞融合。表面蛋白在 0 分鐘和 40 分鐘的分布如下：

圖 例：

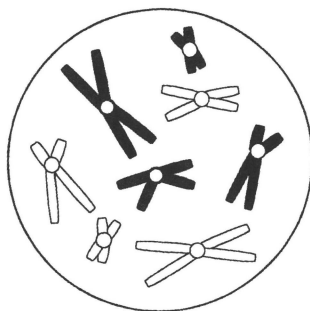
- 染紅的表面蛋白
- 染綠的表面蛋白



以下哪項 / 些細胞膜的特性可以用來解釋這項探究所示融合細胞表面蛋白分布的變化？

- (1) 細胞膜具流動性。
 - (2) 細胞膜具差異透性。
 - (3) 細胞膜具不對稱的構造。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

指示： 參考下圖，解答第 4 至 6 題。下圖顯示某細胞的染色體在減數細胞分裂初期的外觀：

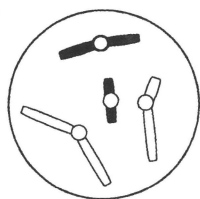


4. 若這細胞的 DNA 量是 β ，這生物中一個不再分裂的體細胞內的 DNA 量是多少？

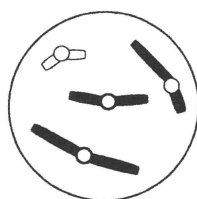
- A. $\frac{1}{4}\beta$
- B. $\frac{1}{2}\beta$
- C. β
- D. 2β

5. 以下哪些圖顯示子細胞內染色體的可能組合？

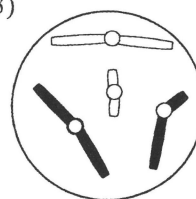
(1)



(2)



(3)



- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

6. 孟德爾定律可以用來解釋題 5 中子細胞的染色體組合。以下哪項正確顯示該對應的孟德爾定律及定律所描述的減數細胞分裂階段？

孟德爾定律

- A. 分離定律
- B. 分離定律
- C. 獨立分配定律
- D. 獨立分配定律

階段

- 第一次減數細胞分裂
- 第二次減數細胞分裂
- 第一次減數細胞分裂
- 第二次減數細胞分裂

7. 以下哪個有關光合作用階段的組合是正確的？

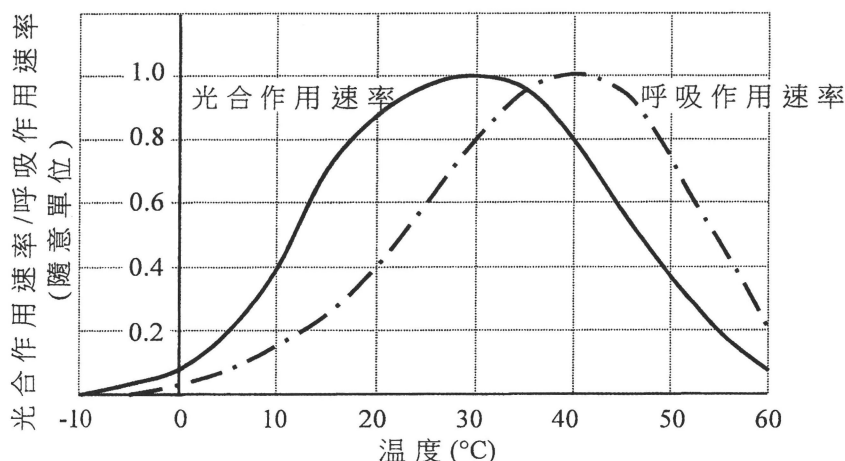
光化反應

- A. 產生氧
- B. 需要二氧化碳
- C. 在基質發生
- D. 光是能量來源

卡爾文循環

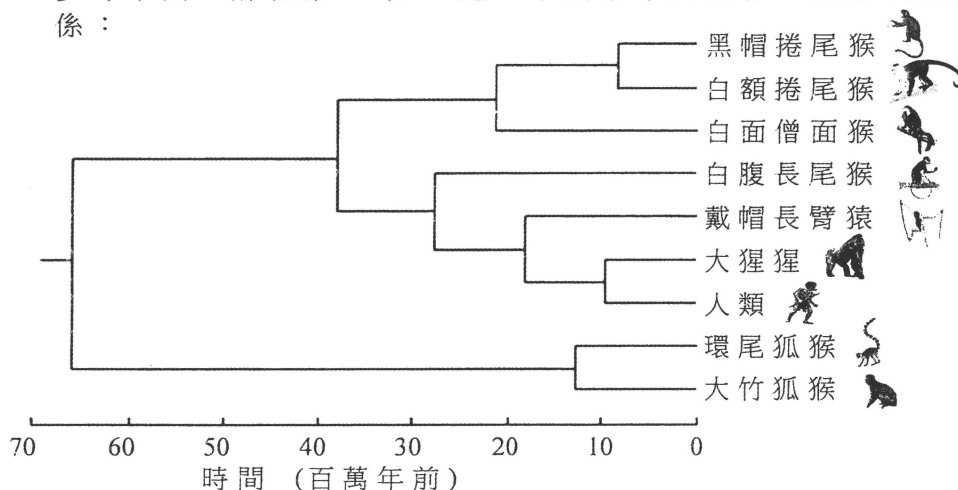
- 產生水
- 需要 NADPH
- 在基粒發生
- ATP 是能量來源

指示：參考下圖，解答第 8 和 9 題。下圖顯示當光強度和二氧化碳濃度保持恆定，稻米農作物在不同溫度下的光合作用速率和呼吸作用速率的變化：



8. 以下哪項有關上圖的闡釋是正確的？
- 這農作物在 30°C 有最高的生長。
 - 這農作物在 40°C 沒有吸收水分。
 - 這農作物在 35°C 達至補償點。
 - 這農作物在 20°C 有最大的食物淨生產。
9. 根據上圖的數據，以下哪項 / 些是兩個速率下降的可能解釋？
- 在較高的溫度下，蒸騰速率會增加。
 - 在較高的溫度下，所涉及的酶會變性。
 - 兩個過程在細胞內不同的細胞器中發生。
- 只有 (1)
 - 只有 (2)
 - 只有 (1) 和 (3)
 - 只有 (2) 和 (3)
10. 人體內的缺氧呼吸會產生乳酸。以下哪個組合正確描述乳酸的代謝？
- | 分解乳酸的位置 | 涉及的期間 |
|---------|--------|
| A. 肌肉 | 劇烈運動期間 |
| B. 肌肉 | 劇烈運動後 |
| C. 肝臟 | 劇烈運動期間 |
| D. 肝臟 | 劇烈運動後 |
11. 鯊魚被稱為「活化石」，因為牠們的外觀跟來自數百萬年前的鯊魚化石很相似。以下哪項是這相似度的最可能原因？
- 鯊魚的捕食者很少。
 - 鯊魚有很多不同的獵物。
 - 鯊魚的身體已很適應海洋生境。
 - 對比其他海洋物種，鯊魚的身體是最先進的。

指示： 參考下圖，解答第 12 和 13 題。下圖顯示人類和一些靈長類動物的親緣關係：



12. 以下哪項有關這些靈長類動物的陳述是正確的？

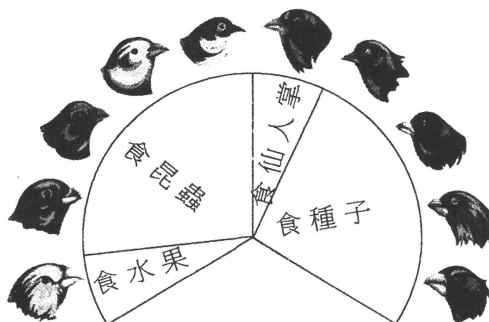
- A. 戴帽長臂猿跟大猩猩及人類有共同的祖先。
- B. 大猩猩與環尾狐猴的關係較其與白面僧面猴的關係相近。
- C. 白面僧面猴是黑帽捲尾猴和白額捲尾猴的共同祖先。
- D. 大猩猩和人類的差異跟環尾狐猴和大竹狐猴之間的差異相同。

13. 以下哪些方法可以用來建構以上靈長類動物的親緣關係？

- (1) 比較不同靈長類動物的化石紀錄
- (2) 比較不同靈長類動物的 DNA 樣本
- (3) 比較不同靈長類動物的關鍵蛋白樣本

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

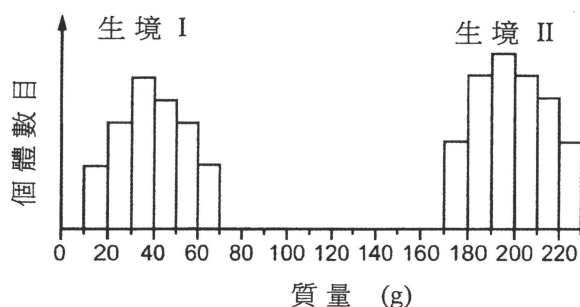
14. 達爾文雀是隔離在加拉巴哥群島的一群細小雀鳥。下圖顯示牠們的喙在形態和功能上的變異：



這些變異對達爾文雀在加拉巴哥群島的生存有什麼重要性？

- A. 這些變異促進自然選擇。
- B. 牠們可以透過喙的形狀辨認對方。
- C. 牠們雜交以產生具更多變異的後代。
- D. 牠們有不同的生態位以減低競爭。

15. 下圖顯示相同植物物種在兩個不同生境生長的質量：



由上圖可以得出以下哪項推論？

- A. 物種的質量由兩個基因控制。
- B. 物種的質量受環境的影響。
- C. 物種的質量屬不連續變異。
- D. 與生境 I 的物種相比，生境 II 的物種質量較受環境影響。

指示： 參考下表有關某種植物的一些雜交結果，解答第 16 至 18 題。這種植物產生的個體會長出只有雄蕊的雄性花朵或只有心皮的雌性花朵。花朵的顏色是由一個基因控制。

雜交	雄性親代	雌性親代	後代
1	白花	白花	全是白花
2	紅花	白花	全是紅花
3	白花	紅花	全是紅花
4	紅花	白花	有些是紅花、有些是白花
5	?	紅花	有些是紅花、有些是白花

16. 已知這植物的性別決定跟人類相似。以下哪個組合正確描述這植物控制長出白花的等位基因？

	顯性或隱性	等位基因的位置
A.	顯性	常染色體
B.	顯性	性染色體
C.	隱性	常染色體
D.	隱性	性染色體

17. 以下哪個組合最有可能是雜交 4 所得的結果？

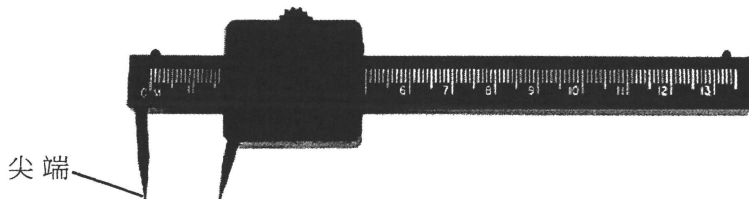
	長出紅花的個體數目	長出白花的個體數目
A.	26	73
B.	48	46
C.	69	37
D.	71	25

18. 以下哪項有關雜交 5 的陳述是正確的？

- A. 雌性親代可能是純合子。
- B. 雄性親代可能是紅花純合子。
- C. 雄性親代可能是白花純合子。
- D. 雄性親代可能是白花雜合子。

指示： 參考以下有關對人類皮膚進行的兩點辨別感覺測試的步驟，解答第 23 至 25 題：

1. 把測試對象的眼蒙住。
2. 把卡尺(下圖所示)調至距離 30 mm。以均衡的力度把卡尺的兩尖端在測試對象的食指指尖按壓，並讓測試對象辨別他們感到一點觸覺還是兩點觸覺。



3. 以逐漸減少兩尖端的距離 (例如：28 mm、26 mm、24 mm) 來重複步驟 2，直至測試對象只感到一點觸覺。記錄距離。
4. 重複步驟 2 和 3，改為按壓測試對象的手心、手背及上臂。
5. 實驗期間，每按壓數次後，便隨機把卡尺調至距離 0 mm 來進行按壓測試。當卡尺調至距離 0 mm 時，確認測試對象回答只感到一點觸覺，這個確認是很重要的。

23. 根據所提供的步驟，這個探究有多少個自變量？

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

24. 這個探究設計是用來顯示皮膚的觸覺感受器的密度。這個探究的假設是什麼？

- A. 蒙眼的測試對象不會偷看。
- B. 手指尖較其他身體部位的感覺更敏銳。
- C. 較近的距離代表觸覺感受器的密度較高。
- D. 兩點觸覺分別由兩個沒有重疊的觸覺感受器所產生。

25. 以下哪項正確解釋步驟 5 對這項探究的重要性？

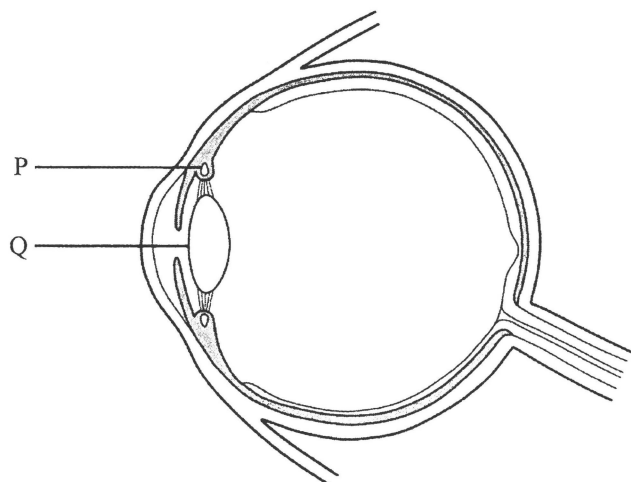
- A. 它確保量度的有效性。
- B. 它檢查量度的準確性。
- C. 它增加量度的可靠性。
- D. 它減低量度的隨機誤差。

26. 當某人在說話時，以下哪些腦部的部位負責相關的協調？

- (1) 小腦
- (2) 運動區
- (3) 感覺區
- (4) 聯合區

- A. 只有 (2) 和 (4)
- B. 只有 (1)、(2) 和 (3)
- C. 只有 (1)、(2) 和 (4)
- D. 只有 (1)、(3) 和 (4)

指示： 參考下圖，解答第 27 和 28 題。下圖顯示人類眼球切面：



27. 志明和美玲看着一隻正在飛遠的小鳥。以下哪個組合正確描述他們眼球構造 P 和 Q 的狀態？

構造 P		構造 Q	
A.	正在放鬆	變得較薄	
B.	正在放鬆	變得較厚	
C.	正在收縮	變得較薄	
D.	正在收縮	變得較厚	

28. 當小鳥飛遠至一定的距離，志明仍然可以清楚看見小鳥，但美玲卻看不清楚。志明的視力正常。以下哪個組合正確描述美玲的情況？

眼球		影像的位置	
A.	太長	聚焦在視網膜的後面	
B.	太長	聚焦在視網膜的前面	
C.	太短	聚焦在視網膜的後面	
D.	太短	聚焦在視網膜的前面	

29. 細閱以下兩項陳述：

- I： 並非每次性交均會引致受精和懷孕。
II： 當精子在輸卵管進入卵子，便會發生受精。

以下哪項有關兩項陳述的描述是正確的？

- A. I 和 II 均正確，並且 II 正確解釋 I。
B. I 和 II 均正確，但 II 不能解釋 I。
C. I 是正確，但 II 是不正確。
D. I 是不正確，但 II 是正確。

指示： 參考一項生長素對枝條生長影響的探究，解答第 30 和 31 題。由一些幼苗切取 10 mm 長的枝條片段，並預備不同濃度的生長素溶液。在各溶液放置 3 段枝條，為時兩天。下表顯示實驗結果：

生長素濃度 (ppm)	兩天後枝條片段的長度 (mm)		
	枝條 1	枝條 2	枝條 3
0	15.0	14.5	15.1
0.1	32.5	32.4	32.2
1	37.1	37.2	10.1
10	24.0	23.9	23.8
100	12.5	12.5	13.0
1000	10.0	9.8	10.3

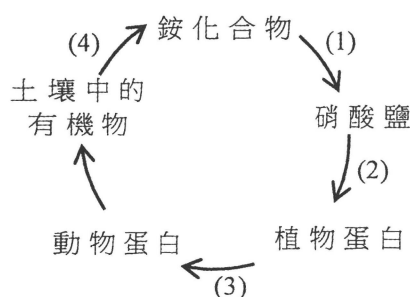
30. 根據以上的結果，以下哪項是抑制枝條生長的最低生長素濃度？

- A. 0.1 ppm
- B. 10 ppm
- C. 100 ppm
- D. 1000 ppm

31. 以下哪項最能解釋在生長素溶液濃度 1 ppm 下枝條 3 的結果？

- A. 這個是異常數據。
- B. 這個是需要刪除的誤差。
- C. 這是源自個體差異的變化。
- D. 這段枝條可能取自分化區。

指示： 參考下圖，解答第 32 和 33 題。下圖顯示大自然內一些氮化合物的轉化：



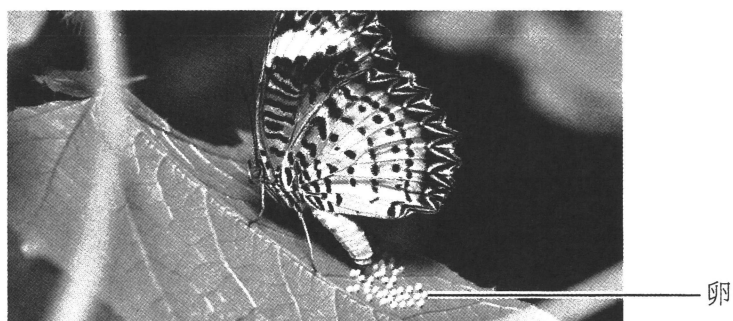
32. 以下哪項有關這些轉化的陳述是正確的？

- A. 過程 (1) 涉及固氮細菌。
- B. 過程 (2) 是合成代謝。
- C. 過程 (3) 是分解代謝。
- D. 過程 (4) 涉及反硝化細菌。

33. 以下哪項 / 些過程涉及同化作用？

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

指示： 參考以下有關蝴蝶、植物物種 X 和螞蟻三個生物互動的一些資料，解答第 34 和 35 題。蝴蝶在植物物種 X 的葉面產卵，當卵孵化為毛蟲，毛蟲會進食葉子。植物物種 X 會在葉子分泌糖溶液，吸引螞蟻前來進食糖溶液和卵。



34. 以下哪個組合正確描述以上生物之間的關係？

	植物物種 X 和螞蟻	螞蟻和蝴蝶
A.	互惠共生	競爭
B.	互惠共生	捕食
C.	偏利共生	競爭
D.	偏利共生	捕食

35. 已知植物物種 X 的祖先的葉子並沒有分泌糖溶液的構造。以下哪項是令這構造在植物物種 X 出現的可能原因？

- (1) 祖先的葉細胞出現自發突變。
- (2) 祖先在減數細胞分裂時出現基因突變。
- (3) 具有這構造的個體比沒有這構造的個體較能存活。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

36. 以下哪些屬人體非特異性防禦的例子？

- (1) 淚腺
- (2) 吞噬細胞
- (3) 上皮組織

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

甲 部 完
試題答題簿 B 內尚有乙部試題

生物 試卷一
乙部：試題答題簿 B

本試卷必須用中文作答

乙部的考生須知

- (一) 宣布開考後，考生須首先在第 1 頁之適當位置填寫考生編號，並在第 1、3、5、7 及 9 頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 參閱甲部試卷封面的考生須知。
- (三) **全部**試題均須作答。
- (四) 答案須寫在本試題答題簿所預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。
- (五) 如有需要，可要求派發補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格、貼上電腦條碼，並用繩縛於本簿內。
- (六) 在適當處應以段落形式作答。
- (七) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (八) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

請在此貼上電腦條碼

考生編號



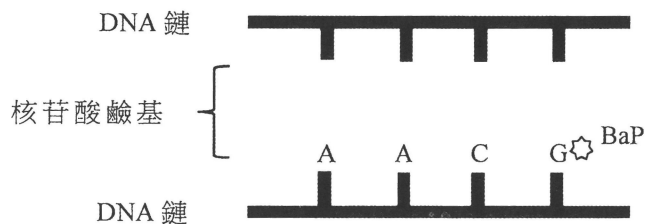
乙部

全部試題均須作答。將答案寫在預留的空位內。

1. 完成下表以比較神經控制和激素控制的特徵。 (3 分)

		神經控制	激素控制
(a)	信號分子		
(b)	傳遞途徑		
(c)	誘發反應所需時間的比較		

2. BaP 是常見於烤肉的一種致癌物質。它能隨機附在 DNA 分子的核苷酸上。當它附在鳥嘌呤 (G) 時，該 G 會被誤讀為胸腺嘧啶 (T)。下圖顯示一個 DNA 分子其中一條鏈的部分核苷酸序列，當中的一個 G 附有 BaP。



- (a) 在上圖填寫當誤讀出現後，對應的 DNA 鏈上的核苷酸序列。 (1 分)

- (b) 提出一個原因，解釋為什麼這種突變未必會影響所形成蛋白的功能。 (1 分)

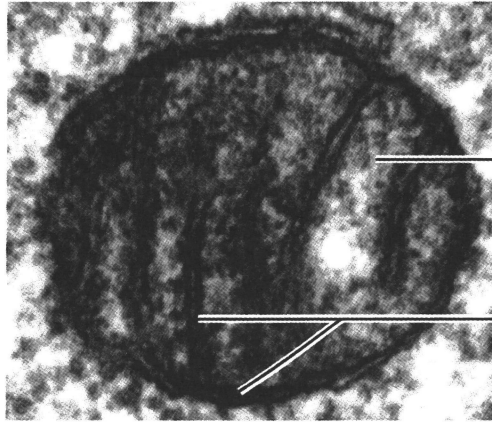
- (c) 若這種突變在 DNA 分子內隨時間累積，有機會影響所形成蛋白的功能，然後引致腫瘤的形成。試提出這蛋白控制哪個細胞過程。 (1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 下圖顯示一個線粒體的電子顯微照片：



50 nm

(a) 在上圖標記 X 。（1 分）

(b) 描述 Y 的一項可見特徵，並解釋此特徵與線粒體的功能有什麼關係。（2 分）

(c) 化學品 Z 能抑制 X 內的一種酶。

(i) 呼吸作用的哪個主要過程會被抑制？（1 分）

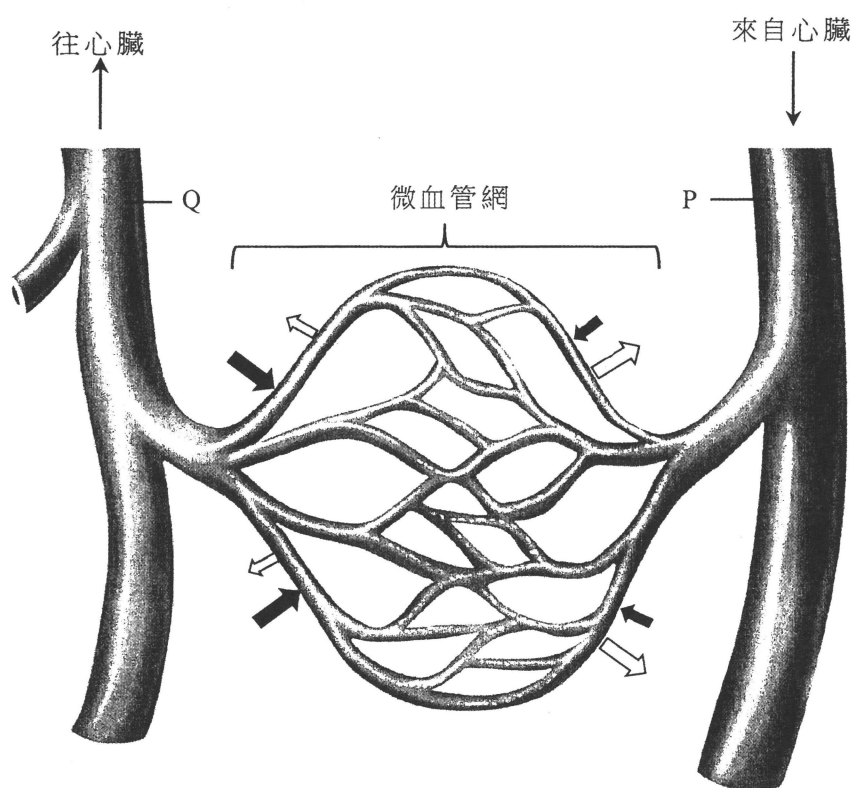
(ii) 若將化學品 Z 加入某植物細胞培養內，這會如何影響呼吸作用的途徑？（3 分）

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. 以下示意圖顯示一些血管的排列：



- (a) 兩種箭咀（黑色與白色）代表控制液體流入或離開微血管網絡的兩項因素。辨別這兩項因素。(2 分)

➡ :

⇨ :

- (b) 上圖內箭咀的大小代表該因素影響力的幅度。當血液從 P 流至 Q 時，解釋⇨所代表因素的變化。(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(c) 微血管網是血液與組織液交換物質的位置。當血液流經某個器官的微血管網時，有些物質會被吸收到血液內。

完成下表，以顯示微血管網所在的器官，並加以解釋。 (3 分)

	器官	吸收到血液內的物質	解釋
(i)		胰島素	該器官對血液葡萄糖水平變化產生反應，分泌胰島素。
(ii)		尿素	

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

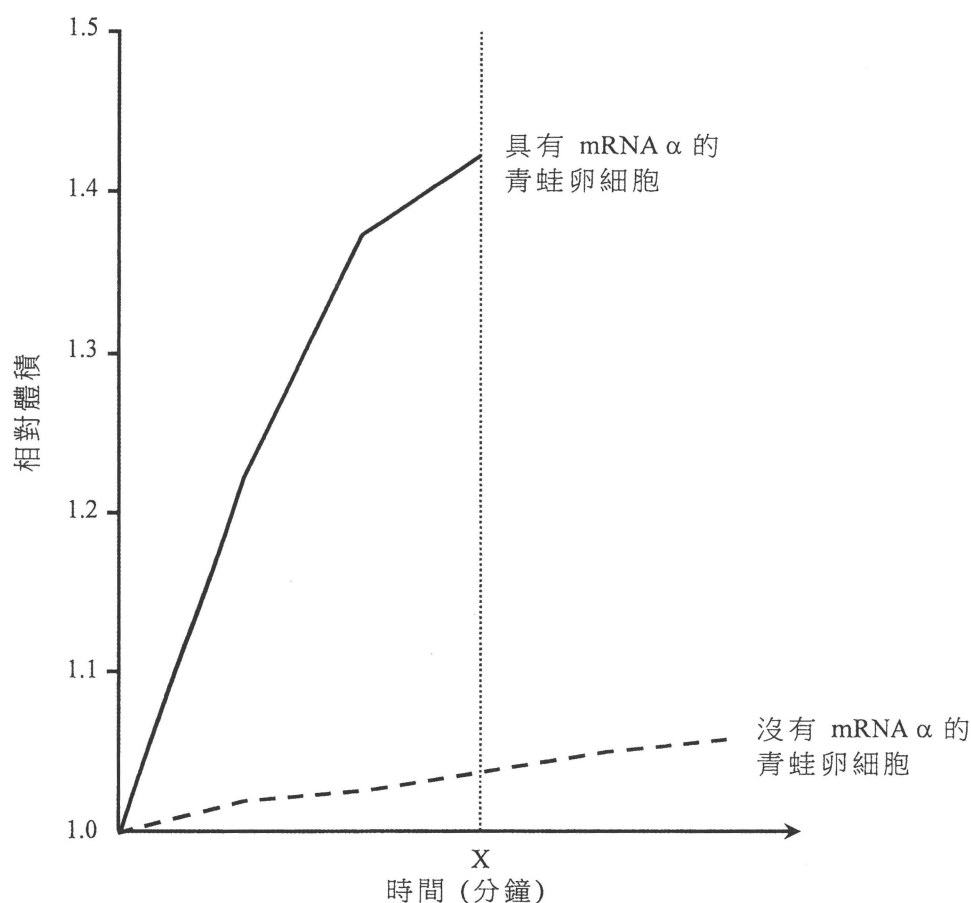
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5. 在某項實驗中，從一個哺乳類動物細胞中分離出 mRNA α ，然後將它注射入一個青蛙卵細胞。mRNA α 的表達最後導致蛋白 α 在青蛙卵的細胞膜上出現。

(a) 描述所注射的 mRNA α 如何導致蛋白 α 在青蛙卵的細胞膜上出現。 (3 分)

- (b) 在另一項實驗中，將含有 mRNA α 的水或不含 mRNA α 的水，分別注射固定份量入兩個青蛙卵細胞，然後將這兩種青蛙卵細胞轉移至純水。這兩種青蛙卵細胞的相對體積 ($\frac{\text{新體積}}{\text{初始體積}}$) 的變化如下圖所示：



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

- (i) 為什麼當沒有 mRNA α 的青蛙卵細胞被移至純水後，其相對體積會增加？試加以解釋。 (2 分)

- (ii) 根據兩種青蛙卵細胞在結果上的差異，推斷細胞膜上蛋白 α 的功能。 (3 分)

- (iii) 試提出為什麼經過 X 分鐘後，再不能從具有 mRNA α 的青蛙卵細胞取得數據。 (1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. 小美閱讀了一篇文章，文章敘述一些豆子內含有某種澱粉酶抑制劑，能防禦昆蟲。她好奇這澱粉酶抑制劑可否在人體內發揮作用。倘若可行，這澱粉酶抑制劑可否用作控制體重的食物補充劑。她與同學小志討論這個想法，但他們有不同的構思：

小美：我認為應該測試豆子提取物能否抑制胰澱粉酶。

小志：或許我們可以採用唾液澱粉酶取代胰澱粉酶。

- (a) 參考消化過程，就研發控制體重的食物補充劑這個目的，採用哪種澱粉酶會取得效度更佳的结果？解釋你的答案。 (3 分)

- (b) 下表顯示用作研究的反應混合物：

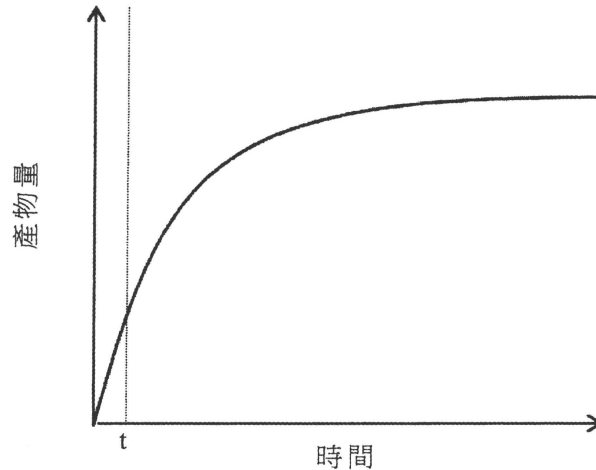
溶液	各裝置所用的溶液體積 (mL)	
	裝置 I	裝置 II
1% 澱粉溶液	15	15
澱粉酶溶液	5	5
豆子提取物	0	5
緩衝液 (用以維持 pH)	5	5
水	5	0

- (i) 解釋加水入裝置 I 的目的。 (2 分)

- (ii) 試提出一個測定澱粉消化速率的方法，並清楚說明要進行什麼測量以顯示澱粉消化速率。 (2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) 下圖顯示當澱粉酶正常運作時，隨着時間過去所生成的產物量：



重複進行實驗並在時間 t 加入豆子提取物。如果豆子提取物能抑制這澱粉酶，生成的產物量會發生什麼變化？在上圖繪一條線以顯示結果。 (1 分)

- (d) 小美與小志跟教授分享他們的想法。教授提議他們進行體內實驗，用高澱粉食物餵飼對照組的小鼠，並以高澱粉食物和豆子提取物的混合物餵飼實驗組的小鼠。

- (i) 根據上述個案，解釋為什麼體內實驗的數據會較體外實驗的數據有較佳的效率。 (1 分)

- (ii) 除了監測小鼠體重的變化外，教授提議在餵飼小鼠後，應該抽取血液樣本以作分析。小美與小志應該檢測血液內哪種成分？如果他們的構思可行，對照組和實驗組的預期數據會如何？ (2 分)

- (e) 試提出澱粉酶抑制劑怎樣幫助豆子防禦昆蟲。 (1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. 以下照片是用人工智能程式產生的。所用的句子如下：

「一張拍攝到香港學生在某岩岸進行考察的照片，他們正研究沿岸生物的分布和豐度。」



(a) 因為照片中缺少了兩件必需裝備，該照片未能如實反映句子的要求。

(i) 列出進行這考察的**兩件**必需裝備。

(1 分)

(ii) 怎樣使用 (i) 所列出的裝備收集這考察所需的數據？

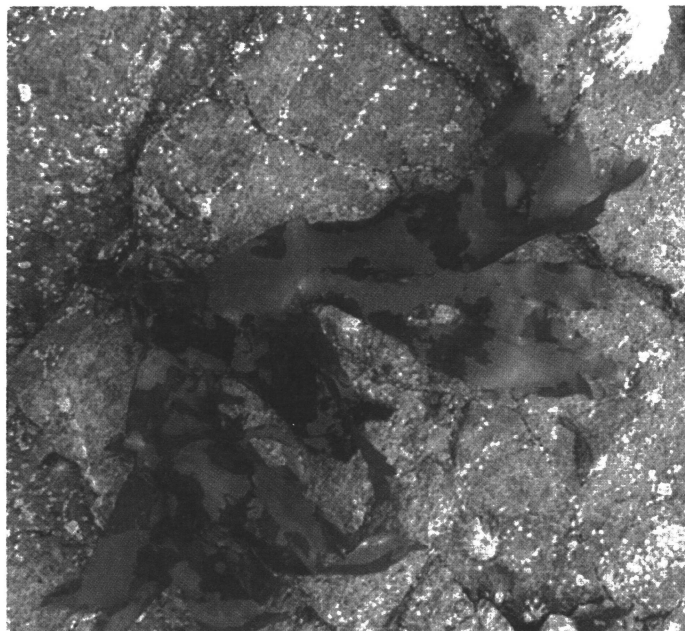
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (b) 一名學生到某岩岸進行考察時，在石面上發現一塊褐色薄片。他懷疑薄片是藻類，並採集了一小塊樣本帶回學校作進一步研究。



5 cm

運用學校實驗室的儀器和試劑，設計一個用以顯示該薄片樣本是否能進行呼吸作用的裝置。在以下的空位內，以一幅簡單標記圖繪畫該裝置。(3 分)

標題：顯示樣本是否能進行呼吸作用的裝置

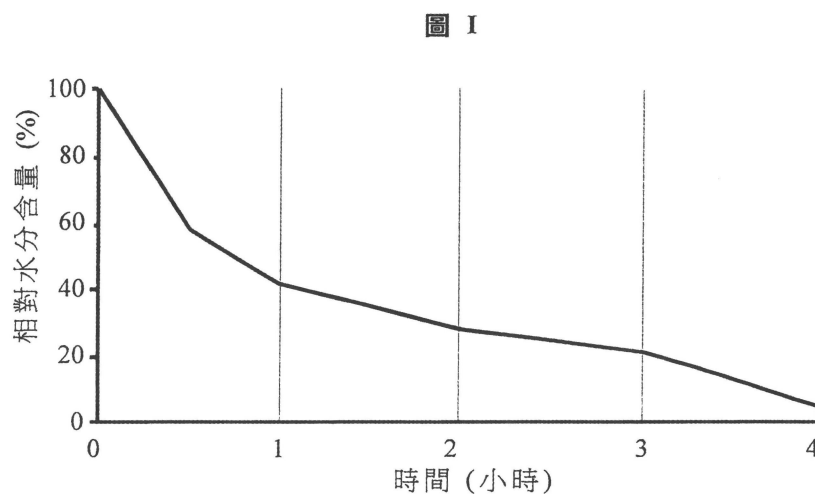
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) 在正常情況下，藻類組織中的自由基水平會因體內平衡而維持在某水平。當面對脫水時，藻類組織會受刺激而生產自由基，而自由基的累積會破壞細胞構造。

圖 I 顯示在持續四小時脫水的期間，藻類組織樣本內相對水分含量的變化：



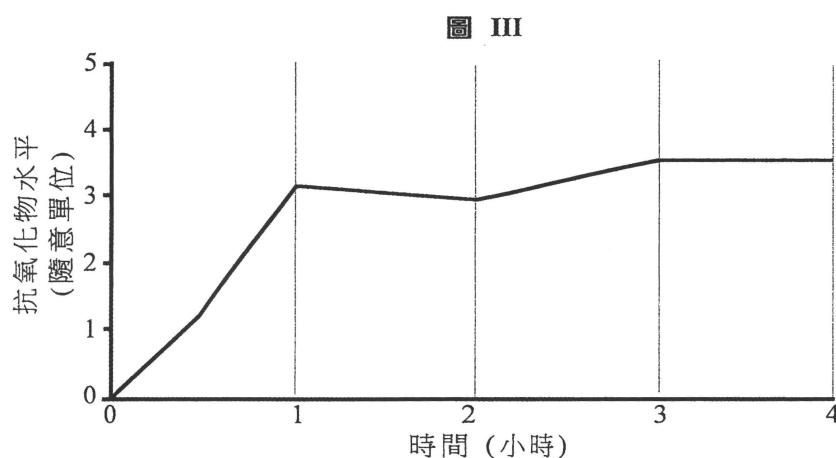
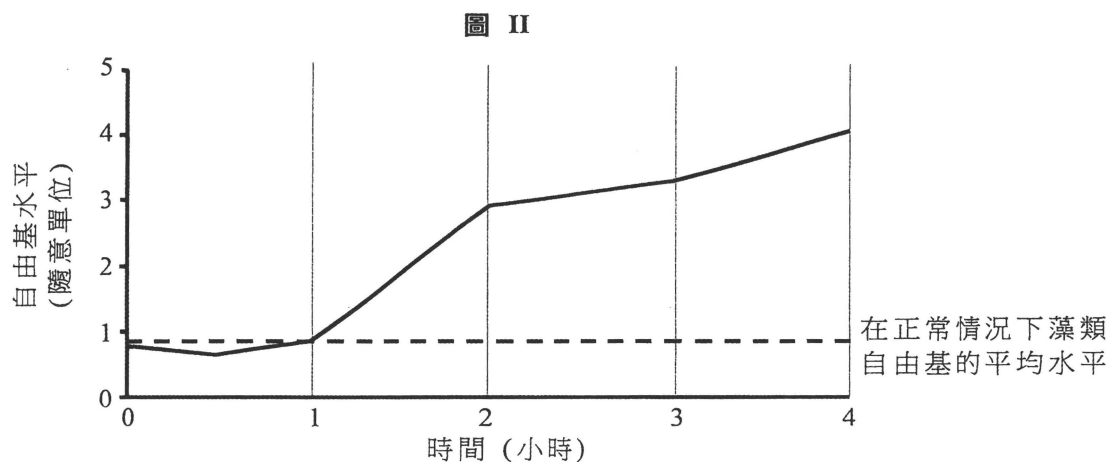
參考圖 I，在持續四小時脫水的期間，藻類組織樣本內自由基水平的預期變化會是怎樣？ (1 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (d) 圖 II 和圖 III 分別顯示在相同的脫水期間，藻類組織樣本內自由基水平的實際變化和抗氧化物水平的變化：

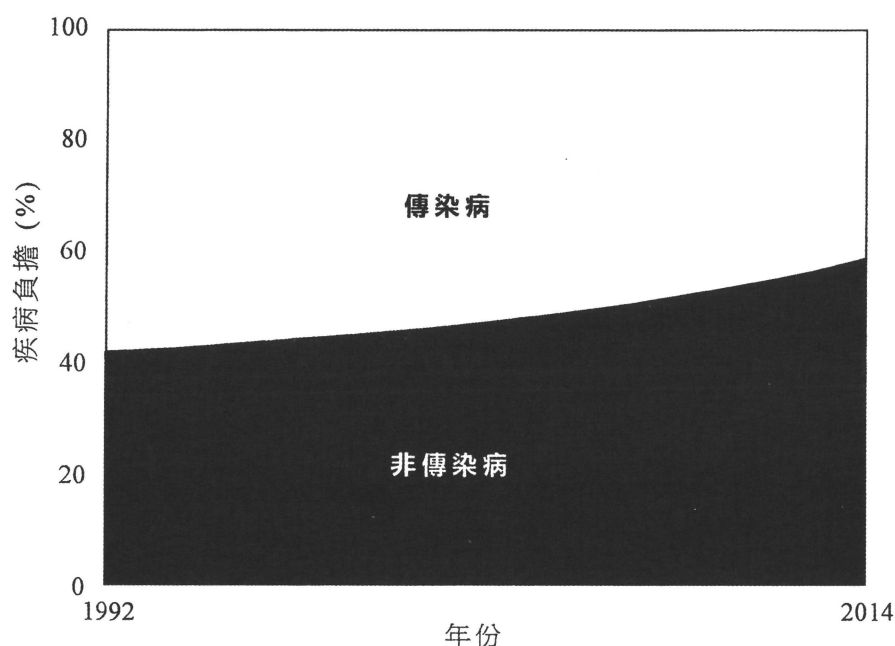


根據你在 (c) 的答案與圖 II 及圖 III 所示的數據，試提出抗氧化物在協助藻類面對脫水時所擔任的角色。從所示數據提供**兩項**證據。(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

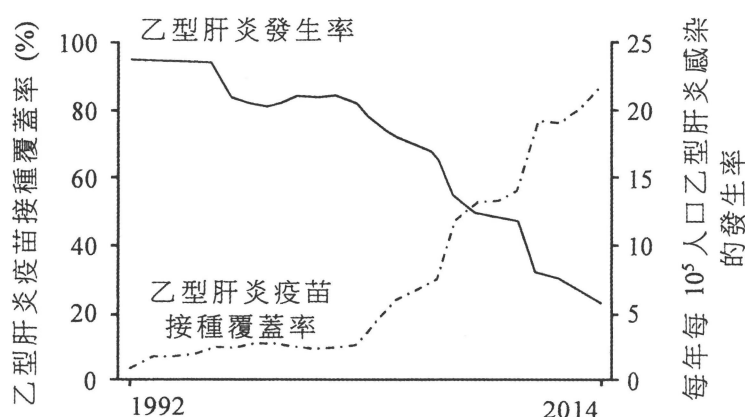
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 疾病負擔是衡量人口健康的一項指標，旨在將於理想情況下可達至的長壽及良好健康與因疾病而縮短的壽命及健康狀況進行比較，並量化兩者的差距所帶來的潛在損失。下圖顯示國家 X 在 1992 年至 2014 年期間，因傳染病和非傳染病引致疾病負擔的百分比分布：



- (a) 描述國家 X 自 1992 年至 2014 年疾病負擔百分比分布的變化。 (1 分)

- (b) 下圖顯示國家 X 自 1992 年至 2014 年乙型肝炎疫苗接種對乙型肝炎感染發生率的影響。



- 參考疫苗接種的原理，解釋上圖顯示的關係。 (4 分)

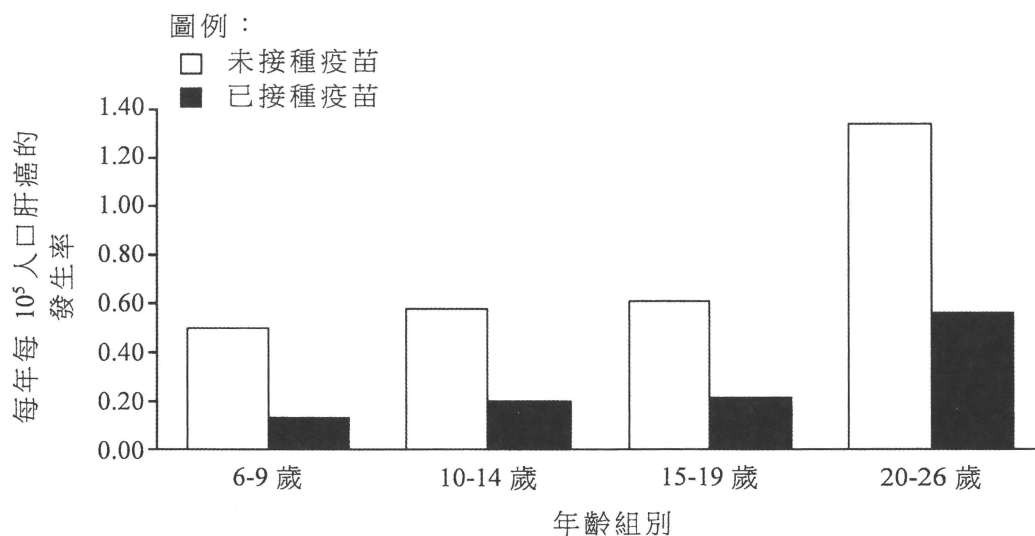
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) 參考 (a) 和 (b) 的資料，試提出疫苗接種在國家 X 疾病負擔變化上的角色。
(1 分)

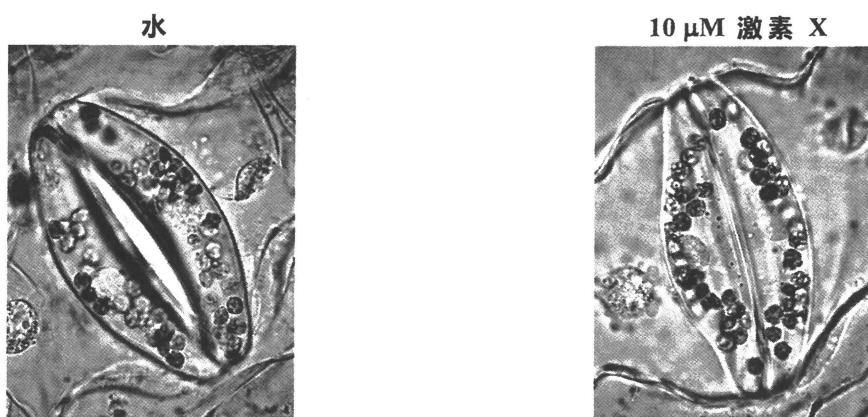
- (d) 下圖顯示在國家 X 曾經接受或從未接受乙型肝炎疫苗接種的人士，按不同年齡組別的肝癌發生率：



- 就乙型肝炎與肝癌的關係，你能得出什麼結論？利用圖中證據支持你的答案。
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

9. 激素 X 是一植物激素。當水供應不足時，植物 P 的葉子內會產生激素 X。某學生從植物 P 摘了幾片葉子，將葉子分別放在水中或含有 $10\text{ }\mu\text{M}$ 激素 X 的溶液中。該學生在兩小時後用光學顯微鏡觀察葉子的下表皮。以下顯微照片顯示所獲得的影像：



- (a) 根據以上資料，解釋激素 X 對植物 P 的耐旱性有什麼重要性。 (2 分)

- (b) 在大自然，不同品種的植物 P 在面對乾旱時會產生不同量的激素 X。該名學生用植物 P 的兩個不同品種 (A 和 B) 進行兩週乾旱處理後，量度葉子的鮮質量。結果如下表所示：

植物品種	處理方法	葉子鮮質量 (g)
A	對照	0.20
	乾旱	0.18
B	對照	0.21
	乾旱	0.08

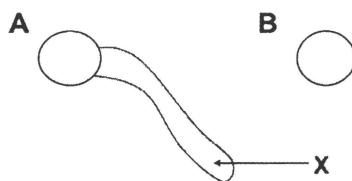
- 哪個品種會產生較高水平的激素 X？解釋你的答案。 (3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

10. 在一項探究中，將來自某一花朵的花粉放在人工培養基中培植。48 小時後，在光學顯微鏡下觀察，看見有兩種外觀不同的花粉，如下圖所示：



- (a) 每種花粉的數目大致相同。已知構造 X 的形成是由單一基因所控制，推斷產生這兩種花粉的親代植物的基因型。 (4 分)

- (b) 如果這兩種花粉落在同一物種花朵的柱頭上，哪種花粉會導致種子的形成？試加以解釋。 (3 分)

- (c) 在 (a) 的親代植物經自花傳粉產生 100 粒種子。據你在 (b) 的答案，完成下表以顯示這些種子基因型的比例。 (1 分)

基因型	顯性純合型	雜合型	隱性純合型
比例 (%)			

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

考生須以短文形式回答以下題目。評分準則包括內容切題，鋪排合乎邏輯，以及表達清晰。

11. 碳足印估計我們的行動（例如我們所選擇的食物）所產生溫室氣體（包括二氧化碳和甲烷）的總量。例如，每週不吃肉類一天能減低碳足印。

按照生物學觀點，討論為什麼實行素食較混合膳食能減低你的個人碳足印。從其他觀點，概要討論你可以減低碳足印的另外兩項個人行動。(11分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

— 試卷完 —

本試卷所引資料的來源，將於香港考試及評核局稍後出版的《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

香 港 考 試 及 評 核 局
2 0 2 4 年 香 港 中 學 文 憑 考 試

生物 試卷二

本試卷必須用中文作答
一小時完卷（上午十一時四十五分至下午十二時四十五分）

考生須知

- （一） 本試卷分甲、乙、丙、丁**四部**。回答任何**兩部**內**全部**試題。
- （二） 答案須寫在所提供的 DSE(C) 答題簿內，每題（非指分題）必須另起新頁作答。
- （三） 在適當處應以段落形式作答。
- （四） 在適當處應附圖闡明答案。
- （五） 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

甲部 人體生理學：調節與控制

回答本部分內的所有試題。

- 1(a) 某避孕藥含有一種合成激素 X。下圖顯示一名女士在正常月經週期時和當她每天服用該避孕藥時，血漿內三種激素的水平：

圖 I：促卵泡激素 (FSH)

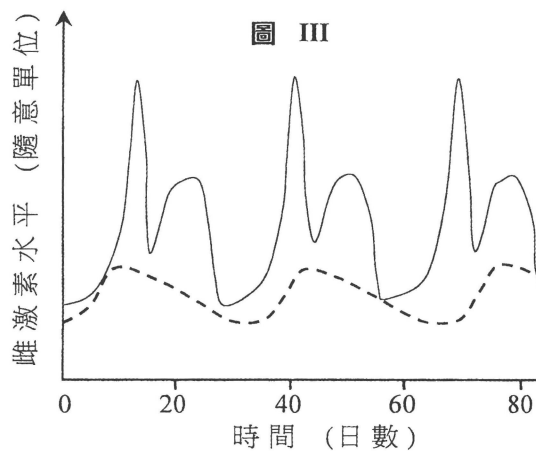
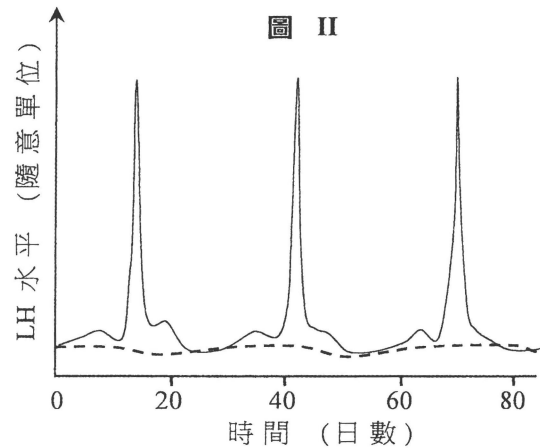
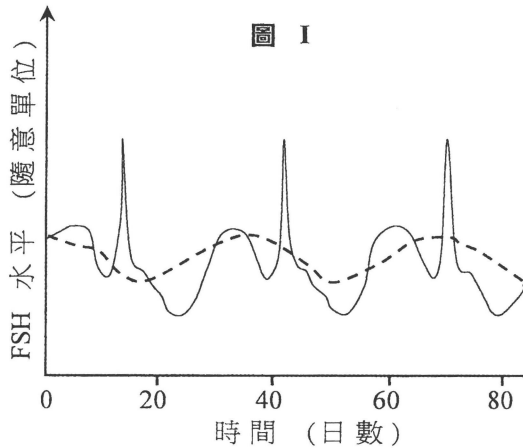
圖 II：促黃體激素 (LH)

圖 III：雌激素

圖例：

—— 在正常週期時的激素水平

----- 每天服用避孕藥時的激素水平



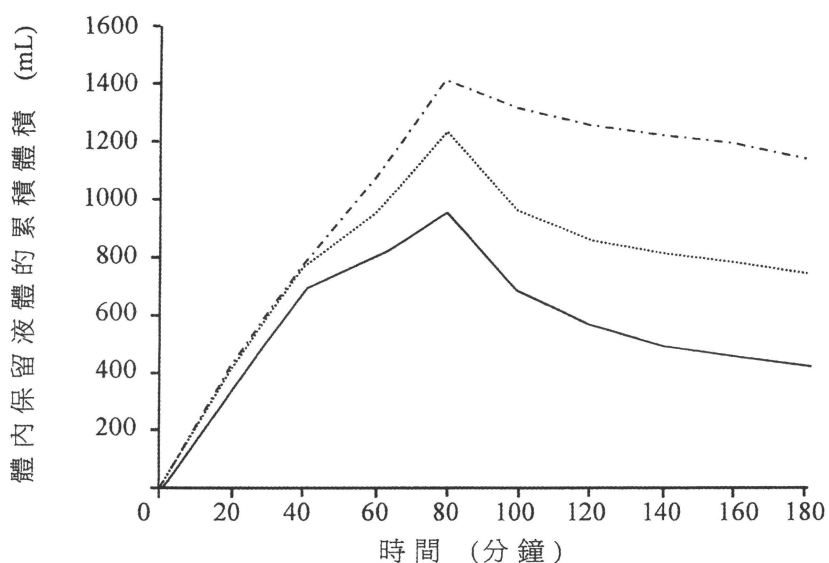
- (i) 參考圖 I 和圖 II，解釋這避孕藥怎樣運作。(4 分)
- (ii) 這合成激素 X 與其中一種雌性激素有相似的效應。這是哪一種雌性激素？解釋你的答案。(2 分)
- (iii) 服用這避孕藥的另一種效應是使子宮內膜變薄。解釋為什麼這現象也有助避孕。(1 分)
- (iv) 參考圖 III，解釋為什麼她的子宮內膜在她每天服用避孕藥時會變得較薄。(2 分)

- 1(b) 在一項比較飲用不同飲料後身體保留水分能力的研究中，健康的參與者在實驗的前一天進食同樣的膳食和進行相同的體力活動。

在實驗當天，參與者排清膀胱內的尿液，然後靜坐 20 分鐘。將參與者分為三組，每組飲用不同的飲料(水、含甘油的運動飲料和含鹽的運動飲料)。參與者在 0、20、40 和 60 分鐘時喝下 500 mL 飲料，並在 180 分鐘內每 20 分鐘收集他們的尿液。在實驗過程中，參與者在設定相同溫度和濕度的實驗室內靜坐。他們體內保留液體的累積體積的變化如下圖所示：

圖例：

- 只飲用水
..... 飲用含甘油的運動飲料
-.-.-.- 飲用含鹽的運動飲料



- (i) 此項實驗以飲用飲料後體內保留液體的累積體積來代表身體保留水分的能力。列出一項文字公式以顯示如何從所收集的數據計算保留液體的累積體積。(1 分)
- (ii) 解釋飲用水和飲用含鹽的運動飲料這兩組參與者之間在保留液體的累積體積上的差異。(4 分)
- (iii) 因為馬拉松賽跑選手取得水的機會有限，所以身體保留水分的能力對他們極其重要。解釋為什麼保留更多水分對馬拉松賽跑選手有利。(3 分)
- (iv) 對這項實驗提出**兩項**修改，以印證你在 (iii) 的答案。(2 分)
- (v) 試提出馬拉松賽跑選手飲用含甘油的運動飲料的另一個好處。(1 分)

乙部 應用生態學

回答本部分內的**所有**試題。

2(a) 候鳥每年長途往返於北方的繁殖地與於南方的度冬地。在牠們的長途旅程中，沿岸地區的濕地是重要的中途站。香港是其中一個中途站。

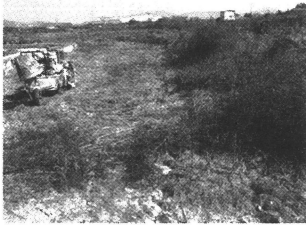
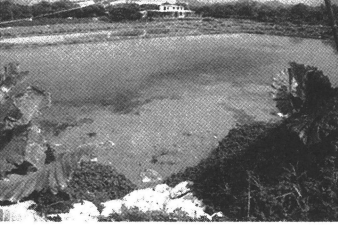
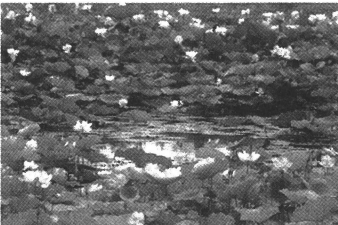
- (i) 黃胸鵪 (*Emberiza aureola*) 是在冬季到訪香港的其中一種候鳥。根據國際自然保護聯盟，黃胸鵪在保育狀況上的變化如下表所示：

年份	保育狀況
2000	無危
2004	近危
2008	易危
2013	瀕危
2017	極危

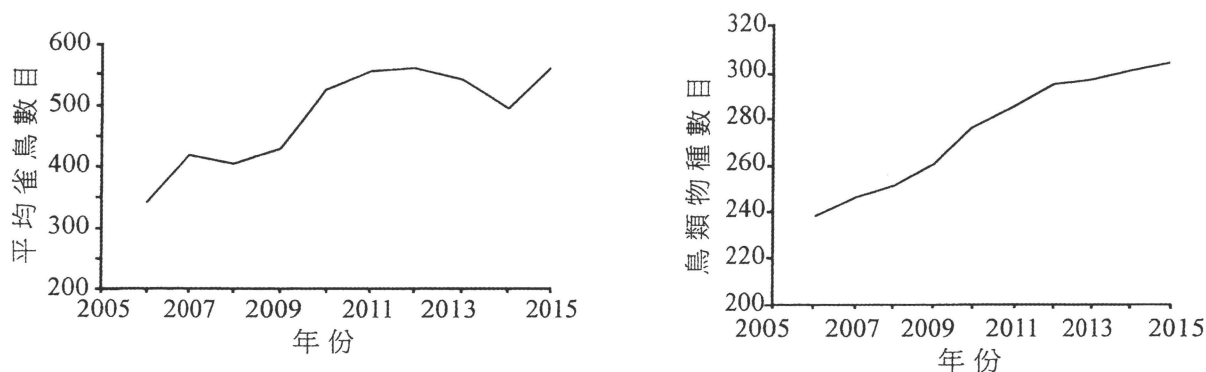
解釋一種可能威脅到黃胸鵪的人類活動。

(1 分)

- (ii) 在 2005 年，政府與本地環保團體合作在塱原（新界北部）已棄置的淡水濕地實施生境管理措施。以下照片顯示在措施實行前與實行後各生境的情況：

措施實行前	措施實行後	
 棄置農地	 旱田	 水田
 乾涸濕地	 沼澤	 水蠅池塘
	 蓮塘	 魚塘

下圖顯示自 2006 年至 2015 年間每年記錄到的平均雀鳥數目和鳥類物種數目：



(1) 根據所示數據，你能就生境管理對保育候鳥的效應得出什麼結論？ (4 分)

(2) 解釋生境管理對導致上圖所示的變化有什麼重要性。 (4 分)

2(b) 微塑膠是小於五毫米的塑膠微粒。它們可以是大型塑膠廢物分解後的塑膠碎片，或是用於化妝及洗滌用品的微珠。微塑膠可能對水生環境帶來破壞。科學家正在尋找一些監測及解決微塑膠污染的生物學方法。

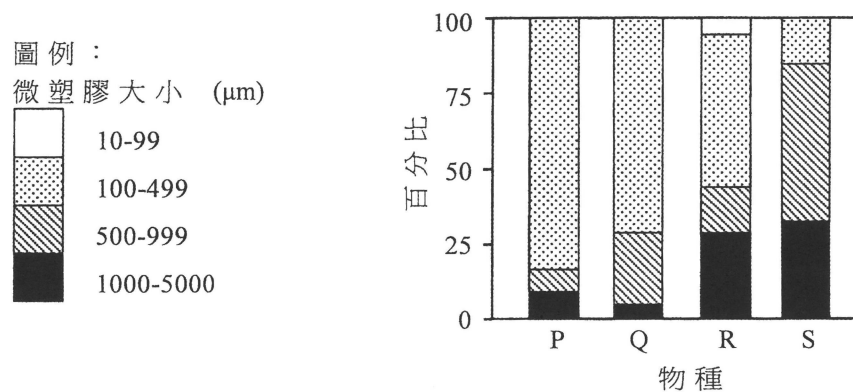
(i) 試提出為什麼固着(不能移動)生物較可移動生物更加合適用以監測水生環境中的微塑膠污染。 (2 分)

(ii) 下表顯示在香港水域中常見的四個固着生物物種及牠們的出現地點：

地點	生境	物種
1	岩岸	A
2	岩岸	A, B
3	岩岸	A, B
4	岩岸	A, C
5	泥灘	C
6	泥灘	C
7	泥灘	D
8	泥灘	D
9	碼頭	C
10	碼頭	C
11	碼頭	D
12	碼頭	D

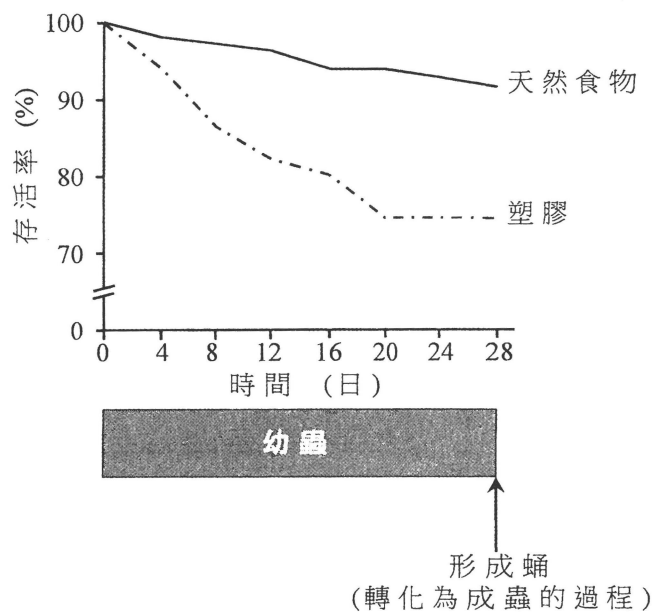
根據表中的數據，應選擇哪個物種監測微塑膠污染？解釋你的答案。 (3 分)

- (iii) 下圖顯示在四個固着生物物種的腸道內殘留不同大小微塑膠的相對比例：



根據圖中所示數據，應利用哪個物種 (P、Q、R 或 S) 監測微塑膠污染？解釋你的答案。(3 分)

- (iv) 某蠟蛾物種 (*Achroia grisella*) 的幼蟲能以塑膠作食物並把塑膠降解。在一項探究中，分別以塑膠和天然食物餵飼兩組 *A. grisella* 幼蟲，並記錄兩組幼蟲變成蛹期間的存活率。結果如下所示：



- 參考所示數據，數據是否支持該組幼蟲能從塑膠獲取營養？提供證據以解釋你的答案。(1 分)
- 為了研究大規模採用 *A. grisella* 處理塑膠污染的可行性，就這項探究提出另一項測量。解釋你的答案。(2 分)

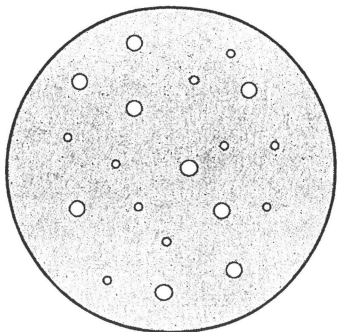
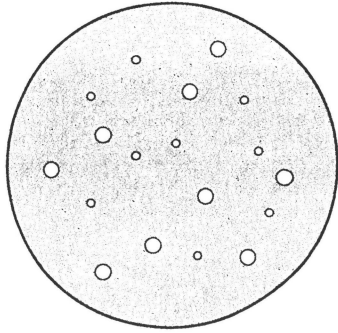
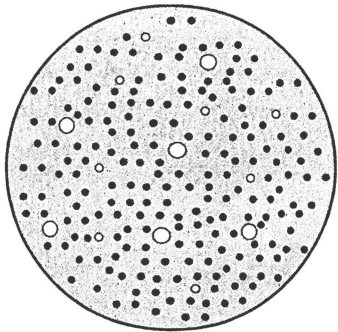
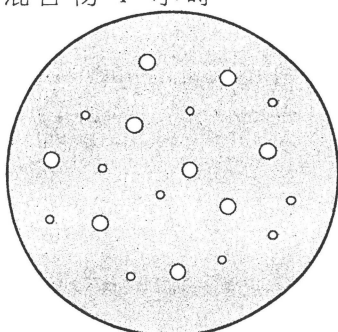
丙部 微生物與人類

回答本部分內的**所有**試題。

- 3(a) 就如何應用噬菌體來對抗致病細菌，進行了一項實驗。這噬菌體療法或許是應付具多樣抗生素抗性的細菌的另類療法。在該項實驗中，對某植物的葉面進行不同的處理，然後從葉面採集細菌樣本，再轉移到瓊脂平板上培育。在瓊脂平板上細菌病原體 Y 的菌落會染成紅色。下列是四種不同的處理方法及所得的結果。

圖例：

- 紅色菌落
- 白色菌落

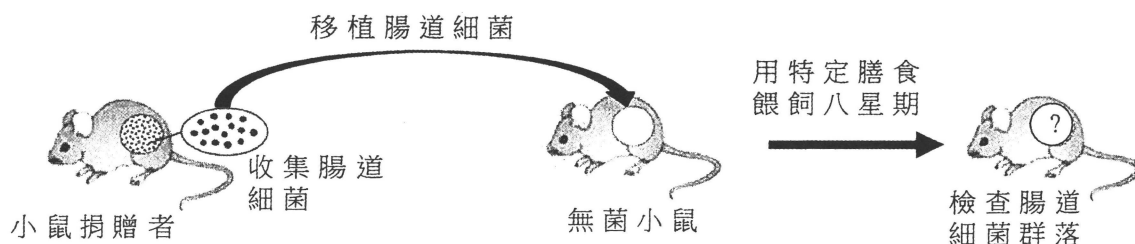
處理方法 I：葉子沒有經過任何處理，放置 1 小時。 	處理方法 II：葉子浸在含有對付病原體 Y 的不同噬菌體的混合物 1 小時。 
處理方法 III：讓葉子接觸病原體 Y 10 分鐘，然後放置 1 小時。 	處理方法 IV：讓葉子接觸病原體 Y 10 分鐘，然後浸在含有對付病原體 Y 的不同噬菌體的混合物 1 小時。 

- (i) 比較下列各對處理方法的結果，可以得出什麼推論？按照以下格式在答題簿內以表列形式回答。(4 分)

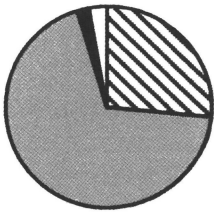
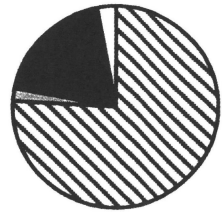
處理方法	比較結果	推論
I 和 II		
III 和 IV		

- (ii) 根據實驗結果，利用噬菌體療法來治療細菌感染，較傳統抗生素治療有什麼優勢？(2 分)
- (iii) 描述怎樣從葉面採集細菌樣本。(2 分)
- (iv) 在進行塗布平板時需採用一些無菌技術以避免來自環境的污染。描述其中**兩種**所需的無菌技術。(2 分)

- 3(b) 最近愈來愈多證據顯示痾肥與腸道細菌群落相關。為了研究膳食、腸道細菌群落和能量平衡之間的相互關係，把某小鼠捐贈者的腸道細菌移植到一群具相同親代的無菌小鼠，隨後以特定膳食餵飼受贈小鼠八星期，之後檢查其腸道內的細菌群落。下圖顯示操作流程：



- (i) (1) 試提出為什麼在這探究採用具相同親代的小鼠。 (1 分)
- (2) 試提出並解釋生產無菌小鼠所需的**兩項**實驗程序。 (2 分)
- (ii) 下表顯示不同處理方法和所得結果的摘要：

	實驗組	對照組
小鼠捐贈者的膳食	具豐富植物多糖膳食	
用以餵飼受贈小鼠的八星期膳食	高脂高糖膳食	具豐富植物多糖膳食
平均身體質量增加 (g)	5.3	1.5
平均體脂 (%)	3.7	1.7
腸道細菌群落的組成	圖例：  P  Q  R  S  	

- (1) 哪組小鼠代表痾肥組？ (1 分)
- (2) 描述高脂高糖膳食怎樣改變實驗組腸道細菌群落的組成。 (2 分)
- (3) 已知實驗組的某種腸道細菌能將一些不能消化的物質轉變為脂肪酸，然後被小鼠吸收。哪組細菌可能具有這種轉化能力？解釋你的答案。 (2 分)

- (iii) 為了測試高脂高糖膳食誘發的腸道細菌群落能否如(ii)(3)所指般增強吸收營養，進行了另一項實驗。該實驗如下表所示：

	實驗組	對照組
小鼠捐贈者的膳食	高脂高糖膳食	具豐富植物多糖膳食
用以餵飼受贈小鼠的八星期膳食	具豐富植物多糖膳食	

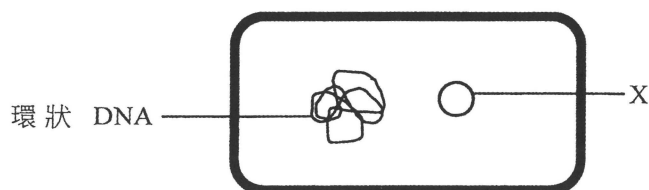
八星期後，實驗組的平均身體質量和體脂百分率均顯著高於對照組。你能得出什麼結論？解釋你的答案。(2分)

丁部 生物工程

回答本部分內的**所有**試題。

- 4(a) 魚油含對人類健康有益的特定種類的多元不飽和脂肪酸(PUFAs)。某生物科技公司成功分離一個主要基因，該基因編碼負責生產 PUFAs 的酶。該公司利農桿菌將這外來基因轉移至三種不同的種子農作物 (A、B 和 C)。

- (i) 以下示意圖顯示一個農桿菌的構造：



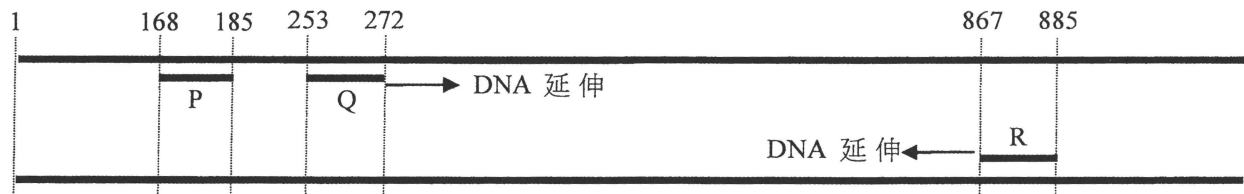
構造 X 是什麼？描述這構造在轉化過程中的角色。(2 分)

- (ii) 在一次溫室試驗中得到下列三種不同的基因改造(GM)農作物的數據：

GM 農作物	每株農作物 種子產量 (g)	每 1 g 種子 PUFAs 含量 (隨意單位)	到達種子收成階段 所需時間 (月)
GM-A	50	9	6
GM-B	150	3	3
GM-C	100	4	8

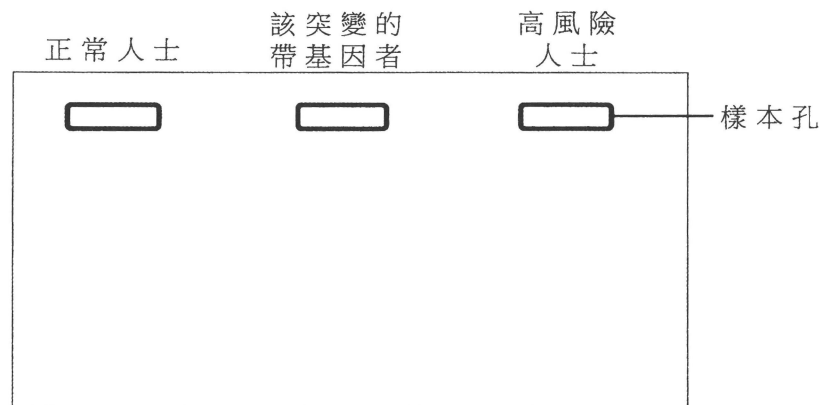
- (1) 這三種 GM 農作物同樣良好地生長。根據所示數據，你會選擇在溫室內種植哪一種 GM 農作物來生產 PUFAs？顯示你怎樣得出答案。(3 分)
- (2) 有些人深信因 GM 農作物含可能對人類有害的外來基因，認為食用 GM 植物並不安全。為了使他們相信食用由 GM 種子提取的 PUFAs 是安全的，你會怎樣說服他們？(2 分)
- (iii) 該生物科技公司揀選了一種合適的 GM 農作物，在農田種植用來生產 PUFAs，但是遭到環保團體強烈反對，理由是在種植範圍附近有該 GM 農作物的野生近親。
- (1) 反對背後的主要理據可能是什麼？(1 分)
- (2) 簡述一個測試上述理據是否正確的實驗。(3 分)

- 4(b) 下圖顯示人類基因組內的一個基因片段。這個基因片段位置 285 (核苷酸數目) 上有一個突變，0.05% 的亞洲人具有這突變。這突變破壞了一個限制酶的切割位置。當個別人士具有兩個上述提及的突變，就會增加患上某類肺癌的風險。

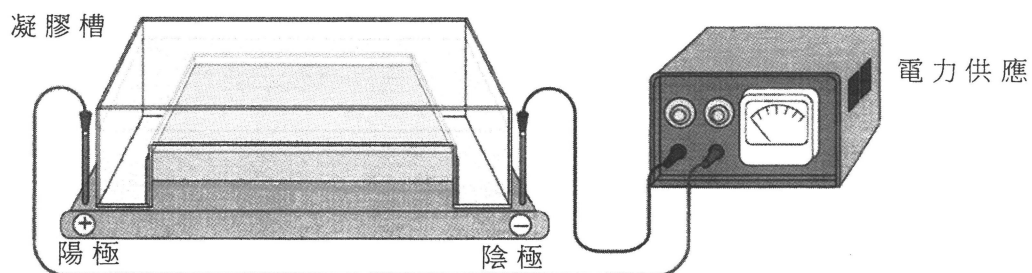


現有三個引物 (P、Q 和 R) 可用於聚合酶鏈反應 (PCR)，它們連接的位置如上圖所示。透過凝膠電泳，個別人士的 DNA 樣本可以用來鑒定他們在這基因的基因型。

- 利用上述資料，簡述你能怎樣鑒定他們的基因型，並清楚說明使用這些方法的目的。 (3 分)
- 考慮各引物的連接位置和突變的位置，解釋哪一個引物並不適用來達至上述的目的。 (1 分)
- 將以下瓊脂凝膠圖抄在你的答題簿內，並繪畫三類人士樣本所產生的 DNA 帶。 (3 分)



- 下圖顯示用以產生 (ii) 的結果的裝備：



當你放置瓊脂凝膠時，樣本孔應放在哪一邊？解釋你的答案。 (2 分)

試卷完

本試卷所引資料的來源，將於香港考試及評核局稍後出版的《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。