

# 生活環境

僅限用於 2024 年 1 月 23 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。

- 單細胞生物體內的穩態是透過以下哪種物質的正常運作來維持的？
  - 細胞器
  - 雌激素
  - 保衛細胞
  - 抗體
- 在穩定的生態系中，每個生態位通常只由一個物種佔據。佔據特定生態位的物種能夠繼續留在該生態位的直接原因是
  - 生態消長
  - 有利適應
  - 新的突變
  - 選擇育種
- 當暴露在紫外線 (UV) 下時，人類皮膚細胞會產生蛋白質黑色素。這種蛋白質有助於保護皮膚細胞免受紫外線的傷害。這屬於
  - 不能遺傳給後代的基因
  - 產生新物種的自然選擇
  - 會產生變異的有性繁殖
  - 影響基因表達的環境因素
- 人類的胰臟中含有分泌胰島素的細胞。只有這些細胞能分泌胰島素，因為
  - 這些細胞消除了其不使用的遺傳編碼部分
  - 其他細胞都缺乏分泌胰島素的基因
  - 不同細胞使用的遺傳訊息不同
  - 這些細胞是唯一與糖消化相關的細胞
- 在人體中，有兩個器官系統協同作用，將氧氣輸送到全身各處的細胞。哪一個系統直接輸送氧氣到人體細胞？
  - 神經系統
  - 消化系統
  - 呼吸系統
  - 循環系統

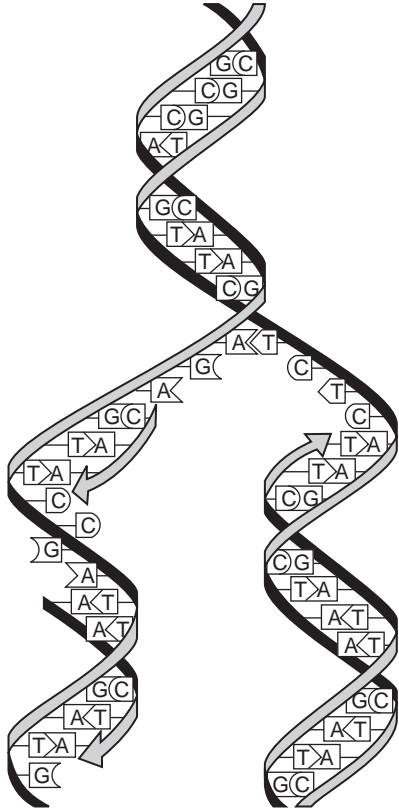
- 目前，海龜的數量正在減少。2018 年 9 月，一位科學家表示，海龜對許多環境的健康做出了貢獻，海龜的減少可能會導致其他物種受到負面影響。



資料來源: <http://mdc.mo.gov/conmag/2018-08/three-toed-box-turtle>

- 哪項陳述最好地概括了這位科學家的說法？
- 生物體與環境及其他生物體相互作用並相互依存。
  - 海龜是非常大型的動物，不論它們生活在哪裡，都會對環境產生負面影響。
  - 如果生物對環境產生負面影響，可能會有技術上的解決方案。
  - 海龜的減少並不重要，因為依賴它們為食的人類相對較少。
- 哪一組物質是直接形成人類體內某些複雜有機分子的分子構建單元？
    - 水和氧氣
    - 澱粉和氮氣
    - 二氧化碳和蛋白質
    - 葡萄糖和胺基酸

8 下圖表示許多細胞中發生的一個過程。



這個過程的主要功能是

- (1) 在無性繁殖前產生細胞變異
- (2) 合成所需抗原以增強免疫
- (3) 在細胞分裂前提供遺傳編碼的精確副本
- (4) 製造細胞代謝所需的蛋白質

9 以下哪種交互作用是兩個物種之間競爭的例子？

- (1) 老鼠和花栗鼠在餵鳥器前吃葵花籽
- (2) 森林中倒下的樹上長出黴菌
- (3) 一隻郊狼吃路上死掉的松鼠殘骸
- (4) 獅子跟蹤、咬死並吃掉斑馬

10 人類對地球生態系產生如此重大影響的一個重要原因是人類

- (1) 從空氣中清除大量二氧化碳
- (2) 能夠增加有限資源的數量
- (3) 可以透過科技改變環境
- (4) 繁殖速度比其他動物物種更快

11 突變可能對一個物種有益，因為

- (1) 突變可以導致物種的某些成員在不斷變化的環境中具有有利的性狀
- (2) 突變可以讓生物體與其他物種交配
- (3) 突變會導致在特定環境中有用的特質喪失
- (4) 突變導致物種繁殖率下降

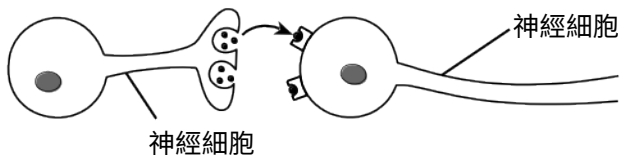
12 在引入一種新的滅蚊噴霧劑後十年內，目標蚊子族群的後代很少會被常用劑量的噴霧劑殺死。對此最好的解釋是

- (1) 攝入噴霧劑導致蚊子產生抗藥性
- (2) 噴霧污染了蚊子產卵的水域
- (3) 噴霧殺死了蚊子身上的致病生物體
- (4) 蚊子族群中的現有變異對噴霧劑產生了抗藥性

13 由塑膠狀物質製成的生物工程血管一旦植入受體，就會被受體本身的細胞所覆蓋。使用這些生物工程血管的好處是

- (1) 它們含有能阻止免疫反應的抗體
- (2) 病毒和細菌不會感染這些血管上的細胞
- (3) 它們不會引發免疫反應
- (4) 這種工程血管可遺傳給後代

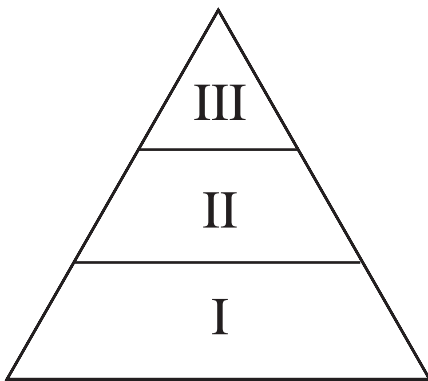
- 14 與透過電話線傳遞的電話訊息不同，身體各部位之間的訊息由一系列彼此不直接接觸的神經細胞進行傳遞。兩個神經細胞之間的通訊如下圖所示。



哪項陳述最好地解釋了訊息的傳遞方式，即使這些細胞之間彼此並沒有物理連接？

- (1) 細胞透過彼此之間的化學信使進行通訊。
  - (2) 細胞透過與其他類型細胞的直接接觸來發送訊息。
  - (3) 營養物質是細胞之間通訊的主要方式。
  - (4) 核糖體從一個神經細胞移至另一個。
- 15 海水水族館中有各種海水魚和植物。淡水溪流中的一種小魚被意外地放入海水魚缸中。一小時內，放入的淡水魚全部死了，而海水魚仍然健康。淡水魚死亡的原因很可能是
- (1) 因擴散過程而嚴重脫水
  - (2) 因吸水過多而腫脹死亡
  - (3) 海水缸裡沒有淡水生物可吃，所以它們餓死了
  - (4) 吃光了魚缸裡的所有植物，因此水中不再有氧氣

- 16 下圖展示了包含綠色植物和食物鏈中其他生物的能量金字塔。



草食動物最有可能位於

- (1) 僅第 I 層
- (2) 僅第 II 層
- (3) 僅第 III 層
- (4) 第 I 層和第 II 層

- 17 美西螈也被稱為墨西哥行走魚，可以再生身體的某些部分，例如腿或尾巴。



資料來源：<https://futurism.com/meet-axolotl-mexican-walking-fish>

這些部分的再生涉及以下過程

- (1) 生物技術
  - (2) 選擇育種
  - (3) 細胞有絲分裂
  - (4) 受精
- 18 哪種活動最有可能控制害蟲，並且對環境的危害最小？
- (1) 消滅害蟲取食的植物
  - (2) 使用以性激素為誘餌的誘捕器吸引害蟲
  - (3) 釋放捕食害蟲的輸入性昆蟲
  - (4) 噴灑影響害蟲的殺蟲劑
- 19 關於細胞功能，哪一種說法是正確的？
- (1) 粒線體將有機化合物的能量轉化為 ATP 分子。
  - (2) 液泡是 DNA 合成的場所。
  - (3) 細胞核儲存隨後將從細胞中移除的基因。
  - (4) 細胞膜能阻止所有毒物從環境擴散到細胞內。



20 下圖顯示了 2018 年加州一場致命野火導致的結果。



資料來源：Snopes.com

預計未來該生態系最有可能發生什麼變化？

- (1) 生態系最終會自行恢復，但會與原來有很大不同。
- (2) 生態系最終會自行恢復並與原來的生態系相似。
- (3) 六個月後生態系將完全恢復。
- (4) 生態系將無法再次達到穩定狀態。

21 下圖是同一窩出生的小貓。



資料來源：<https://www.thesprucepets.com>

同一窩小貓通常具有相似的特徵，例如皮毛紋理和斑紋，因為它們

- |               |              |
|---------------|--------------|
| (1) 吃同一個母貓的奶  | (3) 遺傳了相似的基因 |
| (2) 在相同的環境中成長 | (4) 同時出生     |

22 哪種結構的損傷會直接影響發育中胚胎的營養需求？

- (1) 卵巢
- (2) 睪丸
- (3) 肺
- (4) 胎盤

23 身體無法調節血液酸鹼度可能會影響

- (1) 在循環系統中發揮作用的酶
- (2) 紅血球抗感染的能力
- (3) 白血球向身體運送氧氣的能力
- (4) 循環系統中控制澱粉消化的 DNA

24 考試焦慮和壓力會引發人體的許多反應。它會刺激心率和呼吸頻率加快，並導致出汗增多。壓力增加導致身體反應的原因是

- (1) 競爭
- (2) 感染
- (3) 基因操縱
- (4) 回饋機制

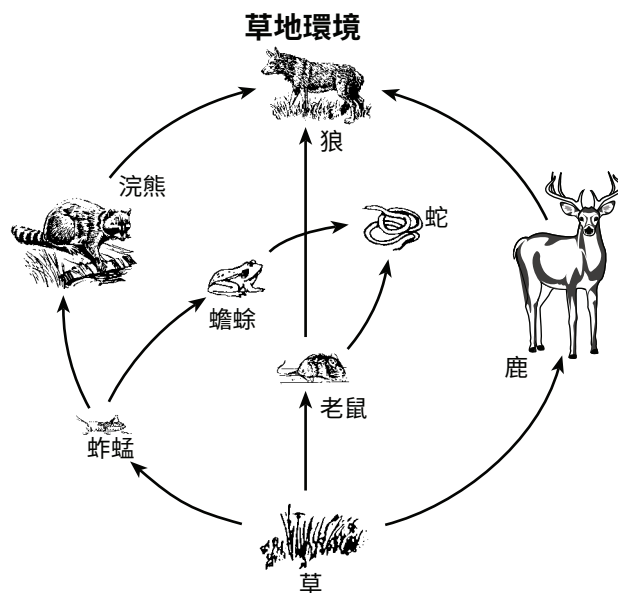
25 玻璃缸中的自我維持生態系必須包括

- (1) 生產者、分解者、光、水
- (2) 草食動物、消費者、分解者和水
- (3) 分解者、異養生物、光、水、碳
- (4) 異養生物、水和二氧化碳

26 科學家研究了地球上溫暖和寒冷地區的 39 種樹木，發現這些樹木能夠調節葉片溫度，使其保持在 21°C 左右。這意味著，在溫暖地區，樹葉的溫度比周圍環境低，而在寒冷地區，樹葉的溫度比周圍環境高。這屬於

- (1) 透過因應環境變化維持體內平衡
- (2) 白天控制二氧化碳的釋放
- (3) 夜間減少蒸發實現降溫
- (4) 未能對環境條件做出反應

27 下圖代表一個食物網。



這個食物網中的兩種食肉動物分別是

- (1) 鹿和老鼠
- (2) 草和蚱蜢
- (3) 鹿和狼
- (4) 蟾蜍和蛇

28 在北美東海岸發現的一種海蛞蝓與藻類有著有趣的關係。海蛞蝓將部分藻類吸收到自己的組織中。這就使得海蛞蝓能夠直接利用太陽的能量。海蛞蝓需要吸收藻類的哪些結構才能實現這個目的？

- (1) 細胞核
- (2) 粒線體
- (3) 葉綠體
- (4) 核糖體

29 哪三個過程通常會產生最多種可能的基因組合？

- (1) 突變、減數分裂與受精
- (2) 分化、有絲分裂與受精
- (3) 克隆、減數分裂與受精
- (4) 分化、突變與受精

30 有性繁殖動物生長發育所需的所有遺傳訊息都存在於

- (1) 僅卵細胞
- (2) 僅精子
- (3) 精子或卵細胞
- (4) 受精卵

## 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 捕蠅草是一種具有特殊葉子的植物，可以捕捉昆蟲。研究人員已經發現了支持金星捕蠅草不捕捉通常為其授粉的昆蟲這一說法的證據。研究人員對 200 多株植物中捕獲的昆蟲殘骸進行了研究。這些殘骸不包含植物最常見的三種授粉昆蟲中的任何一種。

進一步的研究表明，87% 的金星捕蠅草授粉昆蟲能夠飛行，而捕獲的昆蟲中只有 20% 能夠飛行。金星捕蠅草的花朵高出植物的葉子。

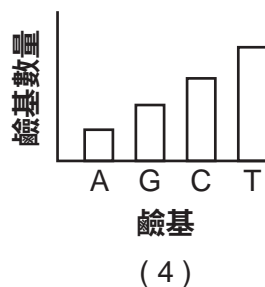
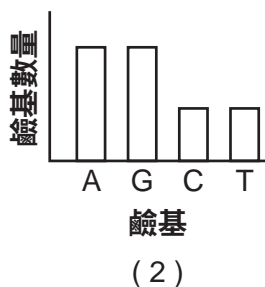
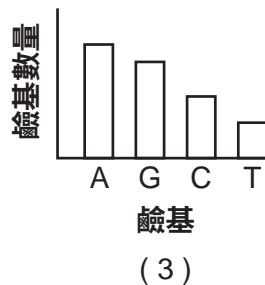
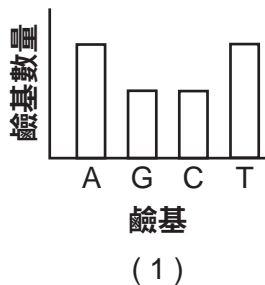


資料來源: <https://images.app.goo.gl/pPDkkaXA4QWkj887>

為了證實金星捕蠅草的授粉者主要是飛行昆蟲的說法，研究人員將

- (1) 立即發表研究報告，並請其他研究者支持他們的主張
  - (2) 將研究擴展到其他金星捕蠅草棲息地，並確定在那裡的植物中發現的飛行和非飛行昆蟲殘骸的數量
  - (3) 繼續研究在研究區域的捕蠅草中發現的昆蟲，但僅記錄無翅昆蟲的數量
  - (4) 將豬籠草（一種類似捕蠅草的植物）中發現的有翅和無翅昆蟲殘骸種類與原始研究中發現的昆蟲種類進行比較
- 32 在一項使用特定青蛙物種的實驗中，從蝌蚪腸細胞中取出細胞核，然後將其移植到細胞核被移除的卵中。這些卵中有一小部分發育成了正常的青蛙。這表示蝌蚪腸細胞核
- (1) 可以進行減數分裂並形成配子
  - (2) 含有青蛙發育所需的全部遺傳訊息
  - (3) 會進行有絲分裂，形成新的受精卵
  - (4) 與受精卵中已有的青蛙基因融合

33 哪一張圖能最精確地表示 DNA 中四種鹼基之間的關係？



34 下圖顯示了生活在不同 pH 值水中的九個物種的耐酸性。

九個動物物種的耐酸性

耐酸性	pH 6.5	pH 6.0	pH 5.5	pH 5.0	pH 4.5	pH 4.0
鱒魚	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性		
鱸魚	耐酸性	耐酸性	耐酸性			
河鱸	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性	
青蛙	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性
蝶螈	耐酸性	耐酸性	耐酸性	耐酸性		
蛤蜊	耐酸性	耐酸性				
小龍蝦	耐酸性	耐酸性	耐酸性			
蝸牛	耐酸性	耐酸性				
蜉蝣幼蟲	耐酸性	耐酸性	耐酸性			

← 酸性較低/酸性較高 →

哪項陳述最能反映圖表中所顯示的訊息？

- (1) 青蛙比其他生物更耐酸。
- (2) 無論酸度如何，所有九個物種在同一棲息地都能很好地生存。
- (3) 河鱸比蝸牛對酸性環境更敏感。
- (4) 蜉蝣幼蟲和鱒魚對酸性同樣敏感。



根據以下資料和你的生物學知識來回答第 35 題。



資料來源：<https://animals.sandiegozoo.org/animals/camel>

沙漠駱駝具有以下特徵：

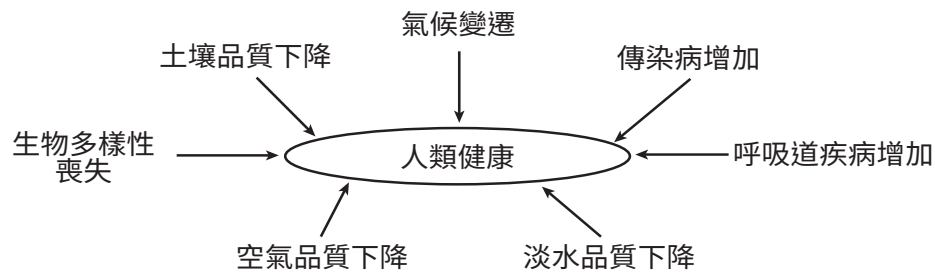
- 大腳
- 可閉合的鼻孔
- 脂肪儲存在駝峰中
- 體溫介於 33.9°C 和 41.7°C 之間
- 厚嘴唇
- 棕色被毛
- 耳朵上有毛

35 哪項陳述最能描述駱駝的這些特徵？

- (1) 自然選擇偏好其他特徵而非所列的特徵。
- (2) 所列特徵是操縱雌性駱駝基因的結果。
- (3) 這些特徵對駱駝具有適應價值。
- (4) 駱駝具有這些特徵是因為它們需要這些特徵。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 36 題和第 37 題。

人類的長期健康依賴於生態系的穩定性。下圖顯示了目前對人類健康的一些危害。



36 土壤、空氣和水的品質下降可能是由於以下哪種人類活動造成的？

- (1) 透過清除污染物對這些資源產生負面影響
- (2) 改變自然循環，提升這些資源的品質
- (3) 導致這些資源的穩定性增加
- (4) 對維持這些資源的自然系統產生負面影響

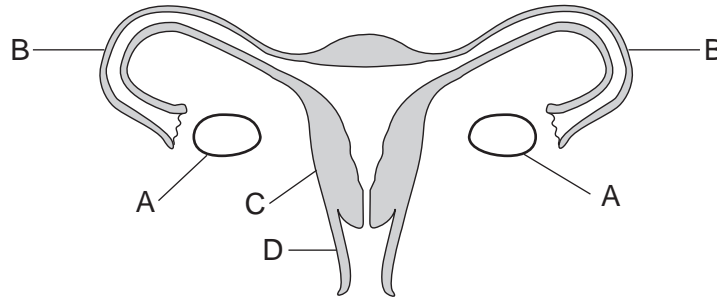
37 目前的證據表明，隨著全球氣溫升高，傳染病和呼吸道疾病將會增多。全世界正努力減緩或阻止氣溫上升，以便

- (1) 增加對生物圈的壓力，導致生態系遭到破壞
- (2) 提出限制空氣、土壤、水質改善的提案
- (3) 為子孫後代保護資源
- (4) 增加向大氣排放溫室氣體

38 哪個順序代表胞器與蛋白質合成過程的正確交互作用？

- (1) 細胞核 → 胺基酸鍵 → 核醣體 → 基因編碼
- (2) 核醣體 → 細胞核 → 基因編碼 → 胺基酸鍵
- (3) 核醣體 → 基因編碼 → 胺基酸鍵 → 細胞核
- (4) 細胞核 → 基因編碼 → 核醣體 → 胺基酸鍵

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 39 題和第 40 題。圖中的字母表示人類女性體內的結構。



39 如果標示 B 的兩個結構都被破壞或堵塞，會發生什麼？

- (1) 卵子將留在子宮內，無法進入卵巢。
- (2) 卵子將無法與精子結合。
- (3) 雌性的生殖週期將會停止。
- (4) 卵巢的有絲分裂過程將會停止。

40 確定支持胎兒發育且亦受荷爾蒙影響的結構。

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

根據以下數據表和你的生物學知識來回答第 41 題。

數據表顯示了二手菸 (SHS) 對不吸菸女性的新生兒的影響。

**二手菸 (SHS) 對不吸菸女性的新生兒的影響**

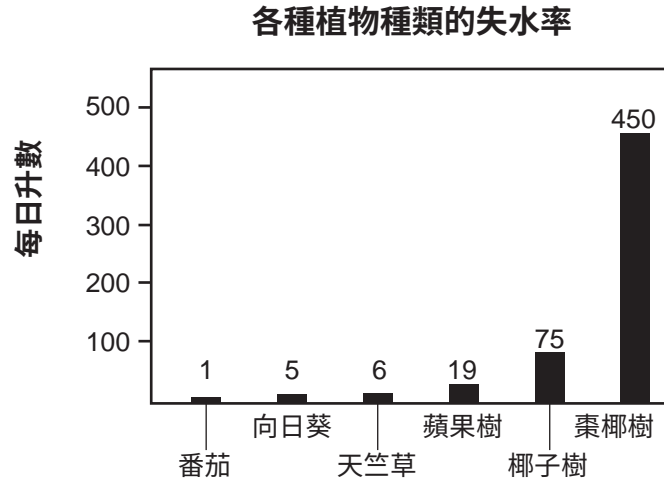
	接觸二手菸的女性	未接觸過二手菸的女性
研究中的新生兒數量	1085	2341
出生體重 (均值)	3.15 公斤	3.21 公斤
長度 (均值)	49.62 釐米	49.87 釐米
頭圍 (均值)	34.05 釐米	34.14 釐米

資料來源：www.biomedcentral.com

41 根據這項研究和其他涉及新生兒的類似研究，醫學專家建議孕婦避免接觸二手菸，因為菸霧中的化學物質

- (1) 會引起卵巢細胞突變
- (2) 會影響胎兒的生長發育
- (3) 無法通過胎盤
- (4) 降低胎兒胃的消化能力

42 下圖顯示了各種植物每天的失水率。

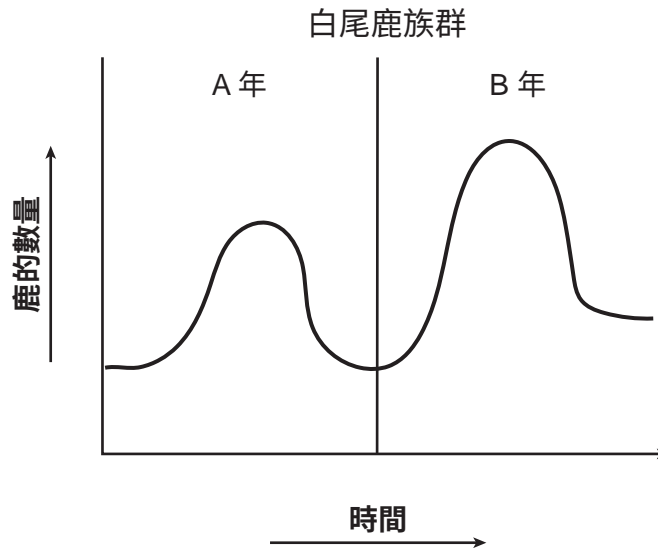


資料來源: Adapted from AP Biology Grid

儘管這些植物生長在不同的環境中，但它們最可能透過以下哪種方式控制水分流失

- (1) 根部蛋白質的合成
- (2) 花朵細胞膜的功能
- (3) 葉片保衛細胞的舉措
- (4) 莖部液泡中葡萄糖的儲存

43 下圖顯示了紐約州某個地區在兩個不同年份 (A 和 B) 的白尾鹿數量。



B 年鹿的數量比 A 年多的原因之一可能是，B 年的以下哪項因素更少

- (1) 可利用的資源
- (2) 為土壤提供養分的分解者
- (3) 白尾鹿捕食者
- (4) 白尾鹿出生

## 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。

根據以下資料和圖以及你的生物學知識來回答第 44 題至第 49 題。

麻疹是一種嚴重的病毒感染，對幼兒來說可能是致命的。在 1963 年麻疹疫苗接種計劃啟動之前，美國每年約有 300 至 400 萬人感染麻疹。

美國疾病管制暨預防中心 (CDC) 設定了一個目標，即透過廣泛使用高效麻疹疫苗、鼓勵所有兒童接種疫苗以及應對麻疹疫情的公共衛生系統，竭力在美國消除麻疹。

2000 年，美國疾病管制暨預防中心宣佈，美國已消除麻疹。然而，麻疹在許多其他國家仍然存在，未接種疫苗的旅行者也可能會將麻疹帶入美國。

**美國每年的  
麻疹病例數**

年份	麻疹病例數
2010	63
2011	220
2012	55
2013	187
2014	667
2015	188
2016	86
2017	120
2018	372
2019*	839

\* 截止至 2019 年 5 月 10 日

資料來源：<https://www.cdc.gov/measles/cases>

答題說明(44–45)：使用數據表中的資料，按照以下指示在下一頁的格線圖上建構一個線狀圖。

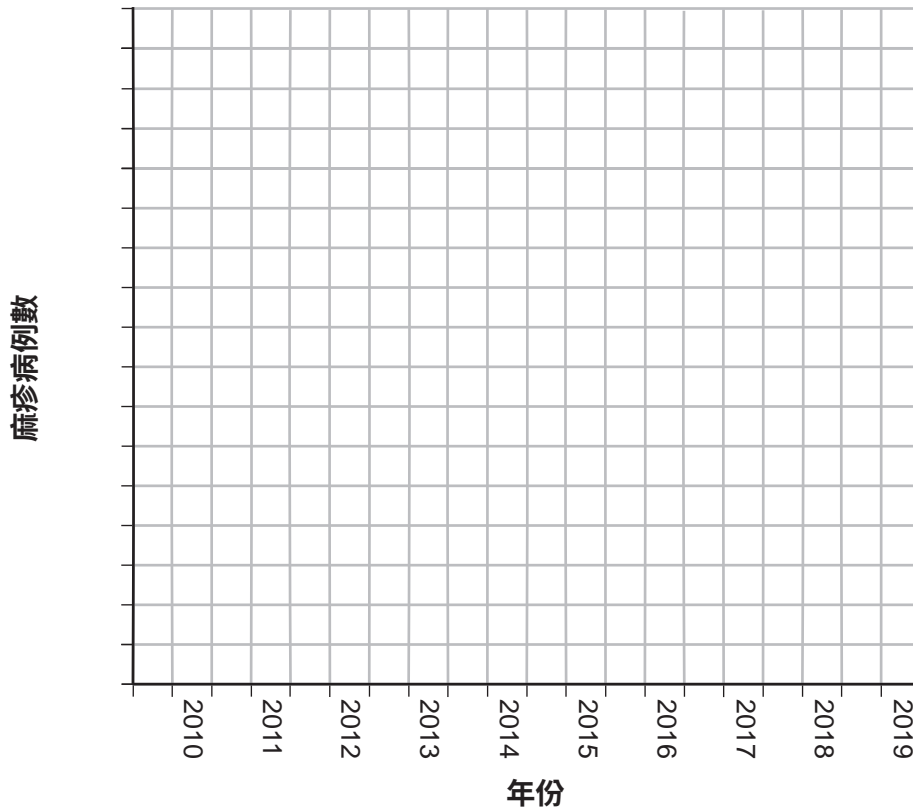
44 在標示「麻疹病例數」的軸上標出適當刻度。 [1]

45 繪製豎形條來表示表中記錄的資料。在每個豎形條中打上陰影。 [1]

例子：



美國每年的麻疹病例數



46 依照美國疾病管制暨預防中心的建議，接種兩劑麻疹疫苗的兒童終生不會感染麻疹病毒。解釋為什麼某些疫苗提供的保護可以持續終生。 [1]

47 根據數據，學生注意到 2014 年麻疹病例數大幅增加。哪項陳述最好地解釋了學生為說明病例增加的原因而可能進行的研究？

- (1) 確定 2014 年爆發的疫情是否發生在未接種疫苗的人群中。
- (2) 檢視病毒是否發生變異，導致麻疹感染人數減少。
- (3) 調查 2014 年兒童接種的疫苗是否發生了變異。
- (4) 檢測麻疹病毒是否對抗生素產生了抗藥性。



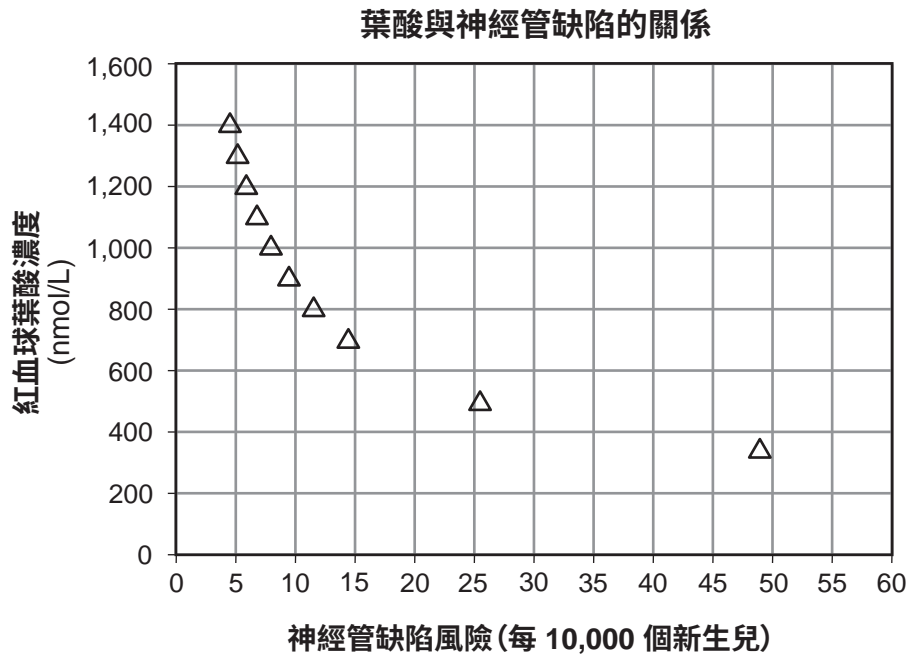
48 雖然美國曾宣佈已消滅麻疹，請解釋為何美國疾病管控暨預防中心仍建議兒童接種麻疹疫苗。 [1]

- 49 某人拒絕接種麻疹疫苗，因為他們聲稱接種疫苗會導致罹患麻疹。這種說法是沒有根據的，因為麻疹疫苗只含有
- (1) 對抗流感的抗體，而不是真正的流感病毒
  - (2) 水痘病毒，而非麻疹病毒
  - (3) 可刺激免疫系統製造麻疹抗原的活性麻疹病毒
  - (4) 麻疹病毒觸發免疫系統對抗麻疹的部分

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 50 題和第 51 題。

孕婦應該攝取的一種重要維他命是葉酸。葉酸在體內轉化為葉酸鹽。眾所周知，飲食中富含葉酸的女性生下患有神經管（中樞神經系統）缺陷的嬰兒的風險較低。

科學家進行了一項研究，以確定母親飲食中預防神經管缺陷所需葉酸的最佳量。結果如下圖所示。



資料來源: *British Medical Journal*, 29 July 2014

- 50 根據該圖，將神經管缺陷風險降低至每 10,000 個新生兒中 10 個或更少所需的最低葉酸量是多少？
- (1) 800 nmol/L
  - (2) 890 nmol/L
  - (3) 1000 nmol/L
  - (4) 1400 nmol/L

51 下表顯示了胎兒發育的一些主要里程碑。

週數	胎兒發育里程碑
1	胚胎植入並繼續發育
3	胚胎形成 3 個不同的層
4	神經管形成，四肢發育
5	原始水晶體、嘴巴和手指形成
6	原始鼻子形成，神經管閉合，可偵測心跳
8	可分辨出內臟器官
10	肺芽出現

女性應該於第幾週開始在飲食中攝取最佳量的葉酸？為你的回答提供依據。 [1]

---

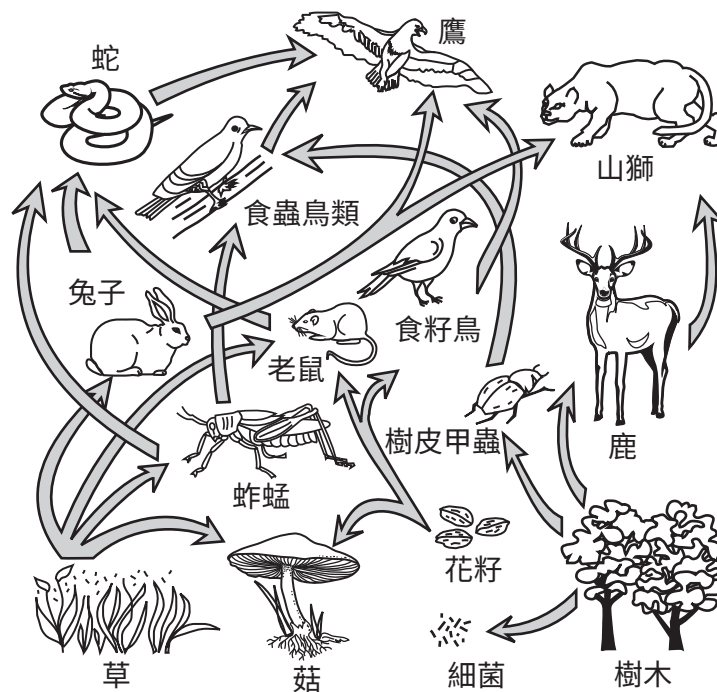


---



---

根據以下食物網圖和你的生物學知識來回答第 52 題和第 53 題。



52 指出食物網中的自養生物。 [1]

---

53 解釋為什麼老鼠數量的減少不一定會導致兔子數量的增加。 [1]

---



---



---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 54 題和第 55 題。

### 洪水對農作物的影響

洪水會對某些糧食作物產生負面影響。造成損害的原因是，在被淹沒的土壤中，氧氣濃度會在 24 小時內降至接近零。這是因為水取代了土壤中的大部分空氣。

- 54 不論是否發生洪水，植物都需要用根吸收水分。請指出植物需要相對大量水分的一個特定過程。為你的回答提供依據。 [1]

---

---

- 55 解釋為何土壤中缺氧可能會影響根細胞主動運輸的能力。 [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。

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 56 題至第 58 題。

### 養魚

世界上供人類食用的魚類中大約 44% 來自水產養殖，即魚類和其他水生生物的養殖。這種做法增加了食物供應，也導致過度捕撈的野生族群數量增加。由於基因改造，養殖的魚通常比野生魚生長得更快，體型也更大。

然而，養魚業也對環境產生了一些負面影響。海蝨是鮭魚身上的一種寄生蟲，已在一些養殖場迅速傳播，在養殖場周圍的水域中也發現了這種寄生蟲。養殖的魚有時會從海籠的裂縫中逃脫。人們擔心這些逃脫的魚可能會對海洋生態系產生負面影響。

研究人員正在研究可用於減少養魚業可能產生的負面影響的方法。工程技術的改進可以使養殖魚類的海洋網箱更加安全。另一個建議是養殖有額外染色體的魚類。這樣可以防止它們與具有正常染色體數目的野生魚繁殖。

56 請描述在養魚場養魚的一項優點。 [1]

---

---

57 指出隨著養魚場數量的增加，大家可能會擔心的一項問題。為你的回答提供依據。 [1]

---

---

58 研究人員正在研究溫度等環境因素，這些因素可用於生產更多更大的養殖魚類。解釋為什麼提高或降低養魚場的水溫可能會對養魚場區域的其他生物產生負面影響。 [1]

---

---

---

---

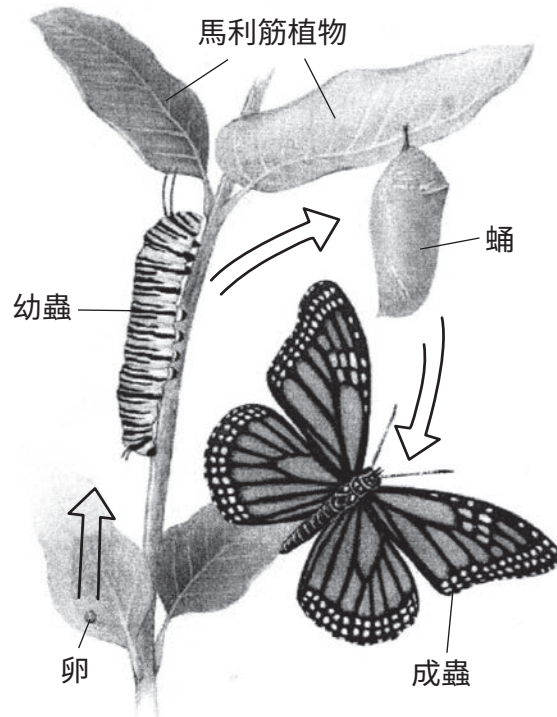
根據以下資料和你的生物學知識來回答第 59 題至第 61 題。

### 帝王蝶數量下降

帝王蝶的數量在不到 20 年的時間內減少了 90%。洛磯山脈以西的帝王蝶在加州中部海岸越冬。它們的數量從 120 萬減少到只有 20 萬。洛磯山以東的帝王蝶在墨西哥越冬。2002 年，它們的數量減少了約 5 億隻。

帝王蝶數量減少的原因之一是玉米、棉花和大豆種植面積的增加，這些作物經過基因改造 (GM)，可以抵抗含有草甘膦的除草劑。隨著這些基因改造作物的使用量增加，在種植這些作物的田地上噴灑的除草劑也在增加。這些除草劑不會殺死帝王蝶和其他昆蟲。它們只會殺死不含抗性基因的植物，例如馬利筋。

成熟的成年帝王蝶會在馬利筋植物上產卵。其幼蟲（毛蟲）只吃馬利筋。成蟲從各種植物中尋找花蜜。帝王蝶生命週期的各個階段如下。



資料來源: <http://www.knowledge-gallery.com/question.php?ID=111>



59 帝王蝶在生命週期的任何階段都不以基因改造的玉米或大豆為食，解釋使用含有草甘膦的除草劑如何導致帝王蝶族群數量減少。 [1]

---

---

60 帝王蝶越冬時不進食，直到開始春季遷徙時才達到性成熟。解釋為什麼沿遷徙路徑的大面積開花植物對其生存至關重要。 [1]

---

---

捕食者發現帝王蝶幼蟲和成蟲都有毒且味道不好，因為其幼蟲從馬利筋植物中攝取了儲存的化學物質。這些化學物質不會對帝王蝶產生影響，但會影響其捕食者的心血管和其他系統。

61 解釋當成年帝王蝶不吃馬利筋時，它們體內為何含有高濃度的馬利筋有毒化學物質。 [1]

---

---

---

根據以下資料和兩張圖表以及你的生物學知識來回答第 62 題至第 64 題。圖中數據來自 Data Nuggets。

### 薩拉託加溪鹽沼的恢復

自 20 世紀 90 年代以來，馬薩諸塞州沿海的學生一直與 Mass Audubon 和科學家 Liz Duff 合作，從薩拉託加溪鹽沼收集數據。他們正在研究一種名為蘆葦的高草入侵物種，該物種正在蔓延並排擠本土動植物。

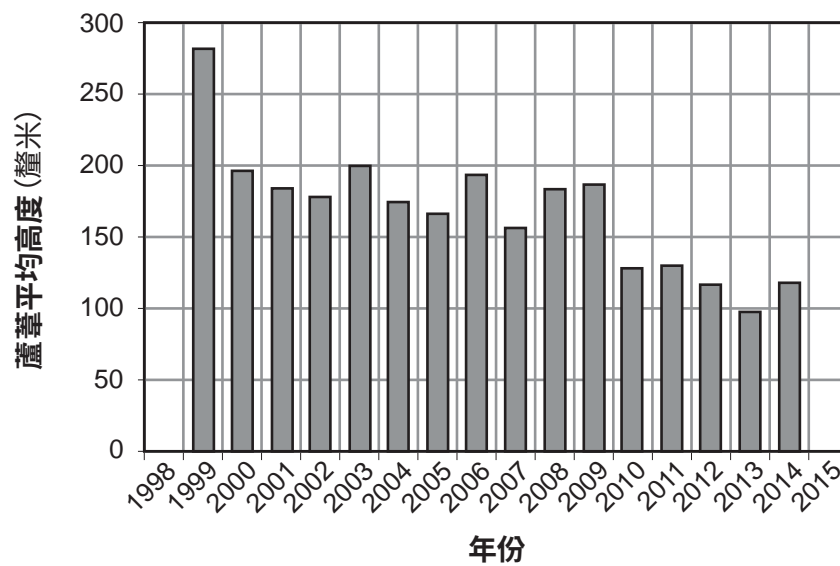
鹽沼是海岸線濕地棲息地，喜鹽植物在這裡經歷海水潮汐作用的高潮和低潮。蘆葦喜歡含鹽量低的水。當沼澤中的含鹽量較低時，蘆葦的生長比本地植物好，而當沼澤中的含鹽量較高，接近海水的含鹽量時，本地草比蘆葦生長得更好。

有證據表明，沿海岸線附近的道路和住宅修建的雨水渠為沼澤增加了淡水，使其含鹽量降低，並改變了沉積物的含量，從而減少了漲潮時進入沼澤的鹹海水。科學家認為，額外淡水和沉積物的存在是蘆葦入侵沼澤的原因。

1999 年，一項旨在扭轉蘆葦入侵的恢復計劃開始實施，方法是沿公路挖一條溝渠，以減少進入沼澤的淡水徑流。同時也清除了一層沉積物，使得海水在漲潮時再次進入沼澤。

科學家每年都會與學生一起沿沼澤的同一部分收集數據。他們使用這些數據來計算蘆葦植物的生長頻率（豐度）和平均高度。這些圖表表示薩拉託加溪鹽沼中蘆葦的平均高度和生長頻率。

蘆葦平均高度



資料來源：[http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery\\_StudentA.pdf](http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery_StudentA.pdf)

62 說出科學家和學生在薩拉託加溪沼澤研究中測試的一個可能的假設。 [1]

---

---

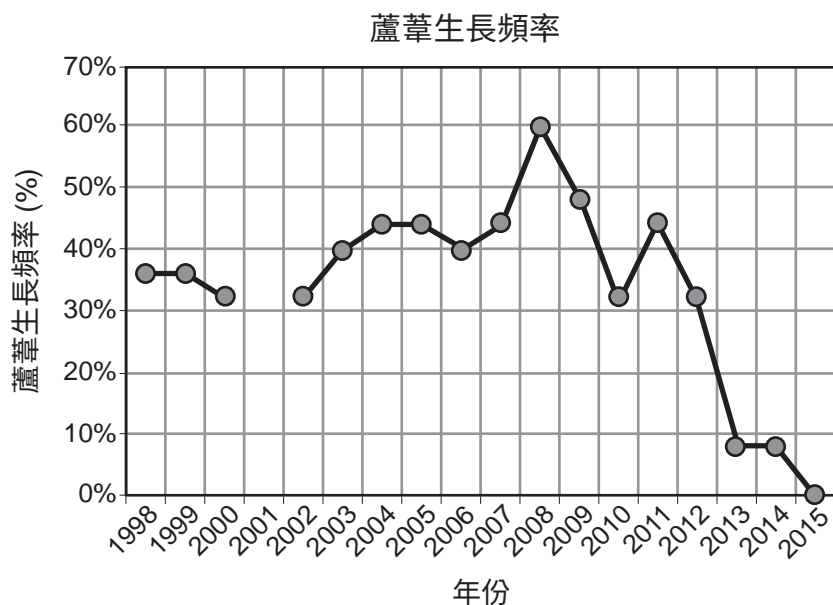
63 描述蘆葦平均高度資料中的規律，並解釋產生此規律的原因。請務必使用圖表中的數字數據來為你的回答提供依據。 [1]

---

---

---

64 學生聲稱，1999 年開始的薩拉託加溪修復工程成功減少了蘆葦的數量。



資料來源：[http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery\\_StudentA.pdf](http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery_StudentA.pdf)

從蘆葦生長頻率數據中找出證明其說法正確的證據。 [1]

---

---

---

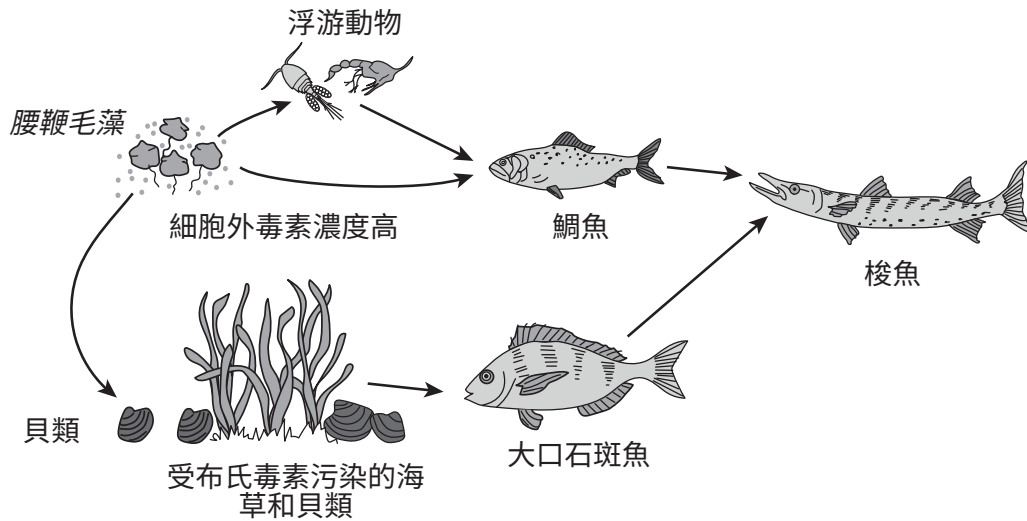
根據以下資料和你的生物學知識來回答第 65 題至第 67 題。

### 海灣沿岸遭受赤潮之苦

佛羅里達州居民一直在經歷「赤潮」的後果，即腰鞭毛藻 (*K. brevis*) 的過度生長。這種藻類是一種單細胞生物，會釋放出一種對動物致命的危險神經毒素：布氏毒素。儘管貝類（可以食用腰鞭毛藻）不受這種藻類的影響，但許多魚類和其他海洋生物（如海豚和海牛）會因這種毒素而喪失活動能力。這種毒素會阻止生物體進行細胞呼吸過程。

赤潮通常出現在夏末或初秋。研究人員尚不清楚赤潮的成因。赤潮的發生似乎與多種因素有關。這些因素包括海洋溫度升高、強降雨和化學肥料污染。

下圖表示海灣沿岸水域的典型食物網。



資料來源：Adapted from Toxicon。2007  
Oct; 50 (5):707-72

65 指出文中提到的可能導致佛羅里達州赤潮的一個非生物因素，並描述該因素可能如何導致藻類數量的增加。 [1]

---

---

66 解釋腰鞭毛藻數量的增加會如何影響人類健康。 [1]

---

---

67 解釋腰鞭毛藻不會殺死貝類這一事實如何成為赤潮造成損害的因素。 [1]

---

---

根據以下資料和插圖以及你的生物學知識來回答第 68 題和第 69 題。

### 有些飛蛾不容易被蝙蝠發現

甘藍帝王蛾沒有耳朵來提醒它們蝙蝠等捕食者正在靠近。相反，它們的翅膀上都有鱗片和毛髮狀結構（稱為皮毛），適合吸收蝙蝠捕食時使用的超音波頻率。這種吸收減少了反彈回蝙蝠的迴聲，使這些飛蛾能夠避免被發現。因為不會被發現，所以不需要快速飛走和消耗更多能量。

科學家觀察到，其他蛾類也發展出了不同的防禦機制。有些蛾類有耳朵，可以聽到捕食者靠近的聲音，並迅速轉向避開。其他蛾類則模仿蜜蜂和黃蜂以緩慢的之字形飛行，而蜜蜂和黃蜂並不是蝙蝠的理想獵物。



資料來源：[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ca/Bunaea\\_alcinae](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ca/Bunaea_alcinae)

68 描述與其他防禦機制相比，擁有吸音毛皮和鱗片的一個優點。 [1]

---

---

69 預測吸音翅膀這一性狀的頻率會隨著時間的推移而發生怎樣的改變？為你的回答提供依據。 [1]

---

---

---



根據以下資料和圖片以及你的生物學知識來回答第 70 題至第 72 題。

### 北袋鼯與甘蔗蟾蜍

1935 年，有毒的南美甘蔗蟾蜍被引入澳洲，試圖控制吃甘蔗作物的甲蟲。然而，蟾蜍並沒有控制甲蟲，反而造成了環境災難。如今，蟾蜍數量估計超過 2 億隻。

隨著入侵蟾蜍在澳洲北部向西蔓延，許多本地物種都受到了負面影響。例如，自蟾蜍被引入以來的幾年裡，科學家觀察到，北方袋鼯（一種松鼠大小的食肉動物）的整體數量下降了 75% 以上。

數量下降的原因是，袋鼯誤以為有毒的蟾蜍可以放心食用。當它們吃了蟾蜍後，就會死於蟾蜍所產生的毒素。如果不採取措施拯救北方袋鼯，它們可能很快就會滅絕。

最近發現，一些袋鼯具有一種基因特徵，這種特徵使它們對捕食蟾蜍不感興趣。科學家現在發現，這些攜帶「蟾蜍智慧基因」的袋鼯可以將這些基因遺傳給後代。科學家們計劃將不願捕食蟾蜍的袋鼯放歸到本地種群中，希望它們能夠繁殖出同樣不願捕食蟾蜍的後代，從而使該物種免於滅絕。



資料來源：<http://theinvasionofcanetoadsinaustralia.blogspot.com>

70 解釋北方袋鼯的滅絕將會如何影響它們曾經生活過的生態系中的其他生物。 [1]

---

---

71 人們希望北方袋鼯能夠免於滅絕。如果真的可以，拯救袋鼯是否有助於解決與甘蔗蟾蜍傳播相關的問題？為你的回答提供依據。 [1]

---

---

72 一位科學家建議使用基因工程改變袋鼯的受精卵，使其包含「蟾蜍智慧基因」。受精卵產生的後代是否能夠交配並產生不會嘗試吃甘蔗蟾蜍的後代？為你的回答提供依據。 [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。

- 73 五名學生測量他們的脈率，然後上下樓梯跑五次，然後再次測量他們的脈率。在調查中，自變數是
- (1) 上下樓梯的時間
  - (2) 脈率
  - (3) 參與的五名學生
  - (4) 所做的運動

74 下圖顯示了不同種類雀類的一些特徵。

### 特性圖

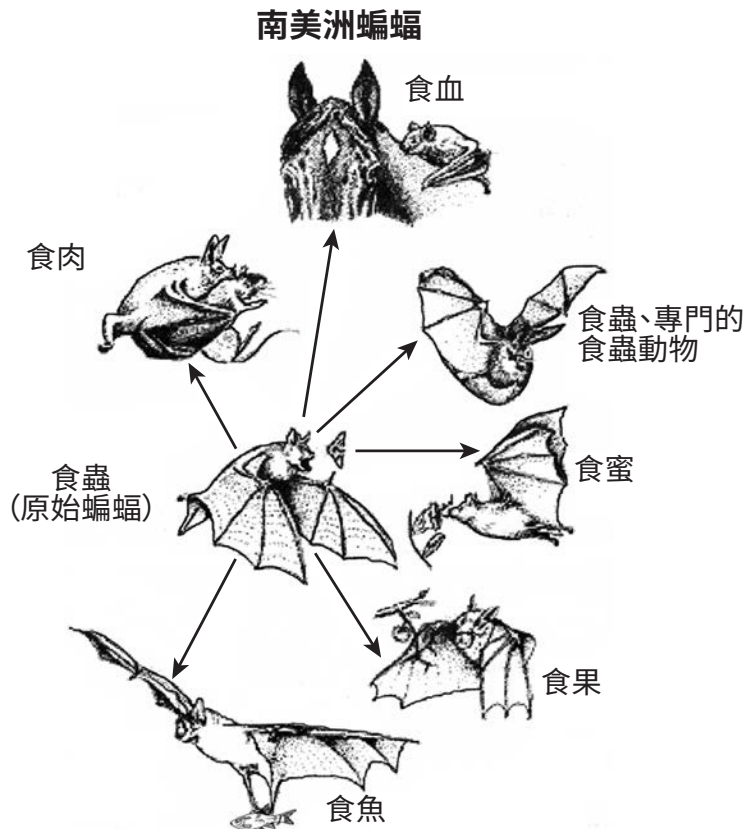
<p>大嘴地雀</p> <p>喙： 粉碎</p>  <p>食物：主要是 大型種子</p>	<p>鶯雀</p> <p>喙： 探測</p>  <p>食物： 100% 動物</p>
<p>小嘴地雀</p> <p>喙： 粉碎</p>  <p>食物： 以植物為主</p>	<p>仙人掌地雀</p> <p>喙： 探測</p>  <p>食物： 仙人掌</p>

根據圖表中的資料，哪種雀類最適合以樹皮下的昆蟲為食？

- (1) 大嘴地雀
  - (2) 小嘴地雀
  - (3) 鶯雀
  - (4) 仙人掌地雀
- 75 一堂生物課上，學生想測定運動對心率的影響。為了得出更可靠的結論，學生應該按以下哪項收集數據：
- (1) 少數學生，然後將心率相乘
  - (2) 少數學生，然後計算平均心率
  - (3) 大量學生，然後計算平均心率
  - (4) 大量學生，然後將心率相加

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 76 題和第 77 題。

現有的南美蝙蝠物種依賴多種食物來源，但它們是從單一的食蟲蝙蝠族群進化而來的。下圖總結了一些南美蝙蝠物種的食性。



76 每種蝙蝠所表現出的適應能力很可能導致蝙蝠總數

- (1) 由於競爭減少而增加
- (2) 由於繁殖增加而減少
- (3) 由於突變機會較大而增加
- (4) 由於病原體減少而減少

77 描述這些南美蝙蝠的演化模式與加拉巴哥雀的演化模式有何相似之處。 [1]

---

---

---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 78 題和第 79 題。

使用透析管製備了四個模型細胞，並在每個細胞中注入相同的溶液。每個模型細胞最初重 20 克。接下來，將每個模型細胞放入一個燒杯中。四個燒杯中每個都裝有不同濃度的水。24 小時後，測量每個模型細胞的質量並記錄在下面的數據表中。

**模型細胞**

燒杯中 水的濃度 百分比	24 小時後模型 細胞的質量 (克)
100	22
90	21
80	20
70	19

78 解釋為什麼放入 100% 水中的模型細胞質量會增加。 [1]

---

---

79 實驗開始時，四個細胞中的水濃度是多少？使用表中的數據來為你的回答提供依據。 [1]

---

---

---

80 解釋運動時脈率加快如何有助於維持生物體內的平衡。 [1]

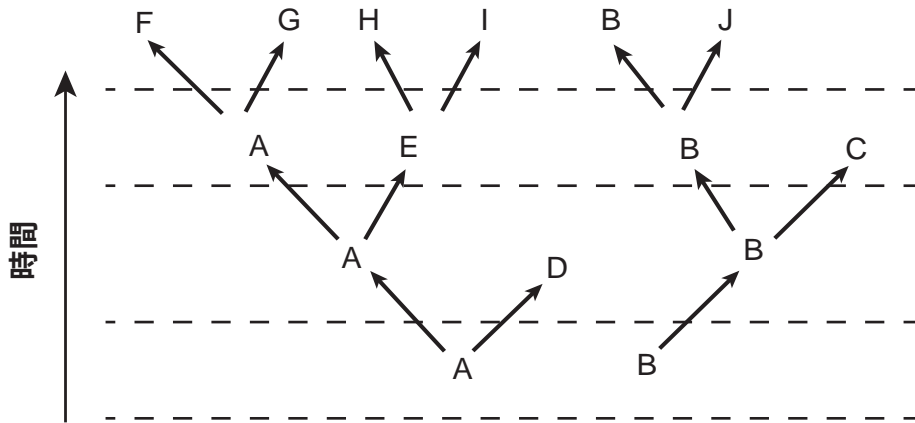
---

---

81 DNA 通常包含四種不同的分子鹼基。在可合成蛋白質的條件下，將僅由分子鹼基胞嘧啶 (C) 組成的長鏈放入燒杯中。一段時間後，分析燒杯中的物質，發現其中的蛋白質完全由胺基酸脯氨酸組成。這項發現最有力地支持了以下哪項觀點

- (1) 大多數蛋白質僅由一種胺基酸組成
- (2) 胺基酸脯氨酸僅由分子鹼基胞嘧啶組成
- (3) 本次實驗中試管發生了突變
- (4) CCC 編碼的胺基酸是脯氨酸

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 82 題。下圖表示不同物種之間的演化關係。

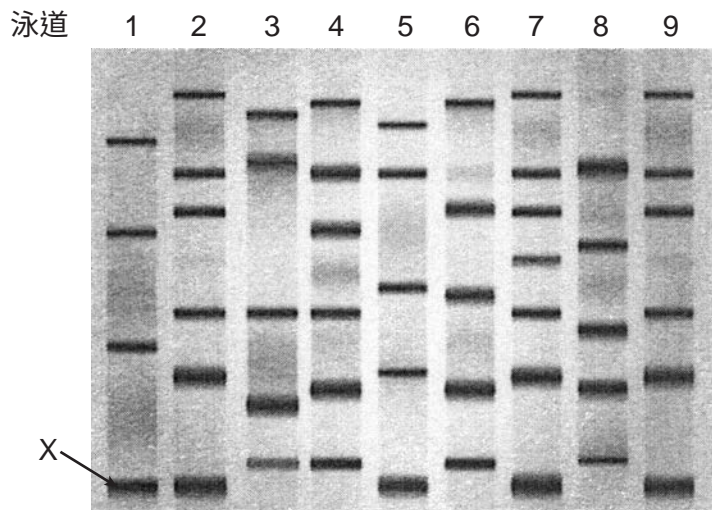


82 哪個物種最不可能有與物種 H 相似的蛋白質？

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

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 83 題和第 84 題。

下圖凝膠成像上標示 **X** 的條帶表示與一種獨特蛋白質的產生有關的 DNA 片段。該蛋白質正在接受測試，以確定是否可用於治療馬身上的疾病。在凝膠的八個泳道中，分別注入了來自八種不同植物的 DNA，每種植物都被認為來自不同的物種。然後將其與第一泳道中已知能產生這種獨特蛋白質的植物進行比較。



資料來源：Adapted from <https://www.shutterstock.com/search/gel+electrophoresis>

- 83 除了第一泳道中所代表的植物外，還有多少種植物最有可能產生這種獨特的蛋白質？使用凝膠中的證據來為你的回答提供依據。 [1]

---

---

- 84 當這項研究接受同儕審查時，幾位科學家指出，原始的實驗可能存在錯誤。審查者稱，他們只比較了第一泳道中的七種植物，而不是八種。

檢查凝膠，並根據你的分析提供證據來為「僅將七種不同的植物物種與泳道 1 中的物種進行了比較」這一說法提供依據。 [1]

---

---

---



根據以下資料和你的生物學知識來回答第 85 題。

在運動過程中，脈率可能會改變。脈率表示心臟跳動的速度。

85 說明如果脈率加快，血液中廢物的含量將如何變化。為你的回答提供依據。 [1]

---

---

---



