

生活環境

僅限用於 2025 年 6 月 17 日(星期二)下午 1 時 15 分至下午 4 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：

所有考生在考試時都必須備有四功能或科學用計算器。

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 以下哪些成分在所有生物體中都能找到?

- (1) 雌激素和睪固酮
- (2) 胰島素和水
- (3) 葉綠素和血紅素
- (4) 細胞質和三磷酸腺苷 (ATP)

2 兩種直接參與細胞通訊的分子是

- (1) 激素和神經細胞產生的化學物質
- (2) 脂肪和碳水化合物
- (3) ATP 和二氧化碳
- (4) 葡萄糖和氧

3 美洲獅捕食大型獵物時, 經常會留下大塊的獵物殘骸。這些屍體殘骸成為其他生物體的食物來源。一位科學家報告稱, 在美洲獅留下了部分獵物屍體殘骸的地方, 發現了 24,000 隻甲蟲。狼、熊和其他動物也會利用這些屍體殘骸。

美洲獅在這個生態系統中的作用是以下哪個概念的例證

- (1) 生態系統需要大量的捕食者來增加獵物的數量
- (2) 在穩定的生態系統中, 一個種群會與很多其他種群有聯繫
- (3) 大型動物浪費食物, 導致生態系統中其他生物體受到傷害
- (4) 捕食者應食用小型獵物以保護生態系統的多樣性

4 基因突變是進化的重要部分, 其中一個原因是

- (1) 發生在體細胞中的突變會傳給後代
- (2) 突變具有隨機性, 總是能增強種群成員的繁殖能力
- (3) 只有有性繁殖的生物體中才會發生突變
- (4) 突變可能導致基因變異, 從而提供生存優勢

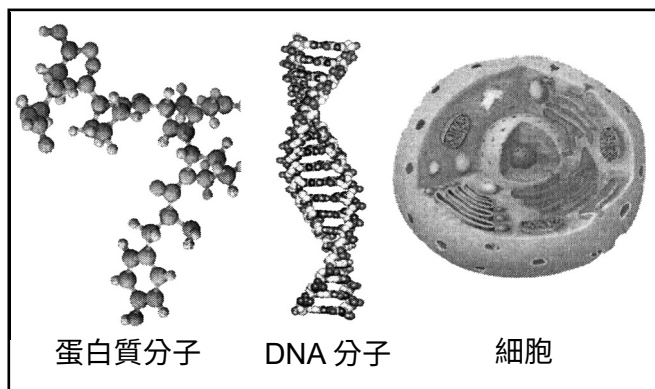
5 吃植物害蟲的瓢蟲目前已實現商業化培育並出售給園丁。假設引進的所有瓢蟲都會留在花園區域內, 只吃有害的昆蟲。現在已知瓢蟲可以大範圍遷移。有研究顯示, 只需要幾天時間, 99% 的瓢蟲就會離開最初被釋放的區域。



使用瓢蟲控制蟲害可能會引發的一個環境問題是

- (1) 瓢蟲是瀕危物種, 必須在野外採集
 - (2) 瓢蟲是比使用化學農藥更安全的替代方案
 - (3) 引進的瓢蟲遷移到其他區域可能會影響其中的食物網
 - (4) 瓢蟲的行為可能會減少害蟲種群數量
- 6 在一個種群中, 最適應環境的個體最有可能成功將他們的特性傳給下一代, 因為
- (1) 牠們能夠在其他個體無法生存的環境中存活下來
 - (2) 牠們的後代將能更好地應對可能發生的任何環境變化
 - (3) 牠們的基因最為強大, 這將幫助它們吸引合適的配偶
 - (4) 牠們的吸引力不強, 較難找到合適的配偶

7 以下是在生物體中發現的一些結構。



以下哪項陳述最準確地描述了這三種結構之間的關係？

- (1) 脫氧核糖核酸 (DNA) 由擴散到細胞中的大型蛋白質分子產生。
- (2) 蛋白質由細胞中產生的 DNA 組成。
- (3) DNA 控制細胞中蛋白質的產生。
- (4) 細胞完全由 DNA 和蛋白質組成。

8 科學家發現，在 300 年間，一片池塘先是逐漸變為草地，然後又變成森林。在此期間，其中生活的生物群落被不同的群落所取代。

關於新群落能夠取代舊群落最合理的解釋是

- (1) 舊群落中的物種死於疾病
- (2) 環境逐漸改變，不再適合舊群落生存
- (3) 新生物群落缺乏捕食者
- (4) 原物種突然滅絕

9 很多種類的鶯鳥，包括下圖所示的橙胸林鶯，每年夏天都會從中美洲和南美洲遷徙到紐約州繁殖後代。鶯鳥主要以昆蟲為食，在鐵杉樹上築巢。



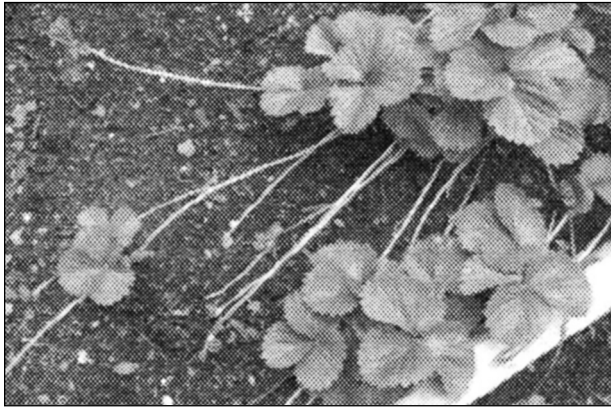
一種名叫鐵杉球蚜的入侵性昆蟲正導致全州範圍內的鐵杉樹死亡。如果這種情況持續下去，大量鶯鳥將找不到合適的築巢點。這種情況可能導致的一個後果是

- (1) 捕食鶯鳥及其他小鳥的鳥類將會有更多的食物
- (2) 同一片森林中的橡樹上生長的橡實將會減少
- (3) 由於鶯鳥減少，害蟲種群數量將會增加
- (4) 更多的鶯鳥蛋將在中南美洲孵化，導致該地區鶯鳥種群數量增加

10 當海草生長區域內的海龜過度啃食海草時，海草種群的規模會顯著減小。而當鯊魚等捕食者持續在同一片區域出沒時，海龜會離開，此時海草種群數量便會增加。這屬於生物體如何

- (1) 影響群落中其他物種的範例
- (2) 平衡基本營養需求的範例
- (3) 維持自身內部穩定性的範例
- (4) 依賴物理條件生存的範例

- 11 草莓植株從主要母株上長出走莖，如下圖所示。



新的草莓植株與母株基因完全相同，沿著走莖生長。對這種現象最恰當的解釋是，這些草莓植株是透過

- (1) 無性繁殖產生，新植株透過有絲分裂和分化發育
 - (2) 有性繁殖產生，新植株透過減數分裂和受精作用發育
 - (3) 無性繁殖產生，新植株透過減數分裂和受精作用發育
 - (4) 有性繁殖產生，新植株透過有絲分裂和分化發育
- 12 在班級野外考察期間，一名學生測量並記錄了池塘中的一些非生物因素。該學生的非生物因素記錄中最有可能包含以下哪些資料？
- (1) 可能的食物鏈和食物網數量
 - (2) 分解者的多樣性及其總質量
 - (3) 水的溫度和 pH 值
 - (4) 魚類的體型和種類數量

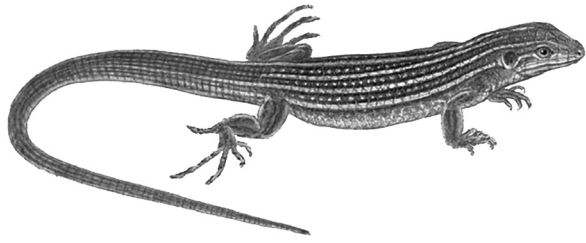
- 13 哺乳動物，包括人類、海豚和奶牛，會分泌乳汁來餵養幼崽。出乎意料的是，研究人員發現某些蜘蛛也會為幼崽分泌一種類似乳汁的液體。這些蜘蛛會在巢穴周圍留下數滴「乳汁」，供從卵中孵化出來的幼蛛食用。一週後，幼蛛會直接從母體吸食「乳汁」，持續至少 20 天。



以下哪項陳述最準確地解釋了此現象？

- (1) 這證明所有雌性動物都會產生相同的激素來分泌乳汁。
 - (2) 這一發現將使蜘蛛被重新分類為哺乳動物。
 - (3) 這是親代撫育後代的一個範例。
 - (4) 這一發現證實了蜘蛛會為其後代提供哺乳動物的乳汁。
- 14 「Charge NY」能源計畫鼓勵紐約的駕駛者購買電動汽車。許多人認為此舉將有助於保護環境，因為其能夠
- (1) 減少道路上的汽車數量，因為司機在短距離行駛後就必須為車輛電池充電
 - (2) 透過降低二氧化碳和其他污染物的濃度，減輕當地的空氣污染
 - (3) 降低汽車銷售量，因為電動汽車比汽油車更貴
 - (4) 減少化石燃料的消耗，因為只有可再生能源才能用於發電

- 15 新墨西哥鞭尾蜥是一種只有雌性的蜥蜴物種，展現出一種不尋常的無性繁殖形式。研究人員發現，這些蜥蜴產下的卵具有完整的染色體組，並且擁有有性繁殖蜥蜴的基因多樣性。



以下哪項陳述最準確地描述了這些蜥蜴的後代？

- (1) 其後代是雄性和雌性配子結合的結果。
 - (2) 其後代從含有雌性蜥蜴兩倍遺傳資訊的卵中發育而來。
 - (3) 其後代的細胞中含有僅存在於雌性蜥蜴體內的 DNA。
 - (4) 其後代在基因上都相同，並且與雌性蜥蜴相同。
- 16 人類胎盤對發育中的胚胎非常重要。胎盤負責哪些重要的生命功能？
- (1) 營養、排泄和生殖
 - (2) 呼吸、營養和排泄
 - (3) 運動、生殖和營養
 - (4) 協調、免疫和運動
- 17 個體接種滅活疫苗可以保護他們免受疾病侵害，因為滅死細菌中的蛋白質
- (1) 將成為入侵病原體的食物，防止它們以人類蛋白質為食
 - (2) 將與細胞核結合，防止活病原菌隨後與細胞核結合
 - (3) 將引起輕微的病症，防止免疫系統對未來的感染做出反應
 - (4) 將刺激產生免疫反應中可產生的抗體

- 18 以下哪一項關於胺基酸和單糖的陳述是正確的？

- (1) 胺基酸用於構建無機分子，而單糖則用於構建有機分子。
- (2) 澱粉經消化後變成胺基酸，蛋白質經消化後變成單糖。
- (3) 胺基酸和單糖都用作合成有機化合物的基本構建單元。
- (4) 胺基酸可以進入細胞，而單糖則無法進入細胞。

- 19 蛋白質鏈可能會斷裂。這可能對活細胞造成問題，因為

- (1) 如果蛋白質鏈斷裂，細胞中的蛋白質將會過多
- (2) 如果蛋白質鏈斷裂，胺基酸將會毒害細胞，破壞細胞器
- (3) 斷裂的蛋白質鏈將無法正確地與其他分子相互作用
- (4) 斷裂的蛋白質鏈將攻擊細胞的核糖體並使其停止運作

- 20 酶對於維持體內平衡和幫助調節人體新陳代謝至關重要。酶也是一種分子，其特點是

- (1) 由複雜的碳水化合物組成
- (2) 並非特定於任何生命功能
- (3) 由細胞膜合成
- (4) 受 pH 值影響

- 21 DNA 分子分離並添加新的分子鹼基以形成另一個 DNA 分子的過程被稱為

- (1) 蛋白質合成
- (2) 細胞膜合成
- (3) 復制
- (4) 有絲分裂

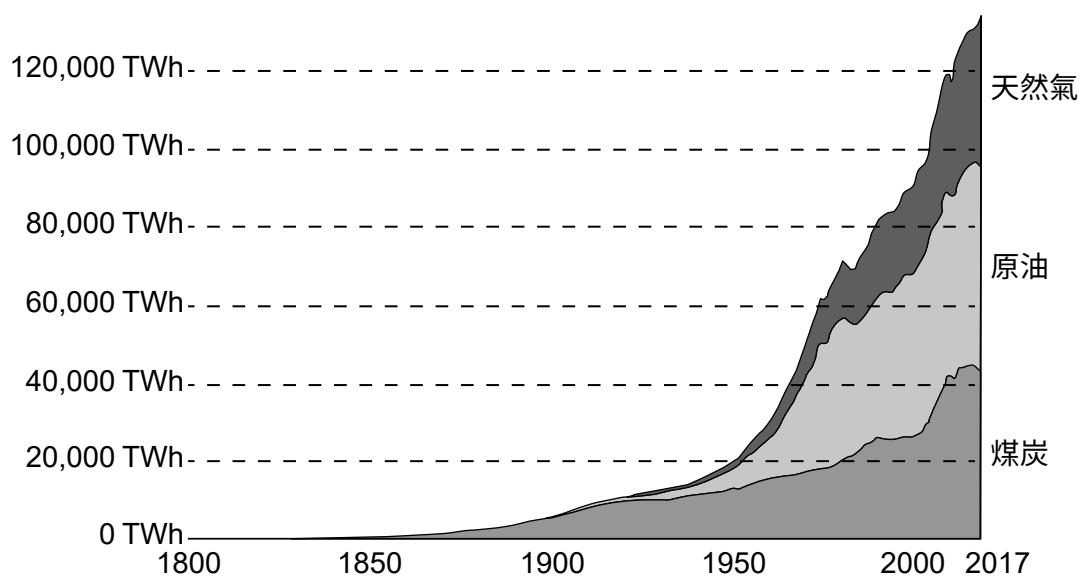
22 下表中哪一行正確描述了所示兩種細胞器中發生的活動？

列	葉綠體活動	粒線體活動
(1)	工作時消耗葡萄糖	工作時產生葡萄糖
(2)	工作時產生葡萄糖	工作時消耗葡萄糖
(3)	工作時消耗氧氣	工作時產生氧氣
(4)	使用氧氣作為能量源	使用二氧化碳作為能量源

23 下圖顯示了 1800 年到 2017 年消耗的化石燃料量。

全球化石燃料消耗

全球初級能源消耗量 (按化石燃料來源)，以兆瓦時 (TWh) 為單位。



化石燃料需求和使用量的增加是以下哪一項的直接結果

- (1) 對可再生能源的重視程度提高
- (2) 對環境穩定性的關注度提高
- (3) 大氣變化加劇
- (4) 工業化程度提高

24 某些處方藥物會有警告避免在懷孕早期使用。孕早期孕婦應避免使用這些藥物的原因是這些藥物可能

- (1) 影響胎兒器官的發育
- (2) 干擾減數分裂
- (3) 導致發生分化
- (4) 干擾受精作用

25 東非的獅子會在夜間捕食。在月相較暗的夜晚，牠們捕食成功的機率最高，因為這時牠們較不容易被發現。被獵動物，如下圖中的角馬，也受到月相週期和黑暗程度的影響。在月相較暗的夜晚，牠們不太活躍。



這種行為表明

- (1) 捕食者的行為受到環境承載量的控制
- (2) 環境因素可以影響捕食者及其獵物的行為
- (3) 生產者能直接調節群落中捕食者的數量
- (4) 消費者會影響捕食者生態系統中的物理因素

26 從基因中移除三個連續的鹼基亞基將最直接影響

- (1) 細胞膜
- (2) 蛋白質的結構
- (3) 細胞質的 pH 值
- (4) 細胞核的大小

27 一些藥物已被發現會破壞粒線體。這可能會擾亂新陳代謝，因為粒線體

- (1) 會合成能量，以產生有機化合物
- (2) 會產生二氧化碳，用於細胞呼吸
- (3) 釋放光合作用所需的氧氣
- (4) 產生用於細胞過程的 ATP 分子

28 拉布拉多獵犬的特徵包括純黃色、棕色或黑色的被毛，以及溫順友善的性格。為了增加拉布拉多獵犬幼犬擁有這些特徵的機會，繁育者應該

- (1) 將這些特徵的基因植入到幼犬的細胞中
- (2) 透過讓具有不同特徵的狗進行交配，增加遺傳變異的機會
- (3) 只讓具有相應特徵的狗孕育幼犬
- (4) 利用無性繁殖來培育具有多種特徵的狗

29 有害免疫反應的一個例子是免疫細胞破壞

- (1) 腫瘤組織
- (2) 細菌細胞
- (3) 致病性病毒
- (4) 移植器官

30 使用曬黑床的人罹患皮膚癌的風險更高。他們的皮膚癌可能會

- (1) 遺傳給後代，因為這是一種基因突變
- (2) 在體內擴散但不會直接傳給後代
- (3) 使後代對皮膚癌具有免疫力
- (4) 幫助他們的後代更好地適應陽光更充足的氣候，降低患皮膚癌的風險

B-1 部分

請回答本部分的所有問題。 [13]

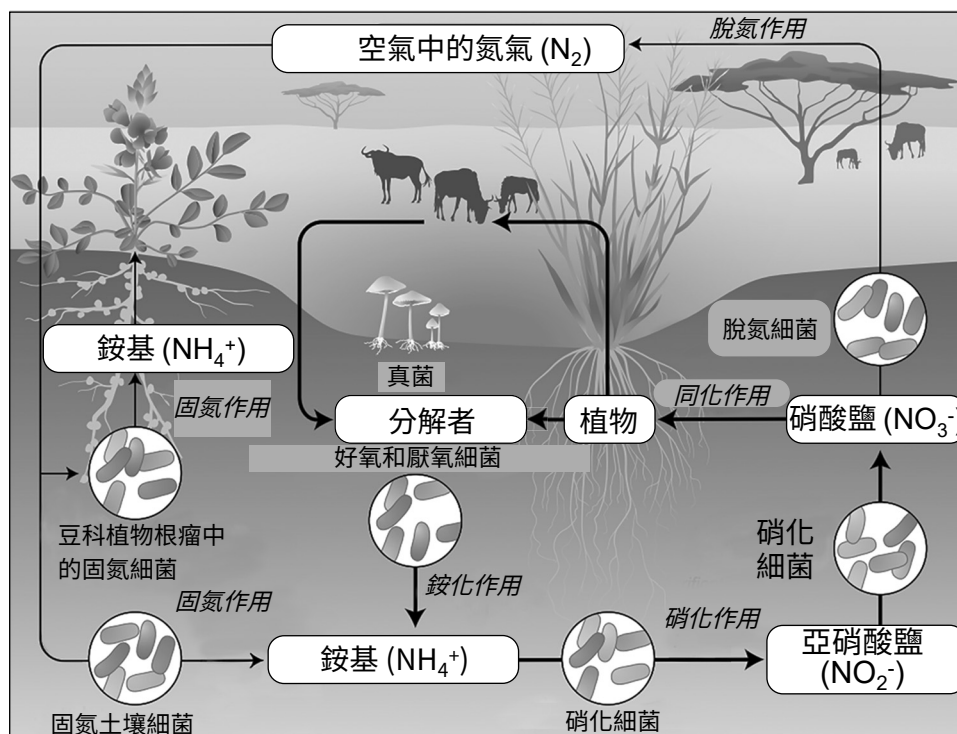
答題說明 (31–43): 對於每個陳述或問題, 在分開的答題紙上寫下所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。

根據下面的資訊和氮循環模型以及你的生物學知識, 回答第 31 題至第 34 題。

物質循環是不可或缺的過程, 可確保生物體在棲息地需要和使用的物質能夠循環利用。

空氣中的氮氣 (N_2) 含量約為 80%, 這種形式的氮無法被大多數生物直接利用。透過多種不同類型細菌的作用, 氮氣才能被其他生物利用。

下圖展示了一種氮循環模型。



31 根據模型, 哪些細菌能夠將空氣中的氮氣轉化為土壤中的氮化合物?

- (1) 好氧和厭氧細菌
- (2) 硝化細菌
- (3) 固氮細菌
- (4) 脫氮細菌

32 根據模型, 哪兩種生物進行了相反的過程?

- (1) 土壤中的硝化細菌和固氮細菌
- (2) 土壤中的固氮細菌和豆科植物中的固氮細菌
- (3) 好氧細菌和厭氧細菌
- (4) 土壤中的脫氮細菌和固氮細菌

33 植物可以利用土壤中的硝酸鹽來產生胺基酸，例如丙胺酸 ($\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$)。

植物還會從環境中攝取另外兩種物質，提供產生大量丙胺酸分子所需的所有成分，這兩種物質分別是

- | | |
|--|--|
| (1) 二氧化碳 (CO_2) 和水 (H_2O) | (3) 水 (H_2O) 和氧氣 (O_2) |
| (2) 二氧化碳 (CO_2) 和陽光 | (4) 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 和氧氣 (O_2) |

34 如果模型中標示為分解者的所有好氧和厭氧細菌從這個生態系統中消失，最可能造成的影響將會是

- (1) 固氮細菌承載量減小
- (2) 硝化細菌數量增加
- (3) 植物承載量減小
- (4) 硝化細菌活性提高

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 35 題和第 36 題。

雄性太平洋蟋蟀會發出能傳播很遠的響亮歌聲，以吸引雌性。牠們透過翅膀來發出聲音。在考艾島 (Kauai) 上，這種響亮的叫聲不僅能吸引配偶，還會吸引一種蒼蠅。這種蒼蠅會在蟋蟀身上產下幼蟲。隨著蒼蠅幼蟲成熟，牠們會從內到外吃掉蟋蟀。

在某個夏天，考艾島上的觀測人員注意到蟋蟀異常安靜。他們還注意到這些蟋蟀的翅膀形狀不同。科學家們假設翅膀的突變幫助蟋蟀擺脫了蒼蠅。他們在驗證假設時收集了以下資料：

雄性太平洋蟋蟀

	翅膀未發生突變	翅膀發生突變
有蒼蠅幼蟲	30	1
無蒼蠅幼蟲	70	121
有蒼蠅幼蟲的百分比	30%	0.8%

35 以下哪項陳述最準確地描述了這些資料與原假設之間的聯繫？

- (1) 這些資料證明了上述假設，因為發生突變的蟋蟀身上的蒼蠅幼蟲更少。
- (2) 這些資料證明了上述假設，因為未發生突變的蟋蟀存活率更高。
- (3) 這些資料不能證明上述假設，因為發生突變的蟋蟀身上的蒼蠅幼蟲更多。
- (4) 這些資料不能證明上述假設，因為發生突變的蟋蟀存活率更低。

36 科學家們注意到，發生這種突變的蟋蟀仍然能夠吸引配偶。根據這些資料，如果這種蒼蠅仍然存在於蟋蟀的生活環境中，則以下哪種預測有效？

- (1) 發生突變的蟋蟀數量將會減少，因為這種特性對牠們有利。
- (2) 發生突變的蟋蟀數量將保持不變，因為這種特性對牠們既無利也無害。
- (3) 發生突變的蟋蟀數量將會增多，因為這種特性對牠們有利。
- (4) 發生突變的蟋蟀數量將會增多，因為這種特性對牠們有害。

兩組莖長相同的植物分別在兩種不同的溫度下生長 20 天。這些植物通常在 25°C 的溫度下生長。所有其他環境條件都相同。每五天測量一次植物的莖長，取平均值，並將資料記錄在下表中。

時間(天)	莖長 (mm)	
	在 17°C 下生長的 A 組植物	在 27°C 下生長的 B 組植物
1	15	15
5	25	30
10	42	68
15	54	80
20	71	92

37 科學家認為，對於 A 組中在 17°C 實驗環境中存活的植物，如果其自然環境隨著時間推移而逐漸降至 17°C，它們很可能會存活下來。以下哪一項陳述使用了表格中的資料來證明這一觀點？

- (1) A 中的植物能夠在 17°C 實驗環境中存活，因此存活下來的可能性很大。
- (2) A 組中的植物需要的水更少，使它們更有可能在較低的溫度下存活。
- (3) B 組中的植物生長得更快。17°C 的溫度不會對它們造成傷害。
- (4) B 組中的植物在更低的溫度下會生長得更快。

海獺面臨風險

一種單細胞寄生蟲導致大量海獺死亡。科學家們發現這種寄生蟲有很多來源，包括家貓的糞便。雨水將一些含有貓糞便的貓砂盆廢物沖入海獺生活的海洋海藻林中。



38 未妥善處理受污染貓砂屬於以下哪方面的範例

- (1) 海獺對多種家養寵物造成負面影響的一種方式
- (2) 人類如何阻止某種危險寄生蟲的繁殖
- (3) 可能無意中改變生態系統平衡的人類行為
- (4) 某種物質的釋放可能導致海獺種群數量迅速增加

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 39 題和第 40 題。

環境中的鉛

被鉛污染的土壤是人們接觸鉛的來源之一，也是一個全球性的健康問題。科學家研究了接觸表土中的鉛與兒童出現學習困難之間的聯繫。土壤會附著在手指、玩具和其他物品上。當幼兒接觸到鉛時，他們可能會出現記憶力、專注力和學習方面的問題。

鉛作為汽油添加劑一直使用到 1996 年才被禁止。汽車和卡車的尾氣排放導致了鉛在道路旁的土壤中累積。在最近的一項研究中，科學家們測量了州際公路沿線的鉛濃度。然後，他們將道路旁土壤中的鉛含量與該地區出現認知困難的兒童數量進行了比較。科學家們發現，土壤中鉛含量更高的地方，出現學習困難問題的兒童更多。

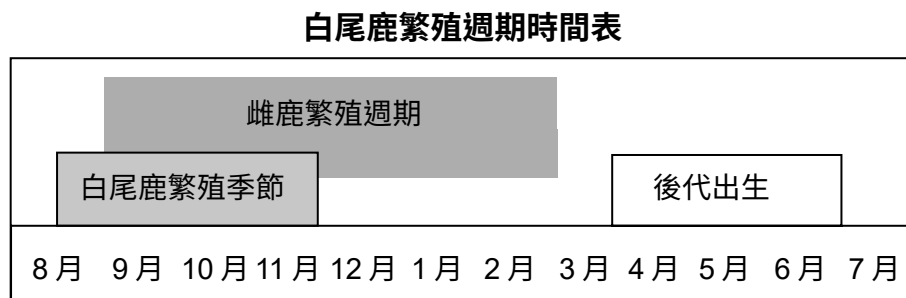
- 39 為了證明土壤中的鉛會導致兒童學習困難的觀點，科學家應該
- (1) 重複進行研究，比較河流附近土壤與公路附近土壤中的鉛含量
 - (2) 支持通過法律以禁止在汽油中使用鉛添加劑
 - (3) 確定土壤中濃度較高的其他金屬 (如鐵) 是否會導致兒童學習困難
 - (4) 確定土壤中高濃度的鉛與學習障礙兒童的血鉛濃度是否存在相關性
- 40 在發現表土中鉛含量較高的地方後，家長可以採取哪些措施來降低孩子出現學習困難的風險？
- (1) 只讓孩子吃有機水果和蔬菜。
 - (2) 讓孩子在戶外玩耍後洗手。
 - (3) 讓孩子在社區中鉛含量較低的區域上學。
 - (4) 向家庭醫生提供有關家族中任何遺傳疾病的資訊。
-

- 41 海狸一直在向北遷徙並影響北極的生態系統。透過在溪流上築壩，海狸創造出新的水體，這些水體促進了永凍土的融化，而凍土層是巨大的溫室氣體自然儲存庫。對阿拉斯加包德溫半島上的海狸水壩進行的一項研究發現，2010 年共有 94 座水壩，而 2019 年則達到了 409 座。

根據 2010 年至 2019 年間海狸建造的水壩數量，科學家可以針對北極地區海狸活動提出的一個合理觀點是：海狸

- (1) 正在加快全球氣候變遷的速度
- (2) 正在透過築壩創造一個更穩定的北極生態系統
- (3) 已經超出了北極地區的海狸承載量
- (4) 導致了更多土壤在冬季月份中凍結

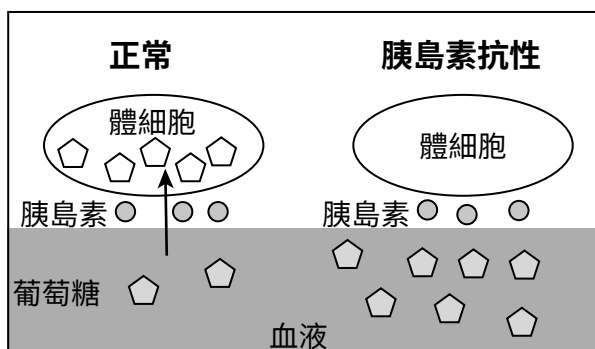
42 紐約州的白尾鹿每年交配一次。交配季節和後代出生的時間如下圖所示。



以下哪項陳述能夠最合理地解釋這一交配週期對白尾鹿來說是成功的？

- (1) 在春季和初夏分娩確保了後代有足夠的食物。
- (2) 白尾鹿避免在秋季狩獵季節產仔。
- (3) 雄鹿和雌鹿只有在秋季才會聚集在同一片區域。
- (4) 大型鹿類捕食者在炎熱的夏季月份會遷移到較涼爽的地方。

下圖展示了人體細胞及其與胰島素的相互作用。



43 當身體產生胰島素但細胞無法對胰島素作出反應時，就會表現出胰島素抗性。胰島素抗性可能會導致

- (1) 血液中葡萄糖含量降低
- (2) 細胞中葡萄糖增多
- (3) 葡萄糖無法離開細胞
- (4) 血液中葡萄糖含量升高

本頁刻意留白。

B-2 部分

請回答本部分的所有問題。 [12]

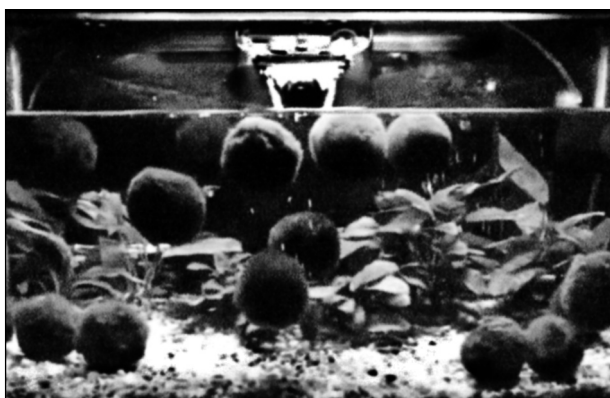
答題說明 (44-55): 對於選擇題, 在分開的答題紙上寫下所提供的最佳完成陳述或回答問題的選擇編號。此部分的其他問題, 請依照所提供的答題說明將你的答案記錄在此考題本所提供的空白處內。

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 44 題至第 49 題。

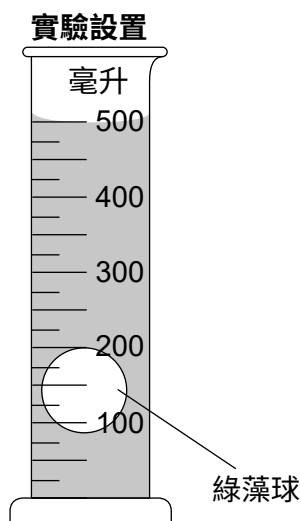
為什麼綠藻球會上浮和下沉?

綠藻球是一種罕見的毛球狀藻類, 原產於一些寒冷的淡水湖泊。據觀察, 綠藻球會在黎明後上浮, 在黃昏後下沉。一組科學家進行了實驗, 以確定這種上浮和下沉行為的原因。

在一項實驗中, 科學家將一顆綠藻球放入一個裝有 500 毫升水的量筒中, 並暴露在光線下四分鐘。四分鐘後, 關閉燈光, 讓綠藻球在黑暗中靜置四分鐘。每分鐘記錄綠藻球在量筒中所處位置的毫升刻度數, 測量綠藻球的位置。



下表列出了實驗設置和收集到的資料。表格中列出了在這八分鐘內, 綠藻球頂部在量筒中的位置。



綠藻球在光照和黑暗條件下的位置

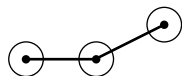
	時間 (分鐘)	位置 (毫升)
燈打開	1	100
	2	225
	3	500
	4	500
燈關閉	5	500
	6	425
	7	200
	8	100

答題說明(44-45):使用數據表中提供的資訊,按照以下指示在格線圖上建構一個線狀圖。

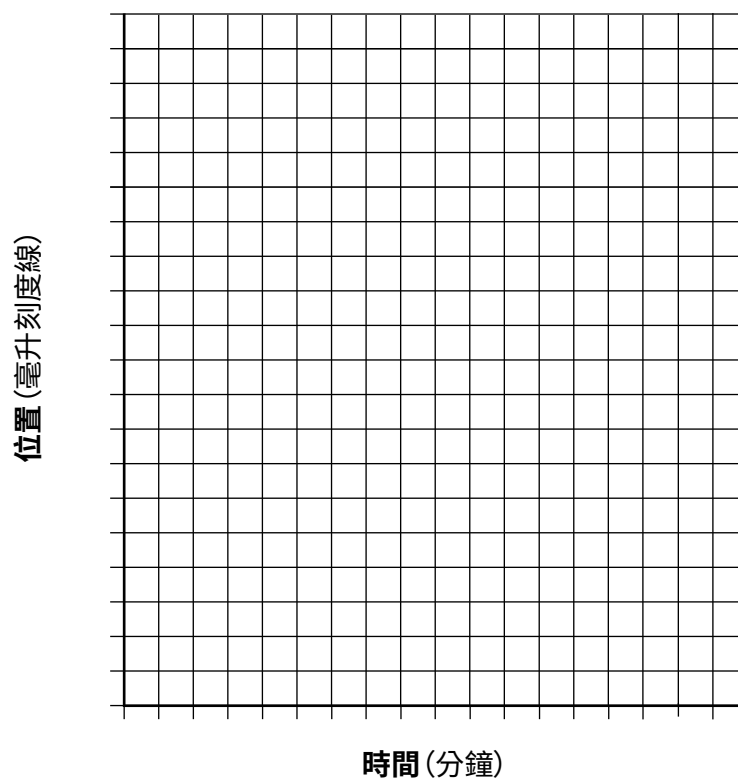
44 在每個標記軸上標記適當的刻度,數據不得有任何中斷。 [1]

45 在所提供的格線圖上繪出數據。連接各個點並在每個點周圍畫一個小圓圈。 [1]

範例:



綠藻球在光照和黑暗條件下的位置



46 請說明光照與綠藻球位置之間的聯繫。 [1]

備注:將第 47 題的答案填寫在分開的答題紙上。

47 科學家們發現,當綠藻球浮起時,表面會被微小的氣泡覆蓋。他們假設這些氣泡是光合作用的產物。因此,這些氣泡很可能是

- (1) 二氧化碳
- (2) 氫氣

- (3) 葡萄糖
- (4) 氧氣

48 描述綠藻球在白天能夠浮起的一個好處。 [1]

備注：將第 49 題的答案填寫在分開的答題紙上。

49 為了確定綠藻球浮起是否由光合作用引起，科學家用 DCMU 對綠藻球進行了處理，DCMU 是一種能夠阻止細胞進行光合作用的化學物質。將經過 DCMU 處理的綠藻球在持續光照下暴露 48 小時。在處理過的綠藻球表面沒有觀察到氣泡，它們也沒有浮起。

根據這些結果，科學家可以得出

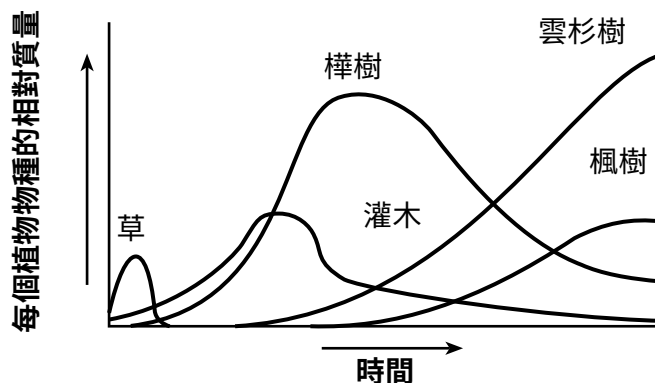
- (1) 光合作用過程中釋放的氣體使綠藻球浮起
- (2) 較高的溫度會導致綠藻球浮起
- (3) 光合作用不是導致綠藻球浮起的原因
- (4) DCMU 處理增強了漂浮能力

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 50 和 51 題。

阿第倫達克山脈森林砍伐的結果

阿第倫達克山脈的一片森林地在 20 世紀初被大量砍伐。砍伐活動於 1915 年結束，留下了空曠的草地和一些灌木。在接下來的 80 年裡（一直到 1995 年），對該地區不同植物物種的豐度進行了定期記錄以揭示該地區發生的變化。下圖顯示了這些變化。

阿第倫達克山脈生態系統
隨時間的變化



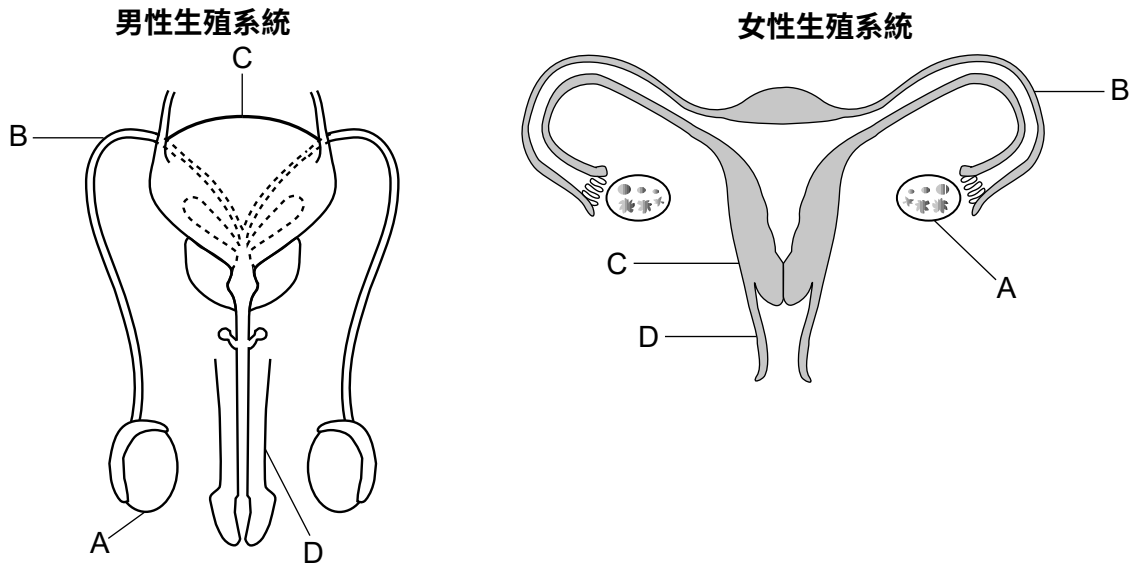
備注：將第 50 題的答案填寫在分開的答題紙上。

50 根據圖中的資料，以下哪項推論是合理的？

- (1) 棲息於雲杉林中雲杉松雞在這些年來變得更加常見。
- (2) 多年來，鼠類及其他草原物種在該地區仍然數量眾多。
- (3) 1995 年生活在該地區的鳥類更偏好灌木棲息地，而非茂密的林地棲息地。
- (4) 樺樹可能是該地區現今最常見的樹種。

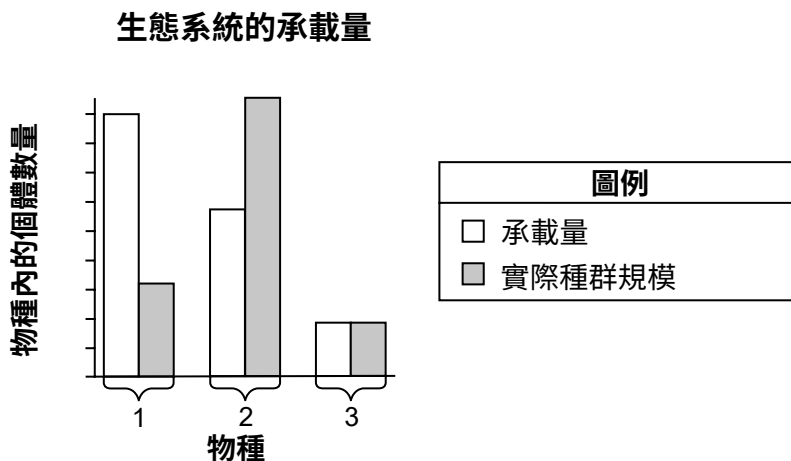
51 請說明，如果繼續研究，1995 年後 20 年或更久的圖表可能會如何呈現。為你的回答提供依據。 [1]

下圖展示了人類男性和女性生殖系統的部分結構。



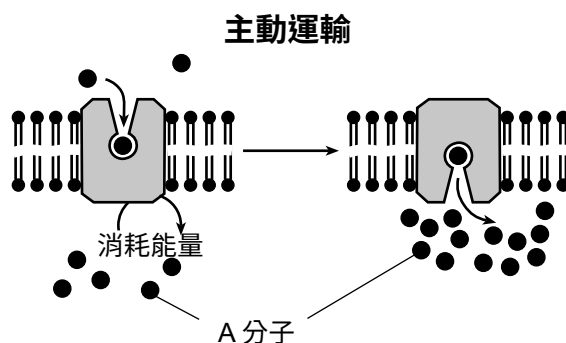
52 寫出標記為 A 的兩個結構所執行的其中一個過程。 [1]

下圖顯示了一個生態系統對三種不同物種的承載能力以及相應區域內各物種的相對種群大小。



53 哪個物種的種群數量未來最有可能增長？為你的回答提供依據。 [1]

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 54 題和第 55 題。下圖展示了 A 分子通過細胞膜的某個部分時發生的主動運輸過程。



54 請解釋為何將此圖表標註為「主動運輸」。 [1]

55 圖中標出的「消耗能量」涉及該細胞產生的一種特定分子。請寫出該分子以及產生該分子的細胞過程。 [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。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 56 題和第 57 題。

為什麼蜜獾不在乎

分佈於印度、非洲和中東部分地區的蜜獾，被金氏世界紀錄認為「世界上最無畏的生物」。雖然蜜獾屬於肉食性動物，但牠的食物非常多樣，包括囓齒動物、昆蟲、蜜蜂幼蟲、鳥類和水果。甚至毒蛇，包括眼鏡蛇和鼓腹蝰蛇，也是牠們的最愛。

蜜獾的食物中有多達 25% 的有毒牙毒蛇。對蛇毒的適應能力使牠們成為少數能夠享用這種肉食來源的捕食者之一。牠們獵捕的是移動相對緩慢的有毒牙獵物，而非移動速度快、有爪子和牙齒的獵物。

蛇毒含有超過 100 種可能對蜜獾造成毒害的蛋白質，這意味著蜜獾需要多重防護。科學家們已將研究重點放在眼鏡蛇毒液中一類毒性非常強的分子上，這些分子被稱為 α -神經毒素，能夠麻痺與呼吸相關的肌肉。這些神經毒素會阻斷特定受體，從而阻止肌肉細胞接收來自神經系統的訊號。

目前，用於治療蛇毒的抗蛇毒血清，大多是由注射特定蛇毒的馬或羊的免疫系統所產生的蛋白質製成。這些蛋白質可直接攻擊被毒蛇咬傷的人體內的蛇毒。



56 解釋蜜獾能夠食用毒蛇如何成為有利適應的例證。 [1]

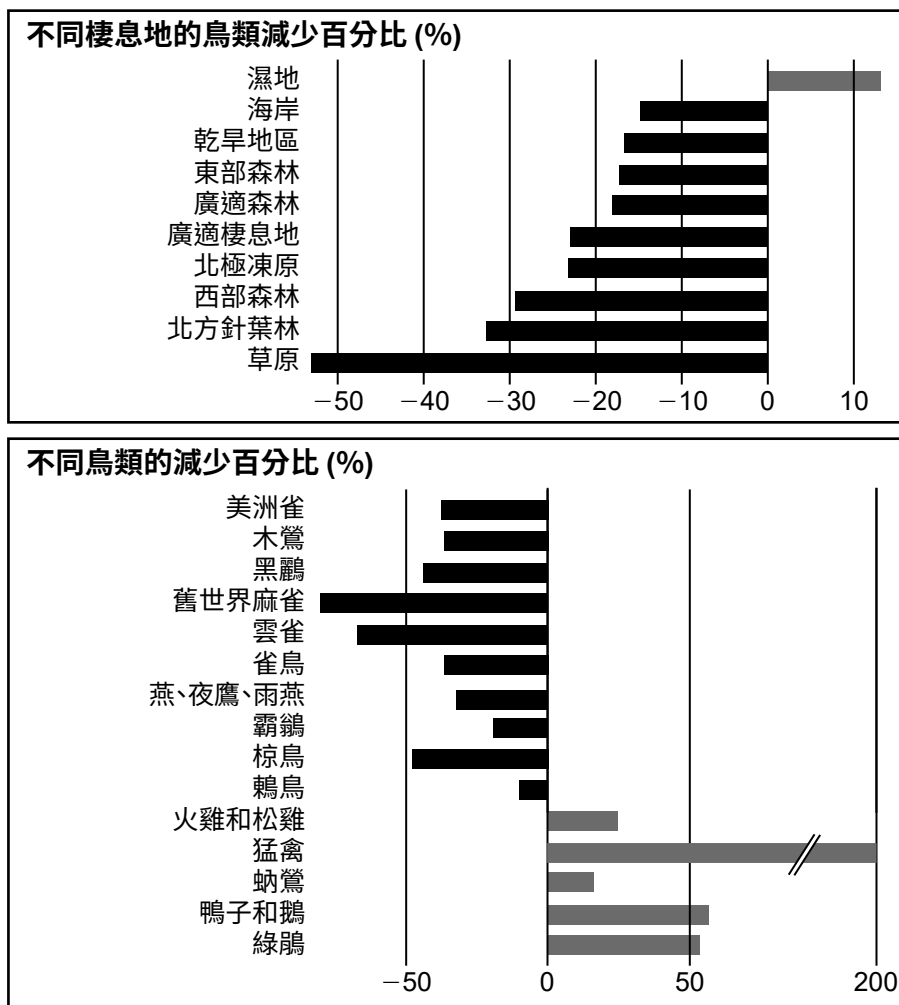
57 說明為什麼使用由馬蛋白製成的抗蛇毒血清可能導致過敏反應。 [1]

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 58 題至第 60 題。

自 1970 年以來北美已有三十億隻鳥類消失

最近對 529 種鳥類進行的調查顯示，自 1970 年以來，北美大陸有 30 億隻鳥類消失，佔總數的 29%。鳥類是極佳的环境健康評估指標，對生態系統至關重要。常見的鳥類能控制昆蟲、為花朵授粉、傳播種子，並幫助森林再生。因此，當這些鳥類消失時，牠們曾經的棲息地也將發生變化。

1970 年以來北美鳥類種群的變化



很多因素會影響鳥類的數量。城市擴張導致的棲息地喪失、將草原改造成農田，以及使用農藥減少昆蟲數量，對某些鳥類物種造成了特別嚴重的打擊。自然棲息地的變化可能減少鳥類的合適築巢點，限制候鳥的飛行路徑。外出的家貓和野貓對鳥類的消失也有顯著影響。

然而，由於人類活動的改變，一些鳥類的數量有所增加。研究發現，在農藥 DDT 被禁用後，猛禽（捕食者）如禿鷹的數量有所回升。由於保護計劃的實施，鴨子和鵝等水禽的數量也有所增加。

58 解釋為什麼北美一些鳥類數量的下降會對生態系統產生負面影響。 [1]

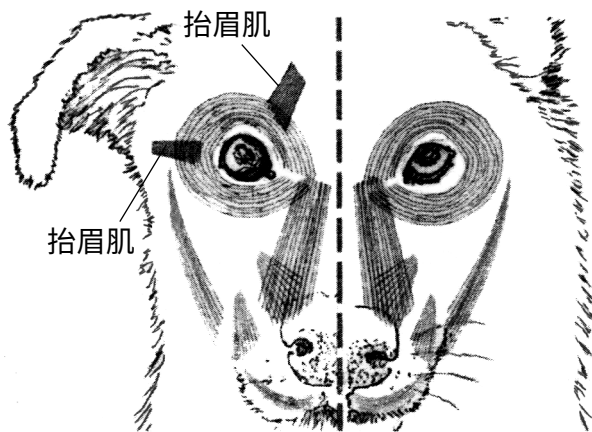
59 找出自 1970 年以來鳥類數量下降最多的棲息地，並解釋該棲息地鳥類減少的一個原因。 [1]

長刺歌雀是一種小型黑鸚，其族群數量在某些地區已下降 75%。在夏季，這些鳥棲息於美國北部的高莖草草甸中築巢繁殖，冬季則會長途遷徙至南美洲南部越冬。

60 描述一項人類可能採取的、能減緩美洲雀鳥數量下降趨勢的措施。 [1]

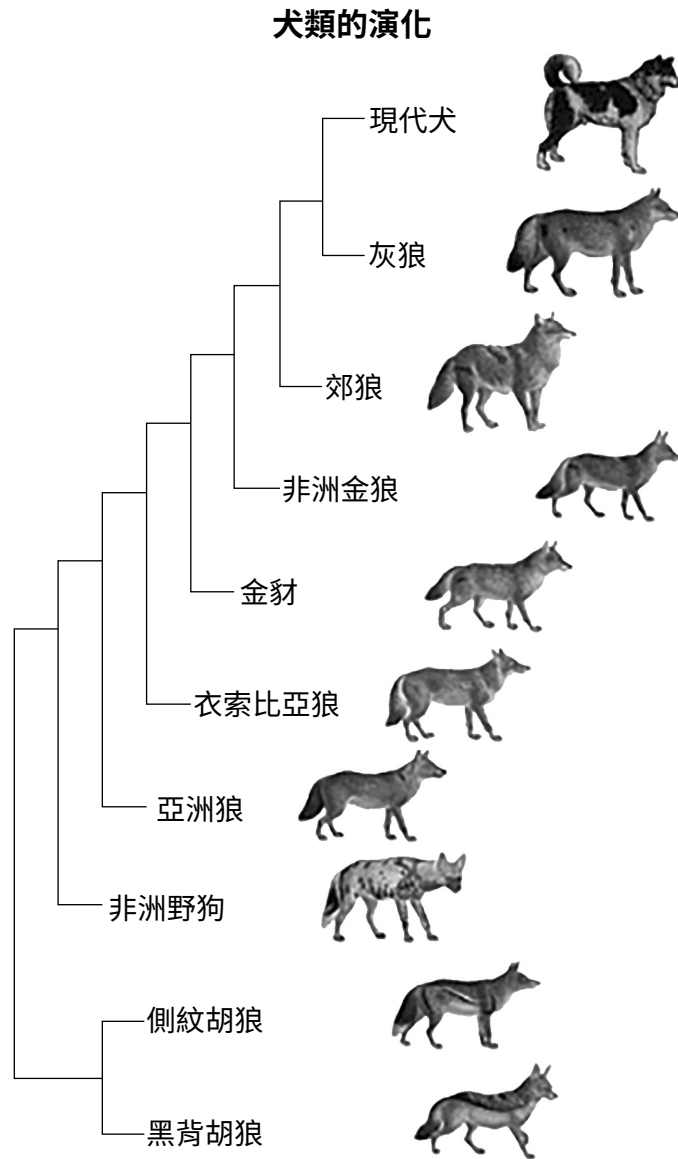
根據以下資料和你的生物學知識來回答第 61 題和第 62 題。

一項新研究比較了狗和狼的解剖結構與行為，發現狗有眼周小塊面部肌肉，能夠抬起內側眉毛，使眼睛看起來更大、更像嬰兒。而狼則沒有這些肌肉。



狗(左)和狼(右)的面部肌肉結構，二者具有解剖學上的差異。

科學家們假設，可能是因為出現這種「小狗眼神」特徵的狗無意中刺激了人類照顧牠們的慾望。仔細查看下圖中所示的現代犬及其親屬的進化樹。



61 根據該進化樹，判斷非洲金狼和現代犬中哪個物種與灰狼的親緣關係最近。請從進化樹中找出證據來佐證你的答案。 [1]

62 解釋決定家犬擁有「小狗眼神」特徵的基因頻率如何隨著時間的推移而增加。 [1]

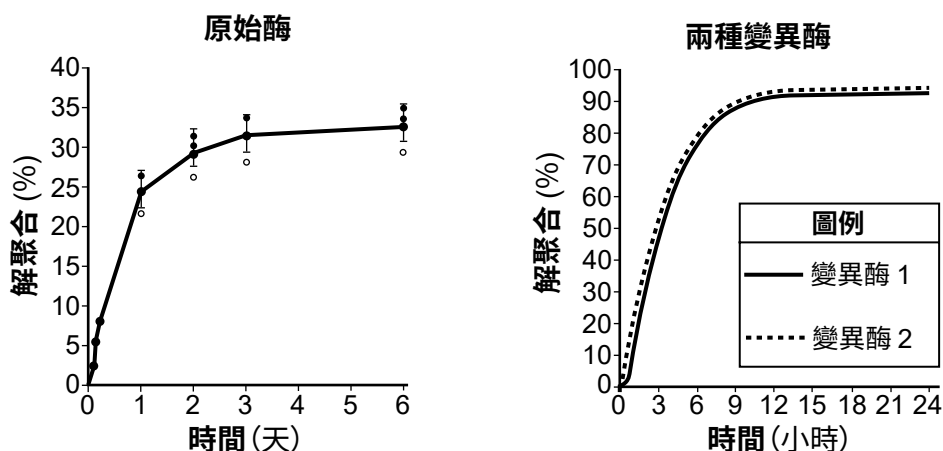
根據以下資訊和圖表以及你的生物學知識來回答第 63 題至第 66 題。

分解塑膠

研究人員在某個塑膠瓶回收站外採集了被特定塑膠污染的土壤。他們在土壤中發現了一種能夠解聚合（分解）並利用這些塑膠作為營養來源的細菌。他們分離出一種能夠將大分子塑膠消化成基本構建塊的細菌酶。這些基本構建塊可以用來生產新的塑膠產品。科學家們一直在努力透過改變細菌編碼合成酶所需的特定分子來提高這種酶的效率。使用這種方法，改造後的細菌產生了這種酶的很多變體，科學家對這些變體進行了測試。

下圖比較了原始酶與科學家生產的兩種變體的活性。

塑膠消化酶的活性



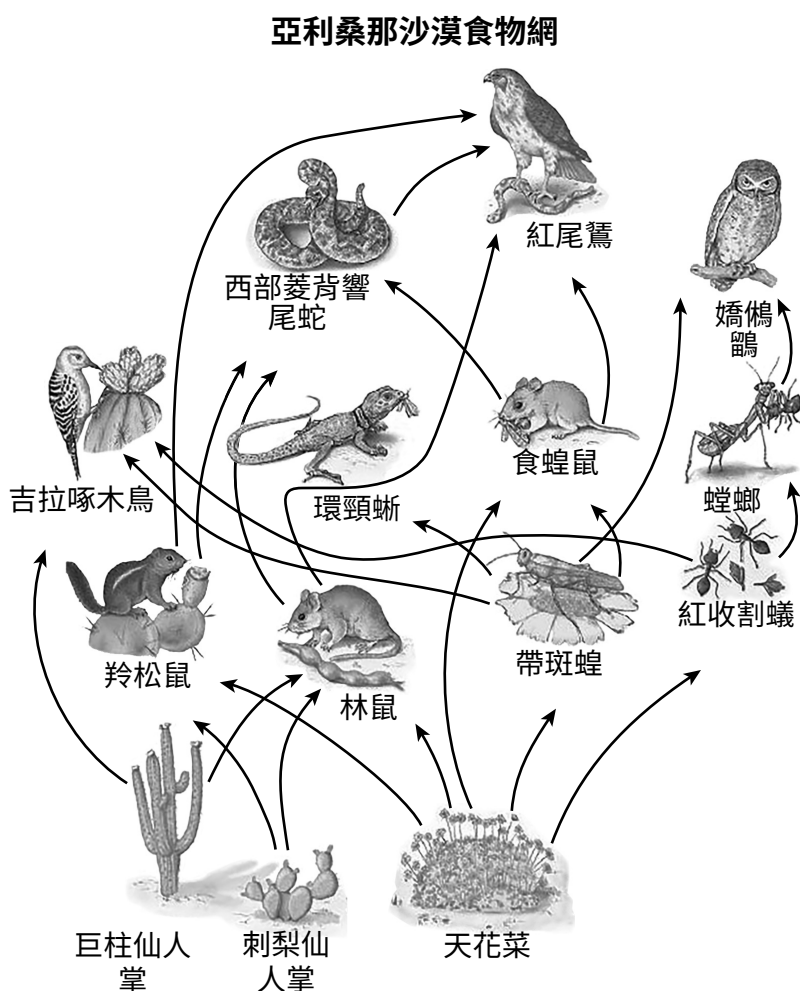
63 使用圖表中的證據，佐證科學家已成功開發出更高效酶的說法。 [1]

64 描述科學家最可能使用哪種技術來改變上述資訊中提到的細菌中的特定分子。 [1]

65 解釋使用這些改良酶對環境有哪些好處。 [1]

66 解釋為什麼這些酶會分解特定塑膠，但不會與其他物質發生反應。 [1]

根據以下所示的亞利桑那沙漠部分食物網和你的生物學知識來回答第 67 題至第 69 題。



沙漠食物網比較複雜，包含的食物鏈通常比草原或森林食物網更多。這對沙漠生態系統的穩定性至關重要。

生物之間可能存在正相關、負相關或中性關係。

正相關：兩個物種都受益。

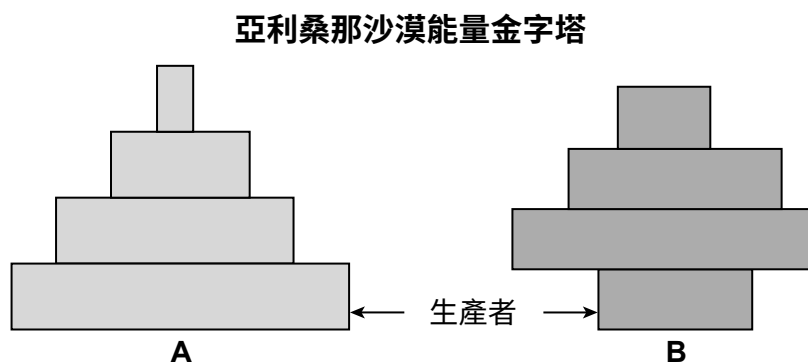
負相關：在兩個物種中，如果其中一個物種不再存在，另一個物種將會受益。

中性關係：物種彼此之間沒有影響。

67 判斷環頸蜥與食蝗鼠之間的關係類型為正面、負面還是中性。使用食物網中的資訊，為你的回答提供依據。 [1]

68 人們常常想要清除生態系統中的頂級捕食者。這樣做的原因有很多，具體取決於區域和捕食者。解釋清除紅尾鵑將對這個食物網中的刺梨仙人掌種群產生什麼影響。使用食物網中的資訊，為你的回答提供依據。 [1]

一組學生繪製了能量金字塔 A 來模擬亞利桑那沙漠食物網中的能量分佈。另一組學生為他們的模型繪製了能量金字塔 B。



69 如果能量金字塔 B 確實是該沙漠地區的代表性能量金字塔，請解釋最終會發生什麼以及原因。 [1]

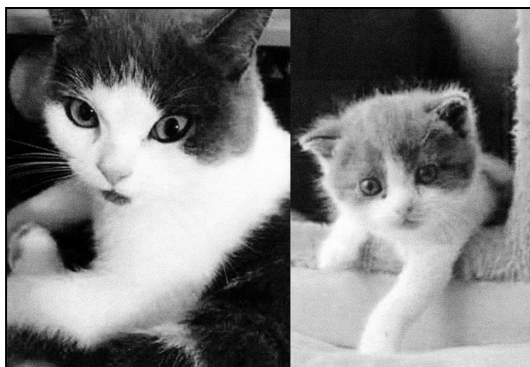
1980 年，野外紅狼正式宣告滅絕。僅存的一小批圈養族群倖存於北卡羅來納州。最近，在德州附近的一座島上發現了一群外形與郊狼相似但擁有紅色毛皮的犬科動物。牠們顯然是一種郊狼，但可能含有一些紅狼的遺傳物質。

70 科學家建議，繁殖可能含有遺傳物質的紅毛郊狼，可能有助於增加北卡羅來納州現有紅狼種群的多樣性。

解釋為什麼增加紅狼種群的多樣性對該物種有益。 [1]

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 71 題和第 72 題。

一位養貓人士因他心愛的貓咪 Garlic 去世而心碎不已。他聯絡了一家克隆公司，該公司能夠利用 Garlic 保存完好的細胞中的 DNA 培育出 Garlic 2.0。然而，這位客戶失望地發現，雖然 Garlic 2.0 與 Garlic 非常相似，但克隆貓的外觀還是有些許差異。



初代 Garlic

Garlic 2.0

- 71 說明一個除年齡或克隆過程中的錯誤以外，還可能導致 Garlic 2.0 與初代 Garlic 之間有明顯差異的因素。 [1]

Garlic 2.0 的胚胎被植入另一隻貓體內，即下圖所示的代孕母貓體內。



Garlic 2.0 (右) 和代孕母貓

- 72 解釋為什麼科學家認為代孕母貓並不能決定 Garlic 2.0 胚胎的基因組成。 [1]

D 部分

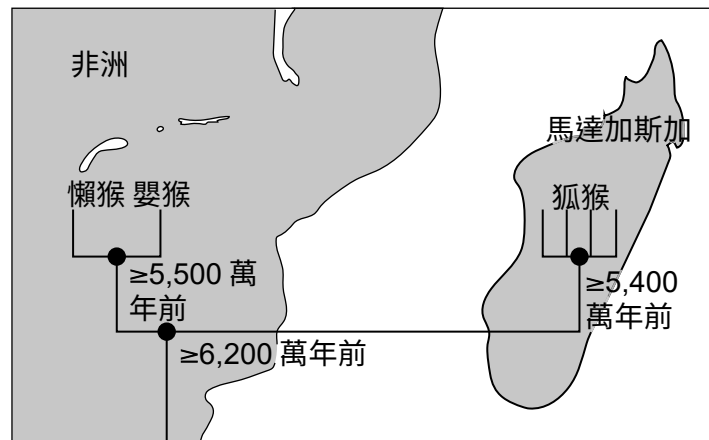
請回答本部分的所有問題。 [13]

答題說明 (73–85)：對於選擇題，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。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 73 題和第 74 題。

馬達加斯加的狐猴

狐猴是馬達加斯加島上特有的靈長類動物，該島位於距非洲海岸約 250 英里處。狐猴的祖先物種在 4,000 至 5,000 萬年前 (mya) 抵達馬達加斯加，遠在其成為一座孤島之後。這一觀點在下圖中進行了說明。



備注：將第 73 題的答案填寫在分開的答題紙上。

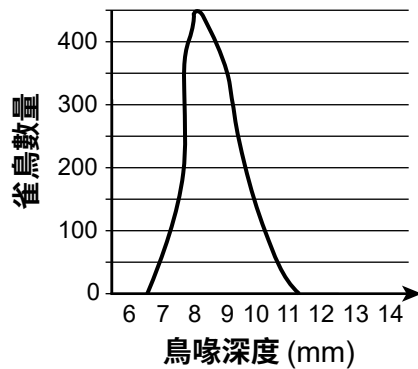
- 73 自從單一祖先物種抵達馬達加斯加後，如今島上已有超過 100 種狐猴。以下哪項陳述能夠最合理地解釋當前島上的狐猴多樣性？
- (1) 由於牠們生活在島上，基因變異受到了限制。
 - (2) 沒有天然捕食者，且有很多可用的生態位。
 - (3) 狐猴之間的競爭導致自然選擇停止。
 - (4) 人類到來後，棲息地遭到破壞。

備注：將第 74 題的答案填寫在分開的答題紙上。

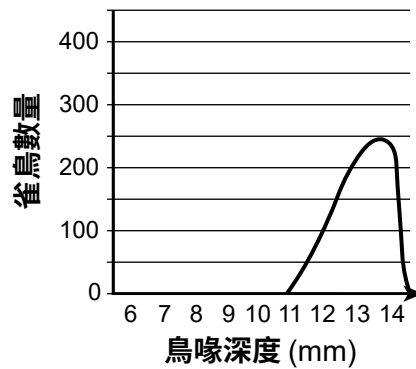
- 74 以下哪一項能作為狐猴物種之間可能存在演化關係的例證？
- | | |
|-------------|-------------|
| (1) 相似的胺基酸 | (3) 相似的食物選擇 |
| (2) 相似的社會行為 | (4) 相似的骨骼結構 |

備注：將第 75 題的答案填寫在分開的答題紙上。

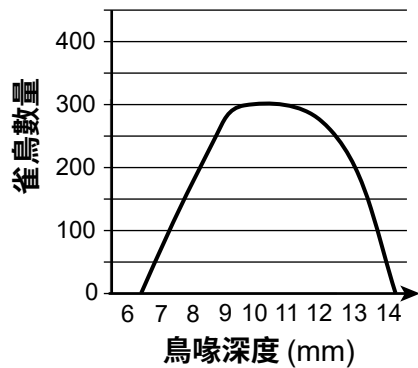
75 某座島嶼上的環境正在發生劇烈變化。下圖中哪個圖表最能代表可能提供最大生存機會的雀喙大小變化？



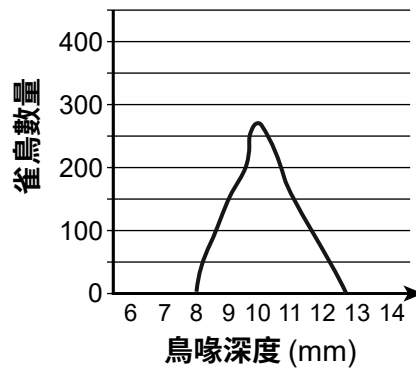
(1)



(3)



(2)



(4)

下表比較了四種不同植物物種的一些特徵。

四種植物物種的比較

植物物種	花朵顏色	是否存在酶 X	葉子形狀/顏色	花瓣數量
A	藍色	有	橢圓形/深綠色	7
B	藍色	否	橢圓形/黃綠色	5
C	紅色	有	橢圓形/深綠色	7
D	紅色	否	橢圓形/深綠色	5

備注：將第 76 題的答案填寫在分開的答題紙上。

76 根據圖表中提供的資訊，判斷哪兩種植物物種的關係最為密切？

(1) A 和 B

(3) C 和 A

(2) B 和 D

(4) D 和 C

根據以下資訊和你的生物學知識來回答第 77 題和第 78 題。

某個植物物種的基因片段具有以下序列：

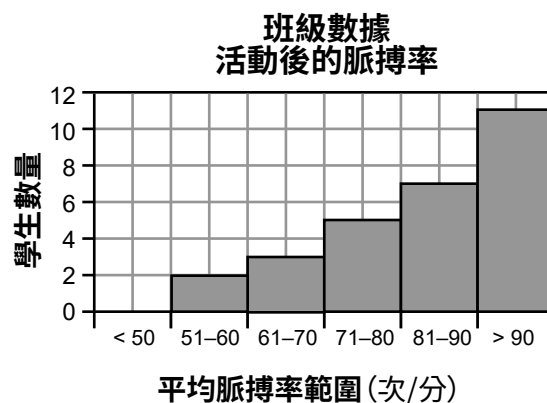
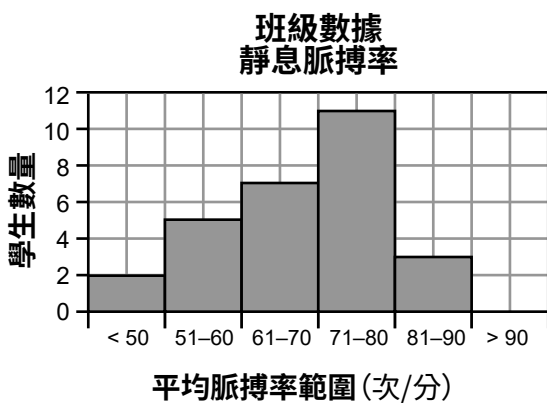
ATTCCGGATCGATCGCCGGATATACTCCGGTAATATC

77 這個片段由一種能識別 CCGG 並在 C 和 G 切割的限制酶切割而成，然後使用凝膠電泳進行了分析。

你預計凝膠上會出現多少個條帶？ [1]

78 解釋為什麼在凝膠通電後，基因片段會在凝膠中移動不同的距離。 [1]

某班的學生進行了一項實驗。他們記錄了自己的靜息脈搏率。然後，他們在原地跑步，接著立即再次記錄脈搏率。所獲得的數據如下方直方圖所示。



79 提出一個關於運動對脈搏率影響的假設。 [1]

在生物課上，某學生在 60 秒內儘可能多次地捏衣夾。休息 20 秒後，又繼續這個實驗，共進行了五次「捏/休息」的實驗。學生將實驗數據記錄在下表中。

衣夾數據

試驗	60 秒內捏衣夾的次數
1	82
2	75
3	58
4	50
5	45

學生報告稱在捏衣夾後感到手指肌肉有些灼熱感。老師解釋說，這種灼熱感可能是由於手指肌肉中的廢物累積導致。

80 預測學生進行第六次試驗時的預計捏衣夾次數。為你的回答提供依據。 [1]

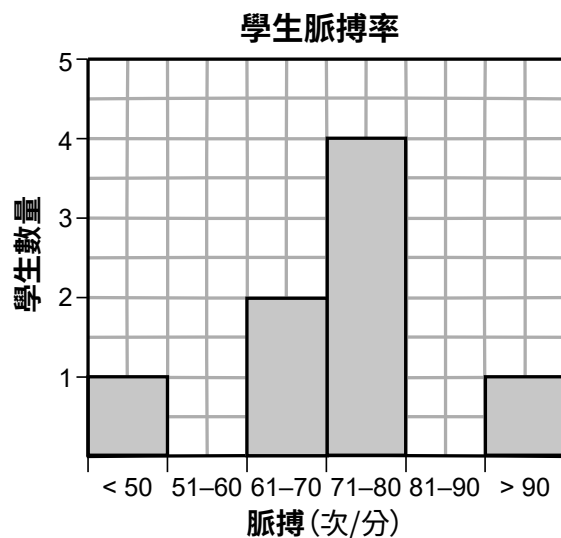
備注：將第 81 題的答案填寫在分開的答題紙上。

- 81 最近一則報紙頭條寫道：「專家警告人們關注岩鹽對植物的影響」。岩鹽是一種用於除冰的化學物質，多年來一直用於公路除冰。專家所表達的擔憂很可能是
- (1) 鹽分會進入植物體內，使其體內鹽分過高，無法再用作食物
 - (2) 環境中的鹽分會導致植物失去水分
 - (3) 除冰化學物質始終對人類構成安全風險
 - (4) 植物在較冷的溫度下對鹽分的反應更迅速

備注：將第 82 題的答案填寫在分開的答題紙上。

- 82 一些跑者透過各種熱身運動為比賽做準備。這些運動是有益的，因為
- (1) 可以防止肌肉細胞中產生二氧化碳
 - (2) 可以加速呼吸過程中釋放的蛋白質分解
 - (3) 可以降低肌肉細胞代謝中對水的需求
 - (4) 可以加快體內的血液流動

一群學生測量了自己的脈搏率。結果如下圖所示。



某學生寫下了這樣的假設：「吸煙學生的脈搏率通常比不吸煙的學生更高。」

83 需要哪些額外資訊來驗證該學生的假設？ [1]

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 84 題和第 85 題。下圖顯示了生活在某一地區的不同雀鳥物種。

 鶯雀：探針狀喙部，食蟲性鳥類，樹上覓食	 鷺形樹雀：探查型喙部，食蟲性鳥類，會使用小樹枝或仙人掌刺從仙人掌中鉤取昆蟲	 紅木樹雀：夾取型喙部，食蟲性鳥類，樹上覓食	 食樹雀：破碎型喙部，以仙人掌種子為食
--	--	---	---

84 如果這四種雀鳥的共同祖先最初生活在一個樹木稀少、少雨且昆蟲極少的島嶼上，請指出哪種雀鳥與該祖先最相似。為你的回答提供依據。 [1]

85 找出圖中最可能與紅木樹雀競爭的雀鳥。為你的回答提供依據。 [1]

