

# 生活環境

僅限用於 2025 年 1 月 24 日 (星期五) 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]

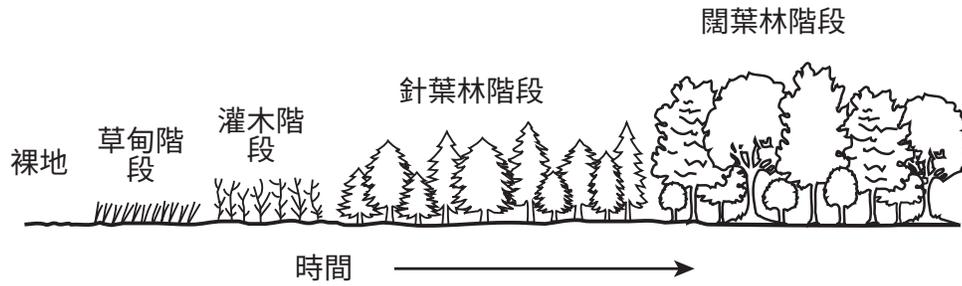
答題說明 (1-30): 對於每個陳述或問題, 在分開的答題紙上寫下所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。

- 1 當你割傷手指時, 新的皮膚會迅速生長, 以修復和替換受損的皮膚細胞。指導此過程的資訊位於
  - (1) 鄰近皮膚細胞中的粒線體, 提供細胞有絲分裂所需的能量
  - (2) 鄰近皮膚細胞中的粒線體, 提供細胞減數分裂所需的能量
  - (3) 鄰近細胞的 DNA, 透過有絲分裂進行細胞分裂
  - (4) 鄰近細胞的 DNA, 透過減數分裂進行細胞分裂
- 2 ATP 產生於
  - (1) 液泡
  - (2) 細胞核
  - (3) 粒線體
  - (4) 核醣體
- 3 有些樹木會向土壤釋放毒素, 殺死附近的植物。這種能力可描述為
  - (1) 一種保持土壤 pH 值一致的方法
  - (2) 對生態系統有利, 因為它可以增加生物多樣性
  - (3) 該物種為了消除以其為食之消費者而獲得的特徵
  - (4) 一種進化優勢, 減少其他物種對水、養分和陽光的競爭
- 4 當一個基因在群體中的出現頻率發生變化時, 最有可能的結果是
  - (1) 生態消長
  - (2) 生物進化
  - (3) 物種滅絕
  - (4) 基因突變
- 5 19 世紀 80 年代期間, 為了控制老鼠數量, 人們將亞洲貓鼬帶到了夏威夷群島。然而, 該計劃存在缺點。老鼠在夜間活動, 而貓鼬白天以鳥和蛋為食。貓鼬對老鼠數量幾乎沒有影響, 而且其數量迅速增加, 導致島上許多原生的鳥類滅絕。

將貓鼬帶到夏威夷群島是以下哪種情況的例子

  - (1) 解決物種群體數量增長問題的一種技術方法
  - (2) 制定研究計劃來研究意料之外的結果
  - (3) 人類改變生態系統, 導致意想不到的後果
  - (4) 利用外來物種解決生態問題
- 6 如今, 許多公司都在尋找方法來減少有限資源的使用。他們正在努力回收、重複使用和修復更多產品, 以減少廢棄物和污染。以下哪項陳述最符合這些變化的積極結果?
  - (1) 化石燃料將被更新, 以供子孫後代使用。
  - (2) 有限的資源不會很快枯竭。
  - (3) 這些活動可能會導致生態系統不穩定。
  - (4) 生態系統的破壞將導致生物多樣性的喪失。
- 7 以下哪個特徵會使一個物種與其他物種相比具有最大的優勢?
  - (1) 存活後代數量增加
  - (2) 交配次數減少
  - (3) 對環境的適應能力降低
  - (4) 患病率升高

8 下圖展示了多年來同一地點的變化情況。



由於這些變化，

- (1) 該地區的生物多樣性減少
- (2) 生物群落變得更加穩定
- (3) 生物群落穩定性降低
- (4) 生物多樣性不受影響

9 1880 年至 2020 年間，地球溫度上升略高於 1°C。



對於此溫度升高情況的最好解釋是

- (1) 每年到達地球的陽光量減少
- (2) 反射回太空的太陽輻射量增多
- (3) 大氣中氣體濃度發生變化
- (4) 火山活動將火山灰和灰塵釋放到了大氣中

10 兩種不同種類的動物喜歡以同一種植物為食。一種動物吃植物的葉子，而另一種動物則喜歡吃果實。透過食用同一植物的不同部分，這些物種可以成功共存，因為它們不會

- (1) 爭奪有限的資源
- (2) 生活在同一區域
- (3) 在一年中的同一時間繁殖
- (4) 以捕食者-獵物的關係互動

11 人們使用不同的技術來研究細胞。螢光(發光)標記使得科學家能夠觀察到細胞內合成的特定蛋白質。當使用這項技術來觀察蛋白質合成時，將研究細胞的哪個部分？

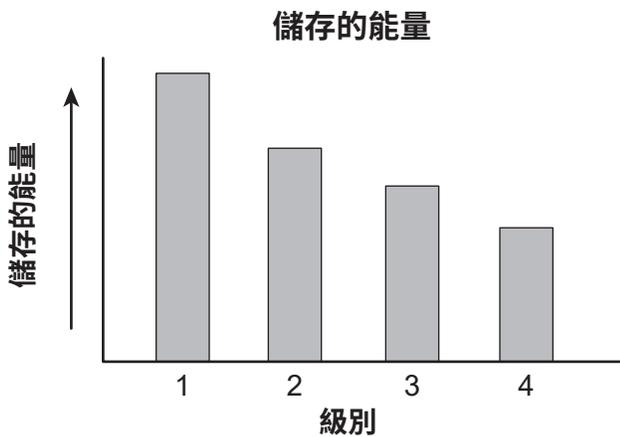
- (1) 細胞核
- (2) 核糖體
- (3) 細胞壁
- (4) 細胞膜

- 12 下圖展示了最近發現的未孵化的獸腳亞目恐龍蛋的化石。該恐龍處於預孵化階段，類似於今天未孵化蛋中的鳥胚胎。在發現此化石之前，這種行為在鳥類以外的動物中從未見過。



獸腳亞目恐龍和鳥類都有這種行為，這一事實證明

- (1) 鳥類和獸腳亞目恐龍有親緣關係，有著共同的祖先
  - (2) 在卵中發育的動物必須利用這種行為才能生存
  - (3) 這種行為會降低繁殖成功率
  - (4) 這樣的行為必須從父母那裡學習
- 13 下圖列出了能量金字塔每個層級中存儲的能量。



1 級至 4 級存儲的能量減少，因為

- (1) 4 級的生物體更多
- (2) 1 級擁有更多的消費者
- (3) 在每個層級，都會以熱量的形式釋放一些能量
- (4) 每個層級都有更多的生產者

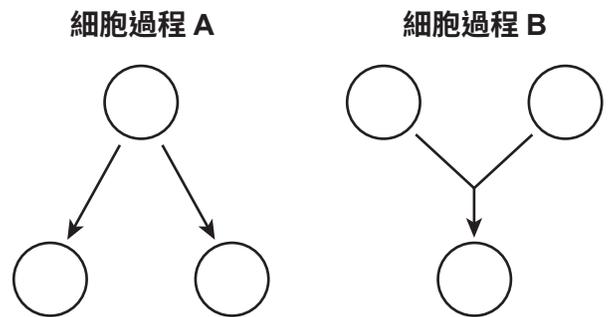
- 14 在有性繁殖的植物物種中，可能會發生哪些變化，從而對未來的物種產生影響？

- (1) 植物花朵子房中卵細胞的變化
- (2) 田間植物根細胞中所發生的變化
- (3) 暴露在太陽輻射下的葉細胞的差異
- (4) 紫外線輻射導致植物莖細胞 DNA 序列發生變化

- 15 生產人們在日常生活中使用的商品涉及許多因素。在製造業中，商品的生產和能源的使用

- (1) 始終為積極因素，因為這是生產商品的唯一途徑
- (2) 只能是消極因素，因為它會產生大量污染
- (3) 既不是積極因素也不是消極因素，因為能量是必需的
- (4) 可能會同時產生積極和消極的影響

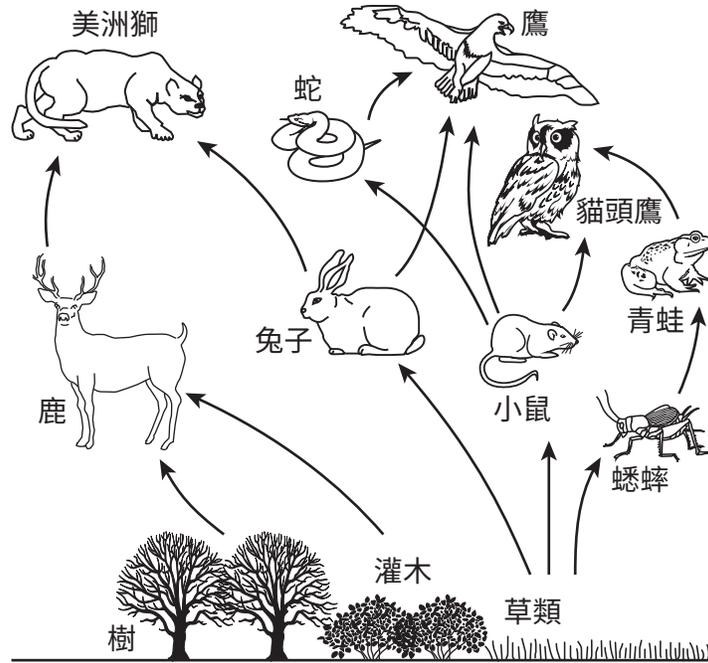
- 16 下圖展示了兩個細胞過程：A 和 B。



選擇表中正確標識細胞過程的行。

行	細胞過程 A	細胞過程 B
(1)	減數分裂	分化
(2)	重組	克隆
(3)	受精	重組
(4)	有絲分裂	受精

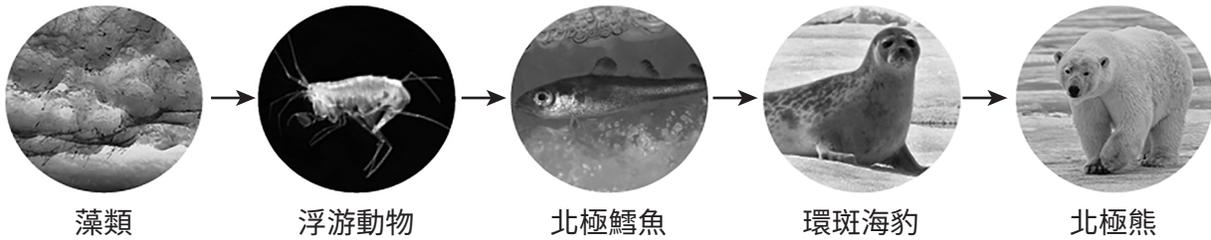
17 下圖是一個食物網。



此環境引入了一種化學物質，導致小鼠的數量減少。這最可能導致

- (1) 鹿數量增加
- (2) 灌木數量增加
- (3) 樹木數量減少
- (4) 蛇數量減少

18 下圖是構成北極食物鏈的生物群體。



關於這條食物鏈，以下哪項陳述最準確？

- (1) 北極熊種群在此食物鏈中擁有最多的能量。
- (2) 浮游動物為鱈魚提供食物，是這條食物鏈中的主要生產者。
- (3) 藻類種群的減少很可能會影響該食物鏈中所有其他種群的生存。
- (4) 在長時間的寒冷天氣中，這條食物鏈中的生物體都可以產生自己的能量。

19 漢堡包中的蛋白質會分解成胺基酸。蛋白質分解和胺基酸吸收到血液中涉及哪兩個過程？

- (1) 合成和有絲分裂
- (2) 消化和擴散
- (3) 有絲分裂和消化
- (4) 主動運輸和複製

- 20 喙頭蜥是與恐龍同時代生活的古老爬行動物種群的最後倖存者。喙頭蜥有一個非常大的基因組。其完整的基因組大約比人類基因組大三分之二。



對於喙頭蜥為何能夠自史前時代存活下來的一種可能的解釋是，它們龐大的基因組

- (1) 使它們能夠生活在地球上自恐龍時代以來沒有經歷過任何環境變化的地方
  - (2) 為該物種提供了一些特徵，使它們具有在不斷變化的環境中生存的優勢
  - (3) 可以在物種需要發展出特徵時發生突變，從而該物種能夠適應非常寒冷或非常溫暖的地區
  - (4) 可以重新排列基因，以便當環境發生變化時物種能夠進化
- 21 用於人體內通訊的兩種主要化學信使包括
- (1) 抗體和病原體
  - (2) 有機催化劑和毒素
  - (3) 體細胞產生的酶和抗原
  - (4) 神經細胞產生的荷爾蒙和化學物質

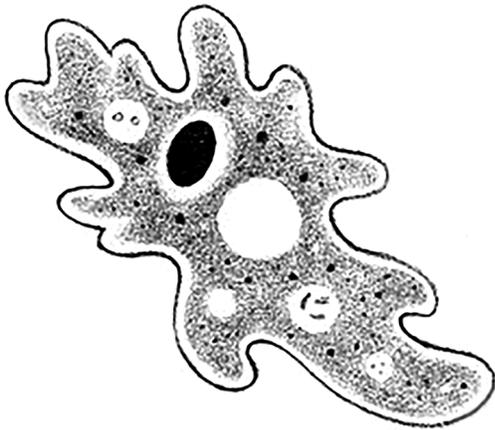
- 22 荷斯坦乳牛已成為美國分佈最廣泛的乳牛品種。它們經過選擇性培育，具有許多對奶農有益的特徵。荷斯坦乳牛以產奶量高而聞名。此外，它們通常是平靜而討人喜歡的動物。



哪項陳述最準確地描述了選擇性培育過程為荷斯坦乳牛後代帶來的潛在風險？

- (1) 隨著時間的推移，該品種的遺傳多樣性可能會受到限制。
  - (2) 會增加擁有更多所需特徵的機率。
  - (3) 這將產生許多高產量和長壽的動物。
  - (4) 可以改善荷斯坦牛後代的健康。
- 23 人們發現一種通常在其體細胞中有 32 條染色體的生物，可產生具有 15 或 17 條染色體的配子。其未能成功繁殖。其無法繁殖的最可能原因是以下過程中出現錯誤
- |          |          |
|----------|----------|
| (1) 有絲分裂 | (3) 減數分裂 |
| (2) 分化   | (4) 克隆   |
- 24 哪個序列正確顯示了生態系統中的能量流動？
- (1) 生產者 → 消費者 → 植食性動物
  - (2) 消費者 → 分解者 → 生產者
  - (3) 肉食性動物 → 植食性動物 → 生產者
  - (4) 生產者 → 消費者 → 分解者

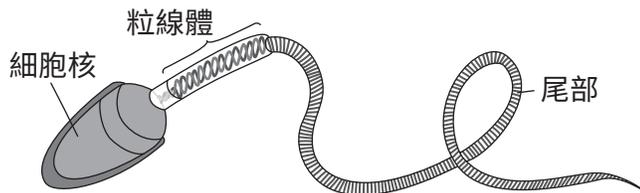
25 阿米巴原蟲是一種單細胞水生生物，如下圖所示。



阿米巴的哪一種細胞結構對於從環境中獲取氧氣最重要？

- (1) 細胞膜
- (2) 核糖體
- (3) 線粒體
- (4) 細胞壁

26 下圖是在人類繁殖中發揮作用的特殊配子。



此類細胞的正常運作對於人類繁殖至關重要，因為

- (1) 其粒線體提供了支持胚胎的營養
- (2) 其尾巴可以傳遞受精卵所需的所有遺傳資訊
- (3) 細胞分化形成如組織和器官等的專門結構
- (4) 其細胞核攜帶形成受精卵所需的一半遺傳資訊

27 若可用二氧化碳和水的量增加，生產者生物體的第一反應很可能是

- (1) 葡萄糖合成增加
- (2) DNA 合成增加
- (3) 胺基酸合成減少
- (4) 核酸合成減少

28 美國各地社區都有大量的流浪貓和野貓。為了人道地控制這類貓的數量，許多地區都參與了誘捕、絕育和放生這些動物的計劃。給母貓絕育時，會透過手術切除器官以防止其繁殖。在此類手術中，最有可能從母貓身上切除哪兩個器官？

- (1) 子宮和胎盤
- (2) 卵巢和子宮
- (3) 卵巢和胃
- (4) 胎盤和睪丸

29 若你在紐約州購買釣魚許可證，你會被告知，在食用捕獲的任何魚之前應檢查建議表。該表列出了你不應該食用的魚類以及每月最多可以食用四次的魚類，因為此類魚中含有有毒化學物質。

該表建議 15 歲以下兒童和年輕女性不應食用在某些水體中捕獲的任何魚，一個可能的原因是

- (1) 年輕女性和兒童體內已含有大量這些化學物質
- (2) 這些化學物質可能會影響她們的發育或傷害潛在的未出生嬰兒
- (3) 這些化學物質不會影響男性，因此他們每月最多可以食用四條魚
- (4) 清單上的魚類物種面臨滅絕的危險

30 生態系統中存在的兩種非生物資源例子是

- (1) 大氣中的氮和二氧化碳
- (2) 動物物種和水
- (3) 植物物種和土壤礦物質
- (4) 分解者種群和土壤 pH 值

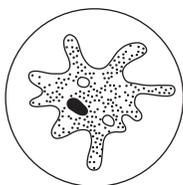
## B-1 部分

請回答本部分的所有問題。 [13]

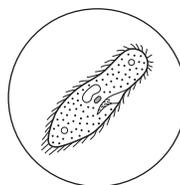
答題說明 (31-43): 對於每個陳述或問題, 在分開的答題紙上寫下所提供的、最佳完成陳述或回答問題的詞或語句的編號。

- 31 生物體 A 和 B 是透過顯微鏡觀察到的微生物。雖然兩者似乎佔據相同的視野, 但哪一種生物實際上更大?

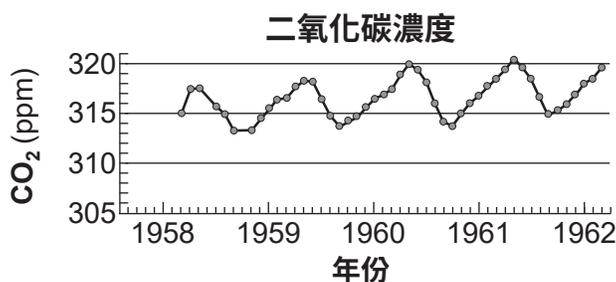
生物體 A  
以 10 倍物鏡觀察



生物體 B  
以 40 倍物鏡觀察



- (1) A 更大, 因為它在低放大倍率下充滿了視野。
  - (2) B 更大, 因為它的放大倍率更低。
  - (3) A 更大, 因為它的放大倍率更高。
  - (4) B 更大, 因為它的高放大倍率下充滿了視野。
- 32 下圖所示的數據顯示了夏季和冬季大氣中二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 濃度的差異。

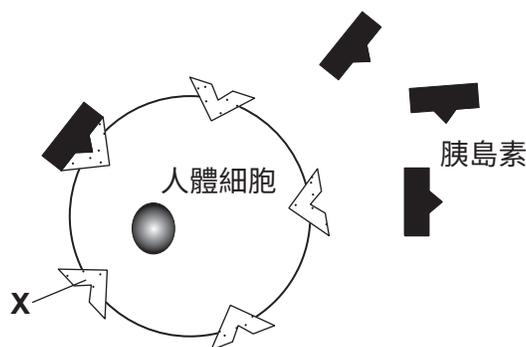


哪一種陳述最能解釋出現此差異的原因?

- (1) 在夏季, 植物的呼吸速率加快, 向大氣釋放更多的 CO<sub>2</sub>。
  - (2) 在冬季, 分解者的活動增加, 清除大氣中的大量 CO<sub>2</sub>。
  - (3) 在冬季, 植物暴露在陽光下的時間增多, 導致 CO<sub>2</sub> 產量增加。
  - (4) 在夏季, 自養生物的活動增加, 清除大氣中的 CO<sub>2</sub>。
- 33 用一個鹼基對取代另一個鹼基對來改變小鼠肌肉細胞的 DNA 可能會
- (1) 改變小鼠體內的所有 DNA 序列
  - (2) 改變肌肉細胞產生的蛋白質中的一個胺基酸
  - (3) 改變肌肉細胞核糖體產生的碳水化合物
  - (4) 改變小鼠後代的 DNA

根據以下圖表和資料以及你的生物學知識來回答第 34 題和第 35 題。

34 下圖顯示了人體細胞與維持體內健康血糖水平的荷爾蒙(胰島素)之間的相互作用。



最符合結構 X 的描述是

- (1) 附著在細胞壁上的訊號分子
- (2) 釋放能量供細胞使用的蛋白質分子
- (3) 向其他細胞發送訊號的碳水化合物分子
- (4) 允許細胞對變化做出反應的受體分子

35 有些人無法產生胰島素。因此，他們的細胞將

- (1) 產生另一種分子來替代胰島素的功能
- (2) 合成更多葡萄糖以產生能量
- (3) 無法對血糖水平變化產生適當的反應
- (4) 以比有胰島素時更快的速度分裂

36 下表比較了兩種不同的人類疾病。

影響血紅蛋白的血液疾病	伴有潰瘍無法治癒的皮膚病
<ul style="list-style-type: none"><li>• 由基因突變引起</li><li>• 帶有兩個突變基因拷貝的個人患有該疾病</li><li>• 此疾病在某些人群中較為常見</li><li>• 個人先天患有該疾病</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 由基因突變引起</li><li>• 一些暴露於紫外線輻射的人會患上這種疾病</li><li>• 該疾病與環境因素有關</li><li>• 異常皮膚細胞在暴露的個體中迅速繁殖</li></ul>

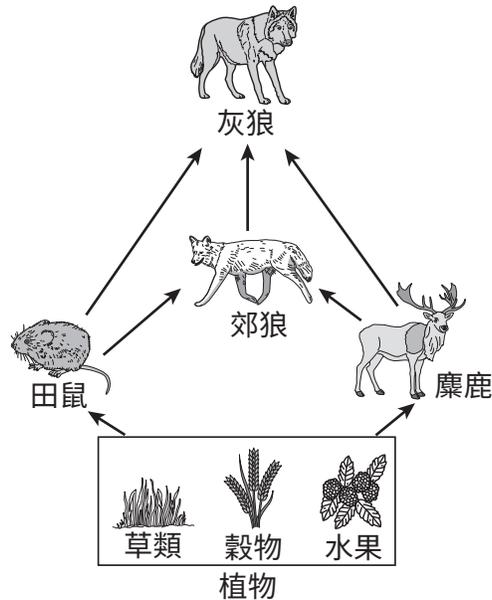
哪一項陳述描述了這兩種疾病的遺傳模式？

- (1) 血液疾病不會遺傳，但皮膚疾病會遺傳。
- (2) 血液和皮膚疾病都不會遺傳，但可以傳播給後代。
- (3) 血液疾病可以遺傳，並且一些與皮膚疾病有關的因素也可以遺傳。
- (4) 血液和皮膚疾病均可遺傳，後代始終會表現出與疾病相關的症狀。

根據以下圖表和資料以及你的生物學知識來回答第 37 題和第 38 題。

灰狼已被確定為關鍵物種，對黃石生態系統的健康至關重要。

### 黃石公園生態系統中的食物網



37 生態系統將因這一關鍵物種的消失而受到破壞，因為這種消失將導致

- (1) 麋鹿種群減少
- (2) 郊狼種群減少
- (3) 植物種群增加
- (4) 植物種群減少

38 由於人類的各種擔憂，從 20 世紀 20 年代到 1995 年，狼從黃石生態系統中消失了大約 70 年。科學家認為，作為關鍵物種，重新引入狼非常重要，進而

- (1) 提高自然環境的穩定性
- (2) 限制使用農藥來控制植物種群
- (3) 提高麋鹿種群的繁殖率
- (4) 刺激郊狼數量的增長

39 繡球花的花朵可以變色。若其生長土壤的 pH 值改變，花朵的顏色可能會從粉紅色變為藍色。此現象的最佳解釋是什麼？

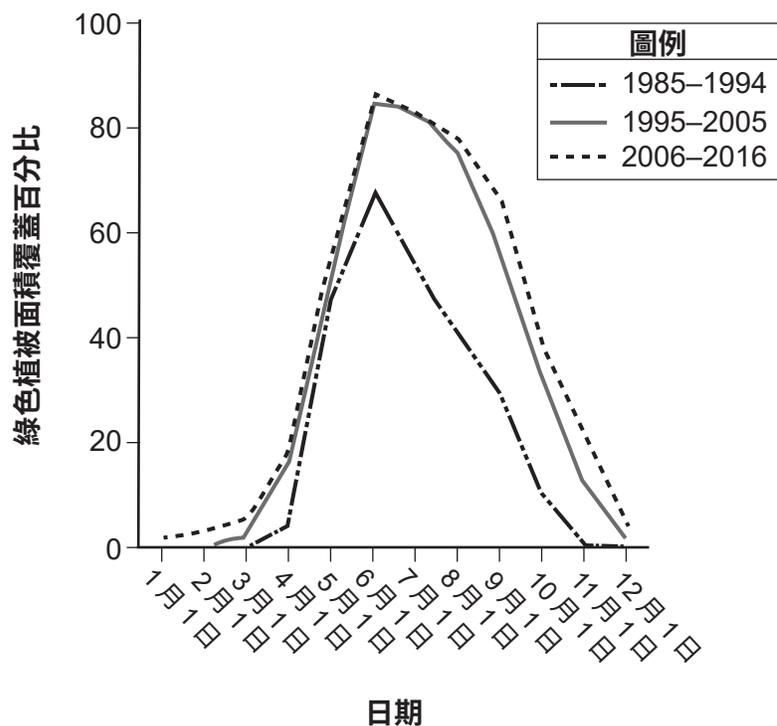
- (1) 繡球花植物的基因會隨著 pH 值的變化而發生突變。
- (2) 繡球花植物的一些基因會由於 pH 值變化而死亡。
- (3) 繡球花植物的基因可以透過不同的土壤 pH 值來開啟和關閉。
- (4) 繡球花植物的基因會隨著土壤 pH 值的變化而改變染色體。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 40 題和第 41 題。

20 世紀 90 年代，內華達州瑪姬溪 (Maggie Creek) 的牧場主將牛群的放牧區域進行了遷移。這一舉措旨在助力因缺乏植被覆蓋而遭受侵蝕的小溪岸邊植被重新生長。

遷移之後，溪岸逐漸長出了植被。下圖展示了 1985 年至 2016 年間，綠色植被數量變化的情況。

內華達州瑪姬溪的恢復效果



40 與 1985-1994 年的綠色植被覆蓋月數相比，2006-2016 年瑪姬溪地區的綠色植被覆蓋月數增加了多少？

- (1) 5 個月
- (2) 7 個月
- (3) 3 個月
- (4) 10 個月

41 瑪姬溪環境隨時間發生變化是一個例子，說明了

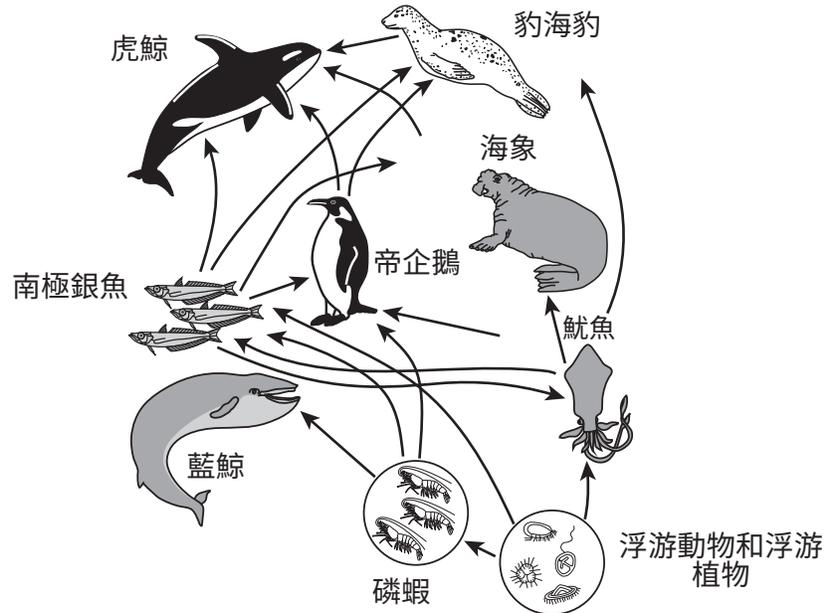
- (1) 一個州的人類活動可以使另一個州的生態系統發展成為穩定的草原群落
- (2) 放牧動物最終將對其飼養土地產生積極的環境影響
- (3) 改變農業實踐可以幫助恢復某些地方的環境穩定性
- (4) 一旦人類干擾了環境因素，生態系統就無法恢復穩定

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 42 題。

### 環境中的 PCB

PCB 是一種曾經用於電氣設備的化學物質。由於發現 PCB 會致癌，現已禁止使用。這些有害化學物質會進入海洋並在生物體組織中積聚。從生產者開始，隨著較大的生物體吃掉較小的生物體，PCB 的濃度變得更高。研究表明，食物鏈中較高層級的生物體含有最高濃度的 PCB。

一名學生檢查了下圖中的南極食物網，並指出豹海豹體內的 PCB 濃度最高。



42 根據南極食物網提供的資訊，藍鯨的 PCB 濃度可能低於虎鯨的一個原因是，藍鯨

- (1) 吃磷蝦，磷蝦的 PCB 積聚量低於企鵝和象海豹
- (2) 只吃含有 PCB 的植物
- (3) 會被虎鯨吃掉，虎鯨會積累藍鯨和其他物種體內的 PCB
- (4) 壽命不如虎鯨長，因此 PCB 濃度較低

43 爆炸蟻是一種生活在婆羅洲熱帶叢林中的螞蟻，當它們的巢穴受到威脅時就會爆炸。巢穴中含有成年螞蟻、卵和幼蟲。當成年爆炸蟻與敵蟻接觸時，此類螞蟻會抓住敵蟻並擠壓自己的腹部肌肉，直到它的腹部炸開，釋放出有毒的粘液。

哪項陳述最能解釋此現象？

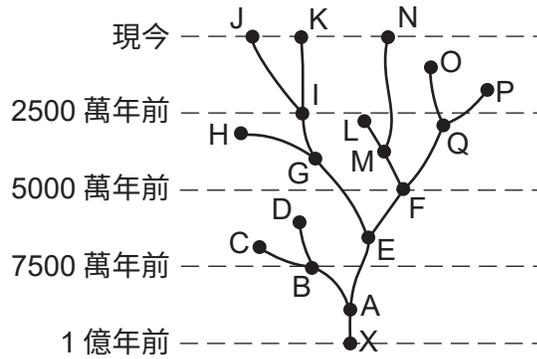
- (1) 螞蟻需要一種方法來保護它們的後代，因此它們發展出一種釋放有毒黏液來殺死敵蟻的方法。
- (2) 這種行為使得螞蟻的繁殖成功率更高，因為它殺死了那些以它們的後代為食的敵蟻。
- (3) 螞蟻的後代不會繼承腹部爆炸的特徵，因為這種特徵不具有遺傳性。
- (4) 這種螞蟻物種很可能會滅絕，因為它們中的大多數會在保護巢穴時死亡。

## 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。

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 44 題。下圖是某些生物體多年來的進化途徑。



44 在圖中找出大約 6000 萬年前滅絕的生物體。 [1]

---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 45 題至第 48 題。

### 普通潛鳥

潛鳥是在早春至秋季期間，於加拿大與美國北部淡水湖域中常見的水生鳥類。它們偏好棲息於面積超過五英畝、水質清澈且魚類資源豐富的湖泊。冬季來臨時，它們會遷徙至沿海地帶過冬。



然而，在多數發現潛鳥分佈的州，它們均有瀕臨滅絕的風險，亟需妥善管理以確保種群的健康穩定。為有效追蹤特定湖泊內潛鳥的數量，該州的野生動物專家特別培訓了一群公民志工科學家，教導他們如何在繁殖季節監測潛鳥種群的動態。這一做法提供了額外的數據，幫助研究人員準確判斷潛鳥種群的變化趨勢及影響其生存的因素。

在繁殖季節裡，一對潛鳥通常每年會孕育一至兩隻雛鳥。而這些雛鳥的成長過程相當緩慢，往往要到七歲時才迎來第一個成功的繁殖季節。

潛鳥擁有著緻密堅實的骨骼，這與大多數鳥類所擁有的中空骨骼截然不同。相較於它們的體型，它們的翅膀顯得相對較小。成年潛鳥的平均體重大約在 8 至 12 磅之間。潛鳥的另一大特徵是它們擁有大而帶有蹼的腳，腿位於身體的後方。為了起飛，它們會在水面上奔跑並拍打翅膀，以此獲得足夠的升力。

下方資料表顯示了 1985 年至 2020 年間，緬因州南部所統計的成年潛鳥與雛鳥的數量。

**1985-2020 年緬因州南部的成年潛鳥和雛鳥統計數量**

年份	雛鳥	成鳥
1985	200	1470
1995	260	2650
2010	280	2780
2017	453	2817
2019	372	2820
2020	414	2974

答題說明(45-46)：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。

45 在每個標記軸上標記適當的刻度，數據不得有任何中斷。 [1]

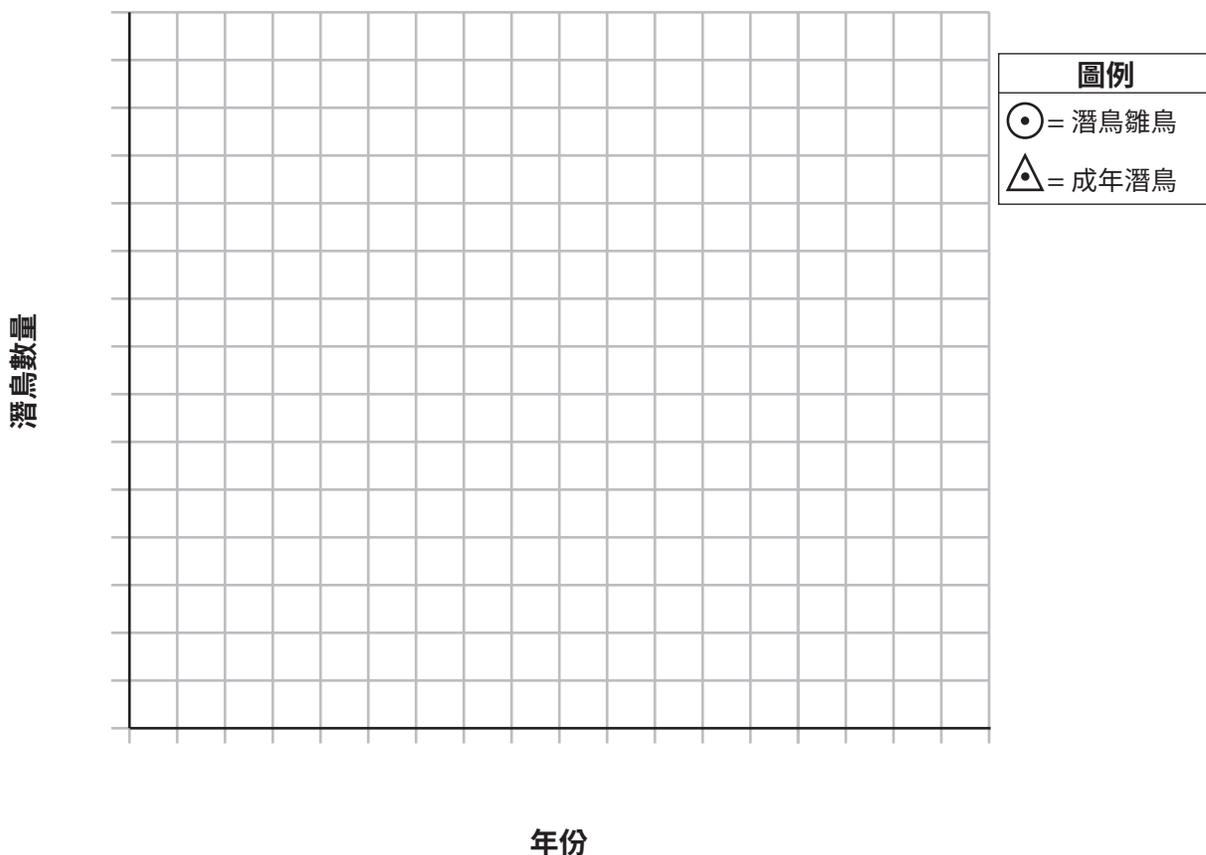
46 按照以下說明繪製成鳥和雛鳥的數據： [1]

- 在網格上繪製成年潛鳥的數據並將點連接起來。在成年潛鳥的每個點外面畫一個小三角形。
- 在網格上繪製雛鳥的數據並將點連接起來。在雛鳥的每個點外面畫一個小圓圈。

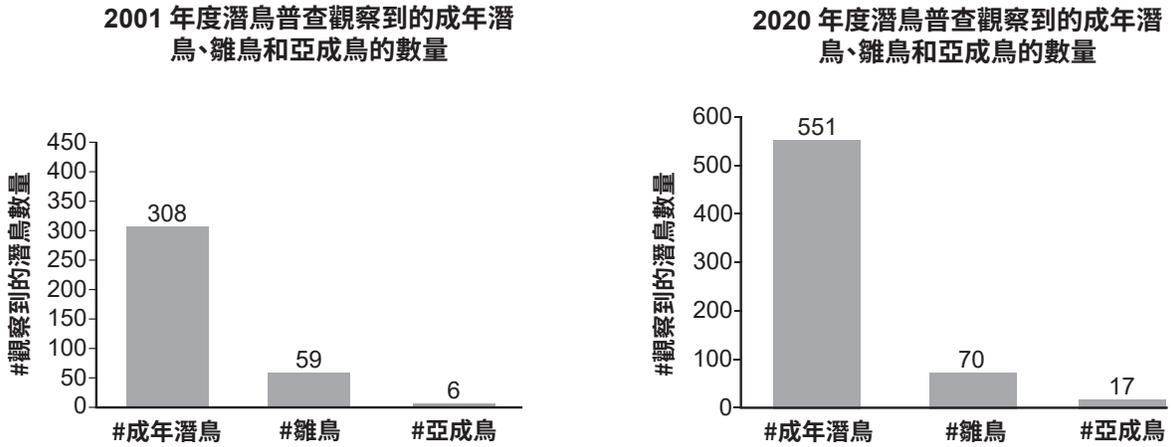
示例：  (成年潛鳥)

示例：  (潛鳥雛鳥)

1985-2020 年緬因州南部的成年潛鳥和雛鳥統計數量



下面兩張圖顯示了紐約奧杜邦協會在紐約州阿迪朗達克公園 (Adirondack Park) 的湖泊和池塘進行的年度潛鳥普查中觀察到的成年潛鳥、亞成鳥和雛鳥的數量。



**備注：將第 47 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

- 47 在緬因州和紐約州的研究中，潛鳥種群數量沒有表現出快速變化的最佳解釋是，潛鳥
- (1) 每年孕育三到四隻雛鳥
  - (2) 需要七年才能達到性成熟
  - (3) 主要生活在大型湖泊中
  - (4) 是由志工而非野生動物專家計數的
- 48 請將上述兩張紐約圖表中展示的潛鳥種群規模隨時間變化的趨勢，與資料表中觀察到的緬因州南部的趨勢進行對比。藉助紐約圖表和緬因州資料表中的資訊，為你的回答提供依據。 [1]

---

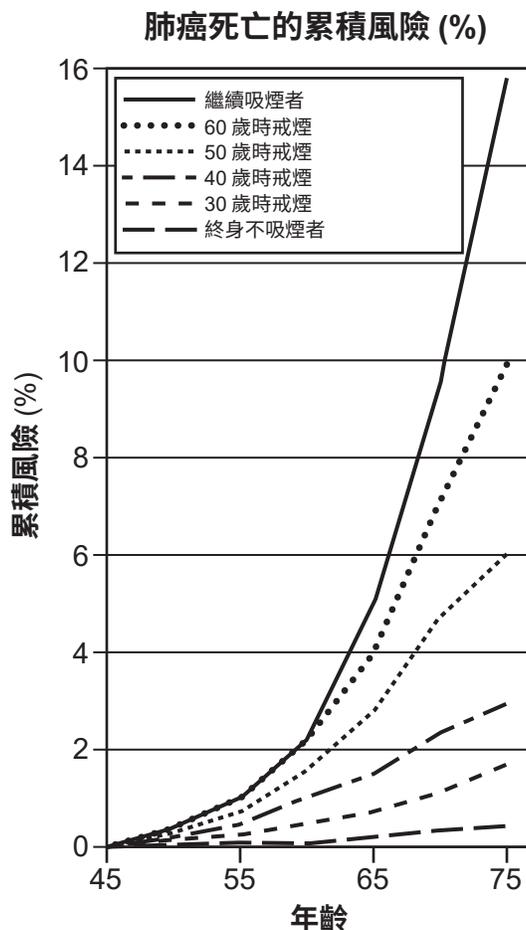
---

---

---

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 49 題。

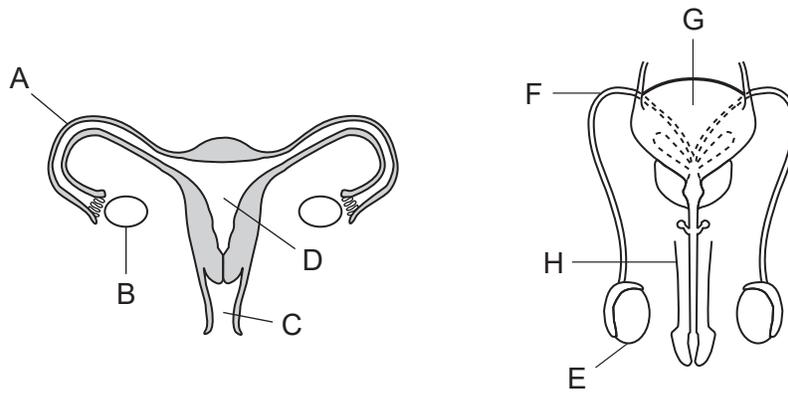
此圖展示了不同年齡段戒煙的影響以及 75 歲以下男性因肺癌死亡的累積風險 (%)。此研究在英國進行。



**備注：將第 49 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

- 49 醫生稱，越早戒煙，死於肺癌的風險則越低。哪項陳述最符合支撐這一說法的證據？
- (1) 在任何年齡段，每天吸 40 支煙的男性與每天吸 20 支煙的風險相同。
  - (2) 持續吸煙的男性死亡風險約為 16%，而 30 歲戒煙的男性死亡風險較低。
  - (3) 從不吸煙的男性與 30 歲之前吸煙的男性具有相同的風險。
  - (4) 40 歲戒煙的男性患膀胱癌的風險高於肺癌。

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 50 題和第 51 題。下圖是人類女性和男性的生殖系統。



**備注：將第 50 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

50 產生配子和荷爾蒙的兩個標記結構是

- (1) A 和 F
- (2) B 和 E
- (3) C 和 H
- (4) D 和 G

51 盆腔炎和性傳播感染可導致字母 A 所代表的結構阻塞。解釋此類阻塞將如何干擾受精卵的形成。 [1]

---



---



---



---

52 食碎屑動物是分解生態系統中死去的植物和動物物質並以此為食的動物。解釋為什麼許多食碎屑動物物種的減少和滅絕可能對生態系統的穩定性產生負面影響。 [1]

---



---



---



---

根據以下資料和圖片以及你的生物學知識來回答第 53 題和第 54 題。

一個由學生組成的研究小組在一個裝有食品包裝常用塑膠的罐子中添加了水和實驗酶。幾天後，塑膠就不見了。



裝有原塑膠的罐子 → 數天後的罐子

53 確定一個會影響實驗酶分解此類塑膠的速率的因素。 [1]

---

研究小組稱，這種實驗酶可以分解所有塑膠。學生們用不同類型的塑膠重複了此實驗。這次，塑膠沒有被酶分解。

54 解釋為什麼這種酶不能分解所有類型的塑膠。 [1]

---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 55 題。

超音波驅蟲器是一種用於驅除和清除家庭害蟲的電子裝置。當插上電源時，它們會產生超高頻聲波來驅趕老鼠、跳蚤、蟑螂、蠹魚和蜘蛛。此類裝置發出的聲音人耳無法聽到。這種害蟲防治裝置通常用於禁止或不建議使用毒藥的環境。

55 除了其有效性之外，確定人們在家中使用前可能擔憂的一個問題。 [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。

根據以下和下一頁的資料、圖片和插圖以及你的生物學知識來回答第 56 題和第 57 題。

#### 小鼠 DNA 和表觀遺傳學



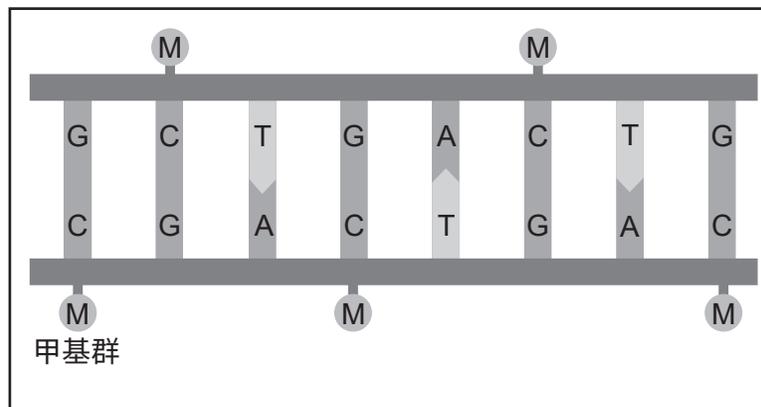
2000 年, 杜克大學的科學家們對擁有黃色皮毛基因的小鼠開展了一項實驗研究。這些攜帶黃色毛髮基因的小鼠展現出極大的食欲, 並存在患上癌症及糖尿病的風險。圖片中展示的是一隻擁有黃色毛髮基因的小鼠 (左側) 與一隻擁有棕色毛髮基因的正常小鼠 (右側) 的對比。

科學家們想要探究, 是否能透過調控黃色毛髮顏色基因的表達, 來降低黃色小鼠後代罹患這些疾病的概率。

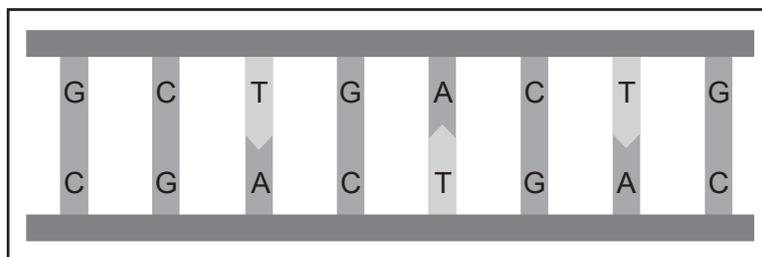
為此, 他們首先調整了黃色雌性小鼠的飲食, 讓其攝取富含甲基的食物。甲基作為一種化學基團, 能夠與基因結合, 從而將其關閉。這些小鼠的後代擁有甲基化的 DNA, 它們體型纖細, 毛髮呈現棕色, 且患癌症及糖尿病的風險降低。

下圖所示的模型展示了甲基化和非甲基化 DNA。

#### 甲基化的 DNA



#### 非甲基化的 DNA



研究人員得出的結論是，後代出生時 DNA 發生了表觀遺傳改變。表觀遺傳改變是基因表達模式的可遺傳變化，與原始 DNA 序列無關。基因的表達發生改變，但 DNA 序列通常保持不變。除了飲食之外，荷爾蒙、體力活動、壓力、吸煙和飲酒等其他因素也會引起表觀遺傳學變化。

- 56 有些同卵雙胞胎具有不同的身體特徵。利用杜克大學的科學家以帶有黃色皮毛顏色基因的小鼠進行的實驗為模型，解釋表觀遺傳學如何導致同卵雙胞胎中觀察到的差異。 [1]
- 
- 

- 57 解釋為何表觀遺傳學變化通常不被認為是突變。 [1]
- 
- 

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 58 題。

### 蠍子的秘密武器成分



被蠍子蜇傷會帶來劇烈的疼痛。這種疼痛是對潛在捕食者的一種警示，讓它們遠離。

蠍毒中含有能夠被神經細胞上的痛覺受體所辨識的毒素。這些受體所產生的感覺，與我們觸摸滾燙物體時所體驗到的灼燒感相似。然而，被蠍子蜇傷所引起的疼痛遠比觸摸滾燙物體時要強烈得多。

毒液本身並非疼痛感的唯一來源。毒液中含有一種酸，它能夠改變受影響神經細胞周邊環境的 pH 值。這種 pH 值的變化會增強疼痛信號的強度。

- 58 在蠍子種群中，發生了一種突變，導致毒液對其捕食者沒有影響。解釋為什麼僅以蠍子為食的捕食者數量會隨著時間的推移而減少。解釋你的答案。 [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。

科學家研究了一種非常難栽培的草藥：梭砂貝母。這種草藥在中藥中用於治療支氣管炎和劇烈咳嗽等肺部疾病。這種瀕臨滅絕的草本植物在中國乾燥、寒冷山區的岩石中野生生長。大多數貝母有鮮綠色的葉子和明黃色的花朵。科學家注意到了一些不尋常的現象：在人們經常採集和收穫這種藥草的地方，越來越多的同種植物長出了深棕色的花朵。許多人很難找到這種與它生長的岩石環境融為一體的深棕色品種。

### 貝母植物



較少人採集地區的正常黃色花朵 較多人採集地區的深棕色花朵

59 確定棕色變異的原始來源。 [1]

---

60 貝母生長非常緩慢，需要五年才能繁殖。預測 20 年後，哪種花色在人類可接近的地區更常見。為你的回答提供依據。 [1]

---

---

---

61 人類尚未能成功培育這種瀕危物種。可以提出什麼論據來證明繼續透過培育來保護此物種是合理的？ [1]

---

---

---

一個食物網中存在的三條不同的食物鏈如下所示。

(a) 刺梨仙人掌 → 羚羊松鼠 → 西部菱背響尾蛇 → 紅尾鷹

(b) 柱狀仙人掌 → 林鼠 → 西部菱背響尾蛇

(c) 扁果菊 → 食蝗鼠

- 62 確定食物鏈 (a)、(b) 或 (c) 中，哪條餵食序列最後一個消費者可獲得的能量最少。為你的回答提供依據。 [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。

### 子宮移植後的女性分娩

患有子宮性不孕症 (UFI) 的女性要麼先天缺失子宮，要麼子宮功能喪失。子宮移植已成為這一群體的潛在解決方案。2019 年，北美地區首例透過子宮移植技術順利分娩的嬰兒誕生。

- 63 描述子宮在人類生殖過程中的作用。 [1]

---

---

懷孕期間，這些女性會接受藥物治療以防止移植的子宮出現排斥反應。嬰兒出生後，移植的子宮將被切除。

- 64 解釋為什麼女性的身體在不服用藥物的情況下會排斥移植的子宮。 [1]

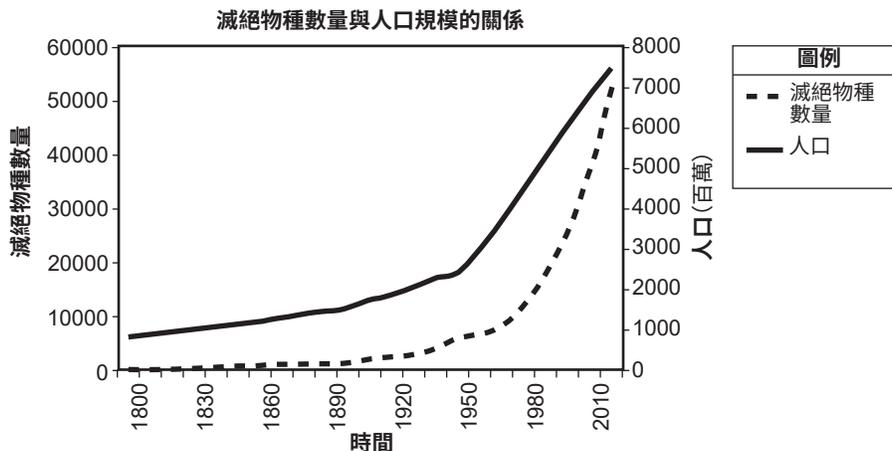
---

---

---

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 65 題。

人類活動已經影響了地球上多個生態系統的生物多樣性。



65 說明人類活動如何影響生物多樣性。從圖表中找出證據來證明你的觀點。 [1]

---



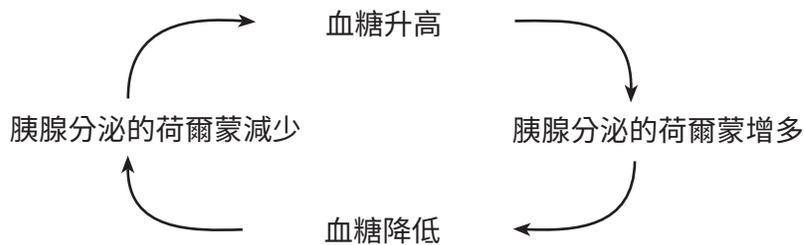
---



---

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 66 題。

下圖展示了人體內的回饋機制。



66 胰臟健康的人吃澱粉類小食。解釋為什麼胰臟會在短時間內分泌更多的荷爾蒙。使用圖中的資訊，為你的回答提供依據。 [1]

---



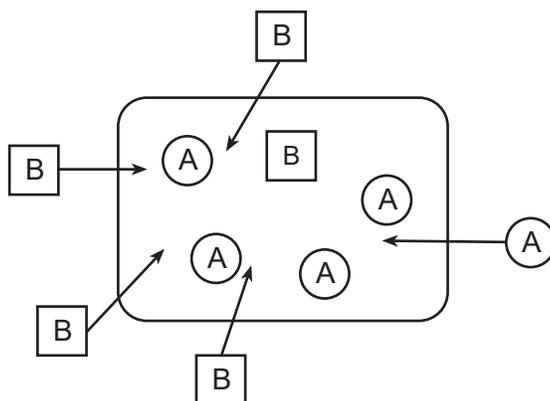
---



---

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 67 題。

下圖展示了食物消化所產生的 A 和 B 兩種分子正在進入一個細胞。



67 請解釋營養不良如何影響將分子 A 轉移至此細胞內所需的細胞過程。 [1]

---

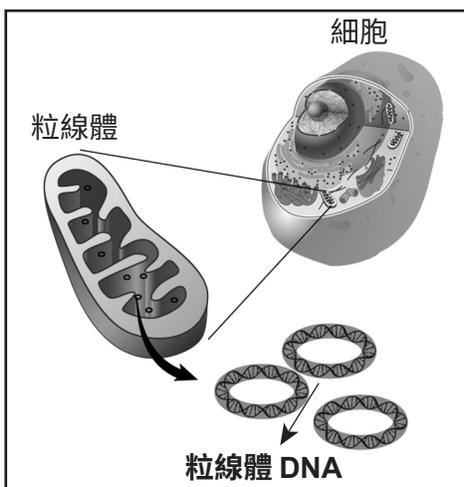
---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 68 題至第 70 題。

### 粒線體

粒線體是一種大多數複雜細胞中都有的細胞器。下圖顯示的是細胞中的典型粒線體。

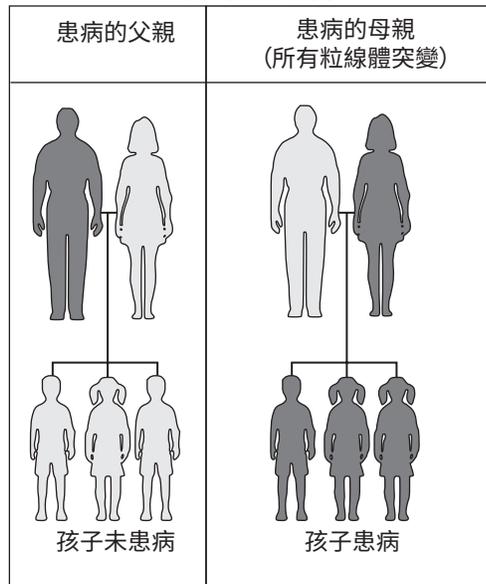


68 請解釋為何粒線體對於複雜生物體的生存至關重要。 [1]

---

---

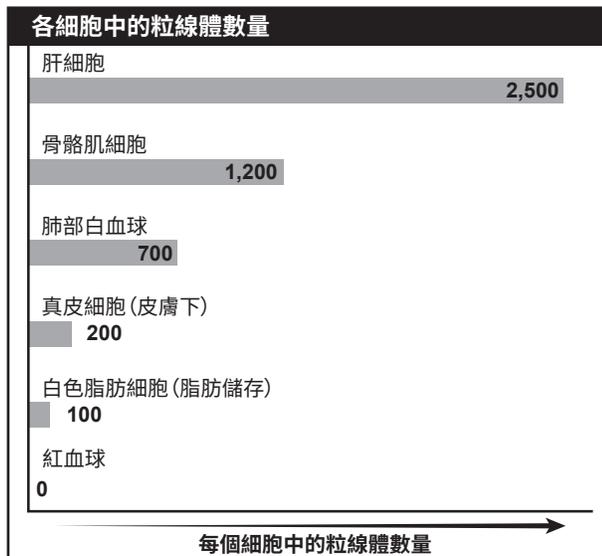
## 粒線體遺傳



與眾多其他細胞器有所不同，粒線體擁有專屬於自己的 DNA。這種 DNA 呈現為一種能進行複製的雙鏈環狀分子結構。在粒線體進行增殖的過程中，細胞內粒線體的數量會隨之增多。

粒線體 DNA 會發生突變。其中部分突變與人類的特定疾病存在關聯。粒線體 DNA 透過母親一方遺傳給後代。左圖說明了這一過程。

69 從粒線體遺傳圖中獲取證據，以證明粒線體通常遺傳自母親的觀點。 [1]



人體內不同的細胞含有不同數量的粒線體。左圖顯示了各種細胞中粒線體的大致數量。

70 請說明哪種細胞類型最容易受到粒線體疾病的影響。為你的回答提供依據。 [1]

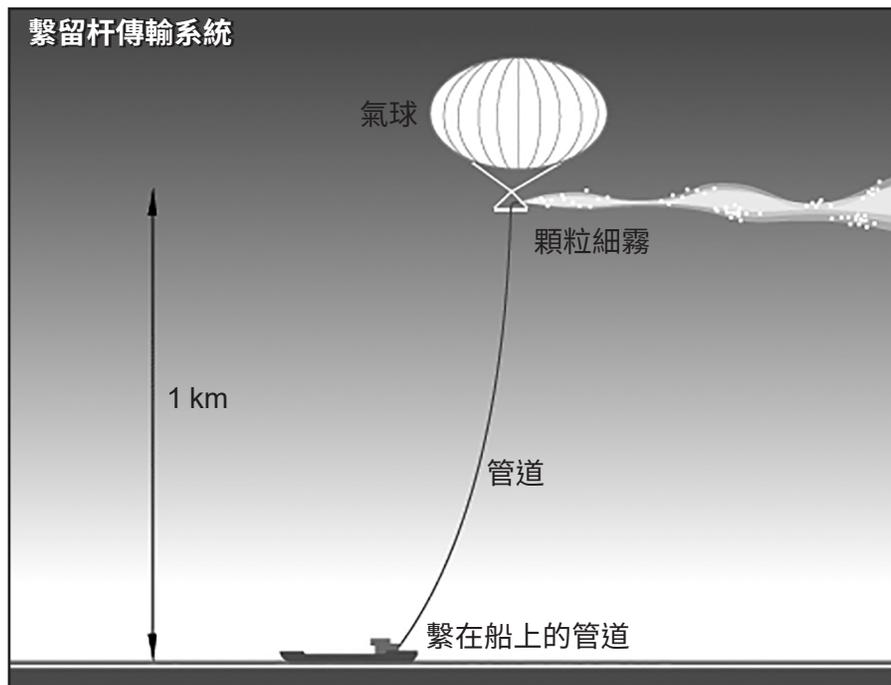
根據以下資料和你的生物學知識來回答第 71 題和第 72 題。

### 天空為何呈現白色調？

研究人員正致力於探索一項減緩氣候變化影響的一種方法：平流層氣溶膠散射。該方法藉由飛機或氣球，將硫酸鹽氣溶膠或碳酸鈣的微細顆粒噴灑至高層大氣之中。這些微粒將陽光反射回太空。

氣候模擬結果表明，運用此技術能夠減少極端氣溫的出現，並削弱熱帶風暴的威力。此外，它還能緩解冰川融化及海平面上升的問題。

然而，這項技術亦伴隨風險。儘管全球層面的效益在這些模型中得以體現，但地區間的效益差異可能極為顯著。再者，該技術並未從根本上解決碳排放的問題，因此，隨著氣溫的不斷攀升，可能需要向大氣中噴灑越來越多的微粒。這或許會讓天空從藍轉白。還有人擔心，將硫酸鹽氣溶膠引入高層大氣，也可能會對臭氧層造成損害。



71 請說明支持使用這項技術的一項原因。 [1]

---

---

72 請解釋為何在應用該技術的同時，仍需不懈努力減少碳排放的重要性。 [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。

**備注: 將第 73 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

73 當雀類種群中特定性狀的基因比例隨時間推移而增加時, 這種增加最可能的原因是

- (1) 選擇性育種
- (2) 物種滅絕
- (3) 自然選擇
- (4) 生態消長

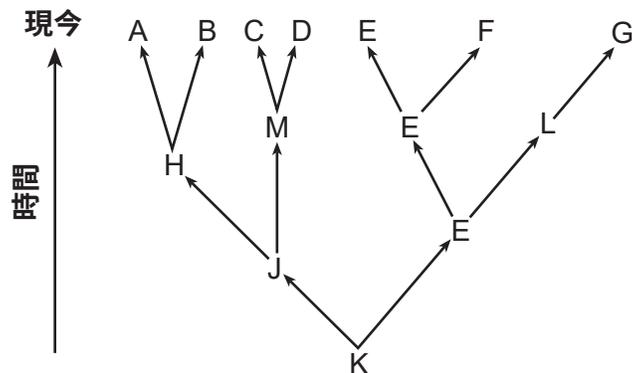
**備注: 將第 74 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

74 科學家進行實驗的目的是

- (1) 選擇變量
- (2) 檢驗假設
- (3) 收集資料
- (4) 確定對照

根據以下資料和圖表及你的生物學知識來回答第 75 題至第 77 題。

以下圖表展示了現存七類生物體的進化途徑。



**備注: 將第 75 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

75 哪種物種與物種 M 親緣關係最近?

- (1) E
- (2) F
- (3) G
- (4) H

**備注: 將第 76 題的答案填寫在分開的答題紙上。**

76 哪些物種似乎在長時間內很好地適應了其環境?

- (1) E
- (2) F
- (3) C
- (4) D

77 該圖基於化石證據。請解釋為何其他形式的證據有助於證明圖中所示進化途徑的準確性。 [1]

---

---

---

78 在檢測脈搏率時，最好使用三個讀數平均值的原因是什麼？ [1]

---

---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 79 題。

管制性病原可能對生活在一個地區的許多種群的規模產生重大影響。



79 確定一種可能對生活在南極半島 (Antarctic Peninsula) 的各種企鵝種群個體數量產生潛在影響的管制性病原。 [1]

---

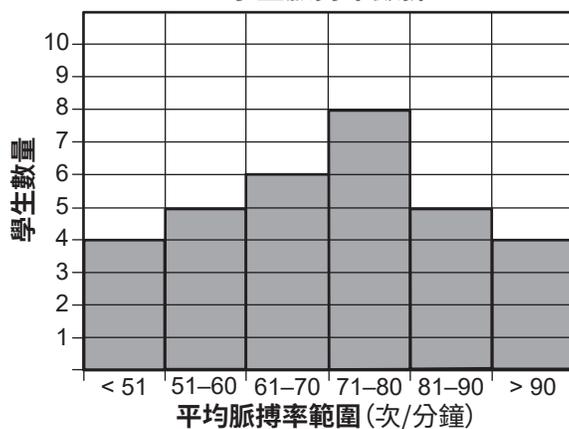
---

---

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 80 題。

以下是在自習室對部分學生收集的脈搏率數據。數據如下方直方圖所示。

學生脈搏率數據



80 請說明，若脈搏率是在體育課後即刻測量，而非在自習室內收集，數據很可能有所不同的一個方面。 [1]

---

---

---

備注:將第 81 題的答案填寫在分開的答題紙上。

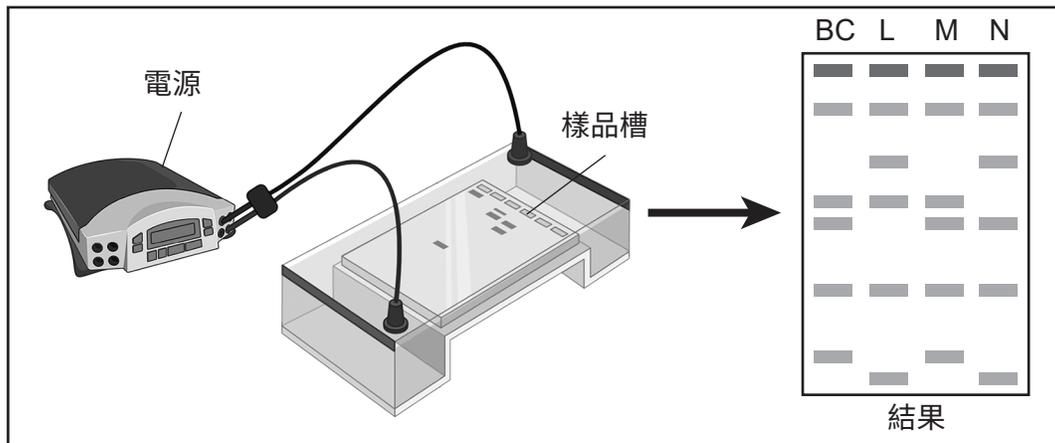
81 加拉巴哥島 (Galapagos Islands) 的地雀是食籽雀。其後代的喙大小與父母的喙非常接近。對於這一觀察結果,最好的解釋是

- (1) 喙過小的鳥類會滅絕
- (2) 環境的溫度決定了喙的大小
- (3) 只有喙很小的鳥類才能繁殖
- (4) 喙的大小主要由基因決定

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 82 題和第 83 題。

一名學生被分配了一項任務,確定三種植物(物種 *L*、*M* 或 *N*)中哪一種與 *Botana curus* (*BC*) 親緣關係最近。

該學生使用以下程序比較了每個物種的一段遺傳物質。



備注:將第 82 題的答案填寫在分開的答題紙上。

82 從這些結果中可以得出的一個有效結論是

- (1) 遺傳物質在決定進化親緣關係方面沒有用
- (2) 物種 *M* 與 *BC* 親緣關係最近
- (3) 物種 *L* 和 *N* 與 *BC* 親緣關係最近
- (4) *BC* 與任何物種都沒有親緣關係

83 確定另一項生化檢測,以提供數據證明三種植物中哪一種與 *Botana curus* 親緣關係最近。 [1]

---

---

---

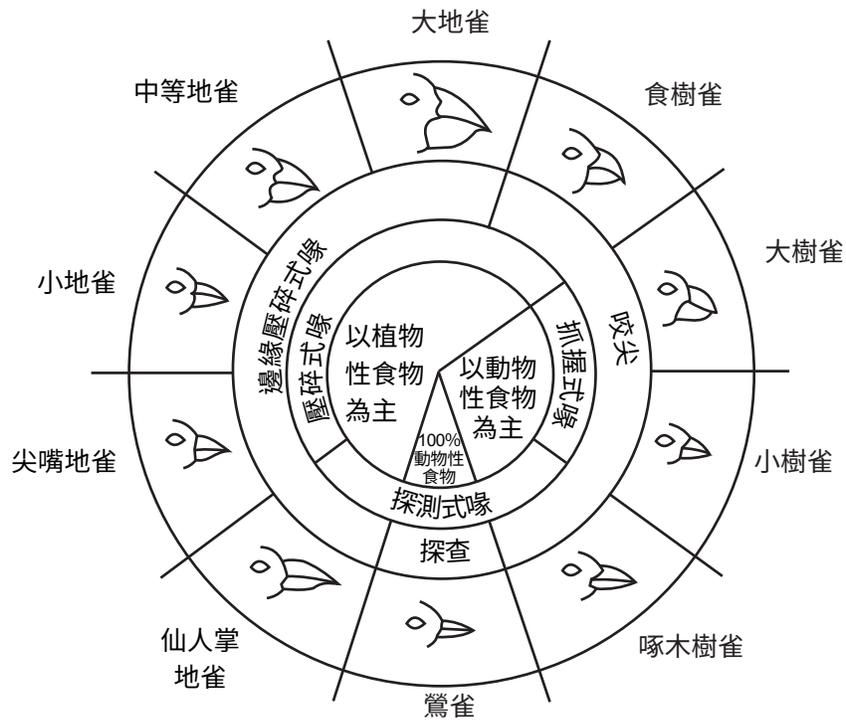
84 在進行身體活動期間,個體的脈搏率會發生變化。選擇一個除循環系統以外、參與維持體內平衡的身體系統,並描述該系統中會產生的一項變化。 [1]

---

---

根據以下圖表和你的生物學知識來回答第 85 題。

加拉巴哥島雀喙的變化



85 請陳述一個原因，以說明為何小樹雀和尖嘴地雀種群可以在同一個島嶼生存。 [1]

---



---



---

