目　錄

頁數

前言 1

考試範圍 2

試題 4

評卷參考 50

考生表現 66

鳴謝 80

前言

本專輯詳列 2025 年香港中學文憑考試生物科的考試資料，包括考試的目標、內容及形式、試題及評卷參考，以及試卷主席對考生表現的評語等，並列出一些統計資料。

香港考試及評核局出版此類專輯，旨在提供有用的考試資料，俾教師教學及學生研習時參考之用。2025 年香港中學文憑考試其他科目的試題專輯亦已出版。此外，香港考試及評核局為學校、考生和公眾人士製作了一系列與香港中學文憑考試相關的刊物與資源以資參考。有關資料包括考試行政安排、評核要求、相關考試數據，以及對學校和其他持份者的回饋等，詳情請瀏覽本局網頁 (http://www.hkeaa.edu.hk/tc/HKDSE/info_corner/hkdse_publications_materials/)。

本年度公開考試得以順利完成，端賴參與編製試題及評核工作的人士鼎力襄助，本局謹致以至深的謝忱。

考試範圍

評估目標

生物科的評核目標為測驗考生以下的能力：

1. 憶述及了解生物學的事實、概念、原理及「課程架構」內各課題的相互關係；
2. 應用生物學知識、概念及原理，解釋現象和觀察結果，以及解答問題；
3. 提出假說、設計並進行實驗以驗證假說；
4. 展示有關生物學研習的實驗技巧；
5. 以不同形式（例如表格、曲線圖、圖表、繪圖、圖解等）表達資料，並將之由一種形式轉為另一種形式；
6. 分析及詮釋數據及非數據資料，例如一篇文章、繪圖、照片、圖表及曲線圖等；揣摩其含意、作出邏輯推論，以及得出適當的結論；
7. 評價證據及找出誤差；
8. 提出原創意念；選取及綜合觀念和資料，並能清楚、準確和具邏輯地表達出來；
9. 理解生物學在日常生活的應用及對現今世界的貢獻；
10. 關注生物學在倫理、道德、社會、經濟及科技上的影響，並以批判的角度評價與生物學有關的事件；及
11. 於影響個人、社會和環境的問題上作出建議、選擇及判斷。

課程內容撮要

生物科課程的各課題如下，至於詳細內容請參閱課程發展議會與本局聯合編訂的《生物課程及評估指引(中四至中六)》。

必修部分

I. 細胞與生命分子
II. 遺傳與進化
III. 生物與環境
IV. 健康與疾病

選修部分

V. 人體生理學：調節與控制
VI. 應用生態學
VII. 微生物與人類
VIII. 生物工程

評核模式

生物科的公開評核由公開考試和校本評核兩部分組成，概略見於下表：

組成部分		比重	時間
公開考試	試卷一　涵蓋課程必修部分	60%	兩小時三十分鐘
	試卷二　涵蓋課程選修部分	20%	一小時
校本評核		20%	

試卷一由甲、乙兩部組成，甲部是多項選擇題，佔本科分數 18%；乙部由短題目、結構式題目和論述題組成，佔本科分數 42%。考生須回答試卷一的**全部**試題。

試卷二的試題屬結構式，涵蓋課程內四個選修課題。考生須從四個選修課題中選答其中**兩個**選修課題的試題。試卷二佔本科分數 20%。

至於校本評核的詳細要求、規則、評核準則、指引和評核方法等，請參閱本局編訂的香港中學文憑生物科校本評核手冊。

香 港 考 試 及 評 核 局

2025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**。

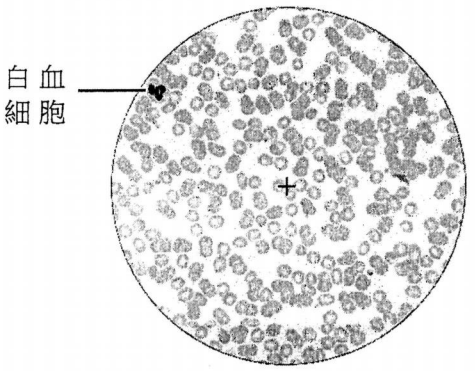
(六) 答案錯誤，不另扣分。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

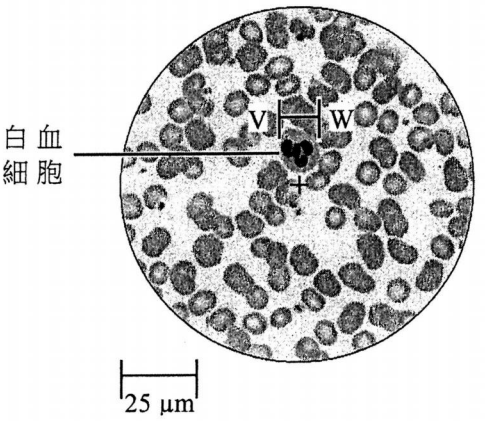
本試卷共設 36 題。
試卷內的插圖<u>未必</u>依照比例繪成。

指示： 參考以下顯微照片 X 和顯微照片 Y，解答第 1 和 2 題。照片顯示在光學顯微鏡下所見的人類血液塗片。顯微照片 Y 呈現顯微照片 X 中的白血細胞在較高放大率下的樣子：

顯微照片 X



顯微照片 Y



1. 以下哪個組合描述操作顯微鏡的正確步驟，藉以由顯微照片 X 獲取如顯微照片 Y 所示的影像？

	步驟 1	**步驟 2**
A.	換上放大率較大的物鏡，調較焦距	將玻片移離觀察者，再移向左，使白血細胞位於視野中心
B.	換上放大率較大的物鏡，調較焦距	將玻片移向觀察者，再移向右，使白血細胞位於視野中心
C.	將玻片移離觀察者，再移向左，使白血細胞位於視野中心	換上放大率較大的物鏡，調較焦距
D.	將玻片移向觀察者，再移向右，使白血細胞位於視野中心	換上放大率較大的物鏡，調較焦距

2. 顯微照片 Y 中的白血細胞的真實直徑（即 VW）是多少？

A. 12.5 μm
B. 20.0 μm
C. 50.0 μm
D. 0.5 cm

3. 植物能夠利用硝酸鹽來合成 _____ 的成分。

(1) 染色體
(2) 內質網
(3) 類囊體膜

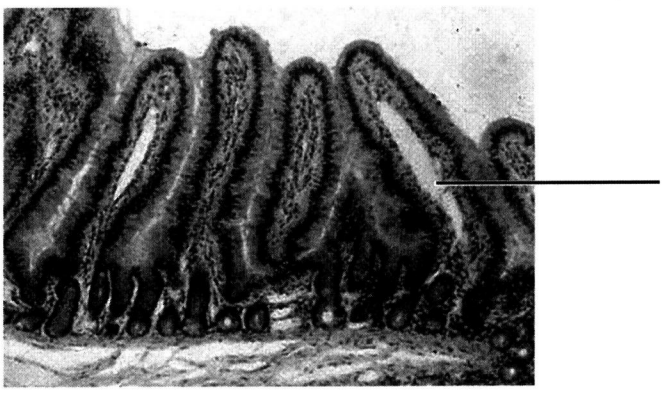
A. 只有 (1) 和 (2)
B. 只有 (1) 和 (3)
C. 只有 (2) 和 (3)
D. (1)、(2) 和 (3)

4. 以下哪項 / 些方法能辨別人類的胃液提取物樣本和胰液提取物樣本？

(1) 將每個樣本與蛋白溶液混合，一小時後進行蛋白試驗。
(2) 將每個樣本與澱粉溶液混合，一小時後進行碘液試驗。
(3) 將每個樣本與蔗糖溶液混合，一小時後進行本立德試驗。

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

指示： 參考以下顯微照片，解答第 5 和 6 題。照片顯示人類消化道內壁的切面：



5. 上述切面可見於消化道的哪個 / 些部分？

(1) 結腸
(2) 十二指腸
(3) 迴腸

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

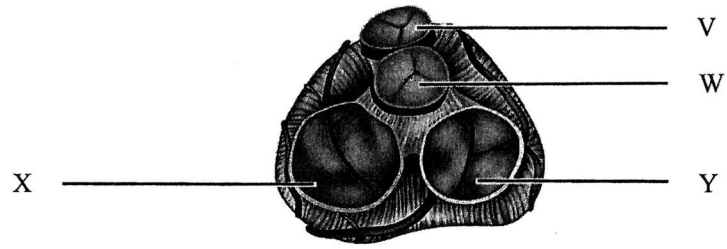
6. 以下哪種物質能被直接吸收到構造 X 中？

A. 氨基酸
B. 甘油
C. 維生素 A
D. 維生素 C

7. 將放射性脂肪酸導入某人的小腸腸腔。以下哪項正確顯示由小腸至心臟出現放射性的次序？

A. 絨毛內的微血管 → 淋巴管 → 腔靜脈 → 右心房
B. 絨毛內的微血管 → 肝門靜脈 → 肝 → 肝靜脈 → 腔靜脈 → 右心房
C. 絨毛內的乳糜管 → 淋巴管 → 腔靜脈 → 右心房
D. 絨毛內的乳糜管 → 肝門靜脈 → 肝 → 肝靜脈 → 腔靜脈 → 右心房

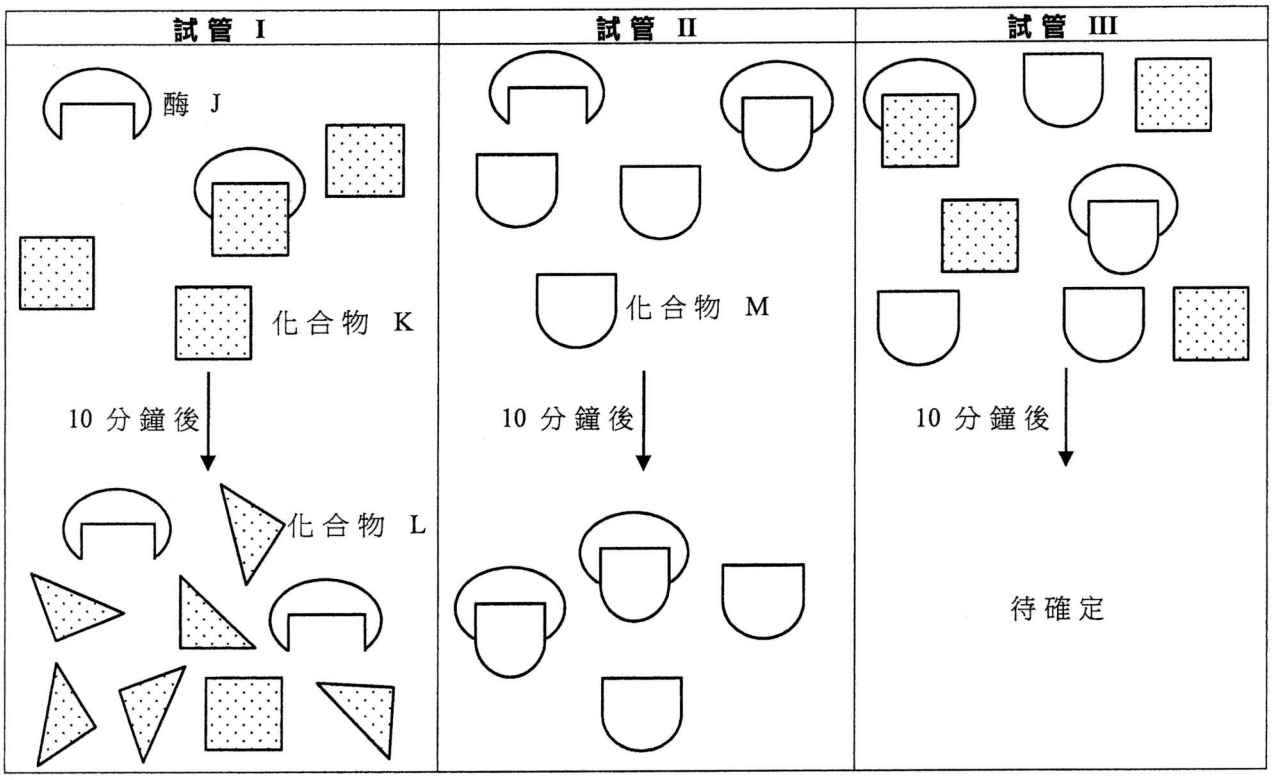
8. 下圖顯示哺乳動物心臟的內部：



以下哪些瓣膜會閉合以防止血液由大動脈和肺動脈倒流？

A. W 和 V
B. W 和 Y
C. X 和 V
D. X 和 Y

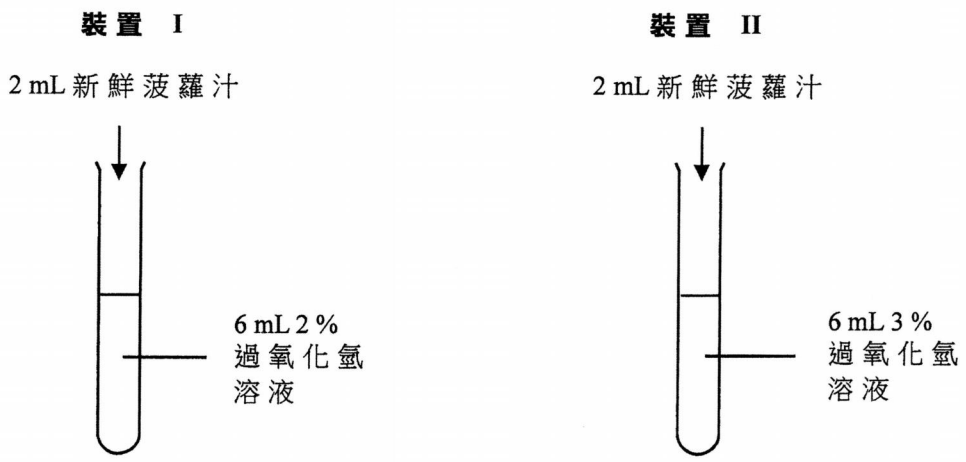
9. 以下示意圖，顯示三支試管內進行的酶反應，在開始和終結時所盛載的內容物：



下列哪個有關試管 III 的預期結果的組合是正確的？

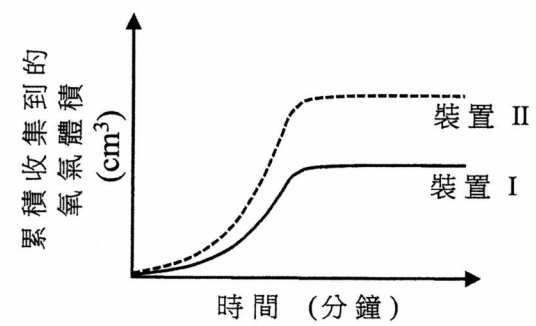
	與試管 I 比較，試管 III 中化合物 L 的濃度	**理由**
A.	較低	化合物 M 佔據了酶 J 的活性部位。
B.	較低	化合物 M 破壞了酶 J 的活性部位。
C.	相同	酶 J 不能與化合物 M 反應製造生成物。
D.	較高	試管 III 內同時擁有化合物 K 及化合物 M。

指示： 參考下圖，解答第 10 和 11 題。圖片顯示兩個裝置，用以演示於 20 °C 時新鮮菠蘿內的過氧化氫酶與過氧化氫的反應：

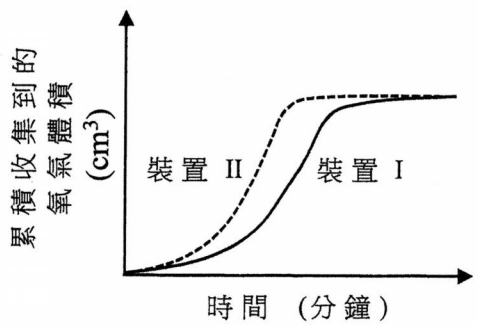


10. 以下哪圖正確顯示裝置 I 和 II 的結果？

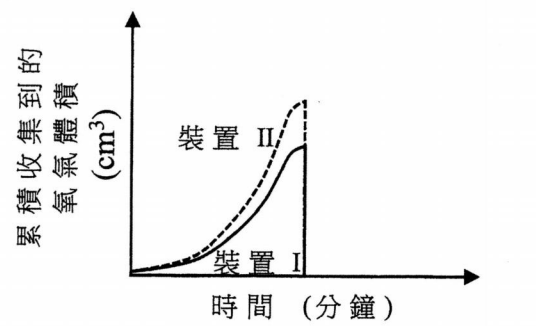
A.



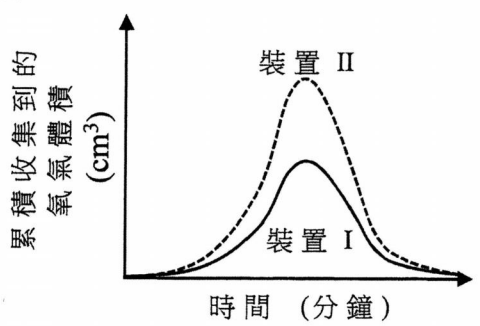
B.



C.



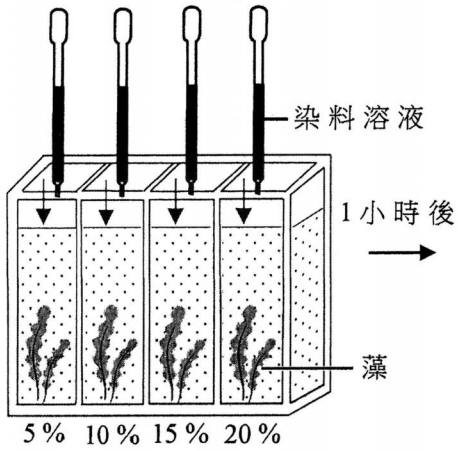
D.



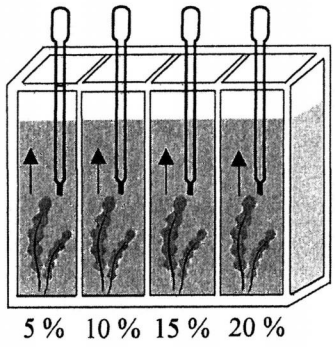
11. 準備新鮮果汁以進行該實驗時，需加蒸餾水研磨新鮮水果片，並用濾紙過濾。如想比較兩種不同水果的過氧化氫酶濃度，在分別萃取兩種果汁的過程中，以下哪項變量**不需要**保持一樣？

A. 萃取時的温度
B. 水果片的總切面面積
C. 水果片的總質量
D. 蒸餾水的體積

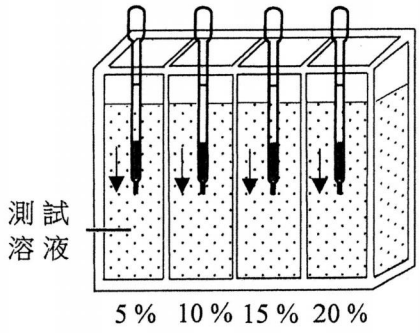
指示： 參考一項某種藻類水勢的探究，解答第 12 至 14 題。該項探究的步驟如下所示：



步驟 1：將藻類及數滴染料溶液加於不同濃度的蔗糖溶液中。

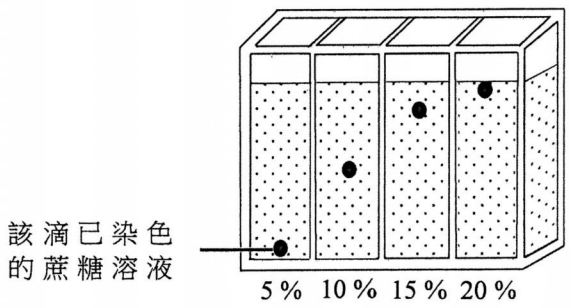


步驟 2：以滴管提取一滴已染色的蔗糖溶液。



步驟 3：設置與步驟 1 相同的裝置，但沒有加入藻。移送一滴已染色的蔗糖溶液至相應測試溶液的中心位置。

下圖顯示該滴已染色的蔗糖溶液於測試溶液中即時移動後的位置：



12. 根據該滴已染色的蔗糖溶液於 10 % 測試溶液中即時移動後的位置，以下哪項 / 些陳述是正確的？

(1) 已染色的蔗糖溶液的密度最接近 10 % 蔗糖溶液的密度。
(2) 這種藻的所有細胞的水勢相當於 10 % 蔗糖溶液的水勢。
(3) 10 % 蔗糖溶液和這種藻的細胞之間，沒有水的淨移動。

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

13. 以下哪項應予進行以確認實驗結果？

A. 計算這種藻的表面積的百分比變化
B. 量度這種藻的乾質量的變化
C. 量度蔗糖溶液的液面變化
D. 以光學顯微鏡觀察這種藻的細胞外觀

14. 以下哪項陳述，是這個實驗的有效假設？

A. 所有這種藻的細胞的細胞膜都具差異透性的。
B. 溶質並沒有在這種藻細胞和蔗糖溶液之間移動。
C. 在觀察已染色的蔗糖溶液移動時，並無出現主觀上的人為誤判。
D. 這種藻的細胞浸於蔗糖溶液 1 小時後，兩者的水勢相同。

15. 細閱以下兩項陳述：

I: 微血管床內血流速度慢。
II: 微血管的管腔狹小。

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 能正確解釋 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。

16. 細閱以下兩項陳述：

I: 與無性生殖相比，有性生殖能產生具有較多遺傳變異的子代。
II: 有性生殖總是涉及兩個親代個體，而無性生殖則只涉及一個親代個體。

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 能正確解釋 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。

17. 在驗眼前，會將一種特別的眼藥水滴在求診者的眼中。以下照片顯示左眼滴了該種眼藥水 30 分鐘後的樣子：

右眼

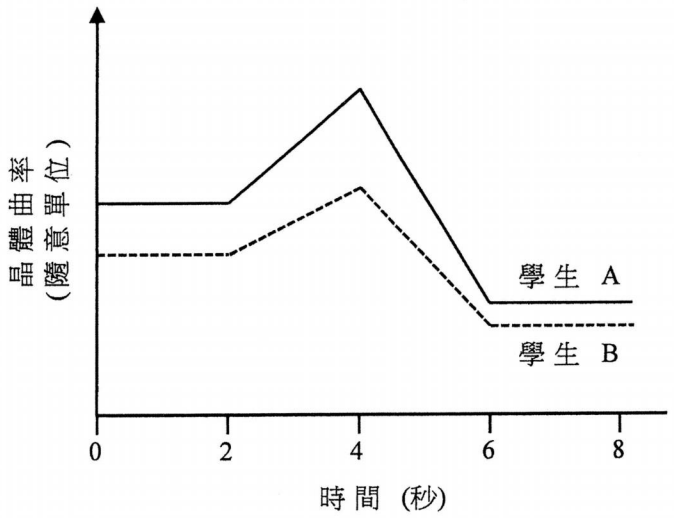


左眼

以下哪個左眼的構造是處於鬆弛的狀態？

A. 睫狀肌
B. 虹膜環肌
C. 瞳孔
D. 虹膜放射肌

18. 兩名學生站在同一位置，注視同一個移動中的物體，為時 8 秒。下圖顯示該兩名學生的晶體曲率在這期間的變化。



以下哪項有關該圖的詮釋是正確的？

A. 學生 A 患有近視。
B. 學生 A 的晶體彈性比學生 B 的高。
C. 在第 2 至 4 秒期間，物體的成像均位於該兩名學生的視網膜前。
D. 在第 4 至 6 秒期間，物體移向該兩名學生。

19. 以下是探究需氧呼吸所採取的步驟：

1. 將線粒體懸浮液加入試管。
2. 將葡萄糖溶液加入試管內，與線粒體懸浮液充分混和。
3. 量度試管內混合物的氧濃度，為時 5 分鐘。
4. 將丙酮酸鹽溶液加入試管內，與既有的混合物充分混和。
5. 再量度試管內混合物的氧濃度，為時 5 分鐘。

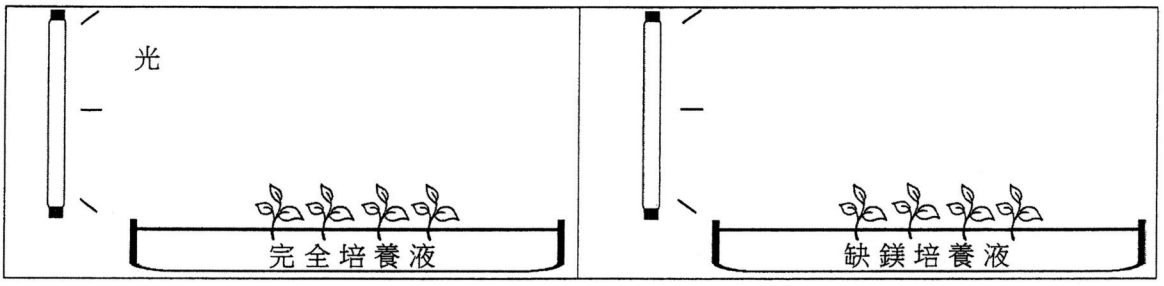
以下哪個有關試管內氧濃度變化的組合是正確的？

	加入葡萄糖溶液後	**加入丙酮酸鹽溶液後**
A.	下降	下降
B.	下降	不變
C.	不變	下降
D.	不變	不變

20. 以下哪個有關光合作用階段的組合是正確的？

	光化學反應	**碳固定**
A.	在類囊體膜發生	在基質發生
B.	產生葡萄糖	產生氧氣
C.	需要 ATP	需要 ADP
D.	需要 NAD	需要 NADH

指示： 參考一項有關鎂對植物生長效應的探究，解答第 21 和 22 題。兩組幼苗分別獲給予兩種不同的培養液，裝置如下所示：



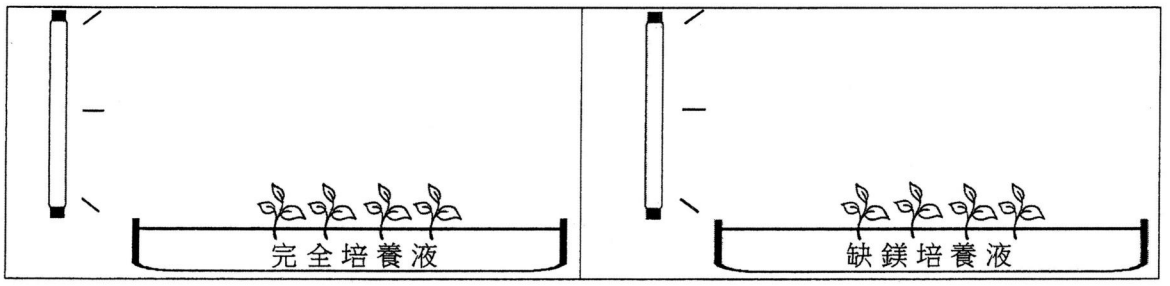
21. 一個月後，分析兩組裝置的幼苗內生物分子的數量。在生長於缺鎂培養液的幼苗內，以下哪些生物分子數量較少？

(1) 葉綠素
(2) 脂質
(3) 澱粉

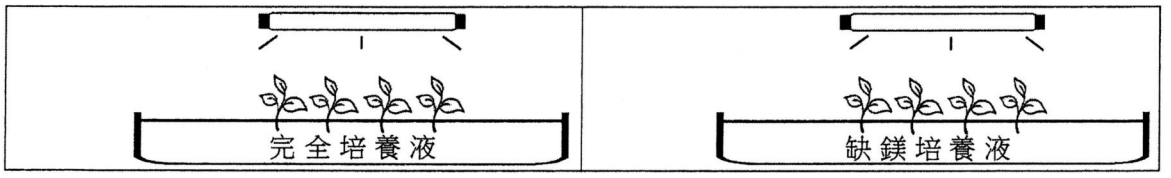
A. 只有 (1) 和 (2)
B. 只有 (1) 和 (3)
C. 只有 (2) 和 (3)
D. (1)、(2) 和 (3)

22. 兩名學生就光源的位置發生爭論。學生 P 提議將光源置於幼苗的左方(方法 I)，學生 Q 則認為應將光源置於幼苗的上方(方法 II)：

方法 I



方法 II



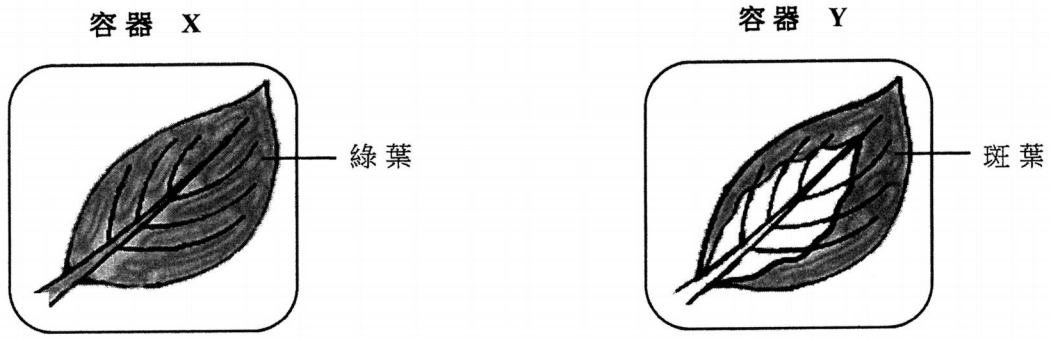
以下哪項有關所採用方法的陳述是正確的？

A. 方法 I 較可取，因為它模擬自然環境中有些植物較接近光源。
B. 方法 I 和方法 II 同等可取，因兩組幼苗的樣本數目相同。
C. 方法 I 和方法 II 同等可取，因兩組均屬公平測試。
D. 方法 II 較可取，因為它減少同組四株幼苗所面對的環境差異。

23. 化合物 M 能阻礙線粒體內電子傳遞鏈的正常運作。若耕地被化合物 M 污染，對生長於該耕地的植物，可能造成什麼效應？

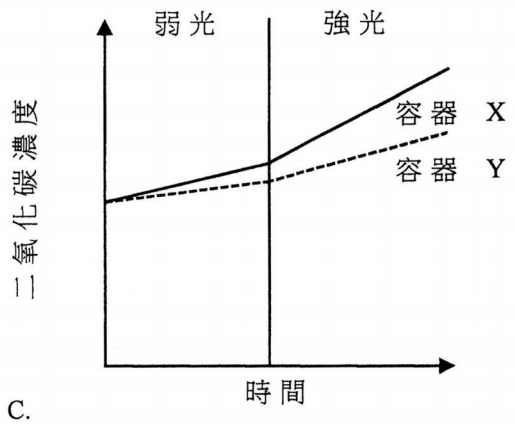
	吸收礦物質速率	**吸水速率**
A.	下降	下降
B.	保持不變	下降
C.	下降	保持不變
D.	保持不變	保持不變

24. 來自同一棵植物的一片綠葉和一片斑葉大小相同，它們分別置於容器 X 和 Y 中，如下圖所示：

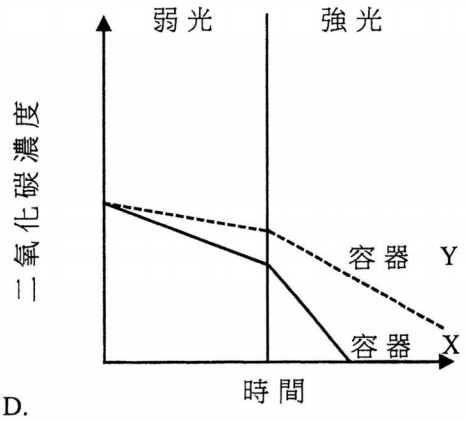


斑葉在弱光中會達至補償點。由弱光轉變至強光時，以下哪幅圖顯示容器 X 和 Y 內二氧化碳濃度的變化？

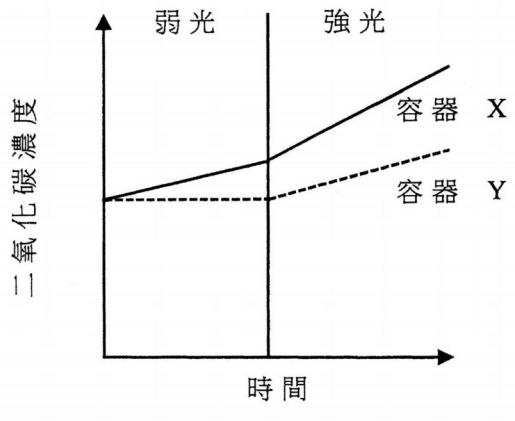
A.



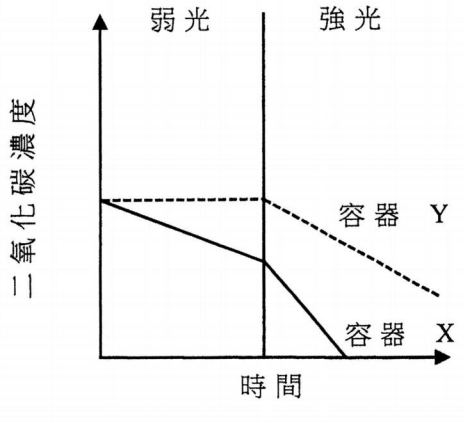
B.



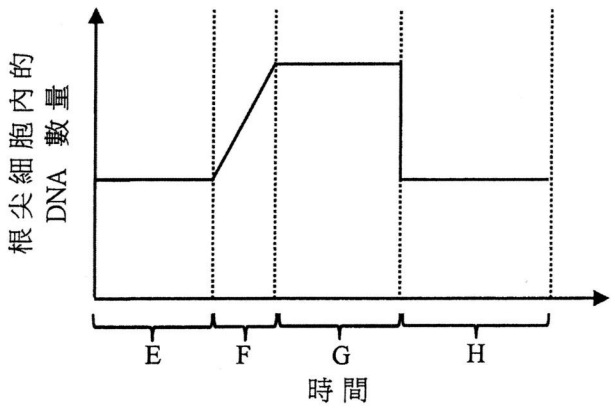
C.



D.



指示： 參考下圖，解答第 25 和 26 題。下圖顯示一個根尖細胞進行細胞分裂時 DNA 數量的變化：

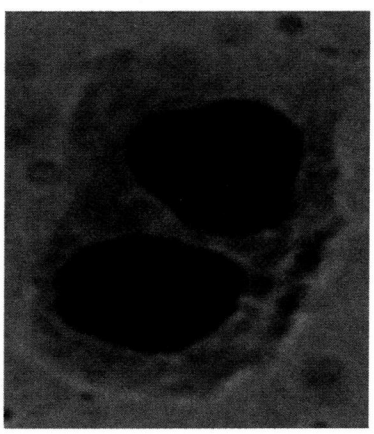


25. 以下顯微照片顯示細胞進行細胞分裂時的三個不同階段 (X、Y 和 Z)：

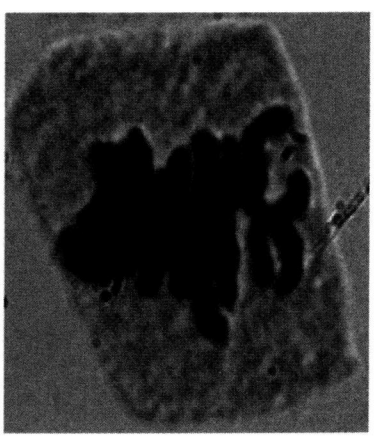
階段 X



階段 Y



階段 Z



以下哪項正確配對細胞分裂的階段和圖中的時段？

	階段 X	**階段 Y**	**階段 Z**
A.	E	H	F
B.	F	G	G
C.	G	G	G
D.	G	H	G

26. 對植物而言，以下哪些是這種細胞分裂的功用？

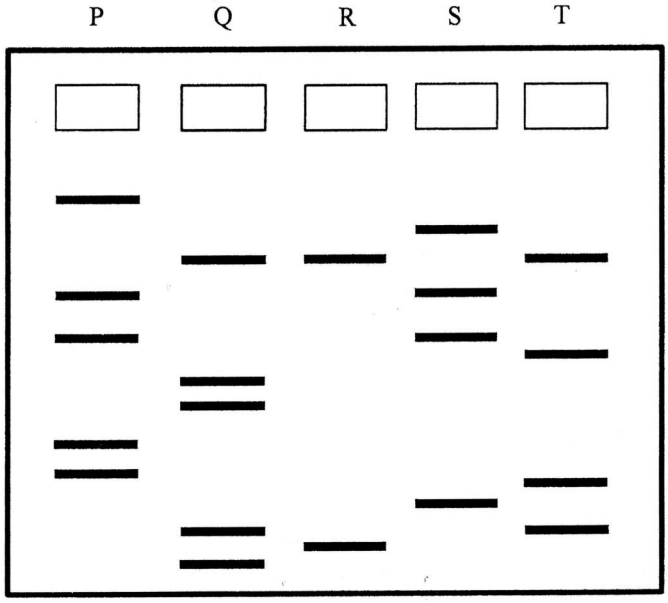
(1) 由合子形成胚胎
(2) 薄壁細胞的增生
(3) 替補根冠的細胞

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

27. 果蠅的遺傳病 Z 由一對等位基因控制。一隻有遺傳病 Z 的雄性果蠅與一隻正常的雌性果蠅交配後，產生的子代中，120 隻屬正常的雄性，116 隻屬患病的雌性。以下哪個有關遺傳病 Z 的等位基因的組合是正確的？

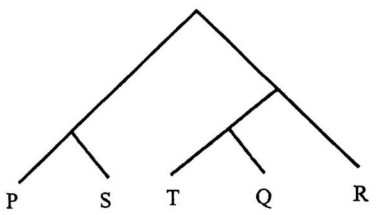
	顯性或隱性	**致遺傳病 Z 的等位基因的基因位點**
A.	顯性	在常染色體上
B.	顯性	在性染色體上
C.	隱性	在常染色體上
D.	隱性	在性染色體上

28. 物種 P、Q、R、S 和 T 皆進化自同一祖先，牠們的 DNA 指紋如下圖所示：

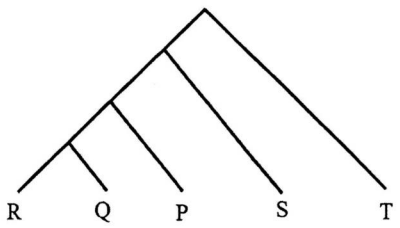


以下哪個進化樹，是這五個物種的系統發生關係的最佳闡釋？

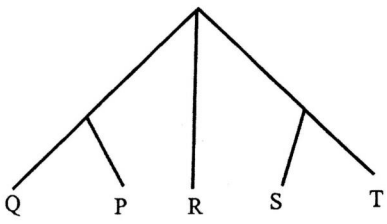
A.



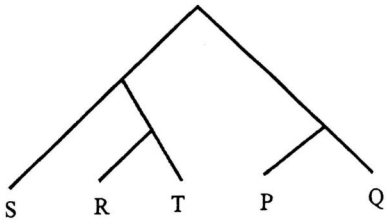
B.



C.

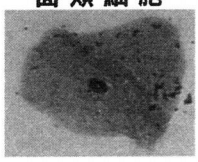


D.

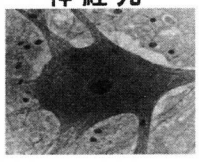


29. 以下顯微照片顯示兩種人類細胞：

面頰細胞



神經元



以下哪項正確解釋這兩種細胞的不同外觀？

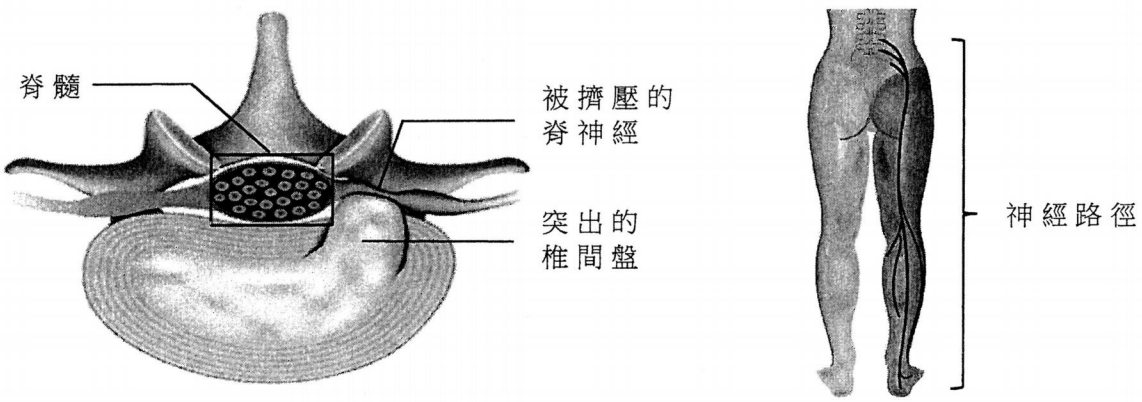
A. 它們擁有不同的基因拷貝。
B. 它們擁有不同的基因表達。
C. 它們擁有不同的基因組。
D. 它們擁有不同數目的染色體。

30. 重覆的面部肌肉收縮會產生皺紋。美容行業用注射肉毒桿菌素以去除皺紋。肉毒桿菌素能防止神經肌肉接點上的突觸小泡與軸突末梢膜結合。使用肉毒桿菌素後，以下哪些過程**不會**發生？

(1) 神經遞質與面部肌纖維膜上的受體結合
(2) 於軸突末梢釋放神經遞質
(3) 於軸突末梢合成神經遞質

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

31. 下圖顯示一名病人由於經常搬運重物，導致脊神經被突出的椎間盤擠壓：

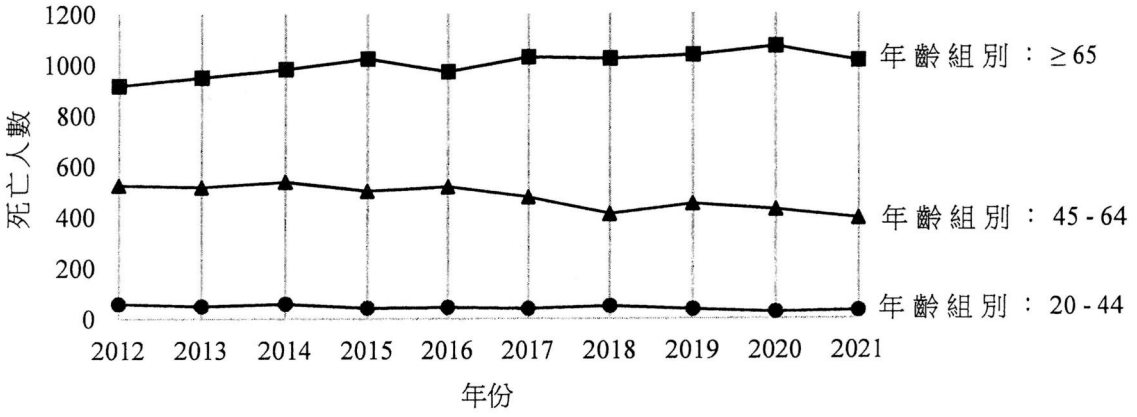


以下哪些是該病人可能出現的症狀？

(1) 腿部肌肉的血液供應減少
(2) 腿部失去感覺
(3) 腿部肌肉力量減弱

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

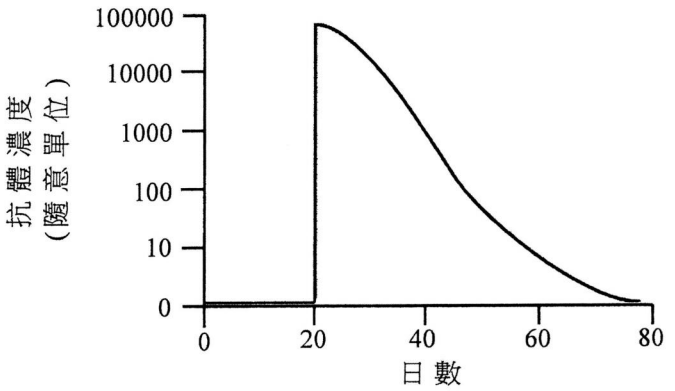
32. 下圖顯示 2012 至 2021 年香港不同年齡組別死於肝癌的人數：



根據上圖，可以得出以下哪項結論？

A. 年齡低於 20 的人不會罹患肝癌。
B. 年齡高於 45 的人較容易被引致肝癌的病毒感染。
C. 年齡高於 65 的人接觸致癌物的時間較長。
D. 年齡組別較高者死於肝癌的人數較多。

指示： 參考下圖，解答第 33 和 34 題。下圖顯示在 80 日期間，某女士體內對抗某種病毒的抗體濃度的變化：



33. 以下哪項事件可能於第 20 日發生？

A. 她接受了該病毒疫苗的加強劑。
B. 她接受了抗生素。
C. 她接受了對抗該病毒的抗體。
D. 她被該病毒感染。

34. 在該女士的體內，以下哪裏可以找到該抗體？

(1) 乳汁
(2) 腦脊髓液
(3) 唾液

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

指示： 參考下表，解答第 35 和 36 題。下表顯示能感染人類傷口的細菌 X 於三種不同介質的生長結果：

介質	細菌 X 數量增加一倍所需的時間（分鐘）	於細菌 X 內，用作進行呼吸作用的蛋白 P 數量的百分比變化（%）	於細菌 X 內，用作進行轉譯的蛋白 Q 數量的百分比變化（%）
培養基 + 茶樹油 M	80	-20	-20
培養基 + 茶樹油 N	30	-5	0
培養基	30	0	0

35. 就茶樹油 M 而言，從上表可以得到以下哪項推論？

A. 茶樹油 M 比茶樹油 N 更有效抑制細菌 X 的生長。
B. 茶樹油 M 比茶樹油 N 更有效令人類傷口癒合。
C. 茶樹油 M 減慢細菌 X 的呼吸作用速率 20 %。
D. 茶樹油 M 減少細菌 X 的轉譯作用，從而減低呼吸作用速率。

36. 為了探究有關茶樹油 N 對傷口的效應，將傷口已受細菌 X 感染的人分為兩組，並以不同的方法處理傷口：

組別	處理方法	結果
I	用塗上茶樹油 N 的無菌貼布覆蓋傷口	傷口周圍沒有變紅或腫脹
II	用沒有塗上茶樹油 N 的無菌貼布覆蓋傷口	傷口周圍變紅及腫脹

以下哪項最可能是茶樹油 N 對傷口的效應？

A. 增加傷口附近的微血管的透性
B. 抑制組織胺於傷口釋出
C. 殺死感染傷口的細菌 X
D. 增加流向傷口的血流

甲 部 完
試題答題簿 B 內尚有乙部試題

2025-DSE
生物
卷一乙部

B

香 港 考 試 及 評 核 局

2 0 2 5 年 香 港 中 學 文 憑 考 試

請在此貼上電腦條碼

考生編號									

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。

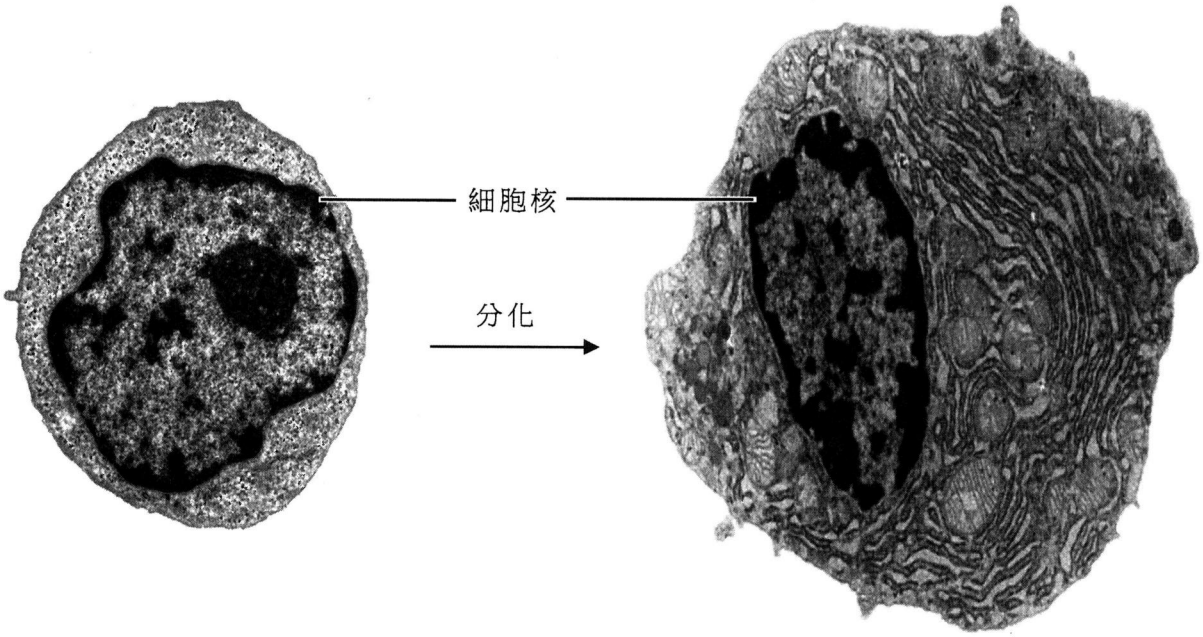
(八)　試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

* A 1 3 0 C 0 1 B *

乙部

全部試題均須作答。將答案寫在預留的空位內。

1. 以下電子顯微照片，顯示一個 B 淋巴細胞在分化前和分化後的外觀：



(a) 指出觸發這分化的一項刺激。 (1 分)

.....

.....

(b) (i) 在這分化中，除細胞核外，指出對已分化的 B 淋巴細胞功能重要的**兩項**可觀察到的構造變化。 (2 分)

.....

.....

.....

.....

(ii) 解釋在 (i) 中提及的兩項構造如何合作，使已分化的 B 淋巴細胞發揮其功能。 (1 分)

.....

.....

.....

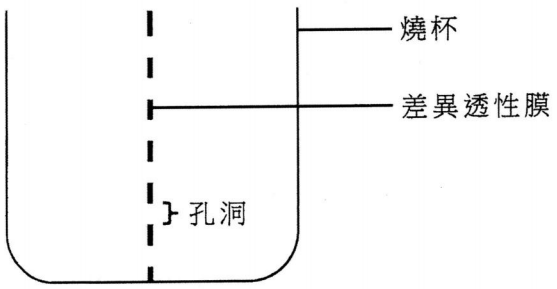
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

請在此貼上電腦條碼

2. 以下示意圖顯示探究擴散和滲透的一項裝置。該裝置包括一個燒杯，杯內以差異透性膜將燒杯均分為兩半。涉及這探究的差異透性膜上的孔洞大小和粒子的直徑以隨意單位顯示如下：



孔洞大小及粒子的直徑 ：

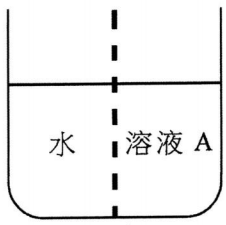
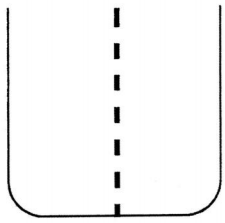
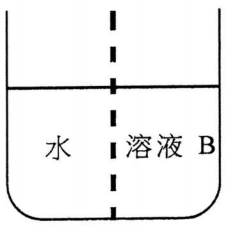
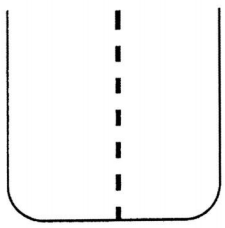
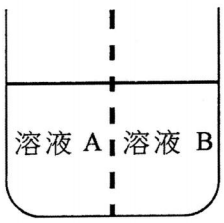
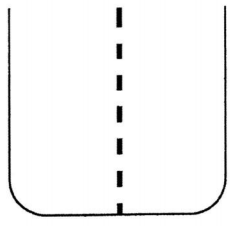
孔洞： 10 隨意單位

溶質 A： 16 隨意單位

溶質 B： 8 隨意單位

水： 4 隨意單位

進行這項探究時，將液體傾入燒杯的兩室中，靜置 5 小時。下圖顯示在探究開始時的液面起始水平。繪畫每一個裝置的液面最終水平： (3 分)

液面起始水平	液面最終水平
(a) 	
(b) 	
(c) 	

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。

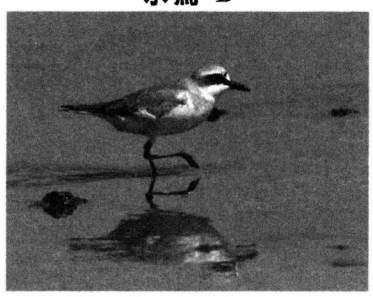
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 就擬議發展新田科技城，進行一項環境影響評估，發現四種水鳥在魚塘及其附近捕獵。牠們的照片顯示如下：

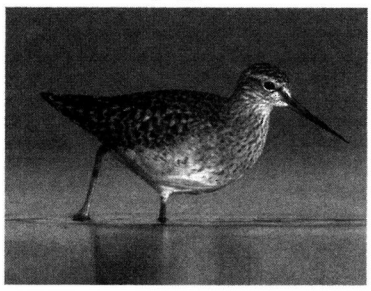
水鳥 A



水鳥 B



水鳥 C



水鳥 D



(a) 運用以下所提供的索引，辨識水鳥 A 和 C。寫出每種水鳥的學名和辨識水鳥時所引用的檢索順序。 (2 分)

1a. 喙的長度小於頭的長度 ..... 鐵嘴沙鴴 (*Charadrius leschenaultii*)
1b. 喙的長度不小於頭的長度 2

2a. 喙彎曲 ..... 白腰杓鷸 (*Numenius arquata*)
2b. 喙筆直 3

3a. 眼和喙之間沒有黑條紋 ..... 澤鷸 (*Tringa stagnatilis*)
3b. 眼和喙之間具有黑條紋 ..... 林鷸 (*Tringa glareola*)

水鳥	檢索順序以作辨識	學名
A		
C		

(b) 哪兩種水鳥的生態位差異最大？以照片提供的證據，解釋你的答案。 (3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

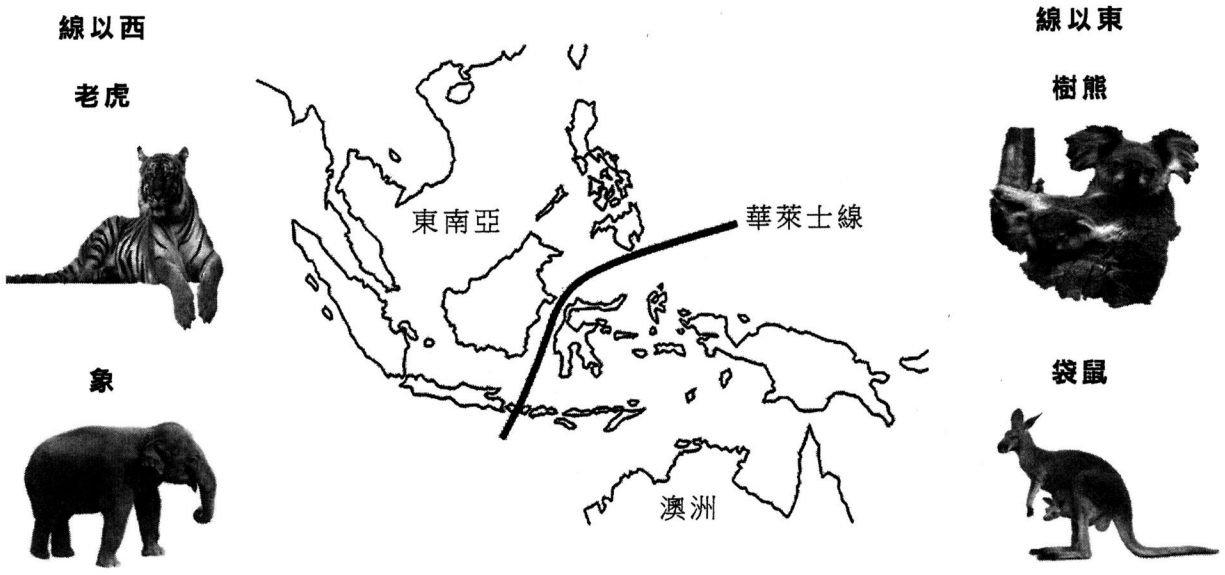
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

請在此貼上電腦條碼

4. 阿爾佛賴德・羅素・華萊士在 1859 年提出「華萊士線」，這是劃分東南亞和澳洲的生物地理區的一條虛擬界線。他察覺到這條虛擬界線兩側的一些陸生動物物種存在顯著差異，如下圖所示：



(a) 源於亞洲的哺乳動物主要是有胎盤哺乳動物(例如老虎和象)，而源自澳洲的哺乳動物，則主要是具有育兒袋的有袋哺乳動物(例如樹熊和袋鼠)。根據你對進化的知識，解釋哺乳動物於這兩個地區的分布差異。 (3 分)

(b) 提出分布在華萊士線兩側，但**不存在**顯著差異的一類脊椎動物。解釋你的答案。 (2 分)

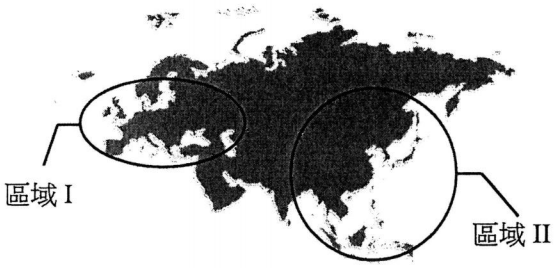
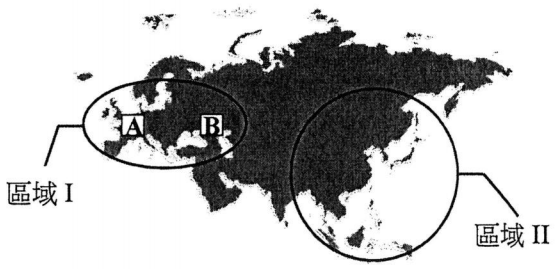
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

5. 乳糖酶能消化奶類所含的乳糖。兒童在停止接受以乳汁哺育後會減少產生乳糖酶。失去產生乳糖酶能力的人會患上乳糖不耐症，喝乳汁後會呈現相關症狀，例如腸道脹氣和腹瀉。有些人則在成年期間持續產生乳糖酶，即具有乳糖耐受性性狀。

(a) 曾有假說認為，乳糖耐受性性狀是緣於以往不同農業模式下自然選擇的結果。以下示意圖顯示兩個以往採取不同農業模式的區域，及其現今具有乳糖耐受性性狀的人口分布。

以往的農業模式	現今具有乳糖耐受性性狀的人口分布
	
區域 I：主要飼養動物以取得奶及肉 區域 II：主要種植農作物	區域 I：80 – 100 % 人口具有乳糖耐受性性狀 區域 II：0 – 20 % 人口具有乳糖耐受性性狀

(i) 已知乳糖耐受性性狀是由突變所致。參照上圖，就區域 I 和區域 II 具有乳糖耐受性性狀的人口分布，提出一項解釋。 (4 分)

(ii) 在 A 地，令某人具有乳糖耐受性性狀的等位基因序列已被確認。在 B 地，某人具有乳糖耐受性性狀，但沒有這個等位基因。就這個現象，提出一個可能的理由。 (1 分)

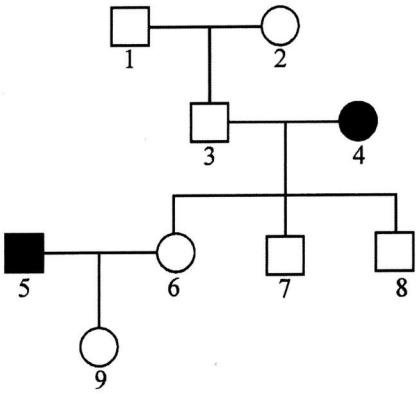
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

請在此貼上電腦條碼

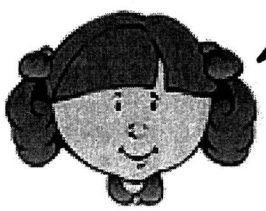
(b) 以下譜系顯示乳糖耐受性性狀和乳糖不耐症性狀的遺傳：



圖例：

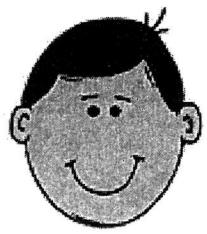
- 具有乳糖耐受性的男性
- 具有乳糖耐受性的女性
- 具有乳糖不耐症的男性
- 具有乳糖不耐症的女性

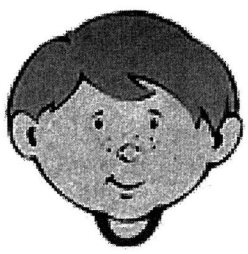
在這個家族中，已知乳糖耐受性和乳糖不耐症的遺傳，由單一基因控制。小玲、小明和小志在研讀上述譜系後，對乳糖耐受性性狀的遺傳有如下一些意見：



小玲：我認為乳糖耐受性性狀是顯性。

小明：我認為乳糖耐受性性狀是隱性。





小志：我認為沒有足夠証據推論乳糖耐受性性狀是顯性還是隱性。

就乳糖耐受性的遺傳，誰的意見是對的？解釋你的答案。 (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。

(c) 乳糖酶可用來製造不含乳糖的奶品，以幫助具有乳糖不耐症的人。將含有乳糖酶的藻酸鹽顆珠 (圖 I) 置於圓管中 (圖 II)，進行下列步驟：

1. 將牛奶傾入圓管內，直至牛奶剛好蓋過藻酸鹽顆珠。
2. 靜候兩分鐘。
3. 開啟喉掣，讓所有牛奶流入燒杯中。
4. 重覆步驟 1 至 3，以所收集到的牛奶，產生下一次的牛奶樣本，直至收集到第六次的牛奶樣本。

圖 I

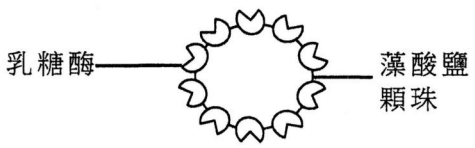
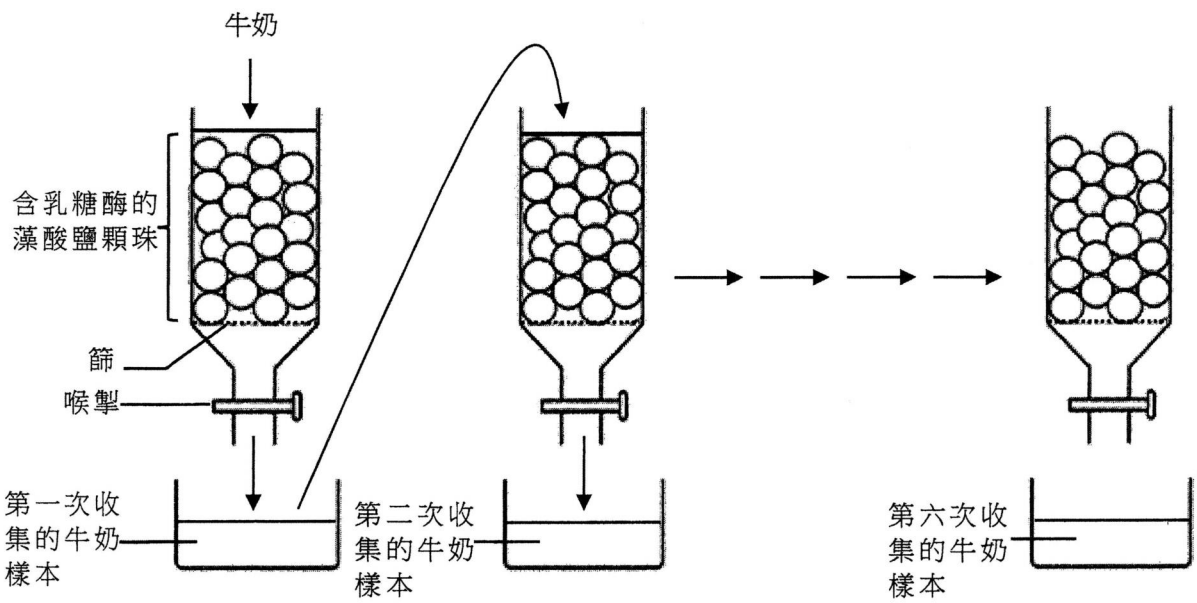


圖 II



註：
1. 整個過程中使用同一圓管及其裝有的藻酸鹽顆珠。
2. 所有收集到的牛奶樣本都會進行葡萄糖試紙測試。

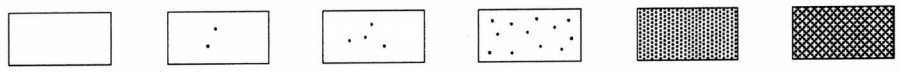
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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

圖 III



上圖 III 顯示葡萄糖試紙的量度圖譜，下表顯示測試結果：

樣本	累積時間 (分鐘)	葡萄糖試紙結果
第一次收集的牛奶樣本	2	
第二次收集的牛奶樣本	4	
第三次收集的牛奶樣本	6	
第四次收集的牛奶樣本	8	
第五次收集的牛奶樣本	10	
第六次收集的牛奶樣本	12	

(i) 寫出乳糖酶消化乳糖的文字方程式。 (1 分)

(ii) 根據以上結果，某學生作出結論，指第三次收集的牛奶樣本的葡萄糖濃度是第一次收集的牛奶樣本的三倍。你同意這個結論嗎？試概略解釋。 (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。

(iii) 建議如何確認這實驗結果的可信度。 (2 分)

(iv) 若將實驗步驟改為將牛奶傾入圓管 4 次，每次牛奶停留在圓管內 3 分鐘。預測 12 分鐘後的最後葡萄糖濃度。 (1 分)

(v) 小花品嚐所製成的不含乳糖的牛奶，發覺它比鮮牛奶甜，她擔心飲用不含乳糖的牛奶會比飲用鮮牛奶令她攝取更多能量。你認為她的憂慮合理嗎？解釋你的答案。 (2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

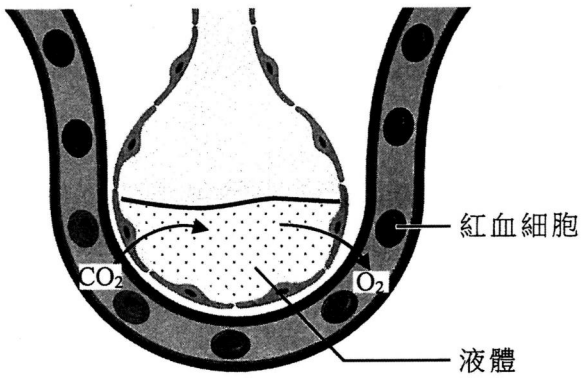
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. 電子煙最初被視為一個有利戒除吸傳統香煙的方法。實際上，電子煙包括一個加熱裝置和一個盛載揮發性液體的容器，該液體含有不同的化學物。加熱裝置將該液體汽化成可供吸入的蒸汽，吸入的蒸汽通過呼吸道到達肺部，沿途對呼吸道的不同部分造成傷害。

(a) 揮發性液體中的某些化學物，已被認定能損害呼吸道的纖毛上皮細胞。解釋這如何導致嚴重咳嗽。 (2 分)

(b) 一名電子煙使用者的肺部因吸入該些化學物而引致發炎，以下示意圖顯示他肺內的一個氣囊：



(i) 解釋為什麼發炎的氣囊內有液體積聚。 (3 分)

(ii) 解釋液體積聚如何影響病者血液中的含氧量。 (4 分)

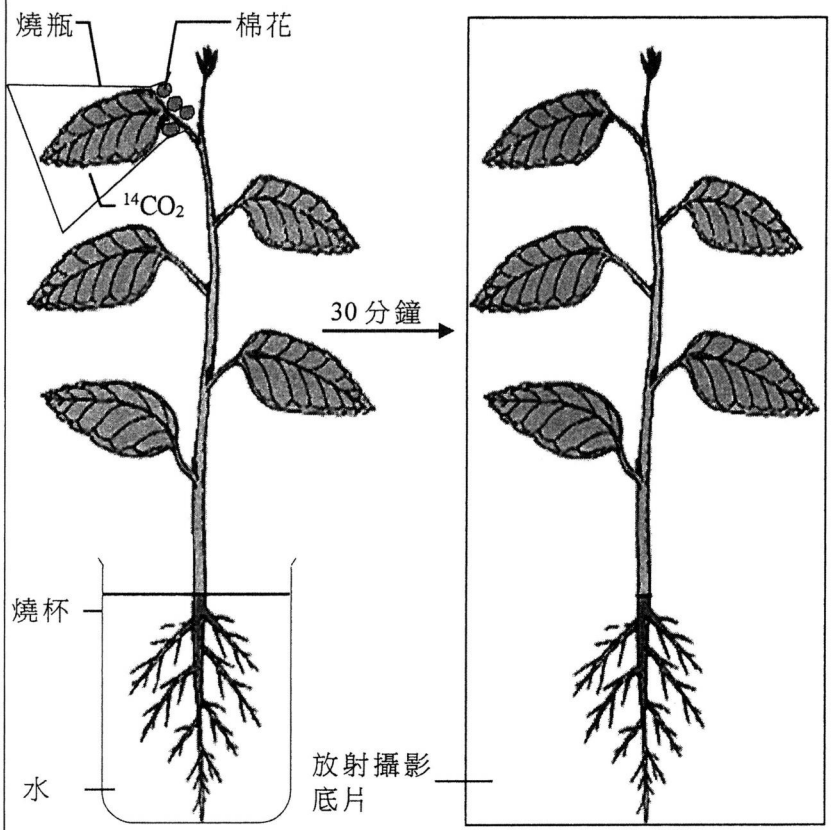
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

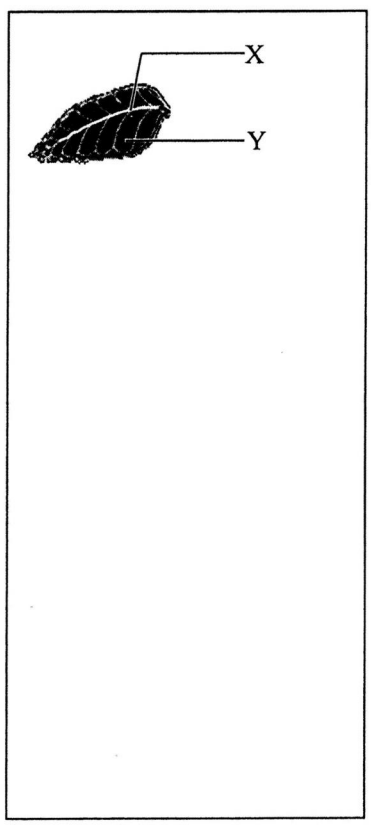
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. (a) 在實驗 I 中，將一片葉置於燒瓶內 30 分鐘，內有放射性 ^{14}C 標記的二氧化碳 ($^{14}CO_2$)。其後將該株植物置於放射攝影底片上。放射照片影像 I 中，不同深淺程度的黑色顯示存在放射性，顏色越深，即具有越強 ^{14}C 放射性。

實驗 I



放射照片影像 I



(i) 解釋葉片內出現放射性的原因。 (1 分)

(ii) 解釋放射照片影像 I 所顯示的葉片內，不同組織 (X 和 Y) 的放射性的分布情況。 (3 分)

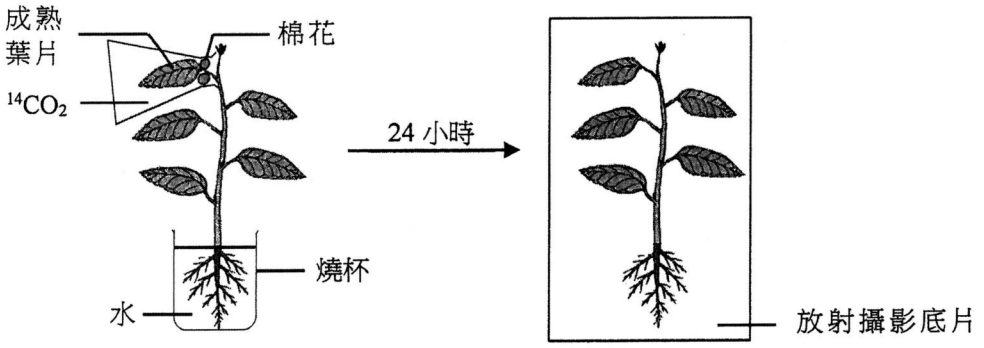
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

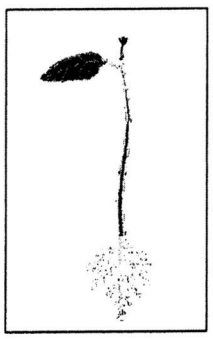
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 在以下的兩項實驗，將一片成熟葉片 (實驗 II) 及一片嫩葉 (實驗 III) 置於 $^{14}CO_2$ 中。24 小時後，將整株植物置於放射攝影底片上，並對放射照片影像 II 和 III 顯示的放射性分別進行分析。

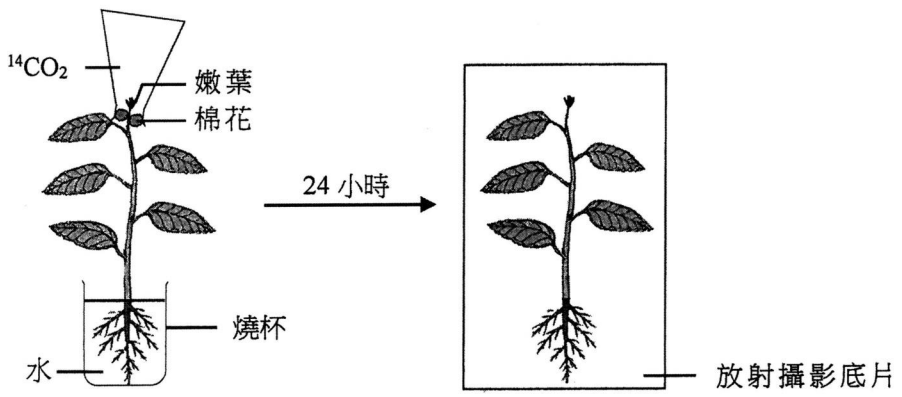
實驗 II



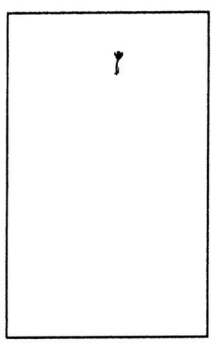
放射照片影像 II



實驗 III



放射照片影像 III



(i) 放射照片影像 II 顯示，未有置於 $^{14}CO_2$ 中的植株部份出現放射性。試加以解釋。 (2 分)

(ii) 為什麼放射照片影像 III 中的放射性只見於嫩葉？試提出一個理由。 (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。

8. 進行一項實驗以探究鹽度對種子萌發的效應。將兩組種子進行滅菌處理後，分別置於盛有蒸餾水或氯化鈉 (NaCl) 溶液的平板內萌發。數日後，測量兩種處理方法下種子的萌發率和種子內植物激素 X 的水平，結果如下表所示：

處理方法	萌發率 (%)	植物激素 X 水平(隨意單位)
浸於蒸餾水	98	0.9
浸於NaCl 溶液	73	0.3

(a) 就 NaCl 溶液對種子萌發率和種子內植物激素 X 的水平的效應，完成下表以顯示可得到什麼結論。 (4 分)

NaCl 溶液的效應	比較結果	結論
萌發率		
植物激素 X 的水平		

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

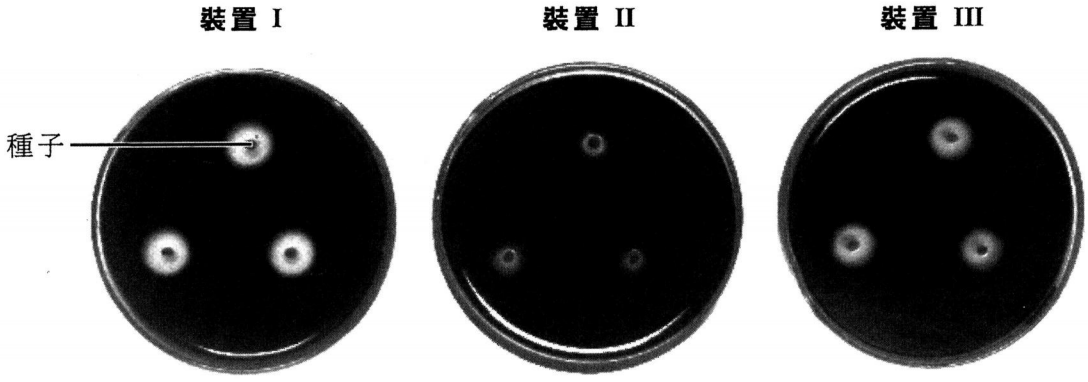
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 進行另一項實驗以探究植物激素 X 在種子內的功用。將種子分為三組，把它們橫向切開後，分別置於以下三個盛有不同成分的澱粉瓊脂平板中：

裝置 I ： 澱粉瓊脂和蒸餾水
裝置 II ： 澱粉瓊脂和 NaCl 溶液
裝置 III： 澱粉瓊脂、 NaCl 溶液和植物激素 X 溶液

在 28 °C 下培育 48 小時後，將碘液澆注到平板中。澱粉和碘的作用令瓊脂平板轉成深藍色，而在放置種子位置的周圍則出現清晰區。如下圖所示：



(i) 解釋瓊脂平板上為什麼出現清晰區。 (2 分)

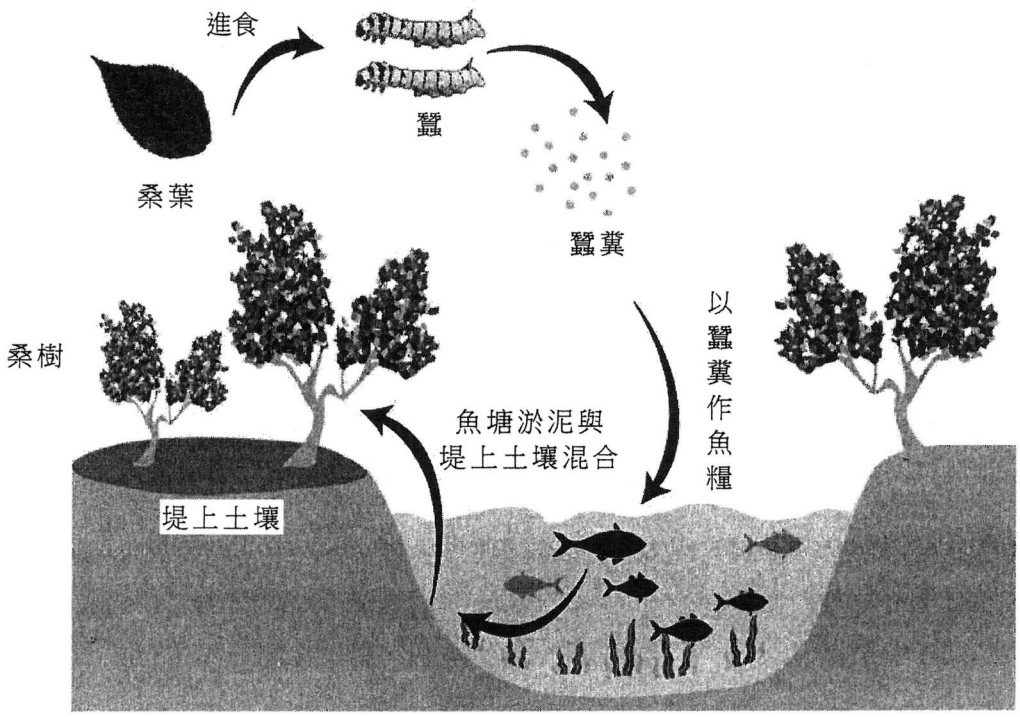
(ii) 根據上述結果，提出激素 X 的功能，並解釋為什麼該激素對種子萌發具有重要性。 (3 分)

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。

9. 浙江湖州的桑基魚塘系統已有 2500 年的歷史，2017 年被聯合國糧食及農業組織正式確認為「世界重要農業文化遺產系統」。以下示意圖顯示該系統的運作：



這個系統自行持續運作，由蠶所得的絲可提供豐碩的經濟收益，而對環境則是零污染。

氮循環對這系統很重要。下表顯示魚塘淤泥、堤上最初的土壤和混合了魚塘淤泥已一年的堤上土壤的化學組成：

	氮總量 ($mg\ kg^{-1}$)	**有機氮總量** ($mg\ kg^{-1}$)	**銨化合物** ($mg\ kg^{-1}$)	**硝酸鹽化合物** ($mg\ kg^{-1}$)
魚塘淤泥	3500	3395	37.2	2.1
堤上最初的土壤	2800	2460	14.8	2.8
混合了魚塘淤泥已一年的堤上土壤	3000	2200	325.0	431.1

(a) (i) 比較魚塘淤泥和堤上最初的土壤所含有機氮總量的百分率。寫出計算過程。 (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。

(ii) 參考氮循環，就 (i) 的差異提出一項解釋。 (3 分)

(b) 參考數據，試提出為什麼將魚塘淤泥與堤上土壤混合有利於栽種桑樹。 (2 分)

(c) 描述堤上土壤中的銨化合物和硝酸鹽化合物如何經由蠶轉化成為絲。 (4 分)

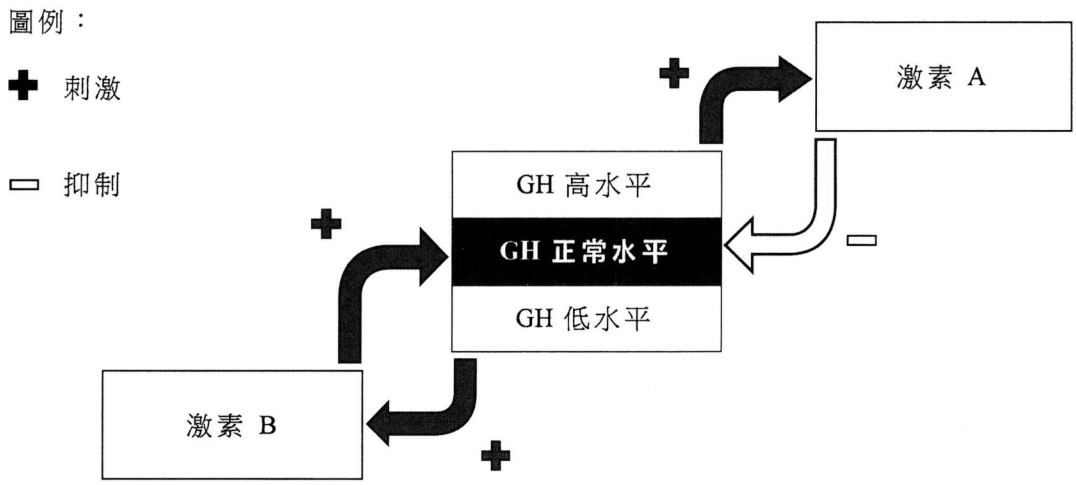
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

10. 已知腦內垂體所分泌的人類生長激素 (GH) 主要能促進兒童和青少年生長。GH 分泌不足，會導致侏儒症；而 GH 分泌過多，則會導致巨人症(生長過度和過高)。

GH 的血漿濃度由下丘腦所分泌的兩種激素(A 和 B)來控制。以下示意圖顯示這些激素的相互關係：



(a) 寫出這種體內平衡控制的名稱。 (1 分)

.....

.....

(b) 一名 11 歲女孩因患上巨人症而被轉介就醫。下表顯示她的血漿中激素 A、激素 B 和 GH 的水平：

激素	血漿中的水平 (隨意單位)	正常範圍
A	80	10-22
B	6	5-18
GH	34	0.01-6.2

根據以上示意圖及這些激素的水平，完成下表以推論她的下丘腦和垂體是否正常運作。 (4 分)

腺體是否正常運作？		證據
下丘腦	☐ 是 ☐ 否	
垂體	☐ 是 ☐ 否	

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。

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. 譜系分析和人類基因組計劃均可獲取基因資訊以篩查遺傳病。試比較這兩種途徑所涉及的生物學原理。就診斷和監察遺傳病而言，建議基因資訊的兩項應用。 (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。

— 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

2025 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。

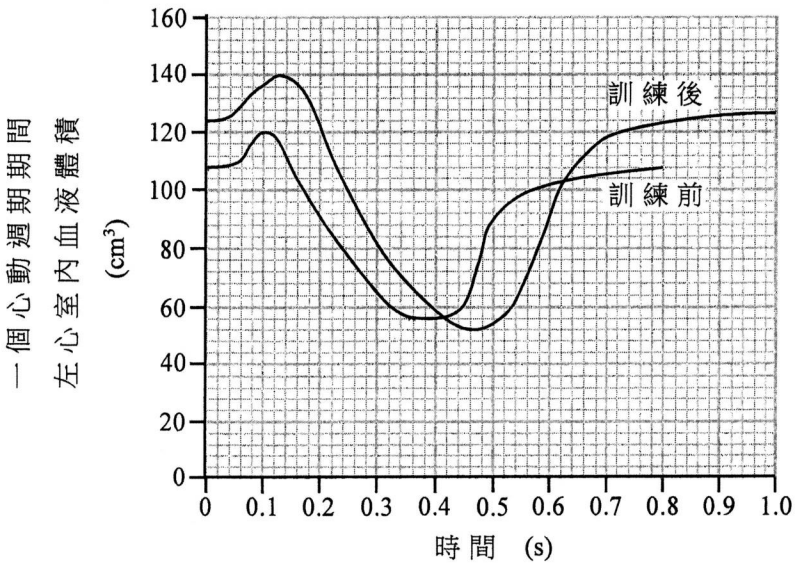
(五) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。

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) 一名青年男子參與一項為期 12 個月的需氧運動訓練計劃。訓練計劃開始前和完成後，由研究人員量度他在靜止狀態下，一個心動週期期間左心室內血液體積的變化。結果如下圖所示：

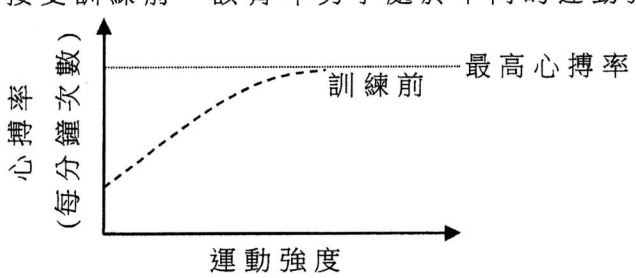


(i) 計算該青年男子在訓練前和訓練後的心搏量、心搏率和心輸出量。將下表抄在答題簿內，並加以完成。 (3 分)

	訓練前	**訓練後**
心搏量 (cm^3)		
心搏率 (每分鐘次數)		
心輸出量 ($cm^3\ min^{-1}$)		

(ii) 根據你在 (i) 所提供的答案，提出**一項**心臟在構造上的改變，導致經訓練後，該青年男子處於靜止時心搏量的變化。解釋你的答案。 (3 分)

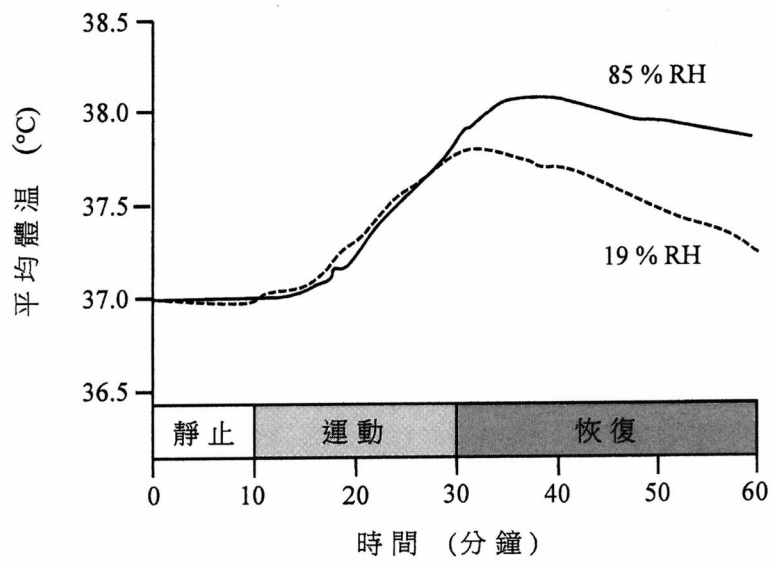
(iii) 下圖顯示在接受訓練前，該青年男子處於不同的運動強度時的心搏率：



將上圖抄在答題簿內(包括虛線)，然後草繪一條曲線，顯示在訓練後，該青年男子處於不同運動強度時的心搏率。 (2 分)

(iv) 解釋訓練前和訓練後，心輸出量在靜止時的變化。 (3 分)

1(b) 為探究炎熱環境 (30 °C) 下，相對濕度 (RH) 在運動期間和恢復期間對體温調節反應的效應，兩組志願者分別被置於高濕度 (85 % RH) 和低濕度 (19 % RH) 的環境。經過 10 分鐘靜止後，兩組志願者開始以設定於固定速度的跑步機上跑動 20 分鐘。跑步完畢，即以站立開始恢復期。實驗期間，記錄志願者的體温變化，並顯示如下圖：



(i) (1) 參照上圖，指出在恢復期間，兩組志願者平均體温的**兩項**差異。 (2 分)

(2) 根據你在 (1) 所提供的答案，推論在恢復期間 19%RH 組別的散熱的主要途徑。 (3 分)

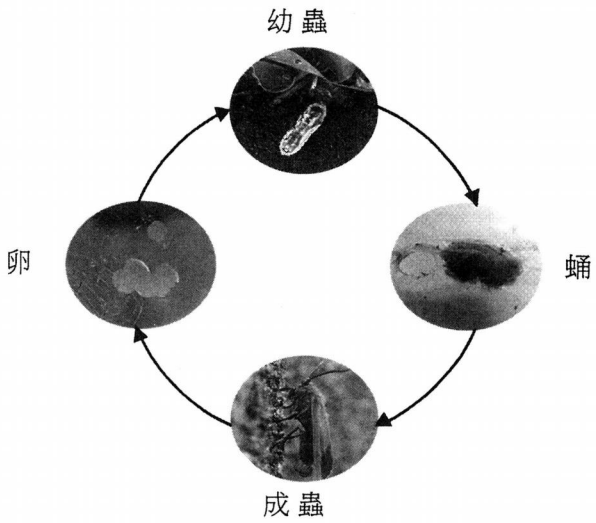
(ii) 參照上圖，預測在恢復期間哪組志願者的血液中會有較高水平的 ADH。解釋你的答案。 (4 分)

乙部　　應用生態學

回答本部分內的**所有**試題。

2(a) 朱紅毛斑蛾 (*Phauda flammans*) 是一種本地蛾種。牠們的幼蟲以榕樹的葉作為食物。以下顯示朱紅毛斑蛾的生活史，以及同一株榕樹在 2021 年被朱紅毛斑蛾侵襲前後的照片。

朱紅毛斑蛾生活史



2021 年的同一株榕樹



被侵襲前
(1 月)

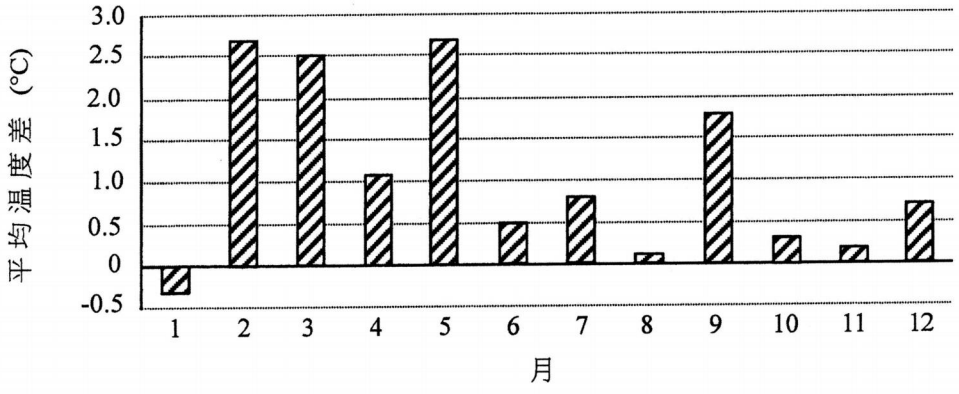
被侵襲後
(5 月)

下表顯示不同溫度下，朱紅毛斑蛾在不同階段所需發育時段的估值：

平均溫度 (°C)	不同階段所需的發育時段(日數)			
	卵	幼蟲	蛹	成蟲
20	16.0	105.6	29.0	11.0
24	12.6	72.0	19.0	7.7
28	9.3	38.4	8.9	4.4

(i) 參照表列數據，就溫度對朱紅毛斑蛾發育時段的效應，描述觀察所得的大致模式，並加以解釋。 (3 分)

(ii) 以下棒形圖顯示香港 2021 年的月平均温度與 1991 至 2020 的月平均温度之間的差異：

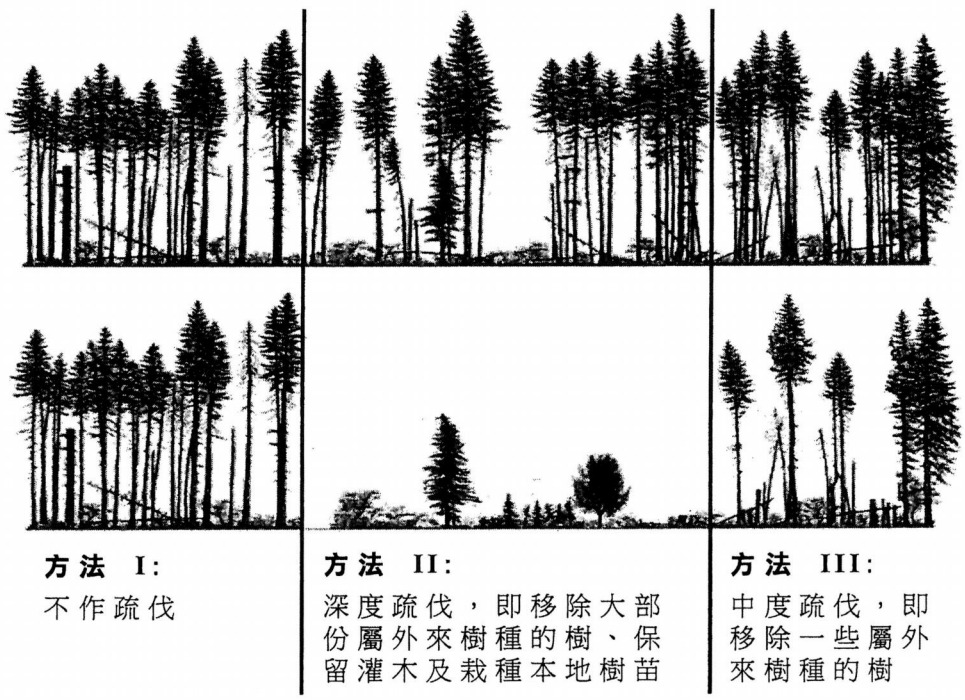


(1) 與 1991 至 2020 年的月平均温度比較，這棒形圖對 2021 年的平均温度提供了什麼訊息？ (1 分)

(2) 朱紅毛斑蛾通常每年產生 3 至 4 代。根據前一頁圖表和上面棒形圖，解釋 2021 年朱紅毛斑蛾的爆發為什麼造成榕樹出現如照片所示的變化。 (4 分)

(iii) 為什麼不建議廣泛使用化學除蟲劑來控制朱紅毛斑蛾？提出**兩項**理由。 (2 分)

2(b) 香港早年的造林，主要栽種快速生長的外來樹種，用以控制土壤侵蝕和保護集水區。但是，由單一外來樹種所形成的樹林，其生物多樣性頗低。近年，生態學家採用一項稱為疏伐的新策略，即移除外來樹種的樹，來解決這個問題。以下示意圖闡釋處理樹林的不同方法：



(i) 方法 I 下，屬外來樹種的樹木經數年生長後，其樹幹的平均直徑和樹冠覆蓋面積，均小於方法 III 下的樹木。就這項觀察所得，提出一個解釋。 (4 分)

(ii) 在一個本地造林區，隨機選取六塊土地(20 m x 20 m)進行測試。下表撮述該六塊土地的操作方法，及經生長一年後各塊土地的物種豐富度、絕對豐度和生物多樣性指數*：

土地	方法	起始			一年後		
		物種豐富度	絕對豐度	生物多樣性指數*	物種豐富度	絕對豐度	生物多樣性指數*
1	I	4	174	1.086	8	133	1.326
2	I	5	297	1.120	6	171	1.258
3	II	4	247	0.824	9	195	1.417
4	II	7	201	1.197	10	128	1.671
5	III	5	224	0.958	9	147	1.372
6	III	4	255	1.095	5	142	1.251

*數值越大，生境的生物多樣性越高。

(1) 根據表內數據，你會推薦哪種方法？展示如何運用相關數據以得出你的答案。 (3 分)

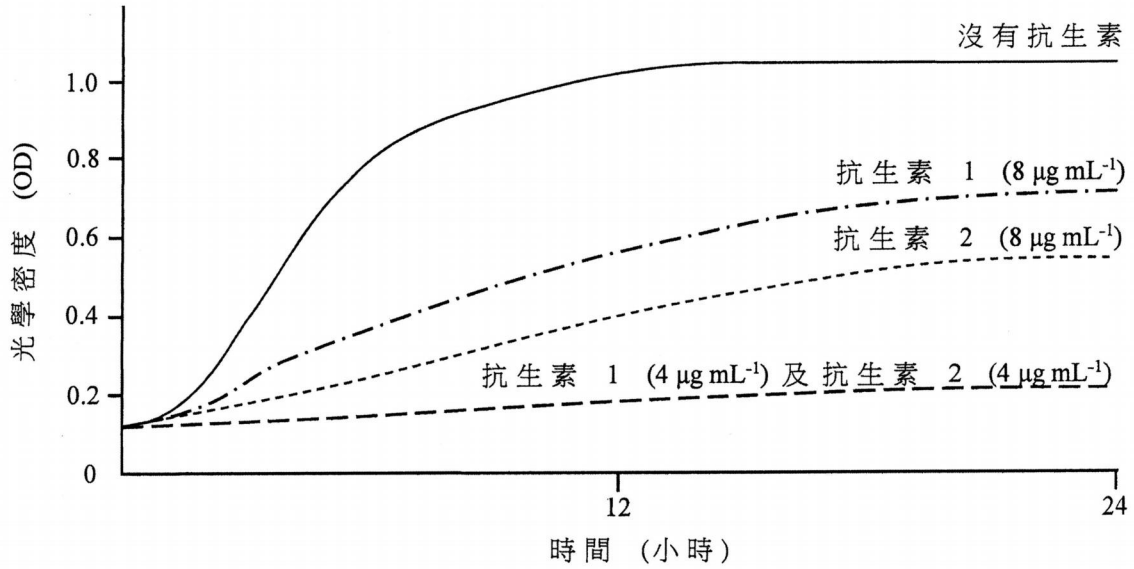
(2) 雖然在採用方法 III 中度疏伐的土地上沒有栽種本地樹苗，但該土地的物種豐富度仍錄得增加。就這個結果，提出一項解釋。 (2 分)

(3) 試提出植物的生物多樣性增加後，能使生境內的野生生物得到的**一項**好處。 (1 分)

丙部　　微生物與人類

回答本部分內的**所有**試題。

3(a) 沙門氏菌感染會導致腹瀉，甚或死亡。現行的治療方法通常涉及使用抗生素。為了識別能對付沙門氏菌的抗生素，將一種或多種抗生素加進沙門氏菌培養液中，然後在 37 °C 培育，並監察其在 24 小時內的光學密度。結果顯示如下：



(i) 現有一只平板，內有數個沙門氏菌的菌落。描述上述實驗所需的預備步驟，使每一個培養達致相同的起始光學密度。 (3 分)

(ii) 比較所顯示的數據，當分別單獨使用抗生素 1 和 2 時，你對它們的效用有什麼結論？ (4 分)

(iii) 根據抗生素的作用，提出為什麼同時使用抗生素 1 和 2，能較有效抑制沙門氏菌生長。 (1 分)

(iv) 為探究益生菌於老鼠體內抵抗沙門氏菌感染的效應，進行一項實驗。以下圖表顯示所用的三種處理方法及結果：

裝置	處理方法	結果
A	以沙門氏菌餵飼老鼠	老鼠染病
B	以益生菌餵飼老鼠，一段時間後以沙門氏菌餵飼老鼠	老鼠健康
C	以益生菌餵飼老鼠，一段時間後以抗生素餵飼老鼠，再過一段時間，以沙門氏菌餵飼老鼠	老鼠染病

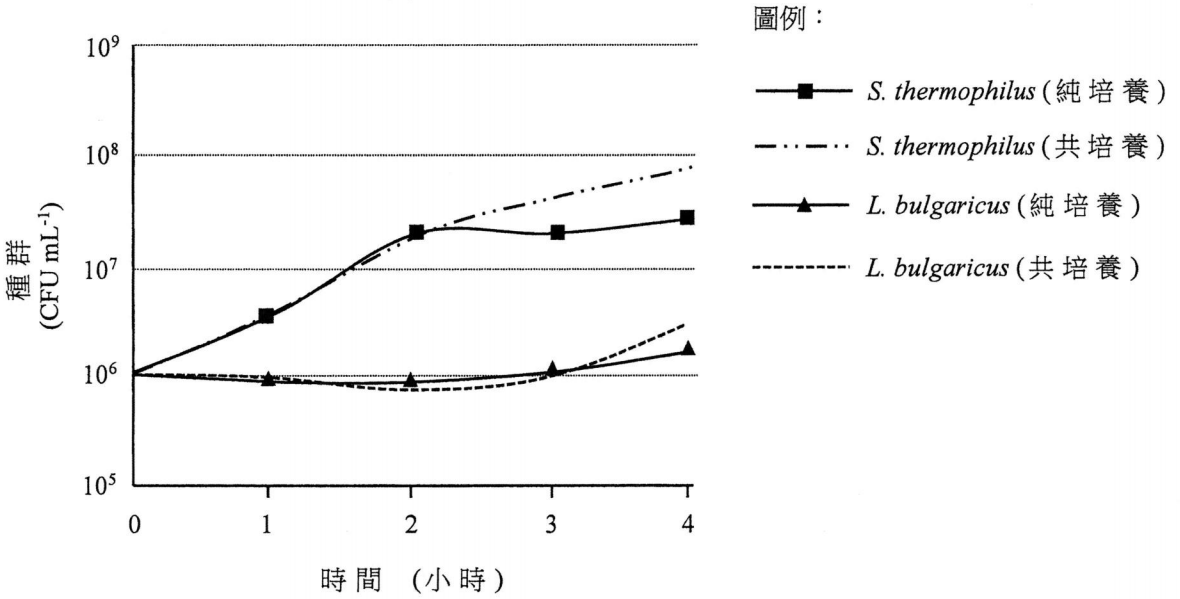
(1) 你對益生菌的效應有什麼結論？ (1 分)

(2) 就益生菌如何達致 (1) 所述的效應，提出**一種**途徑。 (1 分)

(3) 提出為什麼裝置 C 的老鼠會染病。 (1 分)

3(b) *Streptococcus thermophilus* 和 *Lactobacillus bulgaricus* 這兩種細菌通常一起用作酸乳酪發酵。發酵過程中，牛奶所含的乳糖被轉化為乳酸。在一項實驗中，將兩種細菌分別單獨(純培養)或一起(共培養)加入牛奶中，然後以塗佈培養法量度每種細菌種群的生長(以每毫升菌落形成單位 CFU mL^{-1} 代表)。下圖 I 顯示實驗結果：

圖 I

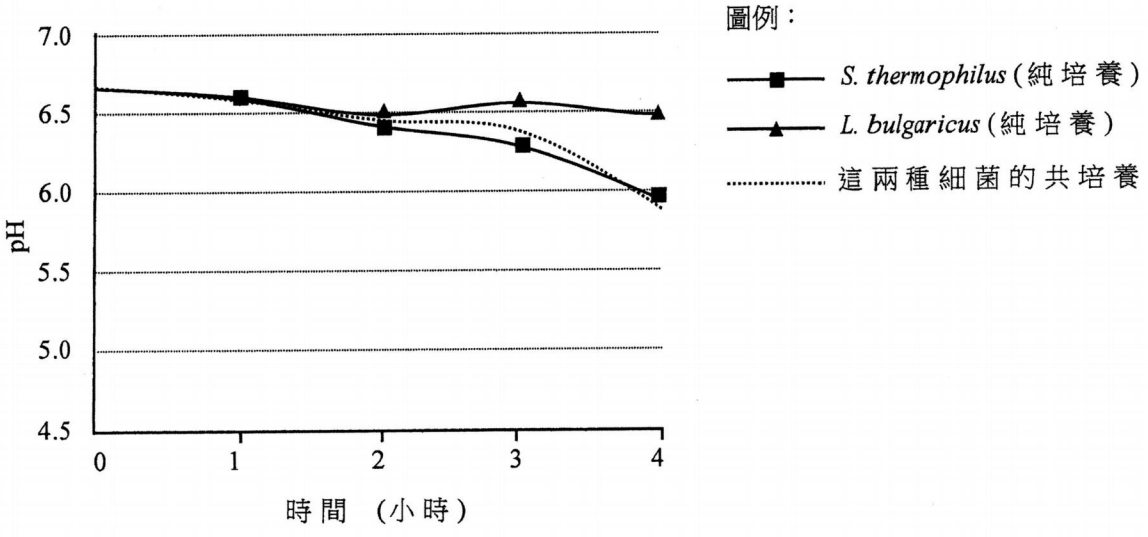


(i) 根據圖 I，提出在酸乳酪發酵過程中，這兩種細菌的關係。列舉證據以支持你的答案。 (2 分)

(ii) 根據圖 I，比較在共培養中這兩種細菌種群的生長趨勢。 (3 分)

(iii) 在同一實驗中，記錄培養的 pH 變化。下圖 II 及下表顯示實驗結果和最適合這兩種細菌生長的 pH：

圖 II



	最適 pH
S. thermophilus	6.5
L. bulgaricus	5.8-6.3

運用上圖 II 和上表內的資料，解釋圖 I 所顯示在共培養中 *L. bulgaricus* 的生長情況。 (2 分)

(iv) 除了在這個實驗所採用的塗佈培養法外，簡述可用於估算培養中活細菌種群的另一種方法。 (2 分)

丁部　　生物工程

回答本部分內的**所有**試題。

4(a) 病原體 Z 嚴重威脅耕地所種植的某種穀類作物。某研究所探究不同的生物科技策略，以促進該作物對病原體 Z 的抵抗力。分離了一個細菌基因（*BR*），該基因能編碼對病原體 Z 具高度毒性的蛋白。該研究所製成兩種基因改造植株 GM-A 和 GM-B。二枚不同長度、承載 *BR* 基因的 DNA 片段分別插入 GM-A 和 GM-B 中，如下所示：

插入 GM-A 的 DNA 片段：

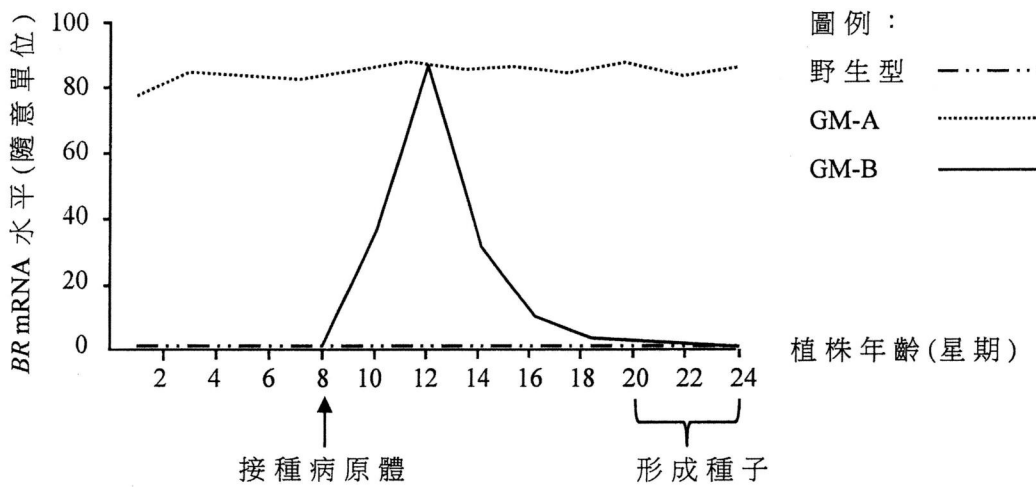
序列 P	*BR*	序列 Q

插入 GM-B 的 DNA 片段：

序列 X	*BR*	序列 Y

(i) 一名學生混淆了兩種 GM 植株，未能分辨兩者。簡述如何用聚合酶鏈反應 (PCR) 辨認特定的 GM 植株。　(3 分)

(ii) 在一段時間內，對野生型植株和 GM 植株的 *BR* mRNA 含量進行測定，在第八個星期，將病原體 Z 接種到植株中。下圖顯示該實驗結果：



上述實驗中，植株被病原體 Z 感染前後的種子產量及感染後的病害嚴重程度均被記錄如下：

	感染前的種子產量（隨意單位）	**感染後的種子產量（隨意單位）**	**病害嚴重程度（葉片破壞的百分率）**
野生型	120	50	75
GM-A	60	60	5
GM-B	120	100	20

(1) 從能量消耗的角度，提出一個理由，解釋 GM-A 和 GM-B 在種子產量上的差異。　(2 分)

(2) 根據上圖及上表，解釋 GM-A 和 GM-B 病害嚴重程度的差異。　(5 分)

4(b) 基因治療可以醫治或有可能治癒某些疾病。

(i) 提出用基因治療醫治某種疾病的**一種**途徑。 (1 分)

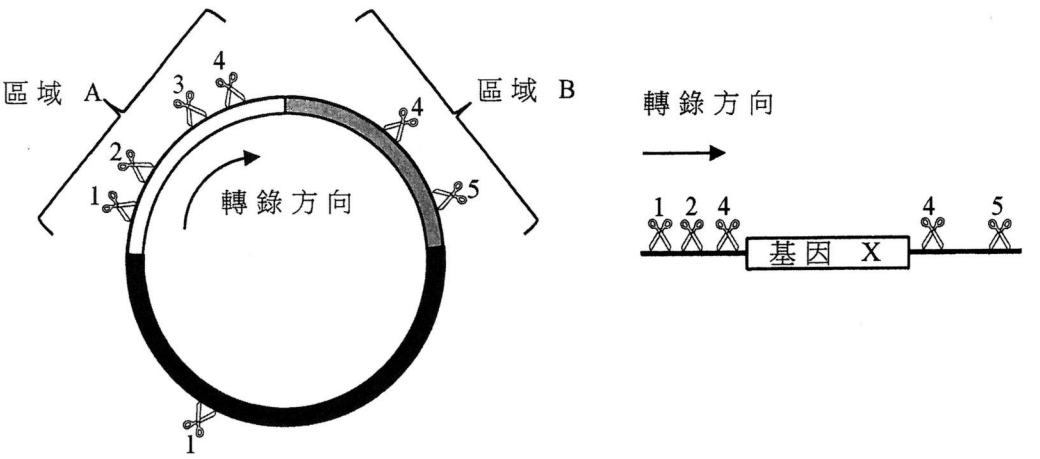
(ii) 缺乏某些蛋白可引致不同的疾病，以下是其中三種疾病：

疾病	缺乏的蛋白種類	組成該蛋白的氨基酸數目
P	I	533
Q	II	230
R	III	2479

(1) 根據這些蛋白的氨基酸數目，計算編碼這些蛋白的 mRNA 的含氮鹼基數目。 (2 分)

(2) 現已構建了一個基因改造病毒，用以將單鏈 DNA 送往靶細胞。這個病毒只能承載長度小於 4700 鹼基的 DNA。上表哪種 / 些疾病可以藉使用這基因改造病毒的基因治療來醫治？解釋你的答案。 (3 分)

(iii) 在另一項研究中，目標基因 X 及質粒會被接合以製備重組質粒。以下顯示一個質粒及一枚載有基因 X 的 DNA 片段，數字指示相關限制酶 (1-5) 的識別部位以製成黏端：



要製備所需的重組質粒，基因 X 的開始端和末端必須分別與質粒的區域 A 和區域 B 的任何部分連接。

(1) 哪些限制酶可用來切割質粒和載有基因 X 的 DNA 片段，以獲得最高產量的所需重組質粒？ (1 分)

(2) 解釋為什麼不能使用其他限制酶來製備所需的重組質粒。 (3 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。

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。

甲部

題號	答案		題號	答案	
1.	C	(49%)	21.	D	(32%)
2.	A	(81%)	22.	D	(63%)
3.	D	(35%)	23.	A	(31%)
4.	B	(37%)	24.	D	(42%)
5.	D	(62%)	25.	C	(21%)
6.	C	(35%)	26.	D	(40%)
7.	C	(66%)	27.	B	(50%)
8.	A	(51%)	28.	A	(90%)
9.	A	(75%)	29.	B	(73%)
10.	A	(41%)	30.	A	(48%)
11.	B	(49%)	31.	C	(60%)
12.	C	(35%)	32.	D	(92%)
13.	D	(29%)	33.	C	(67%)
14.	B	(24%)	34.	D	(24%)
15.	B	(44%)	35.	A	(68%)
16.	C	(33%)	36.	B	(57%)
17.	B	(67%)			
18.	B	(45%)			
19.	C	(44%)			
20.	A	(71%)			

註： 括號內數字為答對百分率。

一般閱卷指引

1. 為保持評卷的一致性，閱卷員須按照在閱卷員會議中所議決的評卷參考作為評分的準則。

2. 本評卷參考不能就各試題羅列所有可能的答案。閱卷員可根據專業判斷，接納未列於本評卷參考內其他正確和合理的答案。

3. 本評卷參考內列有以下符號：

/	顯示某個答案內可接受的不同版本或寫法
*	需要書寫正確

4. 試題若列明要求答案的數量，而考生給予多於要求的答案，多答的部分則不會評閱。舉例說，試題要求考生列舉兩個例子，如考生列舉了三個，閱卷員只須評閱第一和第二個答案。

5. 如考生的答案超出所要求的答題數量，閱卷員須評閱所有答案，惟最低分的過量答案將在計算總分時被剔除。

6. 答案若自相矛盾，得零分。

卷一　乙部

	評分概念	例子	分數
1(a)	B 淋巴細胞的特異性免疫反應概念	外來的抗原 / 病原體 / 疫苗 / 細菌或病毒感染	(1)
1(b)(i)	正確描述兩項可觀變化	線粒體數目增加	(1)
		粗糙內質網數量增加	(1)
1(b)(ii)	兩項構造之間的正確關係	線粒體提供能量予粗糙內質網產生抗體	(1)

4 分

	評分概念	例子	分數
2(a)	正確液面水平	左方液面水平較低及右方液面水平較高	(1)
2(b)	正確液面水平	液面水平不變	(1)
2(c)	正確液面水平	左方液面水平較高及右方液面水平較低	(1)

3 分

	評分概念	例子	分數
3(a)	正確學名	A: 1b, 2a - *Numenius arquata*; C: 1b, 2b, 3b - *Tringa glareola*;	(1)
	正確順序		(1)
3(b)	選擇正確	A 和 B	(1)
	證據：構造上的可觀差異	兩者的喙在大小 / 長度 / 形狀的差異最大	(1)
	理由	A 能在深水區覓食而 B 只能在泥灘上覓食	(1)

5 分

	評分概念	例子	分數
4(a)	隔離的概念	兩邊的哺乳動物遠祖被隔離	(1)
	物種形成的概念	澳洲的非生物因素和 / 或生物因素對有袋的哺乳動物的生存有利	(1)
		隨著時間推移，獨立演化為不同物種 / 結構	(1)
4(b)	正確的脊椎動物	蝙蝠 / 鳥 / 魚 / 海豚 / 鯨類 / 人類 / 鯊魚	(1)
	指出克服隔離的能力	能夠飛行 / 游泳，故牠們能克服地理的隔離 / 分離而與另一塊大陸的近親交配	(1)

5 分

	評分概念	例子	分數
5(a)(i)	指出在區域 I，具有乳糖耐受性的好處 / 乳糖不耐性的壞處	區域 I 中具乳糖耐受性性狀的人會比乳糖不耐性的人獲取較多營養 / 具乳糖耐受性性狀的人不會因膳食中含有奶類而致腹瀉	(1)
	指出乳糖耐受性在區域 II 並無好處	但具有乳糖耐受性性狀並無為區域 II 的人帶來好處，因為奶類不是他們膳食的主要成分 / 他們從農作物獲得營養	(1)
	指出在自然選擇中，乳糖耐受性性狀將被選擇	故此，乳糖耐受性性狀將在區域 I 而非區域 II 被選擇 / 具乳糖耐受性性狀的個體在區域 I 的存活較佳	(1)
	指出這個選擇過程與乳糖耐受性在區域 I 有較高百分率的關係	因而區域 I 個體的乳糖耐受性性狀，有較大機會遺傳予下一代，導致區域 I 比區域 II 有較高的乳糖耐受性百分率	(1)

	評分概念	例子	分數
5(a)(ii)	不同的突變可能會導致相同的表現型	地區 B 的種群發生另一種突變，導致具有乳糖耐受性性狀 / 地區 A 的種群發生突變的核苷酸序列與地區 B 的不同	(1)
5(b)	正確選擇	小志	(1)
	理由	譜系中沒有任何子代具有與父母完全不同的性狀，故此不能作出哪個性狀屬顯性或隱性的結論	(1)
5(c)(i)	正確的文字方程式	乳糖 → 葡萄糖 + 半乳糖	(1)
5(c)(ii)	正確選擇	不同意	(1)
	解釋	因為測試屬半量化量度 / 只顯示某個範圍 / 不能提供確切的濃度	(1)
5(c)(iii)	收集更多數據	重複實驗數次	(1)
	觀察數據的模式	觀察結果是否有相同 / 相似的模式 / 趨勢	(1)
5(c)(iv)	正確預測	結果將大致相同 / 獲取相似或相同結果 / 1%	(1)
5(c)(v)	指出乳糖酶顆珠所進行的消化作用與在人體內相同	否。因為要製造不含乳糖的牛奶，純粹需要消化乳糖而已，這於人體內發生的過程一樣	(1)
	過程中並沒有添加其他含有能量的物質	這個過程並沒有將任何其他含有能量的物質添加到不含乳糖的牛奶中 / 牛奶中的碳水化合物總量保持不變	(1)

15 分

	評分概念	例子	分數
6(a)	纖毛被破壞與其功能的關係	纖毛不能掃除 / 擺動 / 活動	(1)
	後果	黏液 / 吸附的粒子 / 塵埃積聚，導致劇烈咳嗽	(1)
6(b)(i)	炎性反應	圍繞受影響氣囊的微血管的透性增加	(1)
		流向受影響氣囊的血流增加 / 小動脈舒張	(1)
	炎性反應的結果	故此，較多液體離開微血管並進入氣囊中 / 增加組織液形成的速率	(1)

	評分概念	例子	分數
6(b)(ii)	氧溶於液體介質以進行擴散的必要性	氧溶解於液體 / 水，擴散進入血液	(1)
	氣囊液體增加的影響及對擴散時間 / 氣囊溶解氧含量的影響	以下任何**一組**： • 液體增加，因此增加了氣囊內的空氣與微血管內的血液之間的擴散距離 • 氧由空氣擴散入血的時間增加 / 氧氣擴散的速率下降 / 效率較低 或 • 液體增加令氧溶解的表面積減少 / 液體令進入氣囊的新鮮空氣 / 氧氣的體積減少 • 氣囊內溶解氧的含量減少	(2)
	對血液的含氧量的影響	血液內的含氧量較正常的低	(1)

9 分

	評分概念	例子	分數
7(a)(i)	$^{14}CO_2$ 被結合的過程及產物	在葉片中，$^{14}CO_2$ 經光合作用 / 卡爾文循環 / 二氧化碳固定 / 碳固定生成碳水化合物 / 葡萄糖 / 丙糖磷酸 / 三碳化合物 / 澱粉	(1)
7(a)(ii)	正確比較	組織 Y 的放射性高於組織 X	(1)
	X 的解釋	X 主要含有維管組織 / 木質部 / 韌皮部，這些組織沒有 / 較少光合作用所需的葉綠體	(1)
	Y 的解釋	Y 含有柵狀葉肉細胞，內有大量 / 較多葉綠體供光合作用之用	(1)
7(b)(i)	轉運的概念	被放射性標記的碳水化合物在成熟的葉片合成後，以蔗糖形式轉運	(1)
	涉及的組織	經韌皮部轉運至根部和鄰近較嫩的葉 / 芽	(1)
7(b)(ii)	生長點的概念	嫩葉需留下碳水化合物以供自身使用 / 同化 / 生長 / 發育 / 由於嫩葉正活躍地生長，沒有剩餘碳水化合物可供輸出	(1)

7 分

	評分概念	例子	分數
8(a)	比較結果和作出結論	經 NaCl 處理的種子，其萌發率低於經水處理(對照組)的種子	(1)
		這顯示 NaCl 抑制種子萌發	(1)
		經 NaCl 處理的種子，其植物激素 X 的水平低於經水處理的種子	(1)
		這顯示 NaCl 抑制植物激素 X 的形成 / 產生 / 合成 / NaCl 促進植物激素 X 的降解	(1)
8(b)(i)	酶來自種子	種子釋出酶 / 澱粉酶 / 消化酶	(1)
	澱粉被消化	將瓊脂內的澱粉消化，故碘液試驗不會出現藍黑色	(1)
8(b)(ii)	植物激素 X 對產生酶用以消化澱粉的作用	植物激素 X 促進澱粉酶的形成 / 產生 / 合成	(1)
		以消化澱粉成葡萄糖 / 麥芽糖	(1)
	對種子萌發的重要性	消化產物 / 葡萄糖用作產出能量 / 呼吸作用 / 合成其他生物分子 / 蛋白質 / 脂質	(1)

9 分

	評分概念	例子	分數
9(a)(i)	正確計算	魚塘淤泥 = 3395/3500 x 100% = 97%; 堤上最初的土壤 = 2460/2800 x 100% = 88%	(1)
	正確比較	魚塘淤泥中的有機氮總量百分率高於堤上最初土壤的有機氮總量百分率	(1)
9(a)(ii)	比較含氧量	水中淤泥的含氧量比堤上最初的土壤少	(1)
	這與分解作用是一個需氧過程有關係	分解作用是一個需氧過程 / 需氧，因此會受到抑制	(1)
	對有機氮轉化為銨化合物的速率的效應	故此，在淤泥中有機氮轉化為銨化合物 / 無機氮化合物的速率比在堤上最初的土壤中的慢	(1)
9(b)	正確描述硝酸鹽 / 銨化合物含量的變化	堤上土壤與魚塘淤泥混合，一年後，其中的硝酸鹽 / 銨化合物含量增加	(1)
	硝酸鹽 / 銨化合物與植物生長的關係	桑樹需要這兩種營養生長	(1)

	評分概念	例子	分數
9(c)	被根吸收的概念	硝酸鹽和銨化合物被桑樹的根吸收	(1)
	與光合作用中間產物合成產生蛋白質	隨後被運送至葉，與光合作用的中間生成物 / 產物結合產生蛋白質 / 氨基酸	(1)
	進食的概念	蠶的幼蟲進食桑葉以攝取植物蛋白質	(1)
	消化和同化的概念	然後同化已消化的產物 / 氨基酸，在體內形成絲蛋白質	(1)

11 分

	評分概念	例子	分數
10(a)	正確名稱及書寫	負反饋	(1)
10(b)	對下丘腦的推論	下丘腦能正常運作	(1)
		高水平的 GH 會刺激下丘腦釋放激素 A，導致報告中激素 A 高於正常的水平，這顯示下丘腦對高水平的 GH 作出反應	(1)
	對垂體的推論	垂體不能正常運作	(1)
		高水平的激素 A 應已抑制垂體釋放 GH，但報告中的 GH 水平卻高於正常，這顯示垂體沒有對激素 A 作出反應	(1)

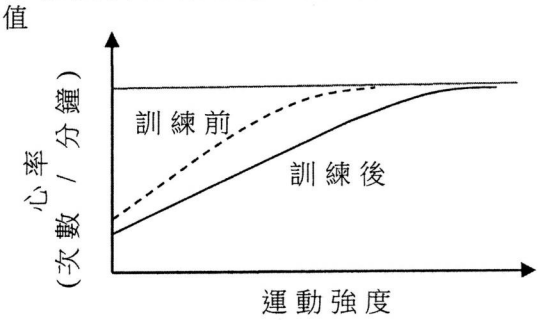
5 分

	評分概念	例子		分數
11	獲取遺傳資訊以用作篩查遺傳病的生物學原理	譜系分析	HGP數據庫	最高 6
		收集家族成員的性狀 / 表現型而構建譜系	收集個體組織樣本	(1, 1)
		推論顯性性狀 / 隱性性狀 / 等位基因	辨別個體的鹼基序列	(1, 1)
		推論性連鎖 / 體染色體遺傳的遺傳模式	HGP 構建人類基因組鹼基序列的數據庫(正常等位基因 / 患病等位基因的鹼基序列)	(1, 1)
		根據父母的表現型以推論他們的基因型	將個體的鹼基序列與 HGP 數據庫進行比較 / 分析	(1, 1)
		從而推算遺傳病傳予子代的機率	從而推算個體獲得遺傳病的機率	(1, 1)
	診斷和監察遺傳病的兩項應用	以下任何**二項**： • 父母根據譜系分析所得的機率，決定是否承擔風險生育下一代 • 產前檢查可鑑定嚴重 / 致命的遺傳病，提供足夠依據以決定是否中止懷孕 • 對遺傳病作出準確診斷 / 在早期階段作出診斷 / 更快地診斷遺傳病 • 若肯定遺傳病已傳予下一代，告知父母照顧子女時所需的特別照顧 / 限制 • 告知受檢者採納某種生活模式作為預防措施，以減低患病的風險 • 或可發展個人化的藥物 / 治療 • 定期監察遺傳病的發展 • 監察遺傳病的高風險生活模式 • 利用人口數據制定醫療政策		最高 2 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)
	傳意能力			(0-3)
				11 分

給溝通方面的評分：

分數	清楚表達和切題	合邏輯和具系統性的陳述
3	• 答案容易理解。答案流暢，語言運用良好。 • 沒有 / 幾乎沒有不切題答案。	• 答案結構良好，思維具連貫性和組織。
2	• 措詞可以理解，但是偶然用詞不當。 • 有少許不切題答案，但不會損及整體答案。	• 答案的組織頗佳，但是有些概念重複。
1	• 閱卷員須花時間了解答案。 • 不切題的答案模糊了一些正確概念。	• 答案稍欠組織，但是段落分明。概念重複顯而易見。
0	• 措詞難以理解。 • 內容多不切題。	• 概念缺乏連貫性和系統性。考生沒有嘗試組織其思維。

卷二　甲部

	評分概念	例子		分數
1(a)(i)		訓練前	訓練後	
	心搏量 (cm^3)	64	88	(1)
	心（搏）率 (次數 / 分鐘)	75	60	(1)
	心輸出量 ($cm^3\ min^{-1}$)	4800	5280	(1)
1(a)(ii)	心搏量的變化	訓練後心搏量增加		(1)
	心臟結構的改變及後果	以下任何**一組**： • 心臟的腔室增大 • 因此在泵出前可容納更多血液 或 • 心肌壁變厚 / 心肌纖維數目增加 / 肌肉增大 • 因此可通過更強的肌肉收縮泵出更多血液		(2)
1(a)(iii)	正確繪圖	整條線較低 線在更高運動強度時能達到相同的最大值  		(1) (1)
1(a)(iv)	心輸出量的變化	訓練後心輸出量於靜止時增加		(1)
	解釋	以下任何**一組**： • 身體肌肉量增加 / 基礎代謝率增加 • 因此心輸出量增加以供應更多血液到肌肉 / 身體細胞 或 • 心輸出量是心搏量與心率的積 • 心搏量增加的影響超過心率降低對心輸出量的影響		(2)
1(b)(i)(1)	兩組平均體溫的差異	以下任何**二項**： • 19% 相對濕度組的平均體溫較早開始下降 • 相對濕度組的平均體溫下降速度較快 / 19% 相對濕度組的平均體溫最終水平較低 • 19% 相對濕度組的平均體溫低於 85% 相對濕度組		(2)

	評分概念	例子	分數
1(b)(i)(2)	平均體溫下降速度的含義	由平均體溫下降較快可見，在相對濕度較低的情況下散熱更為有效	(1)
	推論	當相對濕度較低時，蒸發速度較快	(1)
		因此，19%相對濕度組的主要散熱方式應為汗液蒸發	(1)
1(b)(ii)	正確預測	85%相對濕度組	(1)
	推論	因為其恢復期的平均體溫高於19%相對濕度組	(1)
		因此，85%相對濕度組的出汗率較高 / 水分流失較多	(1)
		其血液水勢低於19%相對濕度組	(1)

20分

卷二　乙部

	評分概念	例子	分數
2(a)(i)	描述每一個發育階段	當平均溫度上升，所有 / 每個發育階段會縮短	(1)
	解釋	溫度上升，*P. flammans* 的代謝率隨之增加，導致生長速率加快	(1)
	後果	當平均溫度上升，*P. flammans* 的整體發育期會縮短 / *P. flammans* 發育更快	(1)
2(a)(ii)(1)	與以往年份的溫度進行比較	與過去20年的平均溫度相比，大多數月份都較暖 / 在12個月中，有11個月都較暖 / 除1月外，所有月份都較暖	(1)
2(a)(ii)(2)	描述在較高溫度下生活史的改變	全年均有較高的溫度時，會縮短 *P. flammans* 的生活史 / 每一世代周期的日數會縮短	(1)
	後果	因此，2021年期間產生較多世代	(1)
		令幼蟲的種群數目迅速增加	(1)
		大量 / 更多幼蟲種群攝食榕樹的葉	(1)

	評分概念	例子	分數
2(a)(iii)	化學除蟲劑對生物或其他物件的害處	以下任何**二項**： • 化學除蟲劑可能殺死其他有益的昆蟲 / 生物 • 化學除蟲劑可能殺死 *P. flammans* 的天敵，若天敵的種群數目下降，可能令 *P. flammans* 的爆發更嚴重 • 化學除蟲劑會沿食物鏈累積而毒害其他生物 • 對化學除蟲劑有抗藥性的 *P. flammans* 會被自然選擇 / 生存及繁殖	(2)
2(b)(i)	比較樹的數目	與方法 III 比較，方法 I有較多的同種樹木	(1)
	後果	所以，方法 I 的樹木之間的種內競爭程度較高	(1)
		方法 I 中的每一株樹木競爭相同泥土養份 / 光線 / 空間	(1)
		故此，方法 I 的樹木生長較方法 III 的樹木為差 / 慢	(1)
2(b)(ii)(1)	計算	計算各方法的生物多樣性指數的平均增幅： I : 0.189; II : 0.534; III : 0.285	(1)
	比較生物多樣性指數	當採用方法II 時，生物多樣性指數的平均增幅最大	(1)
	結論	推薦採用深度疏伐的方法	(1)
2(b)(ii)(2)	疏伐對光線穿透的效應	進行疏伐之後，更多光線可到達樹林下層的林木	(1)
	後果	樹林下層需要較高光強度的植物物種得以茂盛生長	(1)
2(b)(ii)(3)	生物多樣性較高的好處	為不同生態位的野生生物，提供不同的食物來源 / 棲息地 / 繁殖地	(1)

20 分

卷二　丙部

	評分概念	例子	分數
3(a)(i)	收集沙門氏菌樣本	從培養皿上挑選並轉移一個菌落至培養液中	(1)
	培養菌落	在培養箱中培養 24小時 / 一段時間	(1)
	分為四批	分成四等份，每份體積相等	(1)

	評分概念	例子	分數
3(a)(ii)	比較抗生素與無抗生素的 OD 值	單獨使用抗生素 1 或抗生素 2 的培養液 OD 值低於無抗生素的培養液	(1)
	結論	顯示兩種抗生素均可抑制沙門氏菌生長	(1)
	比較抗生素 1 與抗生素 2 的 OD 值	抗生素 2 的 OD 值下降幅度大於抗生素 1	(1)
	結論	顯示抗生素 2 在抑制沙門氏菌生長方面更有效	(1)
3(a)(iii)	解釋	兩種抗生素針對沙門氏菌的不同生物過程	(1)
3(a)(iv)(1)	結論	益生菌可防止小鼠感染沙門氏菌	(1)
3(a)(iv)(2)	益生菌的作用原理	以下任何**一項**： • 益生菌與沙門氏菌競爭菌落形成和營養 • 益生菌釋放抗菌物質抑制 / 殺死沙門氏菌 • 益生菌在小鼠腸道形成保護層，防止沙門氏菌附著腸道上皮	(1)
3(a)(iv)(3)	解釋	抗生素殺死益生菌，使小鼠易受沙門氏菌感染	(1)
3(b)(i)	兩種細菌的關係	它們彼此互利 / 互利共生	(1)
	由數據所得的證據	它們在共培養中的生長速度快於單獨純培養	(1)
3(b)(ii)	比較兩種細菌種群的趨勢	*S. thermophilus* 種群在四小時內持續增加	(1)
		L. bulgaricus 種群在前三小時基本保持不變	(1)
		從第三小時起開始增加	(1)
3(b)(iii)	*S. thermophilus* 生長對 pH 的影響	*S. thermophilus* 在首三小時的生長導致培養液 pH 下降	(1)
	後果	因此，培養條件變得更適合 *L. bulgaricus* 生長。因此，*L. bulgaricus* 的種群隨後激增	(1)
3(b)(iv)	活細胞數算的程序	使用染料 / 染劑（如錐藍）對培養液中的活 / 死細菌細胞進行染色	(1)
		在顯微鏡下 / 使用血細胞計數板數算活 / 死細菌細胞	(1)

20 分

卷二　丁部

	評分概念	例子	分數
4(a)(i)	提取 DNA	提取每棵植物的 DNA	(1)
	以 PCR 擴增 DNA 片段	分別使用序列 P 和 Q及序列 X 和 Y 的專用引物進行 PCR	(1)
	進行凝膠電泳辨認特定的基因改造植株	將 PCR產物進行凝膠電泳，來自 GM-A的 PCR 產物產生的 DNA帶離電泳起點位置較遠 / 來自 GM-B產生的 DNA帶離電泳起點位置較近	(1)
4(a)(ii)(1)	比較 GM-A 和 GM-B 表達 *BR* 基因時耗用的能量	GM-A耗用能量以全程表達 *BR* 基因，而 GM-B只在接種病原體後才耗用能量表達 BR基因 / GM-A表達 *BR* 基因耗用能量較 GM-B多。	(1)
	推論	因此，GM-A 可供作 / 用作形成種子的能量較 GM-B植株的少，導致 GM-A有較低的種子產量	(1)
4(a)(ii)(2)	比較 GM-A 和 GM-B 的 *BR* mRNA水平	在 GM-A中，*BR* mRNA在整個期間維持高水平 / 在接種病原體前已達到高水平，而在 GM-B中，*BR* mRNA只在接種病原體後上升	(1)
	比較 GM-A 和 GM-B 表達 *BR* 基因的時段	GM-A在整個期間 / 接種病原體前表達 *BR* 基因，而 GM-B只在接種病原體後表達 *BR* 基因。	(1)
	比較 GM-A 和 GM-B 獲得足夠 *BR* 蛋白以抵抗病原體 Z 所需的時間	接種病原體時 / 在整個期間，GM-A 已有足夠的 *BR* 蛋白對抗病原體 Z	(1)
		接種病原體後，GM-B需要一些時間才能產生足夠的 *BR* 蛋白對抗病原體 Z。	(1)
	比較 GM-A 和 GM-B 的病害嚴重程度	因此，GM-A 的病害嚴重程度比 GM-B 的低	(1)
4(b)(i)	基因治療的原理	以下任何**一項**： • 提供正常的基因以彌補缺失 / 缺陷基因 • 以正常的基因取代缺陷基因 • 修補缺陷基因	(1)
4(b)(ii)(1)	三聯體密碼的概念	不包括終止密碼子的 mRNA 中的含氮鹼基數目： I : 1599　II : 690　III : 7437	(1)
	終結密碼子的概念	mRNA 的含氮鹼基數目： I : 1602　II : 693　III : 7440	(1)

	評分概念	例子	分數
4(b)(ii)(2)	DNA 的長度與 mRNA 的長度相等的概念	基於鹼基互補配對的原則，DNA 的長度與 mRNA 的長度相同	(1)
	比較編碼蛋白 I、II 和 III 的 DNA 長度與病毒可承載的最大 DNA 長度	故此，編碼蛋白 I 和 II 的 DNA 長度均小於病毒可承載的最大 DNA 長度 / 4700 個鹼基	(1)
	推論	疾病 P 和 Q	(1)
4(b)(iii)(1)	選擇正確的酶	酶 2 和酶 5	(1)
4(b)(iii)(2)	以酶 1 切割時將失去區域 A 的相關概念及其對接合的不良影響	酶 1 可能會切割質粒區域 A 以外的識別部位，DNA 片段或會插入 / 接合到區域 A 以外的部分	(1)
	酶 3 缺少識別部位的概念及其對接合的不良影響	酶 3 不能切割該 DNA 片段，DNA 片段無法插入 / 接合到質粒上	(1)
	區域 A 和區域 B 皆有酶 4 識別部位的概念及其對接合的不良影響	酶 4 同時切割區域 A 和區域 B，DNA 片段可能以相反方向插入 / 接合到質粒上	(1)

20 分

考生表現

生物科的公開評核包括兩卷，卷一考核必修部分的內容，而卷二則考核選修部分的內容。

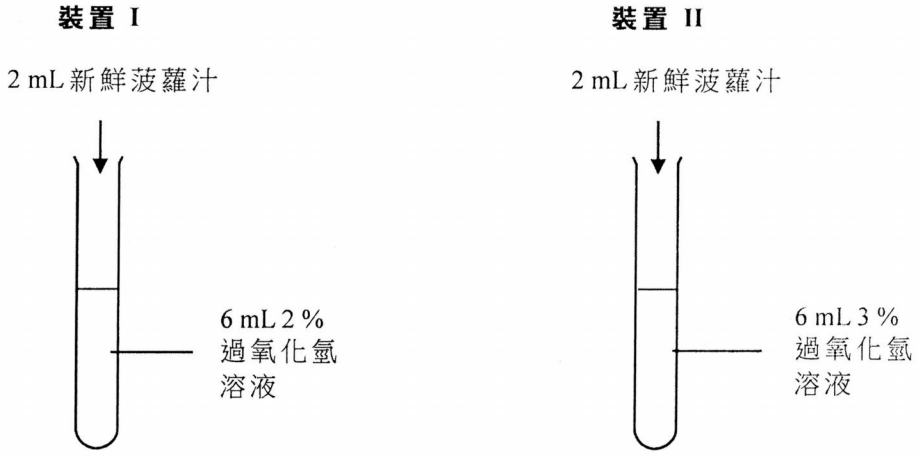
卷一

卷一分為兩部：甲部 (多項選擇題) 及乙部 (傳統題目)。考生須回答所有題目。

甲部 (多項選擇題)

本部共設 36 題。本年考生整體表現令人滿意，平均答對 18.3 題。然而，下列數題的表現反映部分考生的不足之處：

指示： 參考下圖，解答第 10 和 11 題。圖片顯示兩個裝置，用以演示於 20 °C時新鮮菠蘿內的過氧化氫酶與過氧化氫的反應：

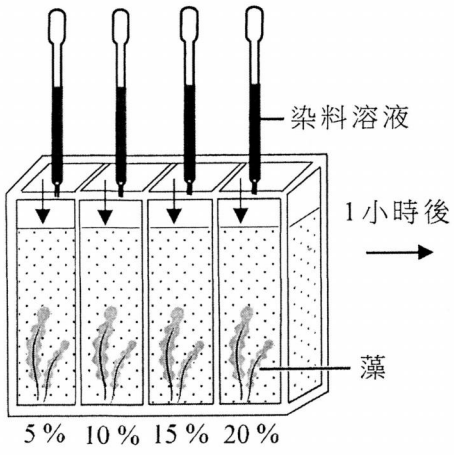


11. 準備新鮮果汁以進行該實驗時，需加蒸餾水研磨新鮮水果片，並用濾紙過濾。如想比較兩種不同水果的過氧化氫酶濃度，在分別萃取兩種果汁的過程中，以下哪項變量不需要保持一樣?

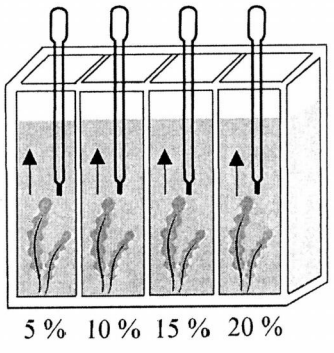
	A.	萃取時的温度	(10%)
*	B.	水果片的總切面面積	(49%)
	C.	水果片的總質量	(16%)
	D.	蒸餾水的體積	(25%)

此題評核考生的實驗設計技巧。實驗要求製備兩種不同水果的果汁，並比較其中的過氧化氫酶濃度。只有控制好影響兩種水果中的過氧化氫酶活性和濃度的變項，才能公平地進行比較。大約 49% 的考生選擇了正確答案，他們察覺到水果切片會被研磨，因此總切面面積不會影響果汁中過氧化氫酶的濃度。大約 10% 的考生選擇了 A，表明他們看來沒有意識到溫度會影響過氧化氫酶的活性。大約 16% 的考生選擇了 C，這意味著考生看來沒有意識到水果切片的質量會影響過氧化氫酶的濃度。大約 25% 的考生選擇了 D，他們看來沒有注意到萃取過程中使用的蒸餾水量，會影響水果切片中過氧化氫酶的濃度。

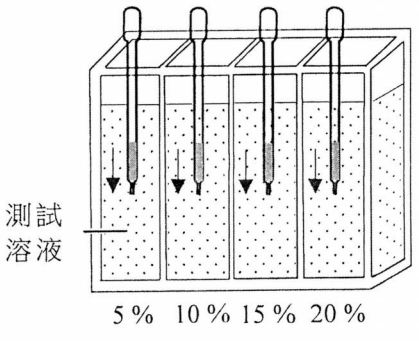
指示： 參考一項某種藻類水勢的探究，解答第 12 至 14 題。該項探究的步驟如下所示：



步驟 1 ：將藻類及數滴染料溶液加於不同濃度的蔗糖溶液中。

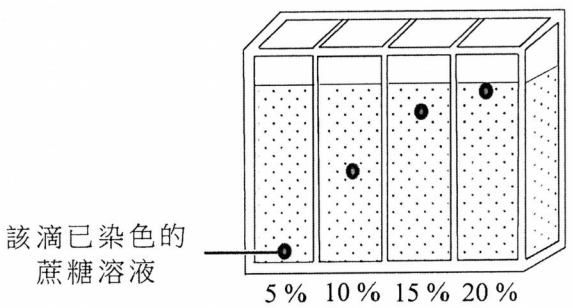


步驟 2 ：以滴管提取一滴已染色的蔗糖溶液。



步驟 3 ：設置與步驟 1 相同的裝置，但沒有加入藻。移送一滴已染色的蔗糖溶液至相應測試溶液的中心位置。

下圖顯示該滴已染色的蔗糖溶液於測試溶液中即時移動後的位置：



14. 以下哪項陳述，是這個實驗的有效假設？

	A.	所有這種藻的細胞的細胞膜都具差異透性的。	(36%)
*	B.	溶質並沒有在這種藻細胞和蔗糖溶液之間移動。	(24%)
	C.	在觀察已染色的蔗糖溶液移動時，並無出現主觀上的人為誤判。	(14%)
	D.	這種藻的細胞浸於蔗糖溶液 1 小時後，兩者的水勢相同。	(26%)

此題評核考生對有效假設的概念。大約 24% 的考生選擇了正確答案。大約 36% 的考生選擇了 A，這表明考生看來沒有意識到有效假設並不是眾所周知且無需進一步驗證的事實。大約 14% 的考生選擇了 C，他們認為實驗中沒有人為錯誤為有效假設。他們可能沒有意識到有效假設應該緊扣特定的實驗目標，這也是校本評核課業中考生常犯的錯誤。大約 26% 的考生選擇了 D，這表明他們沒有意識到，在實驗中可以直接驗証或確認的主張並非有效假設。

19. 以下是探究需氧呼吸所採取的步驟：

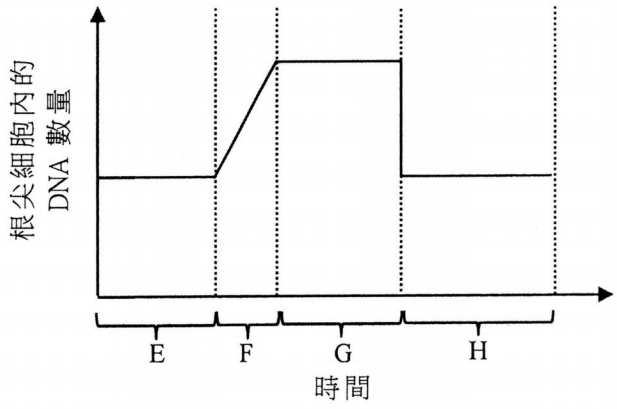
1. 將線粒體懸浮液加入試管。
2. 將葡萄糖溶液加入試管內，與線粒體懸浮液充分混和。
3. 量度試管內混合物的氧濃度，為時 5 分鐘。
4. 將丙酮酸鹽溶液加入試管內，與既有的混合物充分混和。
5. 再量度試管內混合物的氧濃度，為時 5 分鐘。

以下哪個有關試管內氧濃度變化的組合是正確的？

		加入葡萄糖溶液後	**加入丙酮酸鹽溶液後**	
	A.	下降	下降	(23%)
	B.	下降	不變	(22%)
*	C.	不變	下降	(44%)
	D.	不變	不變	(11%)

此題評核考生對有氧呼吸過程的理解。大約 44% 的考生選擇了正確答案。他們能夠在陌生的實驗情境中，應用有氧呼吸的概念預測實驗結果。大約 23% 和 22% 的考生分別選擇了 A 和 B，他們看來沒有意識到糖酵解作用發生在細胞質中，是有氧呼吸的最初階段。因本實驗並沒有細胞質，因此有氧呼吸無法進行。大約 11% 的考生選擇了 D，他們看來沒有意識到丙酮酸可以轉化為乙酰輔酶 A 以進入克雷伯氏循環，然後進行氧化磷酸化。

指示： 參考下圖，解答第 25 和 26 題。下圖顯示一個根尖細胞進行細胞分裂時 DNA 數量的變化：

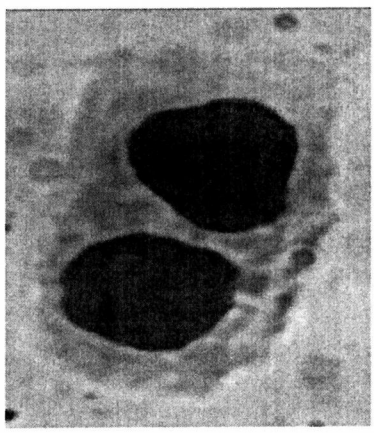


25. 以下顯微照片顯示細胞進行細胞分裂時的三個不同階段（X、Y 和 Z）：

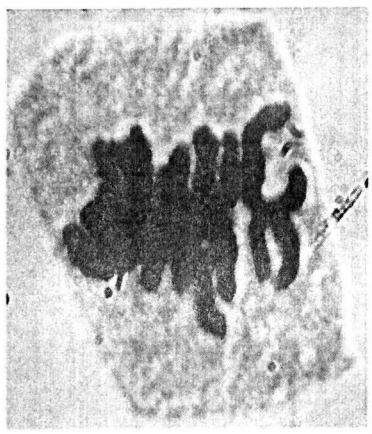
階段 X



階段 Y



階段 Z



以下哪項正確配對細胞分裂的階段和圖中的時段？

		階段 X	**階段 Y**	**階段 Z**	
	A.	E	H	F	(16%)
	B.	F	G	G	(15%)
*	C.	G	G	G	(21%)
	D.	G	H	G	(48%)

此題評核考生對有絲分裂過程的理解。大約 21% 的考生選擇了正確答案，大約 16% 和 15% 的考生分別選擇了 A 和 B。他們看來沒有意識到染色體於 X 階段中已變短及變厚，因此 DNA 已於之前複製完成。大約 48%的考生選擇了 D，顯示考生忽略了胞質分裂於階段 Y 尚未進行，DNA 數量尚未減半。

乙部（傳統題目）

本部包括不同類型的題目，部分題目評核考生的生物學基礎知識和概念，也有部分題目評核考生在真實和嶄新情境中應用生物學概念的能力、對科學研究方法的掌握及溝通能力。

下表顯示考生在各題的表現：

題號	一般表現
1	良好
2	優異
3	非常好
4	尚可
5	尚可
6	尚可
7	欠佳
8	尚可
9	尚可
10	令人滿意
11	差劣

1. (a) 表現優異。大多數考生正確地陳述了能觸發這分化的刺激。少數考生在回答中只是提到了細菌或病毒。他們看來沒有意識到細菌或病毒一直存在於周圍環境，只有被細菌或病毒感染才能觸發分化過程。

(b) (i) 表現非常好。約三分之二的考生正確指出可觀察到的結構變化。

(b) (ii) 表現尚可。大約三分之一的考生指出線粒體能釋放能量，幫助粗糙內質網進行合成作用。有些考生分別提出線粒體和粗糙內質網的功能，但沒有提及它們之間的相互功能關係。

2. (a) 表現優異。大部分考生能夠推論水淨流入溶液 A。

(b) 表現良好。大約一半考生能夠指出水和溶液 B 之間沒有水的淨流動。有些考生看來沒有意識到溶質 B 可以穿過差異透性膜的孔洞並均勻分布在燒杯中，導致最終兩室中的水勢相同。

(c) 表現優異。大部分考生能夠推論水由溶液 B 淨流入溶液 A 。

3. (a) 表現良好。約有一半的考生正確地提供了檢索順序和學名。然而，有些考生錯誤地複述了索引中的描述及使用了常用名。

(b) 表現非常好。約三分之二的考生正確指出了水鳥 A 和 B 在生態位上差異最大。然而，部分考生未能於解釋中引用捕獵習性或食物種類。

4. (a) 表現差劣。只有少數考生能夠運用進化的概念正確解釋兩地哺乳動物分布的差異。很多考生看來並沒有意識到，牠們的祖先很久以前經歷隔離後，才會產生現況。有些考生錯誤地認為動物會適應環境而導致身體結構有所改變。

(b) 表現尚可。約有三分之一的考生能夠指出正確的脊椎動物並加以解釋。有些考生無法指出脊椎動物會透過飛行或游泳來克服物理障礙。少數考生錯誤地認為昆蟲是脊椎動物。

5. 此題評核考生對自然選擇和遺傳學的理解。題目展示了兩個以往採取不同農業模式的區域，於現今具有乳糖耐受性的人口分布。考生需利用自然選擇，解釋導致兩地具有乳糖耐受性的人口分布差異之原因，並分析控制乳糖耐受性基因的遺傳。此題亦評核考生製備無乳糖牛奶的相關實驗技能和知識。

(a) (i) 表現差劣。只有少數考生正確解釋了具有乳糖耐受性性狀在區域 I 和區域 II 的人口分布。有些考生看來沒有意識到該分布其實是由自然選擇產生。他們僅利用隔離的概念，複述進化的過程。還有一些考生錯誤地認為，當人類以牛奶和肉類為主要飲食時，身體會自動發展出產生乳糖酶的能力。

(ii) 表現欠佳。只有大約四分之一的考生能解釋 B 地，某人具有乳糖耐受性性狀，卻沒有這個等位基因的原因。許多考生看來沒有意識到不同的突變最終可產生相同的表現型。

(b) 表現尚可。約三分之一的考生發現，沒有足夠的證據來推論乳糖耐受性性狀是顯性還是隱性。大多數考生看來並沒有意識到，要推論乳糖耐受性性狀是顯性還是隱性，譜系中應有子代具有與父母完全不同的性狀。

(c) (i) 表現尚可。大約三分之一的考生能夠寫出正確的文字方程式。一般考生犯的錯誤為將乳糖酶寫在文字方程式的左邊、提供錯誤的產物（例如麥芽糖、果糖、甘油和脂肪酸），以及誤以為葡萄糖是唯一的產物。

(ii) 表現令人滿意。接近一半的考生能有效利用所提供的量度圖譜，並對結果作出分析。惟相當多的考生看來並不知道實驗結果以半量化展示。

(iii) 表現尚可。考生需確認實驗結果的可信度，大部分考生能提出重複實驗。然而，只有大約三分之一的考生看來意識到需檢查結果是否有相同/相似的模式/趨勢，才能確認可信度。很多考生建議於實驗中進行一些無關係的更改，例如準備另一個對照裝置、使用新的圓管或更改控制變量，這顯示他們不理解可信度的概念。

(iv) 表現令人滿意。接近一半的考生明白只要牛奶在圓管中停留的時間相同，葡萄糖的最終濃度就會相同。

(v) 表現欠佳。只有大約四分之一考生的答案正確。不少考生錯誤地認為食物越甜，當中的能量就越高。他們看來沒有意識到乳糖酶珠與人體的消化過程相同，當中並沒有將含有能量的其他物質添加到不含乳糖的牛奶中。

6. (a) 表現尚可。約三分之一的考生能夠指出纖毛受損與其後果的關係。有些考生混淆了纖毛上皮細胞和黏液分泌細胞的功能。有些考生錯誤地提到絨毛或毛髮掃動或擺動，而非纖毛。少數考生錯誤地認為纖毛擺動時會引起咳嗽。

(b) (i) 表現差劣。只有少數考生能夠解釋氣囊發炎時，內裏有液體積聚的原因。很多考生看來並沒有意識到，當氣囊發炎，微血管的血流量和透性增加，會導致更多的液體被擠出微血管，進入氣囊。

(ii) 表現令人滿意。大部份考生能夠指出氣囊內液體增加對擴散距離的影響，進而影響溶解氧擴散的所需時間。然而，只有少數考生能夠指出氧氣需先溶解在液體中，才能擴散到血液。

7. 此題評核考生對轉運的理解以及根據實驗結果進行預測和推斷的能力。

(a) (i) 表現差劣。考生需要解釋葉片中存在的放射性物質。大多數考生只指出葉片會吸入含放射性標記的二氧化碳。只有少數考生能夠描述吸入放射性標記二氧化碳的過程和生成物。

(ii) 表現尚可。大約三分之一的考生能夠透過比較葉綠體的數量來解釋組織 Y 的放射性高於組織 X 的原因。相當多的考生混淆了葉綠體和葉綠素的概念。他們錯誤地認為卡爾文循環/暗反應是在葉綠素中進行，而不是在葉綠體的基質中進行。

(b) (i) 表現欠佳。僅大約四分之一的考生能夠描述植物體內二氧化碳轉運的過程和方向。一些考生錯誤地認為，通過韌皮部運輸的是具放射性標記的二氧化碳，而不是具放射性標記的碳水化合物。這顯示考生看來並不了解二氧化碳被植物吸入後的去向。

(ii) 表現差劣。只有少數考生正確地提到了嫩葉需要儲存碳水化合物以快速生長。相當多的考生錯誤地認為嫩葉沒有維管束，因此光合產物無法運輸出去。

8. 此題展示了一個研究 NaCl 溶液對種子發芽率和植物激素 X 水平的影響的實驗，並評核考生對數據詮釋和找出結論的相關技能和知識。

(a) 表現良好。約有一半的考生能夠正確地比較實驗結果，得出 NaCl 溶液對發芽率和植物激素 X 水平影響的結論。然而，仍有相當部分的考生不能分辨比較結果和結論。考生常犯的錯誤為得出蒸餾水，而不是 NaCl 對發芽率和植物激素 X 水平的影響的結論、混淆了發芽和生長的概念及認為 NaCl 抑制了植物激素 X。

(b) (i) 表現欠佳。只有大約四分之一的考生能夠指出從種子釋放出來的酶的作用，並指出清晰區域代表沒有澱粉。有些考生錯誤地認為橫切的種子吸收/消耗了澱粉瓊脂平板上的澱粉。有些考生錯誤地指出植物激素 X 可以像澱粉酶般發揮其作用。有些考生沒有注意到酵素是從種子中釋放出來的。

(ii) 表現差劣。考生需根據實驗結果推論植物激素 X 的功能，並解釋其對種子萌發的重要性。然而，許多考生僅描述了裝置 I、II 和 III 中的結果，卻沒有作出比較。這顯示考生在分析和解讀數據方面有困難。不少考生錯誤地認為消化澱粉時會釋放能量。有些考生錯誤地認為植物激素 X 可以幫助種子在含鹽量高的土壤中萌發。只有少數考生能正確回答此題。

9. 此題以浙江湖州的桑基魚塘系統作為情境，要求考生分析所提供的數據，並運用氮循環的知識，指出該系統如何達致自行持續運作。

(a) (i) 表現良好。接近一半的考生能夠正確地計算並比較魚塘淤泥和堤上最初的土壤中所含的有機氮總量的百分率。相當多的考生只直接比較兩者的有機氮總量絕對值。

(ii) 表現差劣。只有少數考生能夠利用氮循環的概念來解釋魚塘淤泥和堤上最初的土壤中有機氮總量的百分率差異，只有極少數考生能夠將有機氮總量的差異與含氧量的差異，或糞便 / 屍體等有機物的數量的差異聯繫起來，因此有些考生未能指出其對有機態氮轉化為無機態氮速度的最終影響。有些考生誤以為銨是有機態氮，有些則錯誤地認為無機態氮分解後會轉化為有機態氮，說明許多考生對有機態氮和無機態氮的轉變並不熟悉。

(b) 表現令人滿意。近一半考生正確描述了堤上土壤中，硝酸鹽化合物和銨化合物含量的增加，並將其與植物生長聯繫起來。少數考生使用了有機氮總量甚至氮總量的數據。有些考生完全沒有使用任何數據。

(c) 表現欠佳。只有四分之一的考生能夠描述蠶將堤上土壤中的銨和硝酸鹽化合物，轉化為蠶絲的過程。只有少數考生知道桑樹透過根部吸收銨和硝酸鹽化合物，並指出光合作用的中間生成物會與已吸收的銨和硝酸鹽結合。許多考生未能指出蠶同化食物物質前必需先消化葉片。有些考生錯誤地認為蠶絲是蠶的排泄物。相當多的考生認為蠶吃葉片是為了給蠶吐絲提供能量。這顯示他們忽略了題目中的營養循環概念。

10. (a) 表現良好。近一半的考生能夠正確書寫答案。有些考生錯誤地指出答案為內分泌或激素調節。

(b) 表現令人滿意。大多數考生能夠正確選擇腺體。然而，也有相當部分考生無法根據提供的資訊進行推論。有些考生錯誤地使用了激素 B 進行推論。

11. 此題目展示了兩種獲取基因資訊以篩查遺傳病的方法：譜系分析和人類基因組計劃。考生需要運用所學知識來討論這兩種方法所涉及的生物學原理。最後，考生需要提出兩種利用基因資訊以診斷和監測遺傳疾病的方法。整體表現差劣。

考生於討論譜系分析和人類基因組計畫相關的生物學原理時表現差劣。很多考生誤以為人類基因組計劃是為了找出胺基酸序列。只有極少數考生能夠邏輯清晰地闡述獲取基因資訊的兩種方式。

考生於利用基因資訊診斷和監測遺傳疾病的應用部分表現欠佳。很多考生錯誤地認為，個體可以持續監察自己的 DNA 序列會否發生突變而患遺傳疾病。然而，顯著的突變在人類的一生中很少發生，這類疾病大多遺傳自父母。只有少數考生能夠正確建議兩項應用。

大約 18% 的考生沒有回答此題。傳意能力的得分分布如下：

傳意能力的得分	考生所佔的百分率
0	38%
1	32%
2	10%
3	2%

卷二

卷二有四個部分，甲部以「人體生理學：調節與控制」命題；乙部為「應用生態學」;丙部為「微生物與人類」；丁部為「生物工程」。考生須回答任何兩部的全部試題。

下表顯示考生在各部分的表現及各部分的選題百分率：

題號	選題百分率 / %	一般表現
1(a) 1(b)	97	令人滿意 尚可
2(a) 2(b)	53	欠佳 尚可
3(a) 3(b)	7	尚可 尚可
4(a) 4(b)	43	欠佳 欠佳

甲部

1(a) (i) 表現令人滿意。接近一半的考生能夠正確計算心搏量、心搏率和心輸出量。惟仍有相當多的考生未能從圖表中準確地提取數據來計算這些參數。

(ii) 表現令人滿意。近一半的考生能夠正確描述心臟的結構變化。然而，亦有相當多的考生提出非結構性變化，如心臟變大或心臟有更大的收縮力度。

(iii) 表現令人滿意。接近一半的考生能夠正確繪畫經訓練後不同運動強度下的心搏率曲線。部分考生看來沒有意識到，與訓練前相比，經訓練後的曲線應該較

低，及能在更高的運動強度下達到相同的最大心搏率。

(iv) 表現欠佳。只有大約四分之一的考生能夠解釋訓練前後，心輸出量於靜止狀態下的變化。許多考生看來沒有意識到，這些生理上的改變（如肌肉質量或基礎代謝率的增加）需要更高的心輸出量。有些考生只重複 1(a)(ii) 中關於心搏量增加的答案，而沒有解釋心輸出量增加的原因。

1(b) (i) (1) 表現非常好。約有三分之二的考生正確指出 19% 相對濕度組和 85% 相對濕度組所呈現的兩項差異。有些考生錯誤地比較了兩組在所有單一時間點的差異，而不是整個恢復期內的趨勢。

(2) 表現尚可。約三分之一的考生能夠推斷出 19% 相對濕度組在恢復期的主要散熱方式。很多考生只指出流汗是主要的散熱機制，而沒有意識到汗液蒸發才是關鍵。因此，他們未能正確推斷出 19% 相對濕度組因汗液蒸發速度較快而散熱效率較高。

(ii) 表現差劣。考生需預測於恢復期中，哪一組血液中的 ADH 水平會較高。很多考生混淆出汗和汗水蒸發，導致錯誤解讀相對濕度對 ADH 水平的影響。大多數考生誤以為 19% 相對濕度組出汗及流失水份較多，因此血液中的 ADH 水平會較高。他們看來沒有意識到，由於 85% 相對濕度組的汗水無法有效蒸發以散熱，因此他們應出較多汗。只有少數考生作出了正確的預測。

乙部

2(a) (i) 表現尚可。約三分之一的考生能夠描述並解釋溫度對朱紅毛斑蛾發育時段的效應的大致模式。大多數考生只能描述該模式，但未能作出正確解釋。一些考生只直接複述於不同溫度及階段下的發育時段日數，但沒有描述其趨勢。大多數考生忽略了溫度升高對代謝率的影響。

(ii) (1) 表現差劣。只有少數考生能夠指出 11 個月（1 月除外）的溫度比過去 20 年的平均溫度高。

(2) 表現差劣。考生需要解讀所提供的數據，以解釋朱紅毛斑蛾的爆發。只有少數考生能夠給予正確的解釋。很多考生未能提及朱紅毛斑蛾的生活史會於溫暖環境下縮短。因此，很少考生能夠提及朱紅毛斑蛾的子代增加。

(iii) 表現尚可。約三分之一的考生能夠正確指出不建議使用化學除蟲劑的理由。有些考生只純粹複述農藥的危害，而沒有參考題目的情境。

2(b) (i) 表現欠佳。大約四分之一的考生正確解釋在方法 III 中，進行中度疏伐會令樹木生長更好的原因。很多考生忽略了進行方法 I 會令更多同一物種的樹木生長的事實。因此，這些考生未能提及種內競爭會導致樹木生長不良。

(ii) (1) 表現良好。考生需要解讀所提供的數據，建議一種增加生物多樣性的方法。大約一半的考生能夠正確利用證據支持其選擇。然而，仍有相當數目的考生未能計算不同方法的生物多樣性指數的平均增幅以作比較。

(2) 表現差劣。只有少數考生能夠闡述疏伐對光線穿透的效應及其好處。很多考生給予無關的答案，例如為鳥類或其他動物提供棲息地。

(3) 表現良好。大約一半的考生能夠指出提高生物多樣性的好處。

丙部

3(a) (i) 表現差劣。只有少數考生能正確描述預備相同起始光學密度的培養的步驟。很多考生給予無關的答案如使用設備前應先進行消毒。這顯示考生只單純複述課本上的無菌操作，而沒有參考題目的情境。

(ii) 表現尚可。約三分之一的考生能正確對抗生素 1和 2於單獨使用時的有效性作出結論。然而，有些考生未能選擇正確的裝置作比較以得出結論。他們錯誤地比較抗生素 1和 2及其組合。

(iii) 表現尚可。考生需解釋同時使用抗生素 1和 2可以更有效地抑制沙門氏菌生長的原因。很多考生未能指出不同抗生素能針對不同的細菌生物過程，因此同時使用會更有效地抑制沙門氏菌的生長。約三分之一的考生給予正確的解釋。

(iv) (1) 表現欠佳。考生需要參考不同實驗裝置的結果，對益生菌的效果作出結論。很多考生於選擇正確實驗裝置以進行比較時遇到困難。只有大約四分之一的考生能給予正確答案。

(2) 表現欠佳。只有約四分之一的考生能提出正確的益生菌運作原理。

(3) 表現尚可。約三分之一的考生能正確解釋裝置 C的老鼠的患病原因。有些考生誤以為益生菌會誘發裝置 C老鼠的免疫反應。

3(b) (i) 表現良好。接近一半的考生能夠利用所提供的數據，正確地陳述兩種細菌於乳酪發酵過程中的互利共生關係。有些考生誤以為二者存在競爭或偏利共棲關係。這顯示他們忽略了數據中，共培養下細菌種群增加的證據。

(ii) 表現尚可。約三分之一的考生能夠正確比較兩種細菌種群在共培養下的生長趨勢。很多考生忽略了圖表中，共培養下 *L. bulgaricus* 的生長趨勢於第三個小時是一個轉捩點。

(iii) 表現差劣。只有少數考生能夠正確解讀所提供的數據，解釋 *L. bulgaricus* 在共培養環境中的生長情況。很多考生未能指出 *S. thermophilus* 誘發 pH值降低，令 *L. bulgaricus* 於最適 pH值範圍生長。

(iv) 表現差劣。很多考生誤以為直接用顯微鏡就能區分已染色的活細菌種群和已死的細菌種群。只有少數考生能夠提出另一種估算活細菌數量的方法。

丁部

4(a) (i) 表現差劣。只有少數考生能夠辨識出針對 P 和 Q序列及 X和 Y 序列的引物。很多考生沒有描述 PCR的第一步為提取植物的 DNA片段。有些考生給予無關的答案，如純粹指出 GM-A的 DNA片段較短。

(ii) (1) 表現差劣。只有少數考生正確比較了 GM-A和 GM-B中 BR基因表達所需的能量，及可以用作製造種子的能量。一些考生錯誤地試圖以光合作用等其他代謝反應，來解釋可以製造種子的能量多寡的原因。

(2) 表現尚可。約三分之一的考生能夠參考圖表，正確比較接種病原體 Z後 GM-A和 GM-B中的病害嚴重程度、*BR* mRNA水平以及 *BR*基因表現。少數考生能夠進一步闡明 GM-A和 GM-B中是否存在足夠的 *BR*蛋白來抵抗病原體 Z。很多考生只指出接種病原體 Z後會產生 *BR*蛋白，但未作進一步闡述。

4(b) (i) 表現差劣。只有少數考生能夠指出基因治療醫治某種疾病的一種途徑。

(ii) (1) 表現尚可。三分之一的考生給予正確答案。惟相當數目的考生錯誤地於

計算中包括了終止密碼子。

(2) 表現良好。近一半的考生正確選擇了疾病 P 和 Q，並指出編碼蛋白 I 和 II 的 DNA 長度小於病毒所能承載的最大 DNA 長度。然而，相當數目的考生看來忽略了 DNA 的長度應與 mRNA 的長度相同。

(iii) (1) 表現差劣。只有少數考生選擇了正確的限制酶來切割質粒和 DNA 片段。很多考生錯誤地選擇了既能切割質粒 A 區和 B 區及 DNA 片段的限制酶 4。這顯示考生對目標基因與質粒連結並形成重組質粒的過程不甚熟悉。

(2) 表現差劣。大多數考生對限制酶於切割質粒及目標基因的作用解釋得含糊不清，無法指出除限制酶 2 和 5 外，用其他限制酶切割後對連接做成的不良影響。有些考生錯誤地指出基因 X 上沒有識別部份。只有少數考生理解以酶 4 切割後，連接方向會倒轉。有些考生沒有解釋他們的選擇。

一般評論及建議：

一般來說，考生於需要背誦類的題目上表現良好。然而，考生未能將學到的概念應用於不熟悉的情境或跨課題題目。例如，考生能於 6(b)(ii) 中解釋液體積聚如何影響病者血液中的含氧量，但在解釋 6(b)(i) 中發炎的氣囊內有液體積聚的原因時卻表現差劣。此外，考生混淆同一課題下的概念，例如在 4(a) 和 5(a)(i) 該兩道題目中，相當部分的考生只是簡單地複述了自然選擇和進化的定義和過程，無法有效區分二者。考生應該綜合運用所學概念，並將其應用於不同的情境中，而非簡單地複述課本上的知識或歷年試題的答案。

考生在科學研究相關的題目上表現不如預期。大部份考生未能得出結論、區分定量/半定量/定性數據之間的差異以及設計實驗。考生應在日常學習中親自進行科學研究來提升這些技能，以提高他們在筆試和校本評核中的表現。

校本評核

所有香港中學文憑生物科的學校考生均參與校本評核。本年，來自 447所學校的 13,805 位學生呈交了校本評核分數。這些學校共分成 25 組，每組由一位分區統籌員監察校本評核的落實執行，以及負責審閱學校所呈交的學生課業樣本。

學校所呈交的校本評核分數會根據統計方法作出調整，如有異常個案，則交由校本評核監督跟進。大約 62.3% 學校呈分屬於「合乎預期範圍」類別，23.7% 學校呈分稍高於預期，而 14.0% 學校呈分較預期稍低。但是，這些呈分稍高或低於預期的學校中，大部分只是稍為偏離預期範圍。數據顯示大部分的教師明瞭校本評核的執行，並且有恰當的評分標準。相比去年，學校呈分屬於「合乎預期範圍」類別的數目增加，這結果實在令人鼓舞。然而，有少數學校的校本評核分數經調整後明顯高於或低於原來分數，這反映個別教師的評分過於嚴謹或寬鬆，教師宜多加注意，並在將來調節評分準則。

今年是實施新校本評核要求的第二年。新要求於 2020-2021 學年首次引入，但由於校本評核在新冠疫情期間暫停，以致延遲其實施。考評局於校本評核會議及工作坊中已強調新要求旨在提升校本評核的效度及促進學生的學習。首先，新要求為教師實施校本評核的評估提供了更大的靈活性。教師不再需要在同一項研究中提交 B1 和 B2 範疇的分數及批改完整報告，因此教師能仔細地專注批改特定部份。這不但能減少教師的批改量，更能鼓勵教師選取不同種類及涉及不同研究技能元素的實驗以供學生學習。其次，此改變令學生不再需要在 B1範疇中，提及包含繁多技術細節的詳細步驟。這有助減輕教師對學生未能構思出可行的實驗步驟的憂慮，而趨向選擇較簡單及含有較少研究技巧元素的實驗。藉此改變，學生能接觸更複雜的實驗以擴展他們的學習經驗，而教師亦能評估其他未能於簡單研究中可見的重要科學研究技能，如評估替代設計及就提高設計有效性的策略作出解釋等。最後，教師可以在工作紙中加入具體的指導性問題，以評估學生對重要科學研究技能的理解，並給予學生針對性回饋，解決過往較難在完整的實驗報告中呈現特定科學研究技能的問題。

分區統籌員亦造訪了部分學校，以蒐集校本評核施行情況的第一手資料。就統籌員的報告以及參與教師的回饋所見，校本評核整體運作暢順有效。教師能準時呈交校本評核分數。分區統籌員及校本評核監督分析了 1,043 份範圍 B 的校本評核工作紙及其相關的學生課業，以下為本年校本評核的主要觀察：

大多數老師(90.4%)選擇在一項科學研究中同時評估 B1 和 B2 範疇，新校本評核要求的靈活性似乎尚未被充分利用。在規劃校本評核時，教師可以善用新要求的靈活性，為每個評核範疇選擇最合適的研究。例如樣本課業「冷壓力測試」涉及複雜資料蒐集和資料分析，但較少實驗設計元素，因此可選擇只評核新要求的 B2 範疇。

在評核 B1 範疇時，大多數老師使用特定指導性問題(65.6%)或通用指導性問題(25.0%)，9.4% 的老師使用完整報告。在評核 B2 範疇時，28.9% 的老師使用了特定指導性問題，45.0% 的老師使用了通用指導性問題，26.0% 的教師使用了完整報告。令人鼓舞的是，為了能根據校本評核 B1 評估指引更好地區分學生的研究技能，有些老師設計了具思考性的指導性問題，這有助於更清晰地了解每個學生的科學研究技能。有些老師甚至更進一步，使用特定指導性問題來評估 B2 範疇，以便他們可以更具體地針對重要的科學研究技能（例如識別和討論重要的異常數據）進行評核。總體而言，專業的教師所作出的修訂提高了校本評核的質素和有效性。

分析學校所提交的校本評核的 B 範疇工作紙及相關學生課業後，發現經調整後的校本評核分數比原先分數明顯較低的學校有數個問題。於選取及設計校本評核課業時，有些老師使用教科書中常見的標準化和常規化的研究課業。雖然使用此類課業本身並沒有問題，但老師宜留意這些課業會否過於簡單，及有否為學生提供足夠的機會以展示他們對新校本評核 B1 評估指引中科學研究技能的理解。有些學生只死記硬背教科書上的實驗設計，並沒有於校本評核中應用科學研究技能，影響了評核的效度。於課業製作方面，有些課業較簡短，只有四至五條指導性問題，主要圍繞基礎的研究技能（例如辨識變項、預測實驗結果）。這些課業的認知需求整體較低，未有要求學生解釋或證明他們的實驗設計。此外，有些課業的指導性問題涉及研究目的及實驗步驟，與校本評核的 B1 範疇評估指引無關。有些情況下，題目只問及生物學內容知識。此類課業令學生未能充分表現其科學研究技能，因此未能在校本評核 B1 範疇中獲得高分。今年，我們觀察到一些更適合 B1 範疇的指導性問題納入了

B2 範疇的課業中。B2 範疇應只評估學生處理和分析數據的能力，因此教師應該設計一些要求學生運用數據的指導性問題，而非只專注於實驗設計本身。

總的而言，教師宜充分利用現有資源，如校本評核課業樣本和校本評核會議或工作坊所提供的材料以設計多樣化的課業。課業宜具趣味性、涉及動物、有若干複雜程度及需要新穎實驗設計。教師宜按校本評核評估指引的要求，選擇有適當複雜程度的研究課業，並自訂課業內的問題。課業應具有足夠的問題以針對更高認知需求的科學研究技能。大量使用簡單的研究課業可能無法促進學生對科學研究技能的發展。同時，也可能限制他們在校本評核報告中所獲得的最高分數。以公平角度來看，不論學生的能力程度如何，在高中生物學學習過程中學生都應該有機會接觸到認知要求越來越高的研究課業。最後，教師宜於日常教學中多舉辦動手實驗課，並為學生提供實質和針對性的回饋，以助他們學習科學研究技能。

與此同時，學生應按既定的要求，誠實及負責任地完成校本評核的課業。若抄襲等違規行為一經證實，學生將會被嚴懲。香港中學文憑考試規則清楚說明，若考生違反考試規則，他們可能被罰扣減分數、降級或取消部分或全部科目的考試資格。
學生可參考《香港中學文憑考試校本評核簡介》(http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/Leaflets/SBA_pamphlet_C_web.pdf)
附錄內有關註明課業中所引用資料出處的示例。