

生活環境

僅限用於 2019 年 1 月 22 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 在單細胞生物中，物質主要存儲在

- (1) 核糖體
- (2) 綫粒體
- (3) 細胞核
- (4) 液泡

2 人類女性生殖週期主要受到以下哪一項的調節

- (1) 循環系統中的白血球
- (2) 骨骼系統中的肌肉細胞
- (3) 消化系統中的酶
- (4) 分泌系統中的荷爾蒙

3 以下照片顯示的是一只暹羅貓。



資料來源：www.pinterest.com/explorer/siamese/cats

暹羅貓身體溫度較低的部位毛色呈深色，而身體溫度較高的部位毛色呈淺色。這隻暹羅貓毛色的差異最可能是由於

- (1) 淺色毛部位所產生的葡萄糖減少
- (2) 淺色毛部位產生更多的 DNA 分子
- (3) 基因表達受到環境的影響
- (4) 眼睛顏色的基因突變

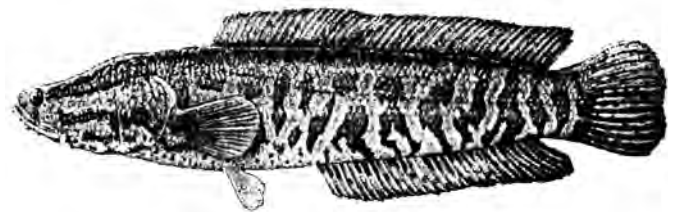
4 在決定新的環境政策與法律時，以下哪個詞被用來描述人類活動的利益和成本之間的比較？

- (1) 技術
- (2) 取捨權衡
- (3) 氣候變化
- (4) 工業化

5 如果一所廢棄住宅前院的草好幾年沒有修剪，院子裏可能會長滿較高的草叢和灌木叢。這是以下哪一個過程的例子

- (1) 進化
- (2) 體內平衡
- (3) 生態演替
- (4) 直接收穫

6 北方蛇頭魚是一種亞洲魚，以較小的魚類為食，並適應在淡水棲息地生活。



資料來源：<http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=2265>

這種魚在美國水域的出現引起擔憂，因為它可能會給以下哪種本地生物帶來過多競爭

- (1) 食草動物
- (2) 捕食者
- (3) 分解者
- (4) 生產者

7 在食物網中，哪種生物從其他三種生物處獲取能量？

- (1) 生產者
- (2) 食肉動物
- (3) 分解者
- (4) 食草動物

8 變形蟲是一種單細胞異營生物。爲了滿足它的能量需求，它直接依賴於哪些細胞結構的相互作用？

- (1) 葉綠體和細胞膜
- (2) 細胞膜和綫粒體
- (3) 細胞核和核糖體
- (4) 液泡和細胞核

9 最近，一艘失事油輪泄漏的原油給包含有多種獨特物種的生態系統造成了一場災難。這些物種的潛在損失可能會造成

- (1) 可利用的遺傳物質種類的增加
- (2) 可用於科學研究的生物的減少
- (3) 受影響的生態系統的穩定性的增加
- (4) 影響土地和水的污染的減少

10 哪個過程發生在食物鏈的每個環節？

- (1) 所有能量都存儲在一個新創造的結構中。
- (2) 一些能量作爲熱量釋放到環境中。
- (3) 化學能量得以回收。
- (4) 原子在活生物之間循環，產生能量。

11 基因重組，生育多於能夠存活的數量的後代，應對環境的挑戰，這些概念都與以下哪項相關

- (1) 自然選擇
- (2) 有絲分裂
- (3) 選擇育種
- (4) 基因工程

12 槲寄生是一種長在樹枝上的植物。槲寄生將它的根插入樹皮，奪去了樹所需的水和礦物質。在這種情況下，槲寄生是

- (1) 寄生生物
- (2) 捕食者
- (3) 分解者
- (4) 自養生物

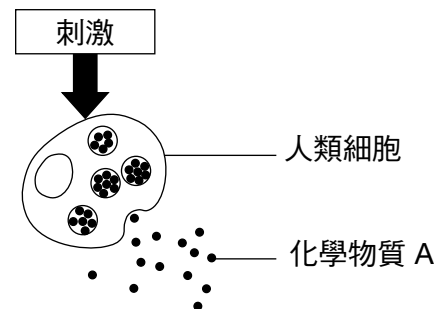
13 進化可以在相對較短的時間內在一個種群中發生的例子可能是

- (1) 暴露在抗生素之下的致病菌
- (2) 在穩定生態環境中的橡樹
- (3) 生活在野生動物保護區的大象
- (4) 在恆定條件下種植的藻類

14 據觀察，接觸到日本一所受損核電站泄漏的核輻射的蝴蝶有畸形的腿、觸角和翅膀。如果未來的蝴蝶後代有這些相似的結構異常，基因突變必須存在于受影響蝴蝶的

- (1) 翅膀細胞
- (2) 身體細胞
- (3) 觸角細胞
- (4) 生殖細胞

15 下圖顯示了人類細胞釋放出化學物質 A，作爲對一種特定刺激的反應。



資料來源：Biology 8th ed., Pearson 2008, p. 859.

哪種細胞結構在此化學物質的釋放中起到直接作用？

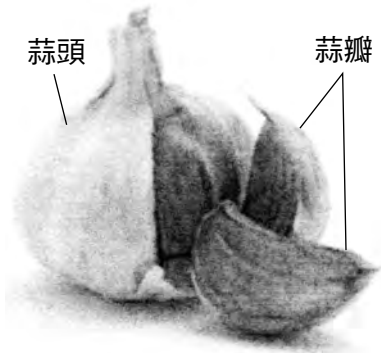
- (1) 細胞核
- (2) 核糖體
- (3) 葉綠體
- (4) 細胞膜

16 一個生態系統中基因物質種類豐富將

- (1) 減少生態系統的生物多樣性
- (2) 降低生態系統的承載能力
- (3) 減少未來醫學發現的可能性
- (4) 增加某些生物在變化中生存下來的機會

- 17 有性繁殖是進化過程的重要組成部分。其中一個原因是減數分裂和受精直接產生了許多新的
- (1) 抗原
 - (2) 變異
 - (3) 物種
 - (4) 病原

- 18 以下顯示的是一個由好幾個蒜瓣組成的蒜頭。



資料來源：www.sparkpeople.com/resource/nutrition_articles.asp?id=1791

如果把蒜瓣從蒜頭分離之後種在花園裏，每個蒜瓣都會長出一顆新蒜頭。這樣，家庭園丁就可以用一顆蒜頭種出一批基因相同的大蒜苗。

作為這一過程的結果，園丁將

- (1) 不久就會在他的花園裏有好幾種不同種類的大蒜生長
 - (2) 每年都需要買新的蒜瓣來繼續種植大蒜
 - (3) 必須每年給雌性大蒜苗施肥，以便大蒜苗可以長出它們自己的蒜瓣
 - (4) 需要注意如果他的任何一株大蒜苗生了病，就很可能傳染給整批大蒜苗
- 19 當人類將草屑和其他庭園廢物送入垃圾填埋場，他們最直接干預的是以下哪個自然過程
- (1) 回收能量
 - (2) 能量的生產
 - (3) 回收有機化合物
 - (4) 有機化合物的生產

- 20 哪句陳述是一種人類反饋機制的範例？

- (1) 血糖水平的升高導致胰腺增加胰島素的分泌量。
- (2) 更多接觸致病菌導致產生的紅血球數量增加。
- (3) 增加運動導致呼吸率降低。
- (4) 增加肌肉運動導致心率降低。

- 21 許多疾病的原因是一個人不能分解某種特定的化學物質。有時治療這些疾病的方法是給患病者適當的

- (1) 酶
- (2) 抗原
- (3) 染色體
- (4) 細胞器官

- 22 將捕食者種群從一個生態系統中移除最有可能導致

- (1) 所有獵物群體數量的減少
- (2) 所有生產者群體數量的增加
- (3) 生態系統多樣性的提高
- (4) 生態系統多樣性的降低

- 23 最近在巴黎埃菲爾鐵塔內修建了兩臺新的風力渦輪機。這些渦輪機所發的電量足夠滿足鐵塔的整個第一層，包括餐館、商店和展覽的電力需求。將風能作為一種替代能源加以使用的一個好處是它

- (1) 是不可再生的，因此鐵塔上的商家將會耗盡其他資源
- (2) 是可再生的，因此會減少鐵塔上商家對環境的影響
- (3) 增加對未來不可再生的資源的使用
- (4) 減少子孫後代可用的化石燃料的數量

- 24 在以下照片中，兩條魚表現出一種在成對藍子魚中常見的行爲。當其中一條魚頭朝下在珊瑚中進食的時候，另一條則保持直立姿勢，警惕著捕食者。



資料來源：NY Times 9/28/15

這種行爲繼續存在於藍子魚種群中的原因是

- (1) 這種行爲是通過觀察其他魚類而後天學習獲得的
 - (2) 兩條魚不能同時進入珊瑚的狹小空間
 - (3) 這種行爲增加了它們的生存機會
 - (4) 魚類需要保持警覺才能生存
- 25 美國的快餐業向農夫購買大量的赤褐色馬鈴薯。因此，大多數農夫種植赤褐色馬鈴薯。如果農夫繼續年復一年地在同一塊田地種植同樣的作物，而不在土壤中加入添加劑，最後的結果可能是
- (1) 由於失去養分，將來的收成減少
 - (2) 馬鈴薯個頭更大，因為它們將適應土壤
 - (3) 產生新的馬鈴薯品種，因為它們將有性繁殖
 - (4) 抗病的轉基因馬鈴薯

- 26 一塊玉米地中有玉米株、田鼠、鷹和各種昆蟲、真菌和細菌。哪種營養角色和扮演這種角色的生物是正確的配對？

- (1) 異營生物 - 玉米和細菌
- (2) 生產者 - 昆蟲和真菌
- (3) 消費者 - 田鼠和昆蟲
- (4) 分解者 - 鷹和細菌

- 27 一只雌性蒼蠅一生中可以產大約 500 個卵。它分批產卵，一批大約有 75 到 150 個卵。幼蟲（蛆蟲）在一天之內孵化出來。它們靠食用有機物生存，比如垃圾和糞便。科學家計算一對從四月份開始繁殖的蒼蠅到八月份可能是 191,010,000,000,000,000 只蒼蠅的祖先。



資料來源：<http://www.publicdomainpictures.net/download-picture.php?adresar=10000&soubor+1-1220978631q1uO.jpg&id+1137>

哪句陳述最好地解釋了這為什麼不會發生？

- (1) 在幼蠅中會發生突變。
- (2) 環境因素會控制群體的數量。
- (3) 蒼蠅會繼續大量繁殖。
- (4) 生存下來的雌性蒼蠅比雄性蒼蠅多。

28 哪個序列最好地代表了草履蟲這一單細胞生物的結構層次？

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

29 100 多年以前，地球的大氣層含有約百萬分之 280 (ppm) 的二氧化碳。預測到 2050 年，大氣層中的二氧化碳含量可能達到 700 ppm，將顯著提高地球氣溫。有意見認為種植更多的綠色植物將有助於減緩氣溫升高。對更多植物會有助於減緩升溫的最佳解釋為植物

- (1) 為食草動物提供食物
- (2) 可作為一種不可再生能源
- (3) 的呼吸作用可以從大氣層中去除二氧化碳
- (4) 的光合作用可以從大氣層中去除二氧化碳

30 棕色樹蛇在第二次世界大戰期間被意外引入了關島。自那時起，這種蛇因為吃鳥蛋和幼鳥而導致了 12 種本土鳥類的滅絕。



資料來源：www.aquariumlife.com.au

將這種蛇引入關島的一個負面結果最有可能是

- (1) 由於新物種進化以代替滅絕的物種而增加多樣性
- (2) 由於環境中鳥類的增加而導致蚊子的增加
- (3) 對關島生態系統中的食物鏈和食物網造成破壞
- (4) 有大量的棕色樹蛇作為人類的食物來源

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。

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 31 題到第 33 題。

旅鴿的滅絕

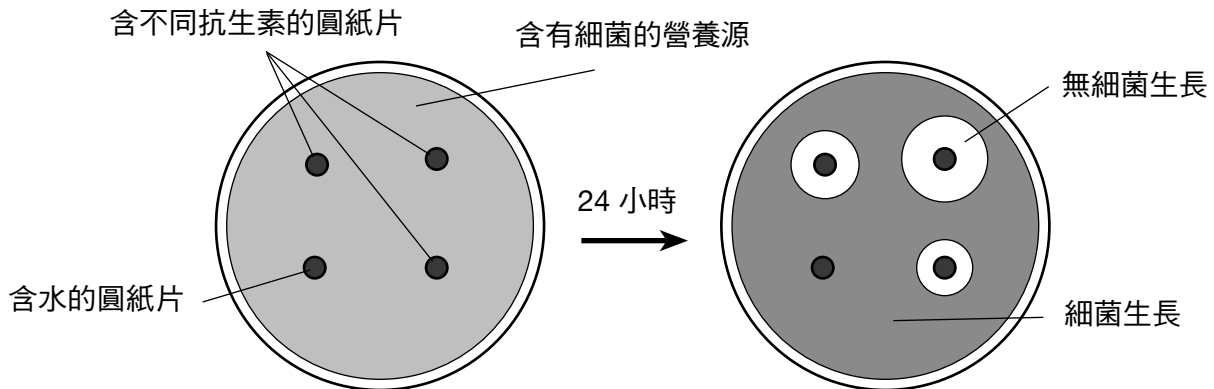
在 1800 年代初期，旅鴿是北美洲數量最多的鳥類。這些鴿子成群飛行，有時一個鴿群有超過 10 億只鴿子。這些龐大的鴿群保護了它們免於受到狐狸、猓獾、貓頭鷹和獵鷹的捕獵。這也幫助了它們在與其他動物（松鼠、花栗鼠）爭奪其主要食物來源，栗子和橡子的時候能夠勝出。

不幸的是，這種結群行為使旅鴿成為人類非常容易下手的捕食目標。隨著電報的發明，可以向捕獵者通報鴿群的位置；鐵路的擴張可以將鴿子運輸到新的食品市場，這些都造成了毀滅性的結果。在 1890 年代，它們的數量急劇減少，鴿群的規模只有幾百隻。在 1914 年，該物種的最後一個成員在辛辛那提動物園死去，旅鴿就此滅絕。

- 31 哪個因素對旅鴿滅絕的促成作用最小？
- (1) 禁止捕殺旅鴿在新市場出售的法律
 - (2) 追蹤鴿群的通訊技術的進步
 - (3) 鐵路的擴張，打開了出售鴿子的新市場
 - (4) 更多將旅鴿用作人類食物的來源
- 32 旅鴿群體數量急劇下降的一個直接結果最有可能是
- (1) 貓頭鷹和獵鷹的數量增加
 - (2) 花栗鼠和松鼠的數量增加
 - (3) 狐狸和花栗鼠的數量減少
 - (4) 松鼠和栗子樹的數量減少
- 33 旅鴿的滅絕說明了
- (1) 人類是物種滅絕的唯一原因
 - (2) 物種滅絕需要幾百年的時間
 - (3) 技術的好處總是大於生態風險
 - (4) 人類活動能不可逆轉地影響生態系統
-

根據以下資料和圖表和你的生物學知識來回答第 34 題和第 35 題。

爲了研究細菌如何對抗生素作出反應，將四個圓紙片放置於含有細菌的營養源上，其中三個圓紙片經過不同的抗生素處理，一個經過水處理，放置 24 小時。圓紙片上的水和抗生素擴散到營養源中。如果抗生素阻止了細菌的生長，就可以看到在圓紙片的周圍有一個沒有細菌生長的圓形區域。



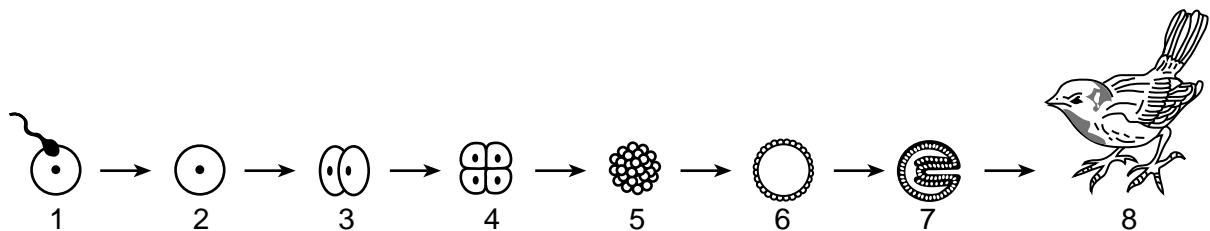
34 在 24 小時之後，上圖所示的結果表明了

- (1) 哪一種抗生素最有效地阻止了細菌的生長
- (2) 導致最多細菌生長的營養源
- (3) 細菌是否對大多數抗生素有抗藥性
- (4) 這些細菌對抗生素有害

35 在此實驗中，使用經過水處理的圓紙片的目的是

- (1) 作爲實驗的結論
- (2) 需要它提供額外的濕度
- (3) 作爲實驗的對照組
- (4) 需要它作爲一個標準安全步驟

36 下圖代表了生長過程中的幾個階段。



第 2 階段所示的細胞

- (1) 含有一個成體細胞一半的基因物質
- (2) 顯示出組織分化的明確證據
- (3) 具有形成成體的完整基因資料
- (4) 在基因上與產生它的一個父母細胞完全相同

37 下表顯示的是對 115 隻歌雀的壽命的研究結果。

歌雀壽命

年份	年初的數量	年底的數量
1	115	25
2	25	19
3	19	12
4	12	2
5	2	1
6	1	0

促成這 115 隻歌雀在第一年數量減少的最有可能的兩個因素是

- (1) 適宜的氣候和快速的繁殖率
- (2) 缺少捕食者和擴大的棲息地
- (3) 缺乏交配和失去築巢地點
- (4) 疾病和捕獵

38 HIV（一種導致艾滋病的病毒）的診斷測試涉及測試血液中與該病原體相關的抗體。抗體的產生是由於身體

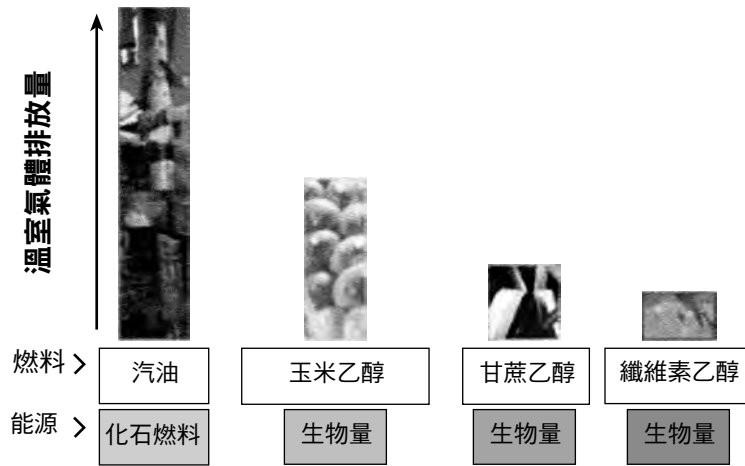
- (1) 刺激了酶的產生
- (2) 分泌了特定的荷爾蒙
- (3) 發現了外來抗原
- (4) 合成了微生物

39 身體細胞包括神經細胞和肌肉細胞。每種細胞製造幾種不同的蛋白質。例如，神經細胞製造膽鹼酯酶，而肌肉細胞製造肌球蛋白。哪句陳述最好地比較了在人體這兩種細胞中通常發現的 DNA？

- (1) 這兩種細胞具有相同的 DNA 序列，并使用 DNA 的相同部分來製造這兩種蛋白質。
- (2) 這兩種細胞具有相同的 DNA 序列，但使用 DNA 的不同部分來製造這兩種蛋白質。
- (3) 這兩種細胞具有不同的 DNA 序列，但使用 DNA 的相同部分來製造這兩種蛋白質。
- (4) 這兩種細胞具有不同的 DNA 序列，並使用 DNA 的不同部分來製造這兩種蛋白質。

40 以下圖表比較了幾種燃料來源的溫室氣體排放情況。

燃料和能源的溫室氣體排放情況



資料來源：改編自 <http://energy.itgoverns.com>

針對圖表中顯示的資訊可以作出的一個精確預測是

- (1) 燃料從汽油完全轉變為乙醇將對溫室氣體排放沒有任何影響
 - (2) 化石燃料排放的溫室氣體最少
 - (3) 使用任意一種乙醇燃料所產生的溫室氣體將比使用汽油燃料產生的溫室氣體少
 - (4) 使用生物量燃料而不是化石燃料將大幅度地增加溫室氣體的產生
- 41 研究表明兒童特別容易受到紫外綫 (UV) 輻射的傷害。日光浴床讓皮膚暴露在幾乎等於自然日光十倍強度的 UV 輻射下。為此紐約州通過了一條法律，禁止 18 歲以下的個人使用日光浴床。哪句陳述最好地解釋了 UV 輻射為什麼如此有害？
- (1) 特定環境因素會提高有害基因突變的發生率。
 - (2) 所有疾病都是由與環境因素的接觸而引起的。
 - (3) 輻射的存在會增加一個生物的體內平衡。
 - (4) 輻射會減少傳染因子導致突變的可能性。

根據下圖和你的生物學知識來回答第 42 題和第 43 題。下圖顯示了在一個基因被複製之前和之後從中所取的一小段 DNA。

在複製過程中發生的變化在圖中用*代表。

之前	→	之後
GTC CAT CAC CGG TAG TCG		GTC CAT [*] GAC CGG TAG [*] TCC

42 以 * 標識的錯誤可以透過以下方式影響細胞

- (1) 改變細胞質中存在的染色體的數量
- (2) 將原來的細胞轉變成一種不同類型的細胞
- (3) 將糖分子轉化為蛋白質分子
- (4) 在特定蛋白質形成的過程中，改變氨基酸的序列

43 一個細胞在分裂前複製其 DNA 的過程叫做

- | | |
|--------|--------|
| (1) 突變 | (3) 複製 |
| (2) 擴散 | (4) 呼吸 |
-

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。

根據以下資料和數據表和你的生物學知識來回答第 44 題到第 47 題。

全世界各地的農作物都遭受過入侵物種的破壞。在日本完成的一項研究統計了從 1880 年到 1990 年日本的入侵昆蟲種類的數量。下表記錄了其中一些數據。

每十年的入侵昆蟲種類的數量

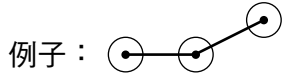
年份	入侵昆蟲種類的數量
1880	3
1900	3
1920	7
1940	10
1960	13
1980	41
1990	25

改編自 “*Invasive Insect Pests and Plant Quarantine.*” 1998

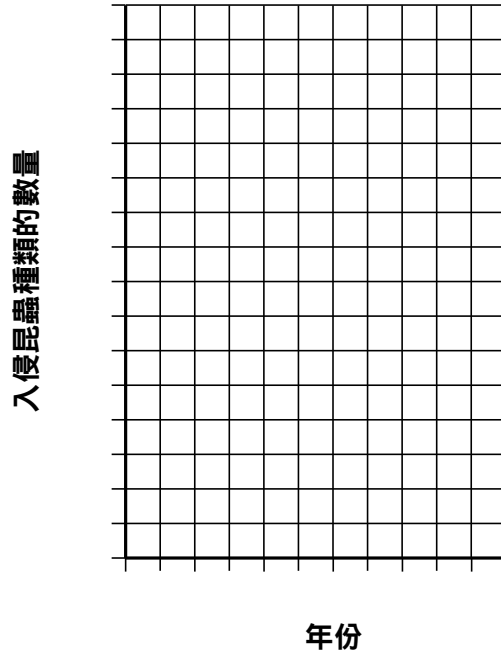
答題說明(44-46)：使用數據表中的資料，按照以下指示在下面提供的格綫圖上繪製一個綫狀圖。

44 在每個標記軸上標出數據中沒有間斷的適當刻度。 [1]

45 將數據標注到格綫圖中。用一個小圓圈圈住每個點並將這些點連接起來。 [1]



每十年的入侵昆蟲種類的數量



46 說明述一則為什麼入侵昆蟲種類對農業是一個嚴重問題的原因。 [1]

備註：將第 47 題的答案填寫在分開的答題紙上。

47 在這項研究的最後一個十年，進入日本的入侵昆蟲種類數量有所減少。減少的一個可能的原因是人們

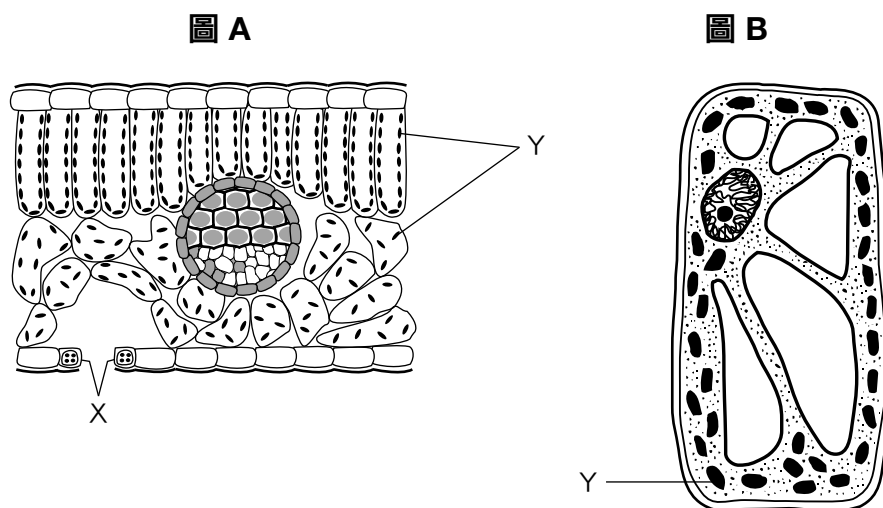
- (1) 生產出了可以殺死從一個國家運到另一個國家的農作物中每一種昆蟲的強效殺蟲劑
- (2) 改進了對從世界一個地區運到另一個地區的農作物的檢查
- (3) 對所有昆蟲進行基因改造，讓它們不吃人類使用的農作物
- (4) 停止從其他國家運入糧食作物，要求各個地區只用本地種植的作物

48 對一個雙鏈 DNA 樣本進行了分析，以確定存在的不同分子鹼基的百分比。以下數據表顯示了發現的腺嘌呤鹼基的百分比。計算其餘三種分子鹼基的百分比，並將各個百分比填入表中。 [1]

鹼基	發現的百分比 (%)
A (腺嘌呤)	20
T (胸腺嘧啶)	_____
G (鳥嘌呤)	_____
C (胞嘧啶)	_____

根據以下資料和圖表和你的生物學知識來回答第 49 題和第 50 題。

對兩種不同種類的植物進行了比較研究。一名學生用顯微鏡觀察了一片丁香葉的橫截面中的細胞 (圖 A) 和一種淡水植物葉片的細胞 (圖 B)。



(未按比例繪製)

備註：將第 49 題的答案填寫在分開的答題紙上。

49 下表中的哪一行正確識別了在兩圖中的 Y 結構和它執行的過程？

行	結構	過程
(1)	綫粒體	排泄
(2)	細胞核	調節
(3)	葉綠體	光合作用
(4)	核糖體	蛋白質的合成

備註：將第 50 題的答案填寫在分開的答題紙上。

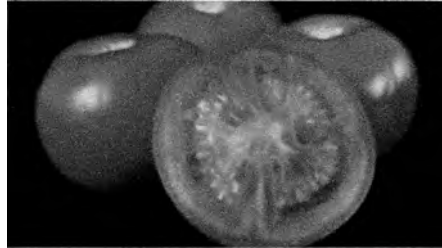
50 在使用複合光學顯微鏡的時候，可以使用哪項技術使細胞中的結構更加明顯？

- (1) 紙色譜法
 - (2) 染色
 - (3) 電解
 - (4) 基因操縱
-

根據以下資料和照片以及你的生物學知識來回答第 51 題到第 54 題。

轉基因 (GMO) 番茄

每年使用殺蟲劑來控制蟲害的成本高達幾十億美元。經過基因改造的生物 (GMO) 是降低此成本的一種嘗試。經過基因改造的番茄植株能夠製造對食用它的昆蟲有毒的蛋白質。使用這些 GMO 番茄可以減少對蟲害進行化學控制的需要。



資料來源：www.southeastfarmpress.com

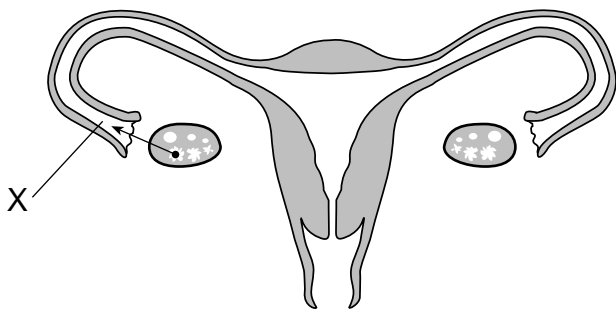
51 指出一種用於生產 GMO 番茄的具體技術。 [1]

52 說明一個番茄植株能製造對害蟲有毒的蛋白質的可能好處。 [1]

53 指出科學家在剪切和粘貼基因來生產轉基因番茄植株時所需要使用的化學物質。 [1]

54 指出負責將轉基因番茄植株的一個葉細胞中的抗蟲害基因傳遞給由該細胞產生的其他細胞的過程。 [1]

55 下圖代表人類女性生殖系統。



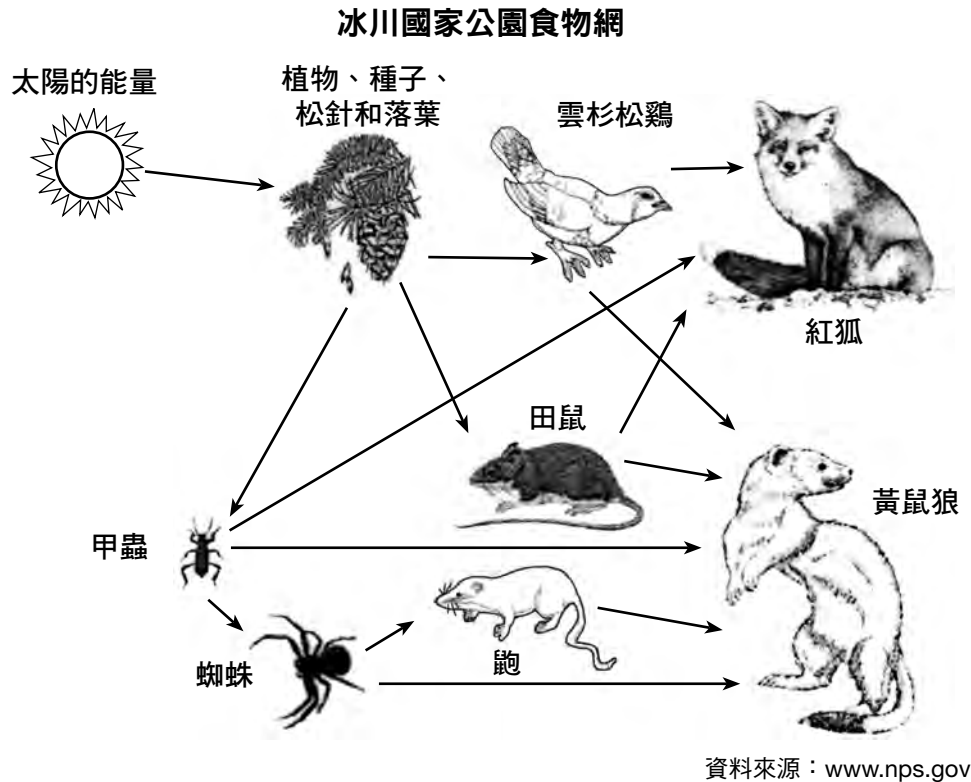
說明一種在 X 位置的完全堵塞會對生殖過程造成的影響。 [1]

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。

根據以下食物網以及你的生物學知識來回答第 56 題到第 58 題。這個食物網包括一些生活在冰川國家公園的生物。



56 指出這個食物網中哪個生物群體擁有最多的儲存能量。證明你的答案。 [1]

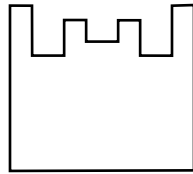
生物： _____

證明： _____

57 解釋為什麼連續幾年多雲天氣大幅增加將會對這個生態系統中的植物和動物的群體造成影響。 [1]

58 描述在這個生態系統中田鼠群的小生境和鼯群的小生境有什麼不同。使用食物網中的資料證明你的答案。 [1]

根據下圖和你的生物學知識來回答第 59 題到第 61 題。下圖代表一個人體酶。



酶

59 在下面的空白處，畫出一個最有可能與此酶相互作用的分子。 [1]

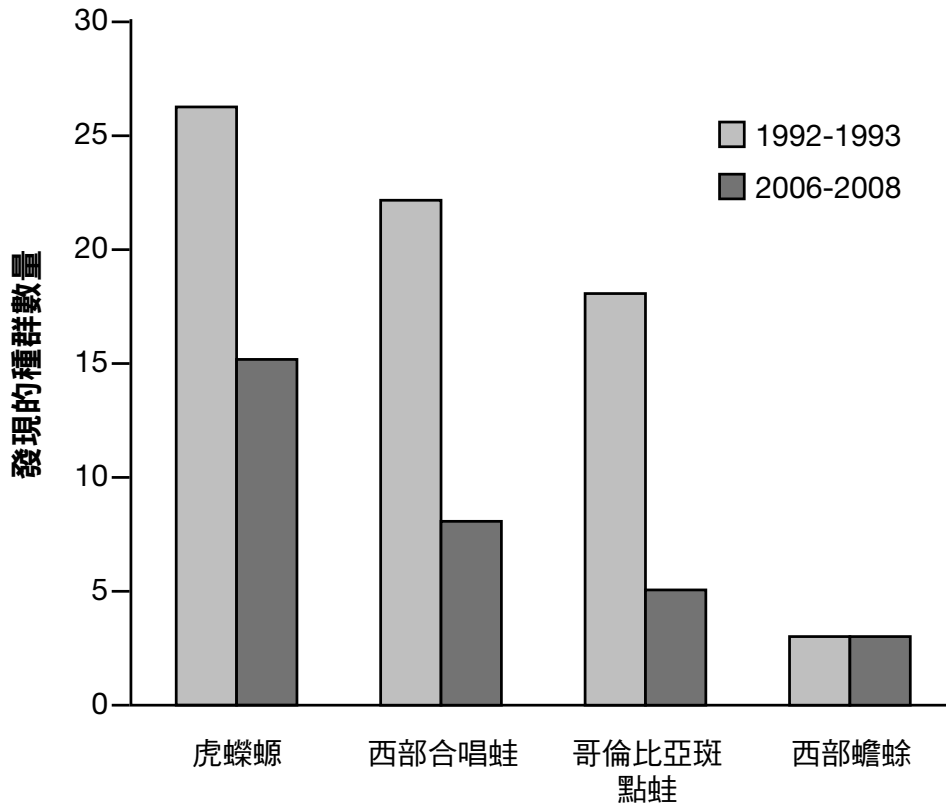
60 描述酶在人體內的一個作用。 [1]

61 一個人發燒高達 105°F。說明高燒可能對酶活性造成的一個影響。 [1]

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 62 題到第 64 題。

麗茲·哈德利 (Liz Hadly) 博士研究黃石國家公園的生態長達 30 年，在其中的 20 年中她專門研究那些生活在國家公園的兩栖類動物。從 1992 年到 1993 年，哈德利 (Hadly) 博士研究了 46 個池塘。其中 43 個池塘有兩栖類動物生活。從 2006 年到 2008 年，原來的 46 個池塘中只有 38 個有水。以下圖表代表哈德利 (Hadly) 博士分別在 1992-1993 年期間和 2006-2008 年期間收集的四種兩栖動物的種群數據。

四種黃石兩栖動物種群的變化



資料來源：Proceedings of NAS 105(44), 16988 -16993

62 解釋為什麼這種長期研究比在較短時間內進行的研究更有可能被哈德利 (Hadly) 博士的同行所接受。 [1]

63 描述在整個研究過程中兩栖動物種群的趨勢。使用圖表中的資料證明你的答案。 [1]

64 解釋全球暖化可能如何影響了黃石青蛙和蠓螈的棲息地，導致了這些種群數量的的變化。 [1]

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 65-67 題。

來自貓科動物基因數據庫的資料

一個數據庫正在被用來追蹤野生貓科動物和家貓的進化史。比較顯示家貓的基因和野生貓科動物（如虎和獅）的基因之間的差別非常少。研究還顯示野生貓科動物和家貓最後有一個共同祖先是在 1100 萬年前。從那時起，整個貓基因組（所有物種的完整基因組）幾乎沒有變化。這說明貓科動物非常適應變化。然而，有一些重要的區別。

大型貓科動物共同擁有約 1,376 個基因，這將它們與其他動物區分開來。這些基因有關肌肉力量和消化蛋白質的能力。另外，在特定環境中生活的特定貓科動物身上發現了一些基因。與嗅覺、視覺感知和神經發育相關的基因在西伯利亞虎體內迅速進化。雪豹有三個與在高海拔地帶使用氧氣相關的突變。這個數據庫也在被用來研究各種貓科動物之間的差異性。

65-67 闡述為一種貓科動物建立一個基因組數據庫的重要性。在你的答案中，請務必：

- 說明一個對於一種特定貓科動物的生存十分重要的基因變異的例子 [1]
 - 指出一項可以用來分析生物的基因組的具體技術，並解釋如何使用分析結果 [1]
 - 解釋一種特徵（比如特定的毛色）的基因在一個種群中的出現頻率如何隨著時間的推移而增加 [1]
-
-
-
-
-
-
-
-

根據以下段落和你的生物學知識來回答第 68 題到第 70 題。

來吧，吃了這個疫苗

食用細菌可以是刺激你的免疫系統的好方法。倫敦皇家霍洛威大學的生物學家西蒙·卡廷 (Simon Cutting) 將細菌孢子變成了可食用疫苗。他同他的合作者修改了一種常見細菌，枯草芽孢桿菌 (*Bacillus subtilis*) 的基因，使它產生出破傷風所產生的毒素的無害碎片。然後他的團隊對細菌進行飢餓處理，使其變成孢子，即乾燥[脫水]的一捆，它堅韌到足以穿過消化道進入血液。大部分吸入或者食用了這種改良孢子的小鼠在被注射致命劑量的破傷風細菌后得以生存。

卡廷說：「我們選擇破傷風細菌的原因是這種疾病的免疫學已經為人熟知。」以類似的方式定制經過改造的細菌可以訓練免疫系統對抗炭疽、旅行者腹瀉及其他疾病。可食用疫苗將省去對針管和消毒設備的需要。再者，孢子能夠承受極端熱度和乾燥，可以保持活力[存活]成千上萬年。卡廷計劃在大約兩年後開始臨床試驗。如果結果達到標準，孢子疫苗可以大幅削減疫苗接種項目的成本，特別是在製冷不可靠、運輸緩慢的貧窮國家。

資料來源：<http://discovermagazine.com/2003/aug/breakeat/Here, Eat This Vaccine>, by Zara Herskovits August 1, 2003

68 描述一種免疫系統在接觸到經過基因改造的枯草芽孢桿菌時可能作出的反應。 [1]

69 服用了疫苗的人是否未來將不會受到破傷風感染？證明你的答案。 [1]

70 說明一個用可食用改良孢子作為疫苗的好處。 [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。

哺乳動物的生殖適應

哺乳動物具有獨特的生殖適應能力，這促進了它們的進化成功。哺乳動物的一個顯著特徵就是乳腺，可以生產乳汁。就連較為原始的哺乳動物，比如鴨嘴獸和袋鼠，也具有某種類型的乳腺。然而，只有胎盤哺乳動物（如人類、馬、犬）有胎盤，其作用是支持胚胎在體內的發育。最原始的哺乳動物沒有胎盤，無法支持胚胎在體內的發育。

71 解釋乳腺如何促進了哺乳動物的生殖成功。 [1]

72 描述像人類、馬和犬這類哺乳動物所具有的胎盤的一個功能。 [1]

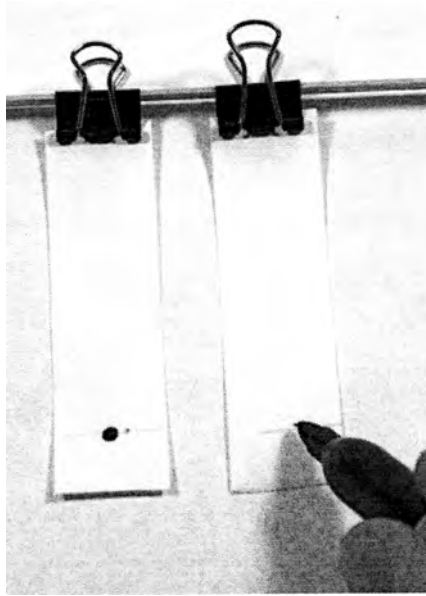
D 部分

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。

備註：將第 73 題的答案填寫在分開的答題紙上。

73 紙色譜法中使用的一個程序如下圖所示：



資料來源：www.sciencebuddies.org/sciencefair

學生正在準備用於色譜活動的兩張紙條。在用馬克筆在右邊紙條的橫綫上加上一個墨點后，接下來的步驟應該是把兩張紙條放入盛有溶劑的燒杯，溶劑的水平應當

- (1) 介於紙條底部和墨點之間
- (2) 與紙條上的墨點齊平
- (3) 在紙條底部邊緣以下
- (4) 略高於紙條上的墨點

備註：將第 74 題的答案填寫在分開的答題紙上。

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 74 題。

一些學生用兩種不同的指示劑測試了兩份澱粉和水混合物的樣品。測試結果如以下表 1 所示。

表 1：用指示劑測試一種澱粉-水溶液的結果			
使用的指示劑	指示劑單獨的顏色	被測試的樣品	加入指示劑后樣品的顏色
澱粉指示劑	琥珀色	澱粉和水	黑色
葡萄糖指示劑 + 熱	藍色	澱粉和水	藍色

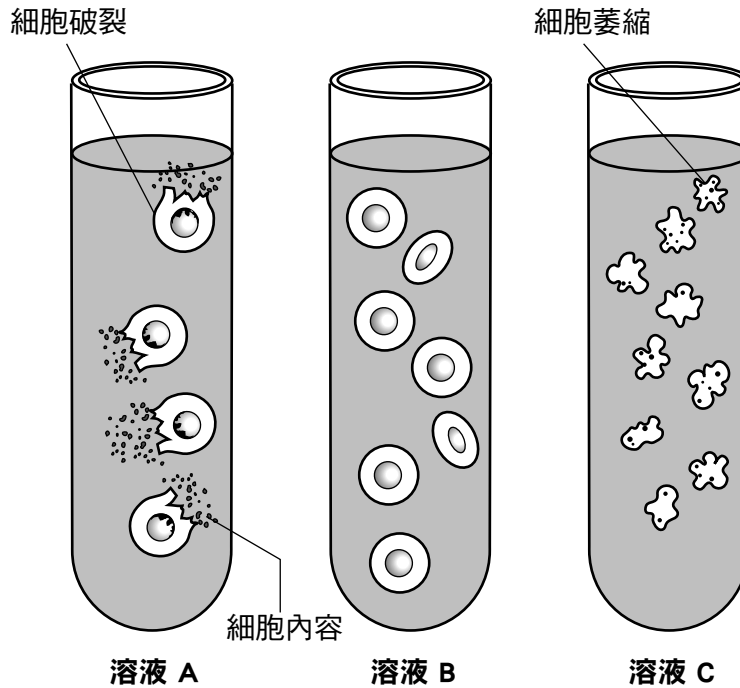
接下來，在兩份新的澱粉和水混合物中加入一種特定蛋白質。等待 30 分鐘後，學生們用同樣的兩種指示劑測試了樣品。測試結果如以下表 2 所示。

表 2：在澱粉-水溶劑中加入特定蛋白質后 30 分鐘用指示劑測試的結果			
使用的指示劑	指示劑單獨的顏色	被測試的樣品	加入指示劑后樣品的顏色
澱粉指示劑	琥珀色	澱粉和水	琥珀色
葡萄糖指示劑 + 熱	藍色	澱粉和水	磚紅色

74 根據這些結果，可以得出結論，加到樣品中的特定蛋白質是

- (1) 鹽溶液
- (2) 新的指示劑
- (3) 胰腺激素
- (4) 生物催化劑

根據以下資料和圖表和你的生物學知識來回答第 75 題和第 76 題。下圖代表放在三個試管中的紅血球，每個試管裝有一種不同的鹽溶液。



資料來源：users.rcn.com

備註：將第 75 題的答案填寫在分開的答題紙上。

75 哪句陳述最好地描述了溶液 C?

- (1) 溶液中溶解鹽的濃度大於細胞中的濃度。
- (2) 溶液中溶解鹽的濃度小於細胞中的濃度。
- (3) 溶液中水的濃度大於細胞中的濃度。
- (4) 溶液中水的濃度等於細胞中的濃度。

備註：將第 76 題的答案填寫在分開的答題紙上。

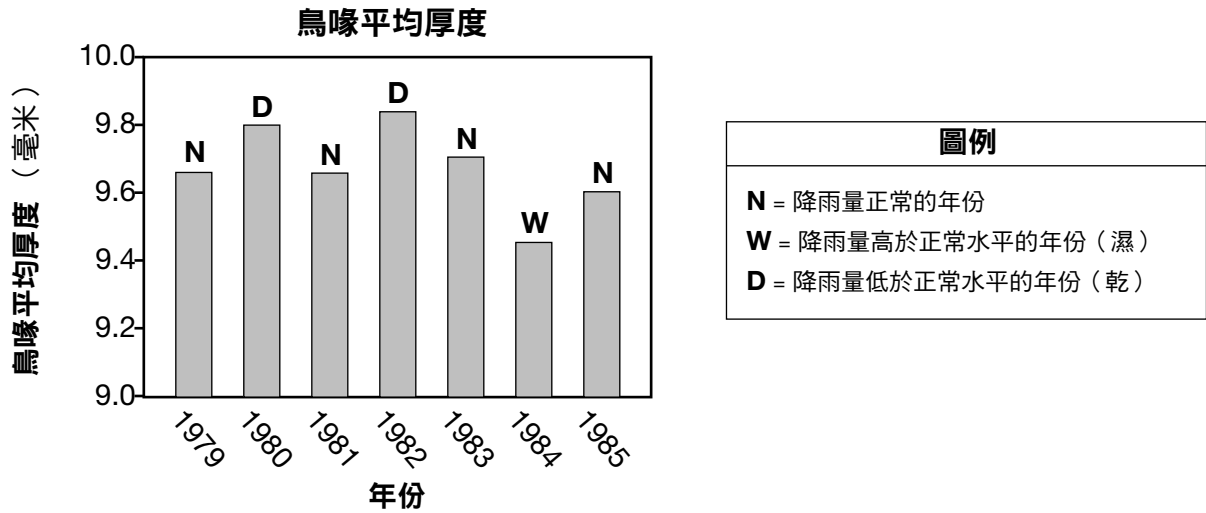
76 哪個溶液的濃度與人類循環系統的正常內部環境最相似？

- | | |
|------------|--------------|
| (1) 只有溶液 A | (3) 溶液 A 和 B |
| (2) 只有溶液 B | (4) 溶液 A 和 C |

根據以下資料和圖表和你的生物學知識來回答第 77 題和第 78 題。

在一個島嶼上生活著一種鳥。在種群內鳥喙的厚度有所不同。這種鳥主要以種子為食。鳥喙比較小的鳥只能吃小種子。只有鳥喙較大的鳥能夠咬碎和吃掉大種子。

在雨量充沛的年份，小種子的量很充足。在乾旱的年份，小種子很少，但是大種子很多。



77 預測一下如果在 1985 年之後連續八年非常乾旱，鳥喙的平均厚度會有怎樣的變化。證明你的答案。 [1]

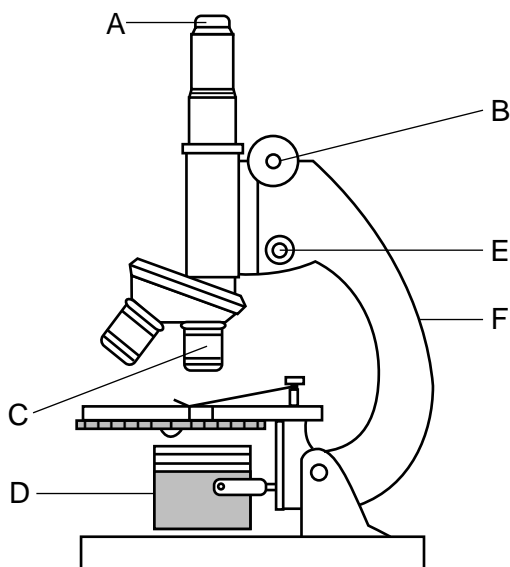
78 說明這種鳥的種群成員具有厚度為大約 9.4 毫米至 9.9 毫米的鳥喙的一個具體好處。 [1]

79 指出可能影響加拉帕戈斯群島的一個燕雀種群之生存的一個生物因素。 [1]

80 在一次實驗室活動中，學生們原地跑步三分鐘。然後學生們訴說他們的腿部肌肉疲勞。說明學生們在運動後感到肌肉疲勞的一個生物學原因。 [1]

備註：將第 81 題的答案填寫在分開的答題紙上。

81 一名學生在使用一臺複合光學顯微鏡觀察一個植物莖的橫截面。



學生應當使用顯微鏡的哪個部分將圖像聚焦？

(1) *A* 和 *F*

(2) *B* 和 *E*

(3) *C* 和 *D*

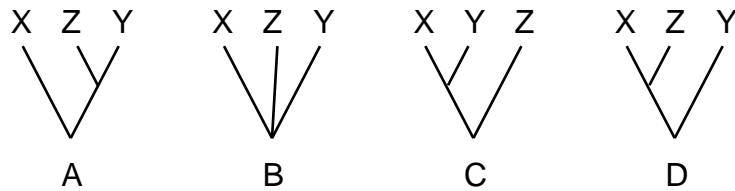
(4) *D* 和 *F*

備註：將第 82 題的答案填寫在分開的答題紙上。

82 一種稀有的熱帶植物被發現具有藥性。於是進行了一次搜索，尋找與該稀有植物關係緊密的其他植物。哪個特徵組合能最好地識別與該稀有植物關係最緊密的植物？

- (1) 種子的形狀、花瓣的數量、葉色素
- (2) 花瓣的數量、對特定酶的陽性反應
- (3) 葉色素、DNA 鹼基的序列、對特定酶的陽性反應
- (4) 存在 DNA 鹼基、莖的内部結構、種子的形狀

83 下圖中的三個分支圖顯示了三個不同物種 X, Y, 和 Z 之間的關係。



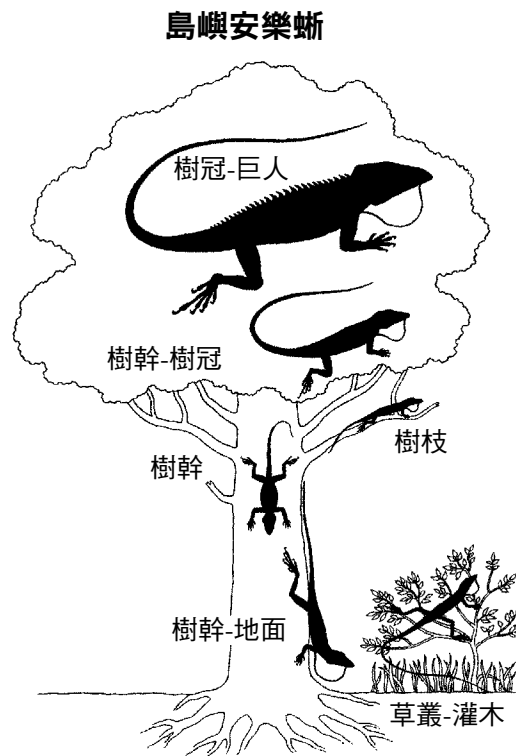
在下面的橫綫上，寫下顯示了物種 X 和 Y 之間的關係比與物種 Z 的關係更密切的分支圖的字母。解釋為什麼那個分支圖表明了密切的關係。 [1]

分支圖： _____

解釋： _____

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 84 題。

安樂蜥是一群種類多樣的蜥蜴，棲息在包括古巴、伊斯帕尼奧拉、牙買加和波多黎各等島上。好幾個種類的巨大種群生活在這些島上。下圖代表六種安樂蜥各自偏好的樹的部位。



資料來源: 改編自 Losos, jb, 2010

84 如果「樹冠-巨人」和「樹幹-地面」安樂蜥居住在同一棵樹上，你會預期它們爭奪資源嗎？圈選是或否，並解釋說明你的答案。 [1]

請圈選一個答案： 是 或 否

解釋： _____

根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 85 題。

一個班的學生進行了一次實驗來測試運動後的休息時間對呼吸頻率的影響。每名同學跑上跑下樓梯 60 秒。他們在運動後休息。然後同學們測量了他們的呼吸頻率，方法是計算在 7 分鐘內每分鐘的吸氣和呼氣次數。然後全班平均他們的數據。

85 提供一個生物學解釋，說明呼吸頻率為什麼在體力活動停止好幾分鐘後下降了。 [1]
