

The University of the State of New York
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION**生活環境**

僅限用於 2015 年 1 月 26 日 (星期一) 上午 9 時 15 分至下午 12 時 15 分

學生姓名 _____

學校名稱 _____

在本考試中，嚴禁持有或使用任何形式的通訊工具。如果你持有或使用了任何的通訊工具，無論多短暫，你的考試都將無效，並且不會得到任何分數。

請用工整字跡在以上橫線填寫你的姓名和學校名稱。

請把 A、B-1、B-2 和 D 部分選擇題的答案寫在分開的答題紙上。按照監考人的指示把你的學生資料填寫在答題紙上。

你必須回答本考試中所有部分的所有考題。請將包括 B-2 和 D 部分的所有選擇題的答案寫在分開的答題紙上。請將所有開放式問題的答案直接寫在本考題本中。除了圖表和繪圖題應使用鉛筆外，本考題本中的所有答案均需用原子筆作答。你可在草稿紙上演算問題的答案，但是請務必按指示把所有答案填寫在答題紙上或是寫在本考題本中。

在本次考試結束後，你必須簽署印在分開的答題紙上的聲明，表明在考試之前你沒有非法得到本考試的試題或答案，並且在本考試中沒有給予過或接受過任何的幫助。你如果不簽署本聲明，你的答題紙將不會被接受。

注意：

所有考生在考試時必須備有四功能或者科學用計算器。

未經指示請勿打開本考題本。

A 部分

請回答本部分的所有問題。 [30]

答題說明 (1-30)：對於每個陳述或問題，在分開的答題紙上寫下所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。

1 哪項觀察可以得出某個物體無生命的結論？

- (1) 該物體只透過無性繁殖傳遞遺傳信息。
- (2) 該物體進行合成。
- (3) 該物體無法進行代謝過程。
- (4) 該物體由細胞構成，但是沒有組織。

2 分解者是食物鏈中不可或缺的部分，這是因為它們

- (1) 進行光合作用以製造食物
- (2) 將養分還給生態系統
- (3) 從太陽吸收能量
- (4) 生產有機養分

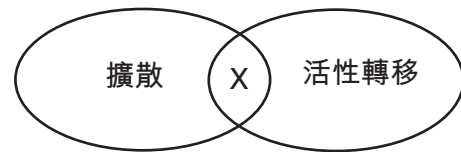
3 在初春時，許多野花開始生長、開花並散播種子。野花的葉子在該地區樹木的葉子開始生長之前製造食物。野花的早期生長模式可能導致

- (1) 樹木和野花之間對陽光的競爭減少
- (2) 樹木和野花之間對適宜溫度的競爭減少
- (3) 樹木和野花之間對空間的競爭增大
- (4) 樹木和野花之間對氧氣的競爭增大

4 哪個順序最能代表不斷增加的複雜性？

- (1) 組織 → 細胞 → 細胞器 → 器官
- (2) 細胞 → 細胞器 → 器官 → 生物體
- (3) 細胞器 → 細胞 → 組織 → 器官
- (4) 生物體 → 細胞 → 組織 → 細胞器

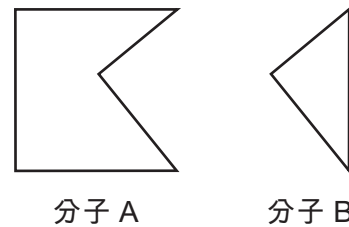
5 下圖代表發生在生物體中的兩個過程。由 X 代表的特點在這兩個過程中都有出現。



這兩個過程的一個共通特點是每個過程都

- (1) 使用 ATP
- (2) 需要酶
- (3) 使用氧氣
- (4) 移動分子

6 下圖代表的分子可以互動以引發生物化學過程。



分子 A 和分子 B 最有可能代表

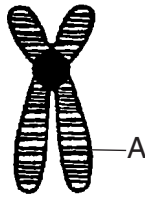
- (1) 神經信號和基因
- (2) 受體和荷爾蒙
- (3) 染色體和抗原
- (4) 澱粉和氨基酸

7 單細胞生物的細胞質和人類的循環系統都

- (1) 將分子分解為較小的元素
- (2) 釋放能量供有機體使用
- (3) 透過有機體傳送物質
- (4) 將血液分配給有機體的所有部分

- 8 當種植在酸性土壤中時，繡球花植物會開出藍花；當種植在鹼性土壤中時則會開出粉紅色的花。粉紅花植物的純系細胞群種植在酸性土壤中會長出藍花。花朵顏色的變化最有可能是因為
- (1) 植物有性繁殖，導致變異
 - (2) 植物無性繁殖，導致變異
 - (3) 基因由於環境條件而以不同的方式表達
 - (4) 產生純系細胞群之後發生的基因變異

9 下圖代表在有絲分裂時觀察到的微觀結構。



字母 A 所標示的區域稱為

- (1) 酶
 - (2) 配子
 - (3) 基因
 - (4) 氨基酸
- 10 無性繁殖的親代傳遞給後代的遺傳信息的作用與有性繁殖的親代傳遞給後代的遺傳信息的作用之間的顯著差異是
- (1) 染色體大小的改變程度
 - (2) DNA 次單位的類型
 - (3) 後代體細胞中染色體的數量
 - (4) 親代和後代之間的變異量
- 11 單個人類皮膚細胞中 DNA 鹼基的正常順序是 CATGCC。如果在細胞中複製這個順序，變成 GATGCC，那麼這個改變最有可能傳遞給
- (1) 由此形成的每個細胞
 - (2) 所有人體細胞
 - (3) 人類的後代
 - (4) 這個人的所有皮膚細胞

- 12 胰腺的 β 細胞和人類皮膚細胞都包含胰島素基因。 β 細胞可以製造胰島素；但是皮膚細胞卻不能。哪個過程負責這個基因表達在一種細胞類型卻不是另一種細胞類型？
- (1) 有絲分裂
 - (2) 複製
 - (3) 分化
 - (4) 減數分裂

- 13 人類 DNA 環節中的信息為什麼會由細菌細胞表達
- (1) 有性生殖
 - (2) 隨機突變
 - (3) 遺傳差異
 - (4) 基因工程

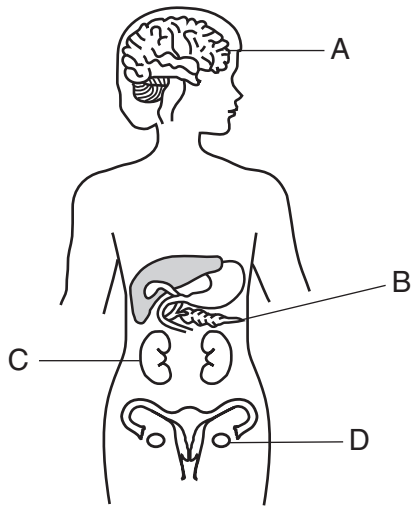
14 下面的照片顯示最近發現的全黑企鵝幼雛和幾種常見的黑白幼雛。



出現這種羽毛全黑的企鵝幼雛可能會

- (1) 增加企鵝可以食用的食物種類
 - (2) 減少企鵝群體的多樣性
 - (3) 減少黑色企鵝群體中存在的變異數量
 - (4) 如果這種特徵能夠提供繁殖優勢，久而久之會使黑企鵝增加
- 15 自然選擇及其進化後果為什麼提供科學解釋
- (1) 古老生命形式的化石記錄
 - (2) 關於全球氣候變暖的速率的預言
 - (3) 熱帶雨林的降水量
 - (4) 用於種植特定農作物的土壤量

16 下圖代表人體內的某些器官。

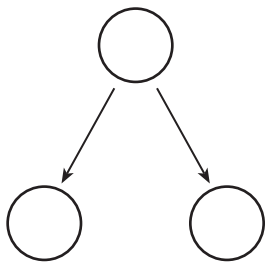


在哪個器官中發育的細胞 DNA 突變會傳遞給後代？

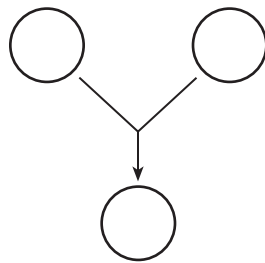
- (1) A (2) B (3) C (4) D

17 下面代表通常會在兩個過程中發生的兩種細胞活動。

細胞活動 A



細胞活動 B



下面圖表中的哪一行正確地指出發生這些活動的過程？

行	細胞活動 A	細胞活動 B
(1)	無性生殖	有性生殖
(2)	受精卵形成	無性複製
(3)	有性生殖	無性生殖
(4)	無性複製	卵形成

18 光合作用和呼吸作用的相似之處在於它們都

- (1) 需要太陽作為直接的能量來源
 (2) 導致葡萄糖分子的產生
 (3) 需要特定的催化劑
 (4) 在線粒體中發生

19 女性的生殖週期主要是由什麼調節

- (1) 雌激素和睪丸激素
 (2) 雌激素和孕激素
 (3) 孕激素和胰島素
 (4) 孕激素和睪丸激素

20 哺乳動物雄性生殖系統的功能之一是

- (1) 產生有性繁殖所需的胰島素
 (2) 運送受精所需的卵子
 (3) 促成繁殖所需配子的傳送
 (4) 保護發育中的受精卵

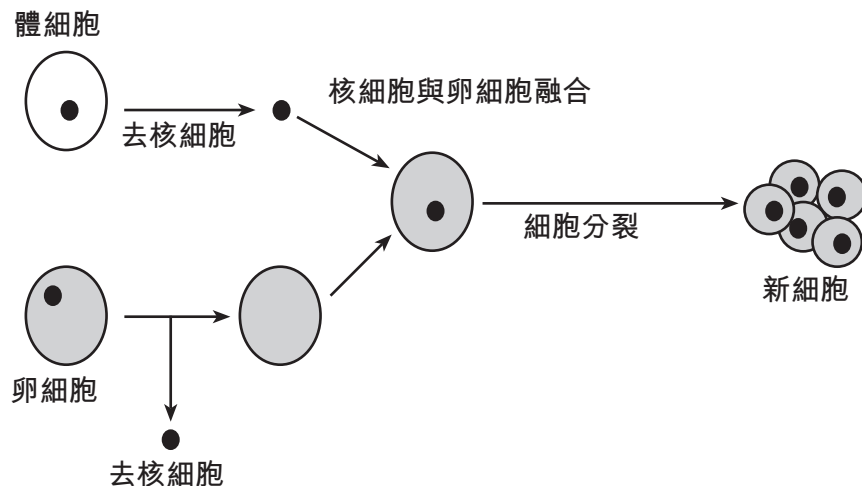
21 受精卵透過什麼發育成多細胞生物

- (1) 有絲分裂和分化
 (2) 有絲分裂和減數分裂
 (3) 重組和交流
 (4) 遺傳基因工程和自然選擇

22 *Pneumocystis* (肺囊蟲)是通常在人類肺部發現的一種有機體，會導致肺炎。它很少會使免疫系統健康的個人患病。然而，患有愛滋病的人有時候會罹患嚴重的肺炎。這最有可能是因為患有愛滋病的個人

- (1) 遺傳到感染肺炎的傾向
 (2) 很難擺脫感染
 (3) 對這種有機體過敏
 (4) 有增強感染的荷爾蒙

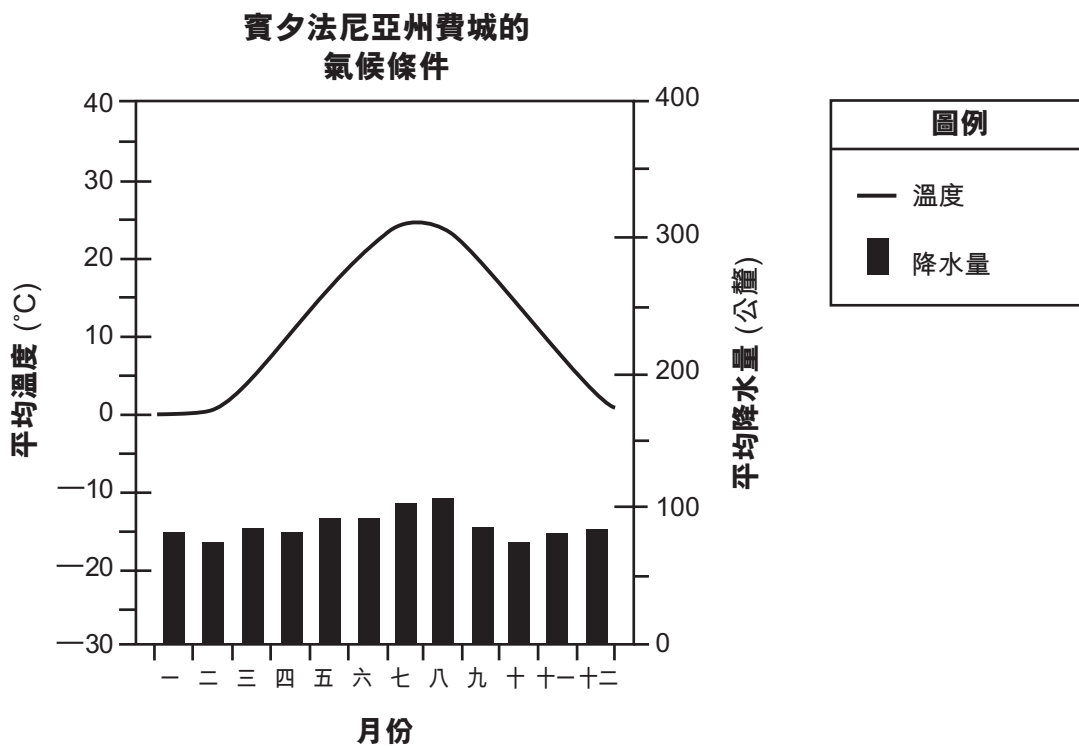
23 下圖代表用於改變細胞的技術。



每個新細胞的細胞核中所包含的遺傳物質最有可能

- (1) 與原始的體細胞中的完全相同
- (2) 與原始的卵細胞中的完全相同
- (3) 與原始的卵細胞有 50% 相同，與原始的體細胞有 50% 相同
- (4) 與原始的卵細胞有 25% 相同，與原始的體細胞有 75% 相同

24 圖表如下所示。



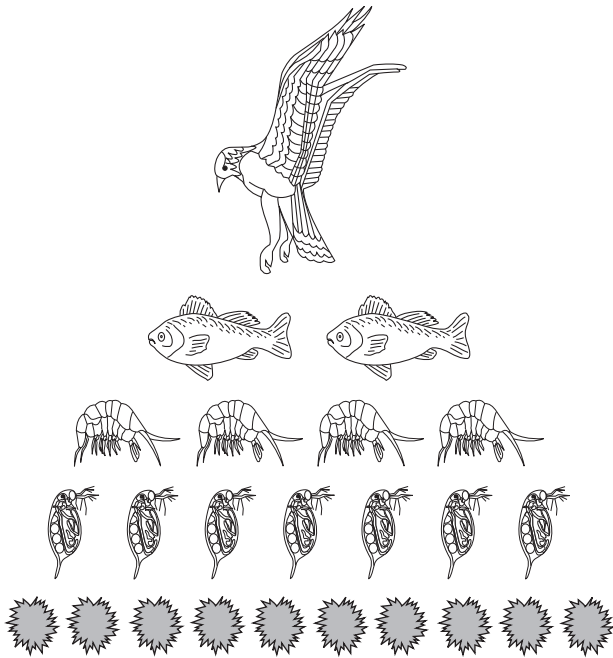
這個圖表包含什麼的資料？

- (1) 有限資源
- (2) 限制因素
- (3) 生物因素
- (4) 礦物質可得性

25 尼古丁只是吸煙時吸入的許多有毒化學物質的其中之一。這些有毒化學物質對人體有什麼影響？

- (1) 它們會刺激高度增加。
- (2) 它們會刺激不受控制的細胞分裂。
- (3) 它們會消除細胞中的二氧化碳。
- (4) 它們會消除許多細胞中的染色體。

26 下圖代表能量金字塔中不同的攝食水準。



金字塔越往上，每個攝食水準顯示的生物越少，最有可能的解釋是

- (1) 某些能量以熱量的形式損失在環境中
- (2) 生物體越大，需要的能量越少
- (3) 某些能量在每個層級被回收利用，並保留在那裡
- (4) 分解者將大部分能量轉化為無機化合物

27 哪個過程使用能量來結合無機分子以合成有機分子？

- | | |
|--------|----------|
| (1) 呼吸 | (3) 光合作用 |
| (2) 消化 | (4) 分解 |

28 大自然保護協會是保護世界各地多種棲息地的組織。這個組織可能支持的一個專案是

- (1) 將瀕臨絕種的動物用於醫學研究
- (2) 為後代子孫保護地區的生物多樣性
- (3) 將棲息地變更為工業和住房
- (4) 防止動物物種遷徙到其他棲息地

29 瀕臨絕種或受到威脅的特定動物物種已經被無性複製。將親緣關係密切的物種用於攜帶瀕臨絕種物種的胚胎。增加瀕臨絕種的物種群體數量的過程是什麼的例子

- (1) 降低生態系統穩定性的自然方法
- (2) 控制瀕臨絕種的物種群體數量的自然方法
- (3) 增加棲息地破壞的技術修復
- (4) 瀕臨絕種物種問題的技術修復

30 汽車生產商已經開始探討生物燃料（如生物柴油、乙醇和由植物原料製成的烹飪油等）的使用。使用這些生物燃料希望實現的目標是

- (1) 減少化石燃料的使用
- (2) 減少氧氣的排放
- (3) 非生物資源增加
- (4) 全球暖化增加

B-1 部分

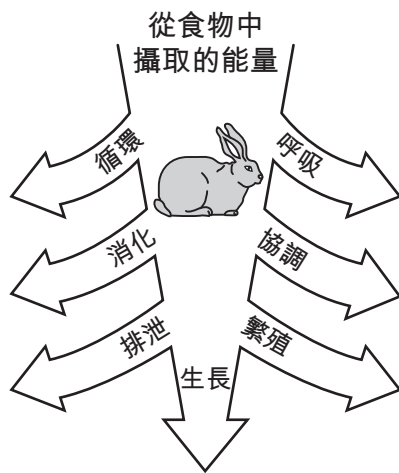
請回答本部分的所有問題。 [13]

答題說明 (31-43)：對於每個陳述或問題，在分開的答題紙上寫下所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。

31 18 世紀時，卡爾·林奈烏斯 (Carolus Linnaeus) 按照生物體的結構相似性將其進行分類。現代分類方法可以更準確地確定關係，因為它以遺傳和其他生物化學相似性為基礎。這種分類方法的改變最能說明

- (1) 需要進行多次試驗以增加科學解釋的有效性
- (2) 科學解釋受制於提出這些解釋的科學家的道德觀
- (3) 需要由同行進行審查來驗證科學調查的結果
- (4) 所有科學解釋都只是暫定的，需要加以改變和改進

32 兔子經過進化而發展出能幫助牠們熬過食物緊缺時期的技能。下圖代表兔子需要進行的基本生命機能。



當食物緊缺時，圖中的哪個生命機能可以被消除而不至於影響個別兔子的存活能力？

- (1) 消化
- (2) 排泄
- (3) 循環
- (4) 繁殖

33 當生物體缺乏結合什麼物質所需的酶時，會使生物體無法產生特定的蛋白質

- (1) 氧分子
- (2) 單糖
- (3) 氨基酸
- (4) 生物催化劑

34 大黃蜂表現出控制自己體溫的某種能力。天氣寒冷時，經過觀察發現大黃蜂藉由發抖來使飛行肌肉變暖。蜜蜂能使自己的體溫保持在比週圍空氣高幾度的水準。調節自己內部體溫是什麼的例子

- (1) 擴散
- (2) 合成
- (3) 呼吸
- (4) 體內平衡

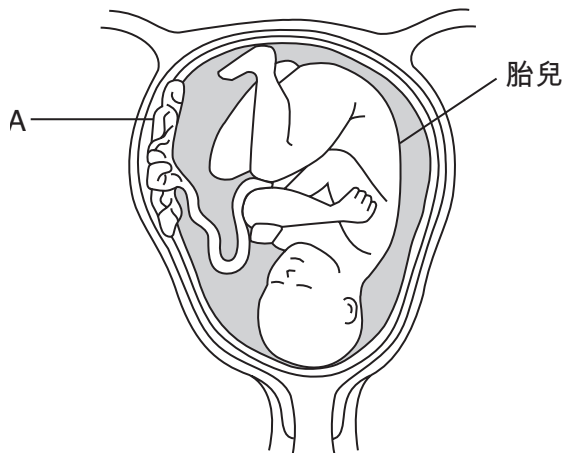
35 某個細胞開始產生一種新的蛋白質。這最有可能是因為什麼的改變

- (1) 細胞膜的結構
- (2) 一段染色體的鹼基序列
- (3) 細胞質的化學構成
- (4) 細胞核生成的抗體形狀

36 母響尾蛇會照顧並保護牠們的幼小。響尾蛇幼蛇在母親盤繞的身體中尋求庇護。母蛇會在生產後的前幾週聚在一起。母響尾蛇聚在一起能為響尾蛇幼蛇提供安全的環境。這是哪種類型的適應作用的例子？

- (1) 結構
- (2) 營養
- (3) 分子
- (4) 行為

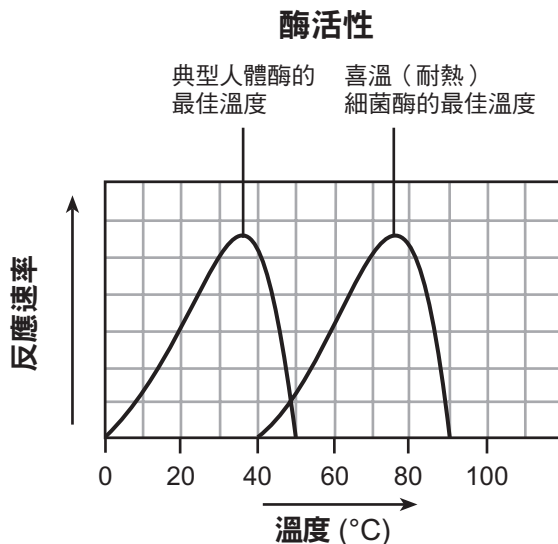
37 下圖代表人類繁殖過程中的一個階段。



A 結構的一個功能是

- (1) 移除胎兒中的養分
- (2) 為胎兒提供代謝廢物
- (3) 移除母體血液中的所有毒素
- (4) 提供氧氣和二氧化碳的交換

38 下面圖表中的資訊支持哪個陳述？



- (1) 酶對溫度變化的反應方式相似。
- (2) 細菌中的酶在 40°C 時最能發揮作用。
- (3) 酶在相同的溫度中最能發揮作用。
- (4) 酶分解相同的物質。

39 根據觀察，1899 年被遺棄的農田，在過去 50 多年間，植物物種出現顯著的變化。下面的圖表顯示這些變化。

被遺棄農田中植物物種的變化

觀察年份	植物品種
1900	草
1910	灌木和荊棘
1920	樺樹和櫻桃樹
1950	山毛櫸和楓樹

1955 年的一場森林大火燒光了這塊地上所有的樹。假設沒有人類干預、氣候變化或是自然災害，預計在 2010 年，這塊土地上生長的植物物種最有可能是

- (1) 草
- (2) 灌木和荊棘
- (3) 樺樹和櫻桃樹
- (4) 山毛櫸和楓樹

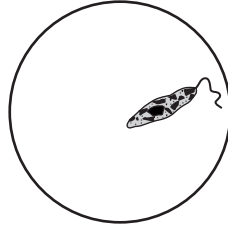
40 某些環境問題如下所示。

- 從歐洲運來的兔子數量為患，並且使澳洲的農田枯竭。
- 美國東南部的許多地區長滿了來自亞洲的葛藤植物。
- 在紐約州的部分地區，藍鳥必須與最初從英格蘭引進的八哥競爭。

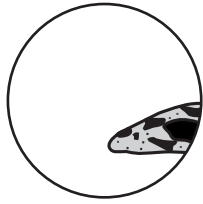
所有這些問題都是由什麼導致的

- (1) 將外來物種引入穩定的生態系統
- (2) 未採取充分的安全預防措施便進行遺傳基因工程
- (3) 由於人口成長而保護棲息地
- (4) 使用外來物種代替天敵

41 下圖代表複式顯微鏡低倍數視場中的標本。



如果不移動載玻片，更換為高倍數物鏡時，哪個視圖最能代表標本所呈現的樣子？



(1)



(2)

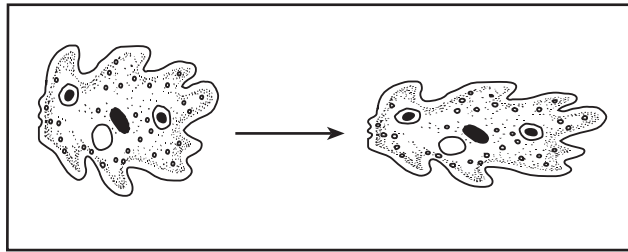


(3)



(4)

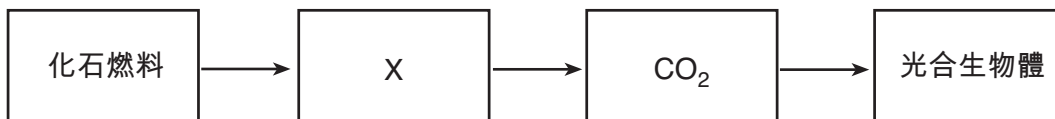
42 下面代表兩種各處移動的方法。單細胞變形蟲的移動過程涉及細胞質流動。



這些圖表最能支持哪項陳述？

- (1) 簡單和複雜生物體都藉由細胞質的運動而直接移動。
- (2) 單細胞生物和複雜生物體一樣，都能夠移動；不過，它們的移動方式卻有所不同。
- (3) 細胞質是簡單細胞的一種流動物質，是複雜生物體細胞的固體物質。
- (4) 複雜生物體與簡單生物體的細胞發揮作用的方式完全一樣。

根據下圖和你的生物學知識來回答第 43 題。



43 在方塊 X 中加入適合什麼資訊以便完成圖表？

- (1) 人類的細胞呼吸
- (2) 單糖
- (3) 氧氣
- (4) 被汽車燃燒

B-2 部分

請回答本部分的所有問題。 [12]

答題說明 (44–55)：對於多重選擇題，在分開的答題紙上寫下所提供的最佳完成陳述或回答問題的選擇編號。此部分的其他問題，請依照所提供的答題說明將你的答案記錄在此考題本所提供的空白處內。

根據以下的資料和數據表以及你的生物學知識來回答第 44 題到第 47 題。

奧農達加湖是位於紐約州雪城附近的一個小湖。幾十年以來，這個小湖一直受到工業化城市廢棄物的污染。由於魚體內汞含量超標，湖裡的魚已經被禁止食用。下面的數據表指出從奧農達加湖中捕獲的小嘴鱸魚體內的汞含量。小嘴鱸魚以更小的魚為食，而這些更小的魚則以水生植物為食。

在食物鏈的每一個攝食層中，越積越多。汞含量也會隨著魚的年齡和體型增長而增多。

**奧農達加湖中的汞
小嘴鱸魚**

年	汞濃度 (百萬分之一 (ppm) — 濕重)
2000	1.5
2001	2.0
2002	1.75
2003	1.0
2004	2.5
2005	2.25

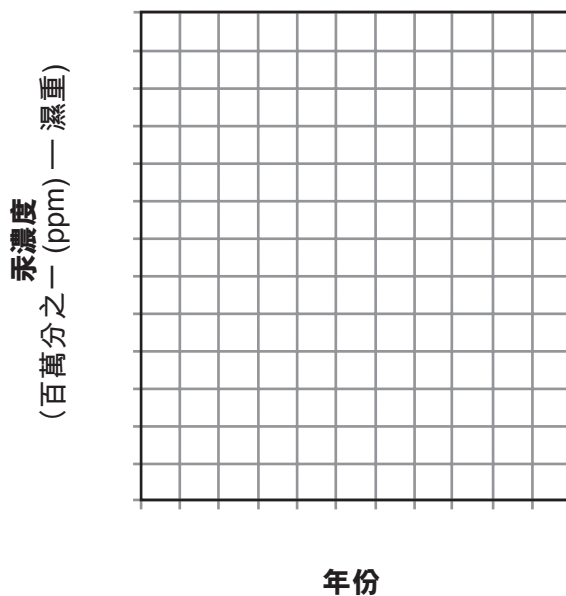
答題說明 (44-45)：使用數據表中的資料，按照以下指示在下面的格線圖上建構線狀圖。

44 在每個標記軸上標出沒有間斷的適當刻度。 [1]

45 在格線圖上繪出資料。用一個小圓圈圈住每個點並將這些點連接起來。 [1]



奧內達加湖小嘴鱸魚所含的汞



46 解釋傾倒入湖中而被植物吸收的汞如何到達小嘴鱸魚群體。 [1]

備註：將第 47 題的答案填寫在分開的答題紙上。

47 哪項陳述是 2002 年至 2003 年間奧農達加湖中魚體內汞含量下降的可能解釋？

- (1) 在 2000 年至 2005 年間，有大量的魚被取樣。
- (2) 工業廢棄物的傾倒在 2004 年被禁止。
- (3) 相較於其他年份，在 2003 年檢測了更多的幼魚。
- (4) 2004 年工業廢棄物中包含更多的汞。

根據下文和你的生物學知識來回答第 48 題和第 49 題。

大多數動物化石包括如牙齒和骨頭等堅硬的身體部位。直到不久前，科學家對於柔軟的組織得以保存在骨頭中幾乎不抱任何希望。一隊科學家從 6800 萬年之久的恐龍化石——*Tyrannosaurus rex* (暴龍)——的腿骨中取出了包含膠原蛋白的柔軟組織。質譜測量技術被用來識別恐龍膠原蛋白幾個小片段的中特定分子序列。

分子序列被拿來與現代動物的分子序列比較。科學家發現 *Tyrannosaurus rex* (暴龍) 的膠原蛋白與現代雞類的膠原蛋白比其他任何現代動物都更為相像。

48 指出一種證據以支持鳥類是從像 *Tyrannosaurus rex* (暴龍) 這樣的恐龍演變而來的結論。 [1]

備註：將第 49 題的答案填寫在分開的答題紙上。

49 當科學家將 *Tyrannosaurus rex* (暴龍) 與現代動物的膠原蛋白中的分子序列互相比較時，他們最有可能是在搜尋什麼資訊

- (1) 行為模式
- (2) 生殖週期

- (3) 共同的祖先
 - (4) 變化的環境條件
-

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 50 題到第 52 題。

發現：以植物為食的蜘蛛

蜘蛛是肉食者。直到最近，科學家還認為這些對於世界上將近 40,000 種蜘蛛物種而言都成立。現在，研究人員發現了一種主要以植物為食的蜘蛛。

有一種跳躍蜘蛛 *Bagheera kiplingi* 生活在中美洲和墨西哥。它在金合歡灌木的葉子上築巢。科學家早就知道螞蟻生活在這些植物中。螞蟻以植物的小黃菜為食。但是科學家不知道蜘蛛也吃這種菜。

大學生克里斯多夫·米漢 (Christopher Meehan) 有一次發現蜘蛛在啃咬植物。他告訴《兒童時代雜誌》(Time for Kids)：「我還以為是幻覺。」「但是我一整天下來，一共看到大約有 100 多隻蜘蛛在食用植物。」

資料來源：Time for Kids World Report,
Edition 10/23/09 Vol. 15, #7 p.3

備註：將第 50 題的答案填寫在分開的答題紙上。

50 哪一行最能描述 *Bagheera kiplingi* 和金合歡灌木的特點？

行	<i>Bagheera kiplingi</i>	金合歡
(1)	宿主	寄生物
(2)	消費者	生產者
(3)	自養生物	異養生物
(4)	食腐動物	食草動物

51 指出最有可能影響金合歡灌木群體數量的一個非生物因素。 [1]

52 *Bagheera kiplingi* 和生活在金合歡灌木中的螞蟻是否可能產生競爭？證明你的答案。 [1]

根據以下段落和你的生物學知識來回答第 53 題到第 55 題。

遺傳指令控制蛇的色紋。某些無毒的蛇的色紋與毒蛇的花紋很相像。捕食者會避免食用色紋與毒蛇相像的無毒蛇。不過最近一項研究的結果表明，在只有無毒蛇的地區，捕食者不會避免食用色紋與毒蛇相像的無毒蛇。

53 指出包含決定這些蛇的不同色紋遺傳指令的結構。 [1]

54 指出無毒蛇與毒蛇的色紋相像的一個好處。 [1]

55 指出某些地區的捕食者會攻擊並且食用即使其色紋與毒蛇相像的無毒蛇的一個原因。 [1]

C 部分

請回答本部分的所有問題。 [17]

答題說明 (56–72)：請將你的答案記錄在此考題本所提供的空白處內。

56–59 水蚤是淡水生物，有時候稱為「水跳蚤」。設計一項可用來測試溫度對水蚤群體數量的影響的實驗。在你的實驗設計中，請確保：

- 指出要進行測試的假設 [1]
- 描述將如何區別對待對照組與實驗組 [1]
- 確定實驗中的獨立變數 [1]
- 識別將要收集的資料類型 [1]

根據以下段落和你的生物學知識來回答第 60 題到第 62 題。

治療毒癮的疫苗

一種古柯鹼癮疫苗已經被研發出來。這種疫苗會暫時阻斷古柯鹼的影響。疫苗包含附著在不活躍而且無害的霍亂蛋白表面上的古柯鹼分子。

因為古柯鹼分子本身太小而無法刺激免疫系統產生抗體，所以要附著在霍亂蛋白上。當人們接受疫苗注射時，他們的身體會產生對抗霍亂的抗體。他們也會產生對抗古柯鹼的抗體。當古柯鹼隨後進入血液中時，抗體便與古柯鹼結合，使它無法離開血液，所以不會到達腦部。如果藥物不能到達腦部，使用者就不會感覺到它的影響。當抗體阻擋古柯鹼時，攝入古柯鹼的人並未受到影響，所以藥物便失去吸引力。之後，一種酶會將古柯鹼分解，然後將它排出體外。

這個試驗揭露的一個問題在於只有 38% 接種疫苗的人會產生對抗藥物的高含量抗體。此外，疫苗的保護能力似乎只能持續約兩個月。使用者每隔幾個月需要注射追加劑，大約持續兩年，才能完全戒除毒癮。

60 指出疫苗中包含的兩種主要物質。 [1]

_____ 和 _____

61 說明古柯鹼疫苗對免疫系統產生的一種影響。 [1]

62 這種疫苗如何幫助治療古柯鹼癮？ [1]

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 63 題和第 64 題。

紐約蚊子科技有限公司 (Mosquito Technologies of New York, Inc.) 開發了一項滅蚊系統 (MKS) 來幫助控制蚊子數量並減少西尼羅病毒的傳播。MKS 藉由利用蚊子的熱感應和二氧化碳偵測等自然捕食策略來進行運作。益蟲不採用相同的捕食策略。MKS 裝置週期性地產生熱量並釋放二氧化碳，模仿人類、寵物及其他溫血動物的呼吸和體溫。這會將蚊子引至裝置處，而一旦蚊子進入其中，真空器就會將它們吸入並經過一個電擊網格來殺死它們。然後蚊子的遺骸會經由裝置的底部回到外界環境中。

裝置包含一個會在傍晚時開啟裝置而在拂曉時關閉裝置的太陽能光電池。

63 說明這種 MKS 裝置的使用對於環境的一個正面影響。 [1]

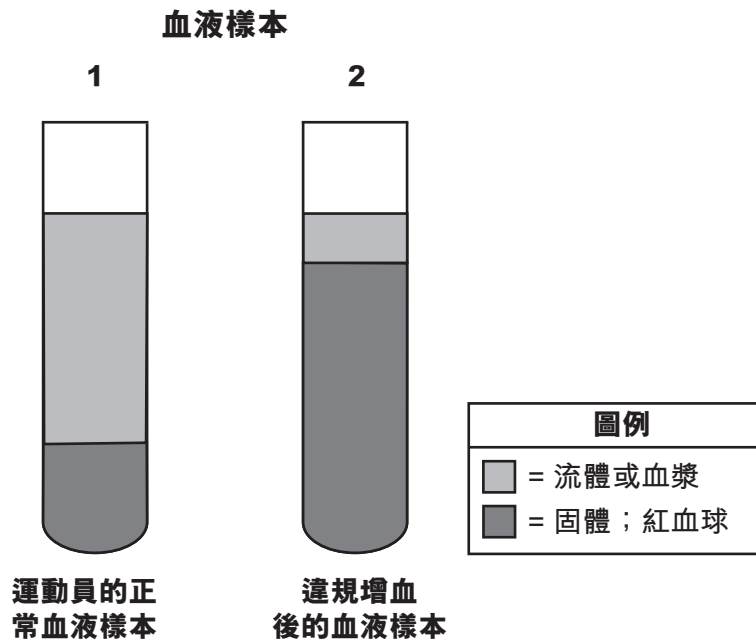
64 某個城鎮想要購買一些 MKS 裝置來解決他們的蚊子數量問題。有一個人擔心這種裝置可能會對那些有益環境的昆蟲產生負面影響。根據給出的資料，這種擔心是否合理？證明你的答案。 [1]

根據以下資料和圖表和你的生物學知識來回答第 65 題到第 67 題。

違規增血

血液是一種流體組織，意即血細胞懸浮於稱為血漿的流體中。血液檢驗不僅涉及目前的血細胞數量，也與包圍著細胞的血漿量有關。

下圖代表裝有一名運動員違規增血前後血液樣本的試管。據稱違規增血是某些運動員會在一項體育賽事幾週前使用的一種非法行為，涉及從運動員身上抽出全血，分離攜氧紅血球 (RBC)，然後將其冷凍。紅血球會在運動員比賽之前被解凍並輸回其體內。這種行為涉及嚴重的健康風險。



65 解釋為什麼採用違規增血的運動員預期會在體育賽事中表現較佳。 [1]

66 說明樣本 2 中所示的額外紅血球可能會對運動員的健康造成危害的一個原因。 [1]

67 被測出進行違規增血的中長跑運動員比被測出的短跑運動員（如短跑選手）多。說明參與某些賽事的運動員比其他賽事的運動更有可能進行違規增血的一個原因。 [1]

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 68 題和第 69 題。

一位女士想要從她的草坪中剔除蒲公英植物。她去商店買了一種可以殺死蒲公英的噴霧除草劑。她按照說明書將除草劑噴灑在草坪上。在兩週以內，幾乎所有的蒲公英都死了；但是，卻有少數的蒲公英活了下來。

68 解釋某些蒲公英是如何能在除草劑的噴灑下存活下來。 [1]

69 解釋為什麼這種除草劑對控制這片草坪上的蒲公英後代可能沒有作用。 [1]

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 70 題到第 72 題。

捕食者的類型

當獅子或狼這種大型捕食者被從一個食物網中剔除的時候，較小的「中層捕食者」便會進入並佔據牠們的位置，而這樣的後果可能會很嚴重。中層捕食者通常體積較小而且數量比牠們所替代的較大型「頂層」捕食者多。其中有些也是雜食動物，食用植物和動物的食物來源，而不是像最大的捕食者一樣只食用肉類。中層捕食者的例子包括土狼、浣熊和臭鼬。

在 1874 年，喬治·卡斯特 (George Custer) 將軍注意到南達科塔州狼的數量很多，但是土狼的數量很少。如今，那裡有一大堆土狼，但卻沒有狼。狼被剔除以保護家養綿羊，但是現在土狼卻成了攻擊綿羊和其他動物的主犯。透過人類干預來控制中層捕食者的代價可能很昂貴，因為中層捕食者的數量非常龐大，而且能在採取控制措施以後迅速「反彈」。同時，頂層瀕臨絕種的捕食者數量會繼續增加。

70 說明在沒有人類干預的情況下，狼的數量是如何在環境中自然地得到控制的。 [1]

71 說明在狼被從食物網中剔除之前，中層捕食者的數量最有可能是如何得到控制的。 [1]

72 如果頂層捕食者對於生態平衡如此重要，請說明狼被從食物網中剔除的一個可能的原因。 [1]

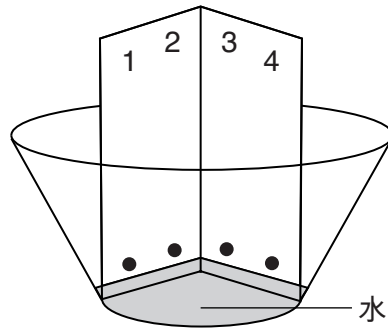
D 部分

請回答本部分的所有問題。 [13]

答題說明 (73–85)：對於多重選擇題，在分開的答題紙上寫下所提供的最佳完成陳述或回答問題的選擇編號。此部分的其他問題，請依照所提供的答題說明將你的答案記錄在此考題本所提供的空白處內。

備註：將第 73 題的答案填寫在分開的答題紙上。

73 下面代表一個可以用來為四種植物物種之間的關係提供資訊的實驗室設置。



這種設置是一種稱為什麼的技術的一部分？

- (1) 電解
- (2) 生物染色
- (3) 解剖
- (4) 色譜分析法

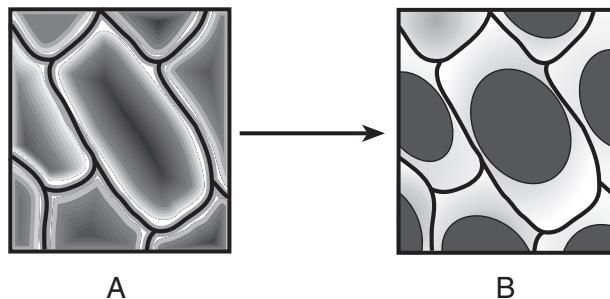
備註：將第 74 題的答案填寫在分開的答題紙上。

74 當人們運動時，他們的體細胞會迅速地積累更多廢物。哪兩個身體系統會共同合作以將這些廢物從它們的細胞中清除？

- (1) 免疫系統和內分泌系統
- (2) 消化系統和骨骼系統
- (3) 呼吸系統和循環系統
- (4) 循環系統和消化系統

備註：將第 75 題的答案填寫在分開的答題紙上。

75 紅洋蔥細胞出現下圖所示的變化。



這個變化最有可能是因細胞從什麼物質轉化而來所導致的？

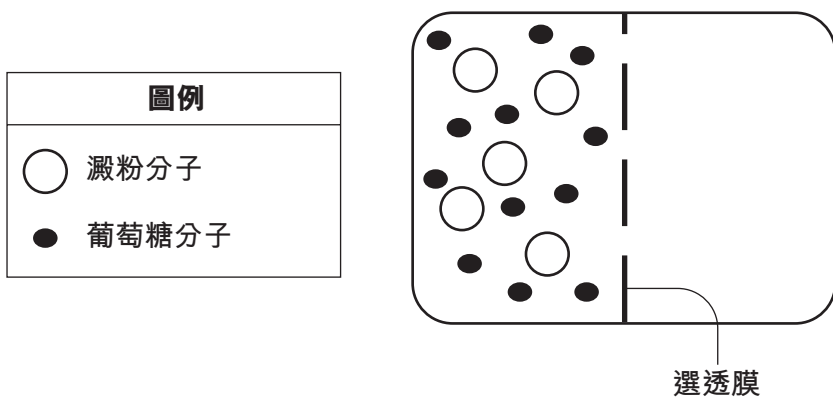
- (1) 蒸餾水至澱粉指示劑
- (2) 蒸餾水至鹽水
- (3) 鹽水至自來水
- (4) 鹽水至蒸餾水

備註：將第 76 題的答案填寫在分開的答題紙上。

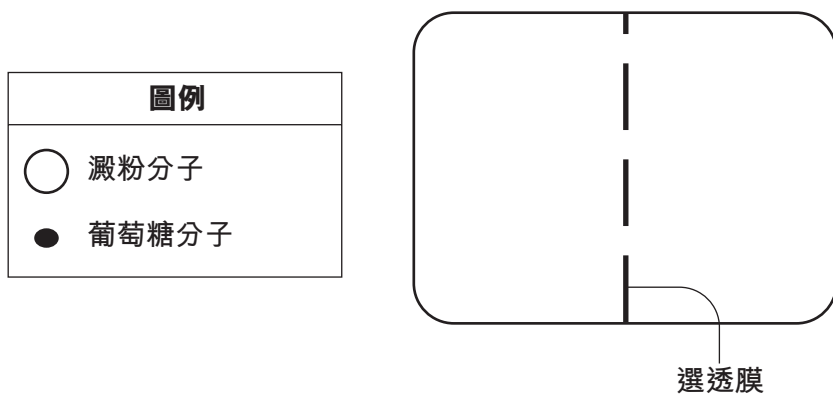
76 哪個化學物質被用來在凝膠電泳程序中將 DNA 切割成片段？

- (1) 酶
- (2) 分子基
- (3) 荷爾蒙
- (4) ATP 分子

77 下圖代表一個被用來示範分子穿過選透膜運動的實驗室設置。



在下圖中，畫出 5 個澱粉和 12 個葡萄糖分子，以說明它們在 15 分鐘後最有可能所處的位置。 [1]



根據以下的通用遺傳密碼表和你的生物學知識來回答第 78–79 題。

通用遺傳密碼表
信使RNA密碼子及密碼所代表的氨基酸

		第二鹼基				
		U	C	A	G	
第一鹼基	U	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } 結束 UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } 結束 UGG } TRP	U C A G
	C	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } ILE AUA } AUG } MET 或起始	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	U C A G

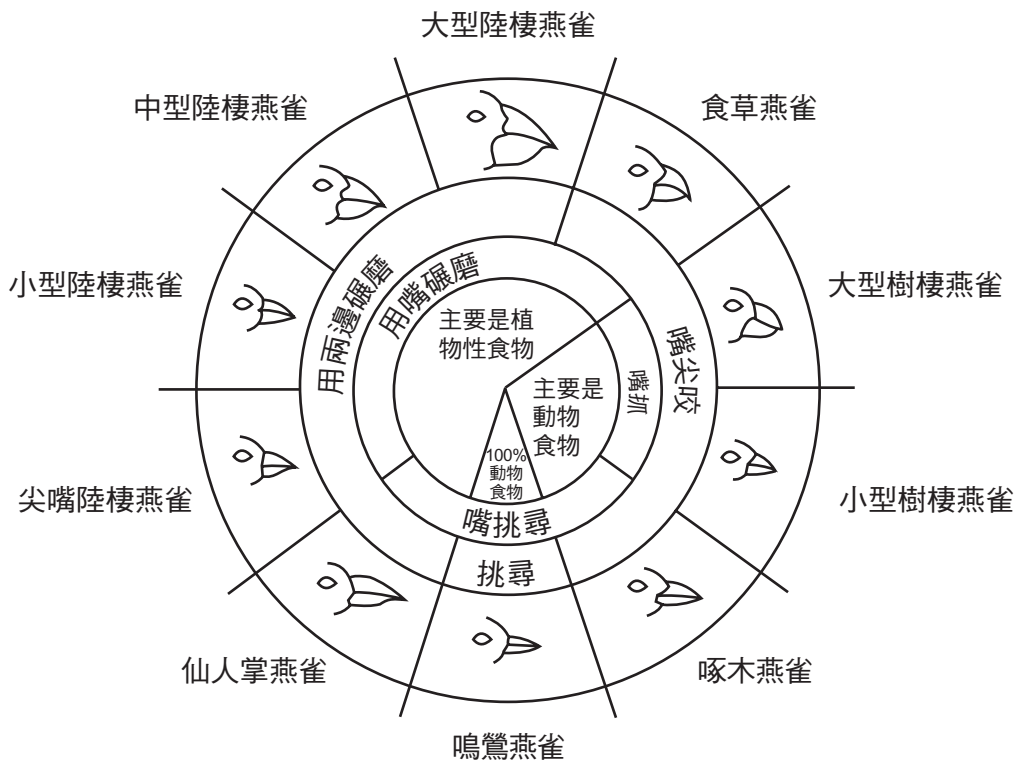
- 78–79 • 在下面的表格中，記錄由 DNA 鹼基序列所指定的 mRNA 密碼子。 [1]
 • 然後，使用通用遺傳密碼表，記錄由您填在表格中的 mRNA 密碼子所指定的氨基酸序列。 [1]

DNA 鹼基序列	AAG	CCA	TGA	ACA
mRNA 密碼子	_____	_____	_____	_____
氨基酸序列	_____	_____	_____	_____

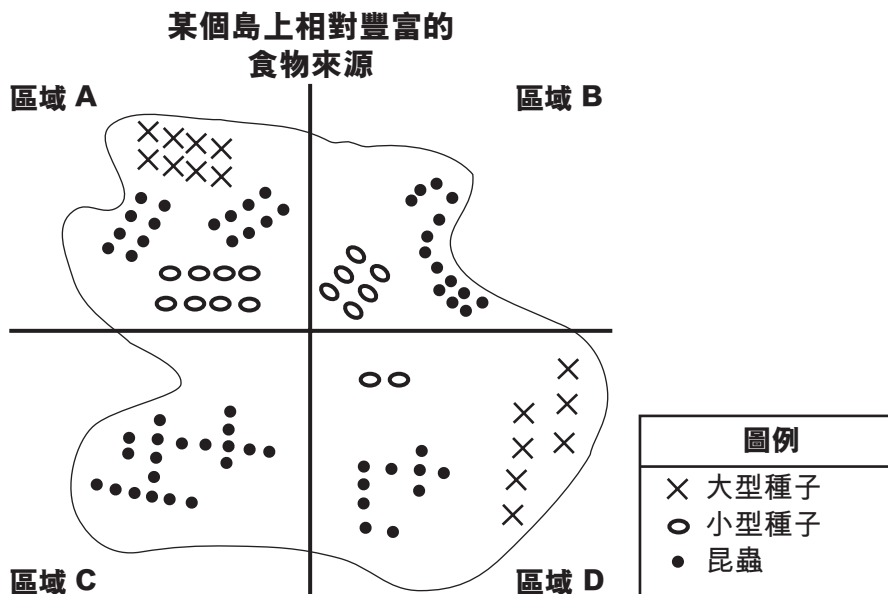
- 80 一名學生假設喝茶將會導致脈搏加速。他在喝下一杯茶的 20 分鐘以後測量他的脈搏。他的脈搏是每分鐘 86 下。說明這個實驗中的一個錯誤。 [1]

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 81 題到第 84 題。圖表代表加拉帕戈斯群島燕雀鳥喙的變異以及某個島上相對豐富的食物來源。

加拉帕戈斯島燕雀的鳥喙變異



資料來源：Galapagos: A Natural History Guide



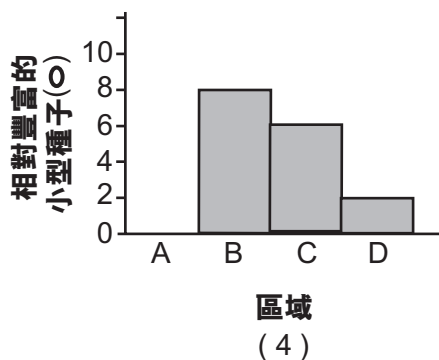
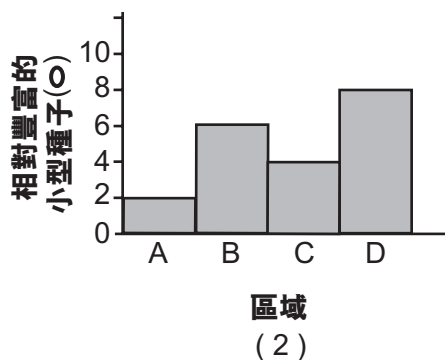
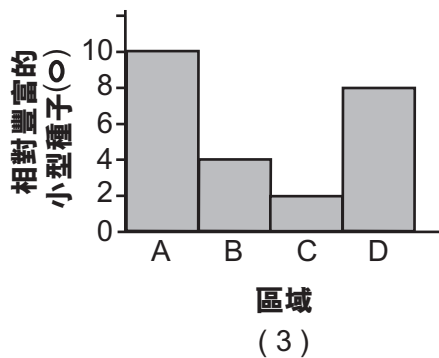
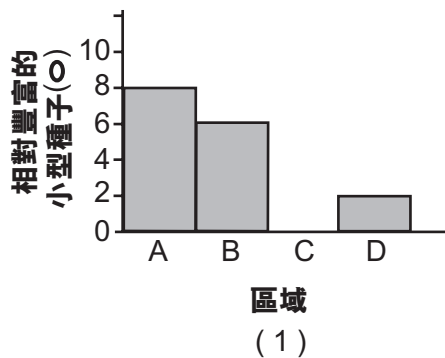
備註：將第 81 題的答案填寫在分開的答題紙上。

81 這個島的圖解顯示區域 B 的燕雀能夠以何為食？

- (1) 大型種子和昆蟲
- (2) 只有小型種子
- (3) 各種各樣大小不一的種子
- (4) 昆蟲和數量有限的小型種子

備註：將第 82 題的答案填寫在分開的答題紙上。

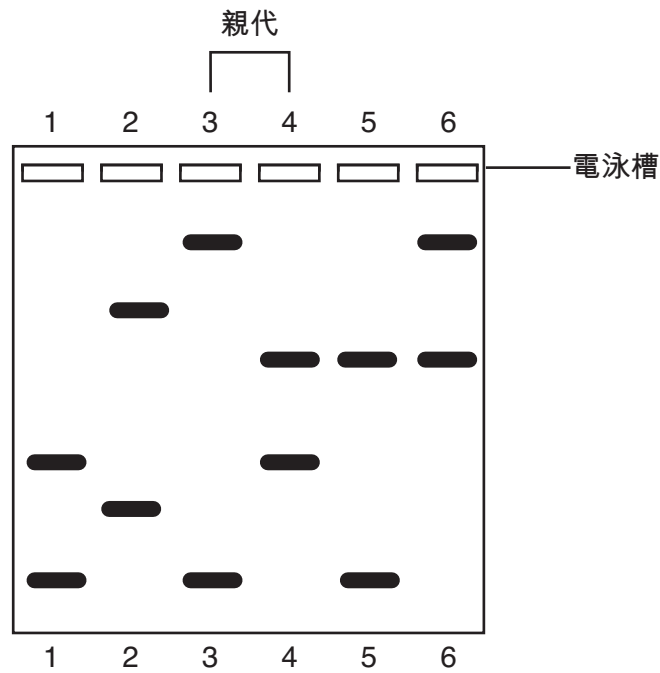
82 哪張直方圖顯示區域 A、B、C 和 D 相對豐富的小型種子？



83 解釋為什麼研究者最有可能觀察島上區域 A 和 D 的大型陸棲燕雀，而不是區域 B 和 C 的大型陸棲燕雀。 [1]

84 已經在島上完成鳥量計數，並且在所有區域都發現小型樹棲燕雀。說明小型樹棲燕雀能夠在全島棲息的一個可能的原因。 [1]

85 一窩三隻純種小狗出生的幾天以後，一名飼養員注意到狗窩裡多出一隻小狗。下圖顯示所有狗進行的 DNA 片段電泳結果。小狗被標為 1、2、5 和 6。小狗的父母被標為 3 和 4。



指出哪隻小狗可能被錯放進這一窩狗。證明你的答案。 [1]

小狗： _____
