

生活環境

僅限用於 2020 年 1 月 21 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。

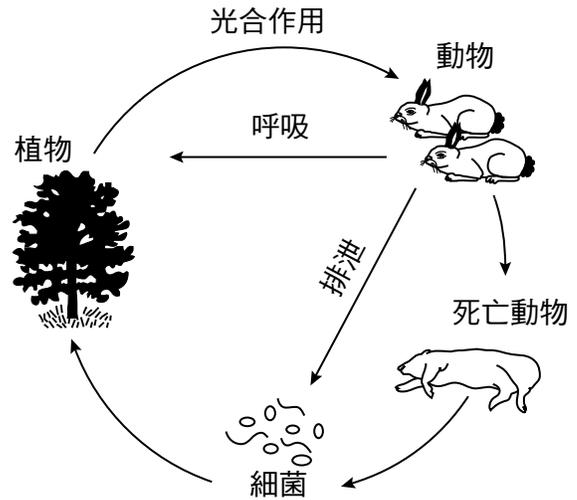
A 部分

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 全球有 2000 多種可食用昆蟲，它們日益成為受人青睞的蛋白質來源。一杯蟋蟀粉含有的蛋白質超過 28 克。蟋蟀粉蛋白質的構成模塊為
 - (1) 氨基酸
 - (2) 水份
 - (3) 單糖
 - (4) 碳水化合物
- 2 哪個選項只包含可能在池塘生態系統中找到的非生物條件？
 - (1) 水溫、綠色植物數量、水中溶解的礦物質
 - (2) 水溫、水中的含氧量、水中溶解的礦物質
 - (3) 細菌、水中溶解的礦物質、水溫
 - (4) 水中的含氧量、魚類數量、昆蟲數量
- 3 蛋白質合成主要透過哪兩種細胞結構相互作用而形成？
 - (1) 液泡和線粒體
 - (2) 核糖體和液泡
 - (3) 細胞核和核糖體
 - (4) 細胞核和線粒體
- 4 同卵雙胞胎在出生時被分離，由兩個不同家庭撫養。多年後，其中一個孩子體格健壯，是越野運動隊中的一員；另一個孩子則超重，血糖比正常值偏高。這兩個孩子的差異可以透過以下事實解釋
 - (1) 兩個個體的基因完全不同
 - (2) 在雙胞胎中，每個個體僅從一名家長處遺傳基因
 - (3) 雙胞胎的 DNA 鹼基構成不同
 - (4) 環境可能影響基因表現

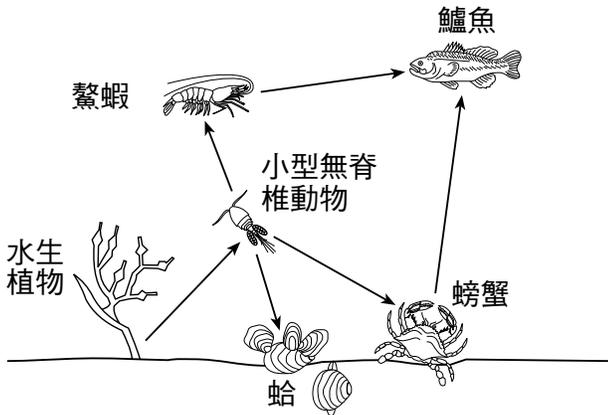
- 5 下圖代表一個地區的多種因素。



上圖最好地代表了

- (1) 一個森林社區的能量循環
 - (2) 氣候變遷後的生態演替
 - (3) 種群對有限資源的爭奪
 - (4) 一個森林社區的物質流
- 6 父母的特征遺傳給後代。這些特征由以下方面確定
 - (1) 細胞核內基因上的染色體
 - (2) 細胞核內染色體上的基因
 - (3) 核糖體內基因上的染色體
 - (4) 核糖體內染色體上的基因
 - 7 在哪種細胞結構裡，能量是從養分中提取？
 - (1) 葉綠體
 - (2) 核糖體
 - (3) 線粒體
 - (4) 液泡

8 下圖代表了一個池塘生態系統的食物網。



該食物網中的兩種食肉動物是

- (1) 鱸魚和小型無脊椎動物
- (2) 小型無脊椎動物和螃蟹
- (3) 水生植物和蛤
- (4) 螃蟹和鰲蝦

9 菟絲子植物由一團團相互纏繞的黃色無葉藤狀物構成，幾乎不含葉綠體。這類藤蔓纏繞並深入其他植物的莖幹，以吸取水分和養分。哪個陳述最能描述這種關係？

- (1) 菟絲子植物屬於寄生物，依賴宿主生物體獲得資源。
- (2) 菟絲子植物屬於分解者，將有機物質返還給環境。
- (3) 菟絲子植物屬於生產者，而它們接觸的其他植物則屬於消耗者。
- (4) 菟絲子植物屬於消耗者，將能量傳輸給生態系統中的其他植物。

10 一窩中的兩隻小貓的基因相互不同，且不同於它們的父母。這類基因差異最有可能因為以下原因直接造成

- (1) 有性繁殖
- (2) 無性繁殖
- (3) 無性複製（克隆）
- (4) 進化

11 解釋為何老鼠體細胞的基因突變並不有助於該物種的進化

- (1) 體細胞突變將導致細胞在繁殖前死亡
- (2) 一種物種的進化可源於生殖細胞的變異，而非體細胞的變異
- (3) 隨機變異可被酶修復，而不會被遺傳給後代
- (4) 一種物種的進化是源於自然選擇，而非基因變異

12 研究化石記錄的科學家們指出某些物種在長期地質時期內的變化極小。這類生物體缺乏變化最有可能是因為

- (1) 該物種種群的所有成員的基因完全相同，且它們生活在一個快速變化的環境中
- (2) 該物種種群的數量變化較大，且所處環境的變化也很頻繁
- (3) 當食物供給缺乏時，它們可以在不同環境中遷移
- (4) 它們所生存的環境保持不變，且它們能夠很好地適應該環境

13 醫生通常會使用某些藥物治療感染。少數人會對某些這類藥物產生反應，例如：瘙癢、紅腫或呼吸困難。這是以下哪種情況的例子

- (1) 使用抗體治療一種醫學疾病
- (2) 身體的免疫系統針對通常無害的物質反應過度
- (3) 身體製造一種突變以應對未知病原體
- (4) 一種疫苗導致身體產生抵禦感染的抗原

14 陸生生物體很少爭奪

- | | |
|--------|--------|
| (1) 食物 | (3) 水份 |
| (2) 空間 | (4) 氧氣 |

- 15 逆戟鯨屬於瀕危鯨類。在華盛頓州海岸附近，僅有 80 頭逆戟鯨存活。鮭魚是逆戟鯨的一種食物來源。有人提出拆除華盛頓州的四座水壩，以擴大鮭魚的棲息地範圍。反對拆除水壩的人員則指出，水壩提供了低成本水電，並積極地影響著本地經濟。



資料來源：The Times-Tribune 11/3/16

這種情況是以下哪種情形的例子

- (1) 人類對瀕危逆戟鯨物種的直接捕獵
 - (2) 逆戟鯨在沒有資源的情況下在一個生態系統中過度繁殖
 - (3) 社區依賴著不可再生能源
 - (4) 必須權衡利益和風險的一個決策
- 16 一隻小蜥蜴在早晨時躺在日光下直至體溫升高。一天中的晚些時候，這隻蜥蜴會在陰涼處休息，直至體溫降低。這種行為類型對於以下哪種情況很重要
- (1) 維持體內平衡
 - (2) 探測變異
 - (3) 吸引配偶
 - (4) 獲取養分
- 17 有性繁殖生物體傳遞基因資訊時採取哪種形式
- (1) 氨基酸長鏈
 - (2) 無機蛋白的複雜系列
 - (3) 複合糖序列
 - (4) 鹼基 A、T、C 和 G 的序列

- 18 某些病毒襲擊細胞時會黏在細胞外部、然後進入並取代細胞的基因「裝置」。病毒首先黏在以下哪個部分時，即可入侵細胞
- (1) 核膜
 - (2) 細胞膜
 - (3) 基因裝置
 - (4) 病毒蛋白質
- 19 許多事情可以導致基因突變。這類突變具有生物重要性，這是因為它們
- (1) 按照定期比率發生，因此可以得到控制
 - (2) 一旦發生在身體中的任何細胞內，可能遺傳給後代
 - (3) 總是有害的，因此有利於淘汰弱勢特征
 - (4) 可導致產生物種的基因組合新種類
- 20 以下哪種情況可確保維持遺傳物質的豐富種類，可能帶來對人類有益的發現
- (1) 維護生物多樣性
 - (2) 增加無性複製（克隆）
 - (3) 無性繁殖
 - (4) 選擇育種
- 21 許多細菌和真菌對於環境十分重要，這是因為它們
- (1) 將能量返還給環境，供植物所用
 - (2) 循環養分，供其他生物體所用
 - (3) 透過呼吸過程產生葡萄糖
 - (4) 逆轉生態系統中的能量流
- 22 哪個陳述最能描述一個生態系統的承載能力的特徵？
- (1) 它可以透過食物網來展現。
 - (2) 它允許生物體無限數量地繁殖。
 - (3) 它由一種生物體的成功生殖直接決定。
 - (4) 它受到棲息地可用能源和養分的限制。

- 23 捕蠅草這種植物擁有一套獨特系統，用於捕捉和分解獵物。毫無戒備的昆蟲停在葉片上，觸碰到葉片上的細毛，觸發葉片在獵物周圍閉合起來。

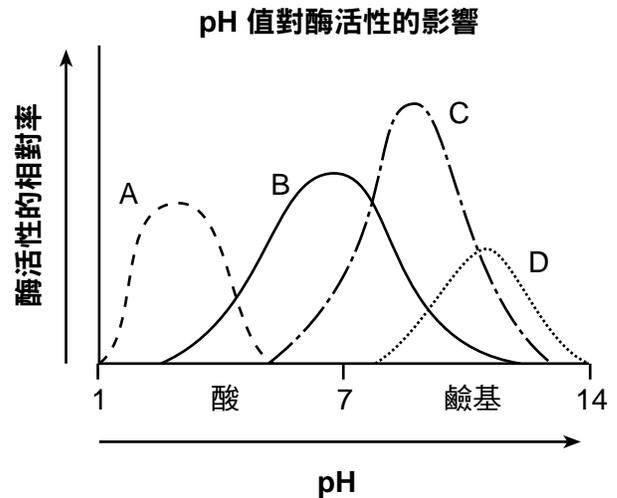


資料來源：<https://gardenofeaden.blogspot.co.uk/2010/02/why-do-carnivorous-plants-eat-animals.html>

捕蠅草中用於分解被捕食動物的物質中最可能含有

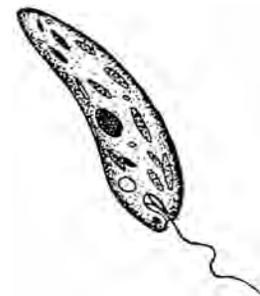
- (1) 葉綠素分子
 - (2) 葡萄糖分子
 - (3) 荷爾蒙分子
 - (4) 酶分子
- 24 當人們比賽看誰能夠在水中屏息時間最長時，可能會造成有害後果。沒有氧氣時，腦細胞
- (1) 無法產生足夠的 ATP
 - (2) 線粒體過少
 - (3) 產生過多的酶
 - (4) 進水過多

- 25 學生們做實驗比較四種不同的酶，A、B、C 和 D 的活性。下圖代表了實驗結果。



根據圖表的資料可得出的有效結論是

- (1) 某些酶的 pH 值會隨著溫度而變化
 - (2) 酶根據活性比率按比例變色
 - (3) 環境中的 pH 值的不同改變著酶的活性
 - (4) 酶的活性使得酸在一定時間內會變成鹼基
- 26 眼蟲藻是一種獨特的單細胞生物體。根據其水生環境的生理條件，眼蟲藻可以充當生產者或消耗者。

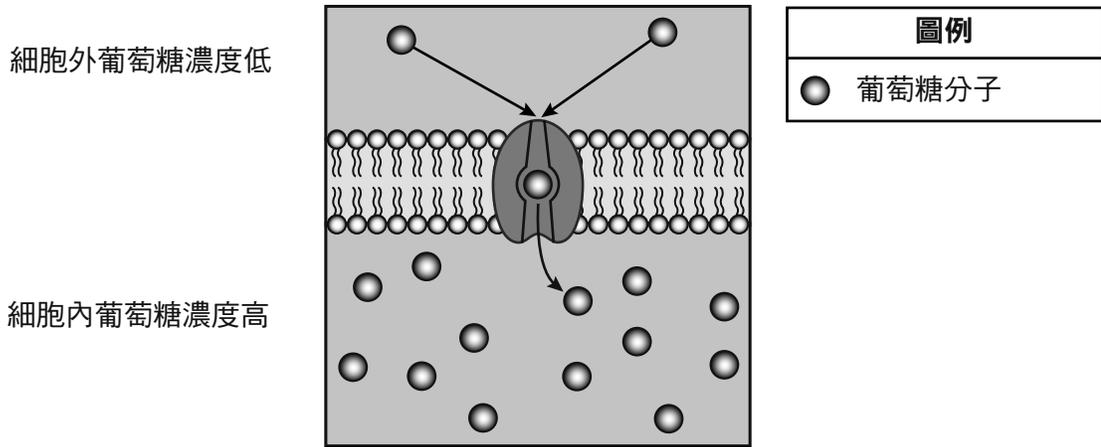


資料來源：改編自 <http://www.microscope-microscope.org>

當被放置於下列哪個環境時，眼蟲藻最可能充當消耗者

- (1) 酸性 pH 環境
- (2) 低氧環境
- (3) 幾乎沒有或無光的環境
- (4) 有許多捕食動物的環境

27 下圖展示了葡萄糖穿過細胞膜的情況。

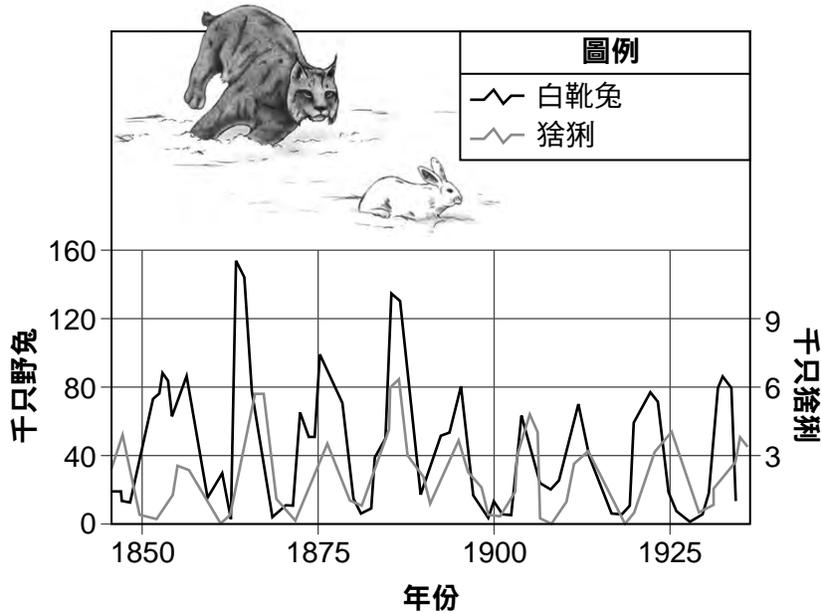


資料來源：改編自 <http://bodell.mtchs.org/>

本圖最直接地代表了哪兩種過程？

- (1) ATP 合成和水擴散
- (2) 分子傳輸和能量使用
- (3) 體內平衡和 ATP 合成
- (4) 體內平衡和水擴散

28 下圖展示了白靴兔和猞猁之間的關係。白靴兔是猞猁的獵物。

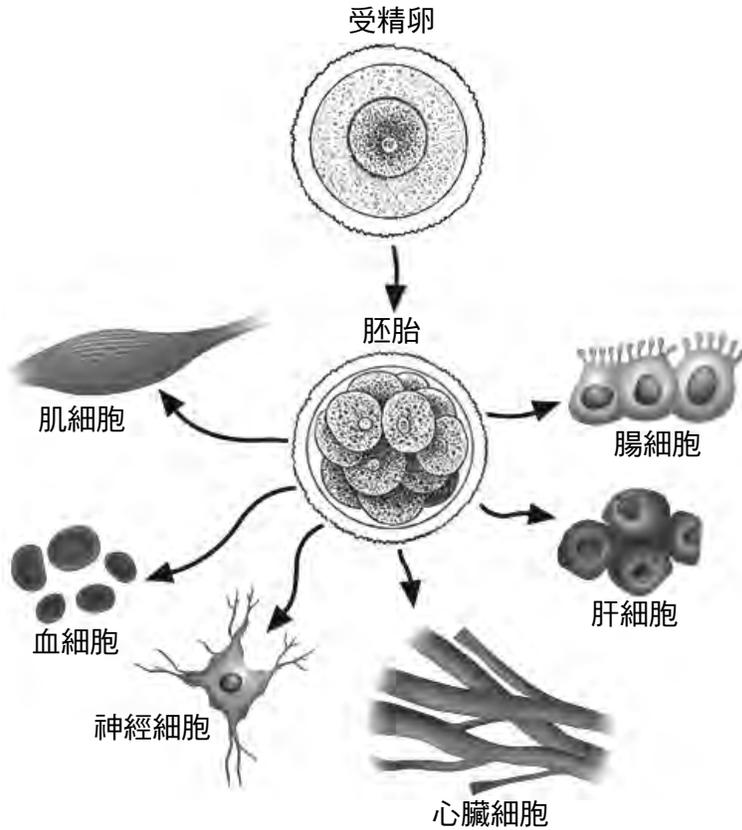


資料來源：改編自 <http://gaiachange.blogspot.com/p/global-change-model.html>

兩種物種種群的增減基於每種物種的現有數量。這種關係是以下哪種情形的例子

- (1) 生態演替
- (2) 能量金字塔
- (3) 相互依存
- (4) 競爭

29 一旦受精後，受精卵開始分裂且不久後成為一個擁有多種細胞種類之多細胞胚胎，如下所示。

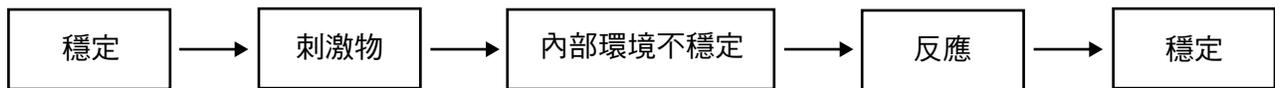


資料來源：改編自 <http://www.buzzle.com/articles/cell-differentiation.html> 和 <https://en.wikipedia.org/wiki/embryogenesis>

哪個陳述最能解釋這種發展？

- (1) 特化產生，導致多種細胞種類形成。
- (2) 受精卵中被植入基因，從而形成不同種類的細胞。
- (3) 導致產生不同細胞種類的基因表現是受胎盤控制的。
- (4) 受精卵的基因訊息被分裂，從而生成每種細胞種類的完整組。

30 下圖代表了人體內發生的變化。



上圖代表

- (1) 細胞分化
- (2) 動態平衡
- (3) 基因相互作用
- (4) 生物進化

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 一項實驗用於確定土壤的 pH 值不同時將如何影響番茄植物的生長。在這項實驗中，因變數可能是
- (1) 番茄植物的高度
 - (2) 土壤的 pH 值
 - (3) 使用的番茄植物的具體種類
 - (4) 番茄葉片細胞中的酶的 pH 值
- 32 1600 年代，安東尼·范·雷文霍克 (Antonie van Leeuwenhoek) 使用自行構造的顯微鏡發現了新的微觀世界。他的發現為當今使用的顯微鏡的發展和許多重要生物突破鋪平了道路。



資料來源：<http://famousbiologists.org/antonie-van-leeuwenhoek/>

哪種陳述最能描述 van Leeuwenhoek 的成就？

- (1) 僅他的觀察就為形成現代生物理論提供了充足資訊。
- (2) 他所製作的顯微鏡被眾多科學家所使用，至今一直沒有任何變化。
- (3) 他的工作所獲得的知識引領了現代科學概念的改進和發展。
- (4) 當今微觀世界的解釋僅僅基於他的觀察和結論。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 33 題和第 34 題。

代謝類固醇

代謝類固醇是影響肌肉生長的激素。許多運動員服用合成代謝類固醇，以期促進肌肉生長，使得他們能夠在體育運動中表現更好。這類激素的作用相當於激素睪酮。當人們服用過多代謝類固醇時，他們的雌性性征會增多。這是因為這類化學物過多時，會發出訊號導致男性身體不再產生睪酮。

33 男性身體發出訊號不再產生睪酮是以下哪種情況的例子

- (1) 雌激素產生不足
- (2) 回饋機制
- (3) 睪酮產生過量
- (4) 代謝類固醇使用減少

34 代謝類固醇能夠模擬激素睪酮的作用的一個理由是

- (1) 代謝類固醇和睪酮與同樣的細胞受體相互作用
- (2) 睪酮僅作用於肌細胞
- (3) 女性產生少量激素睪酮
- (4) 使用代謝類固醇的男性激素睪酮增加，導致增加男性特徵

根據下表資料以及你的生物學知識來回答第 35 題和第 36 題。

豹蛙繁殖事實

| | |
|----------------|------------------------|
| 豹蛙在紐約州的哪個區域生存？ | 濕地、池塘、沼澤、緩慢流動的水體 |
| 它們的繁殖頻率如何？ | 每年一次 |
| 它們的繁殖季節是什麼時候？ | 三月至六月 |
| 一只蛙能產多少卵？ | 3000 到 6500 |
| 受精卵需要多長孵化時間？ | 2 至 3 周 |
| 它們什麼時候會達到性成熟？ | 雄性：365 天 雌性：730 天 |

35 有能力產 3000 到 6500 個卵對這個物種有什麼好處？

- (1) 減少更多蛙爭奪有限資源的機會。
- (2) 更多後代可能存活和繁殖。
- (3) 後代可在快速流動的水體中分佈更廣。
- (4) 蛙的無性生殖幾率將增加。

36 針對豹蛙繁殖季節的時間和長度的一個解釋是，它發生在

- (1) 環境條件最為適宜時
- (2) 距離一年前受精卵孵化後 365 天時
- (3) 在雌蛙達到性成熟後 2 至 3 周時
- (4) 有更大的突變機會，產生有利變異時

- 37 過去的水手可能聽過過路的船上發出的問候：「Avast ye scurvy dogs。」這種問候參考了一種被稱為壞血病的疾病。該病是因為維生素 C 攝入不足所導致的。下圖中的哪一行正確識別了這種病的成因和可能的治療方式？

| 行 | 成因 | 治療方式 |
|-----|--------|-------|
| (1) | 遺傳特質 | 基因操縱 |
| (2) | 器官功能障礙 | 抗生素注射 |
| (3) | 營養不良 | 新鮮水果 |
| (4) | 病毒 | 疫苗 |

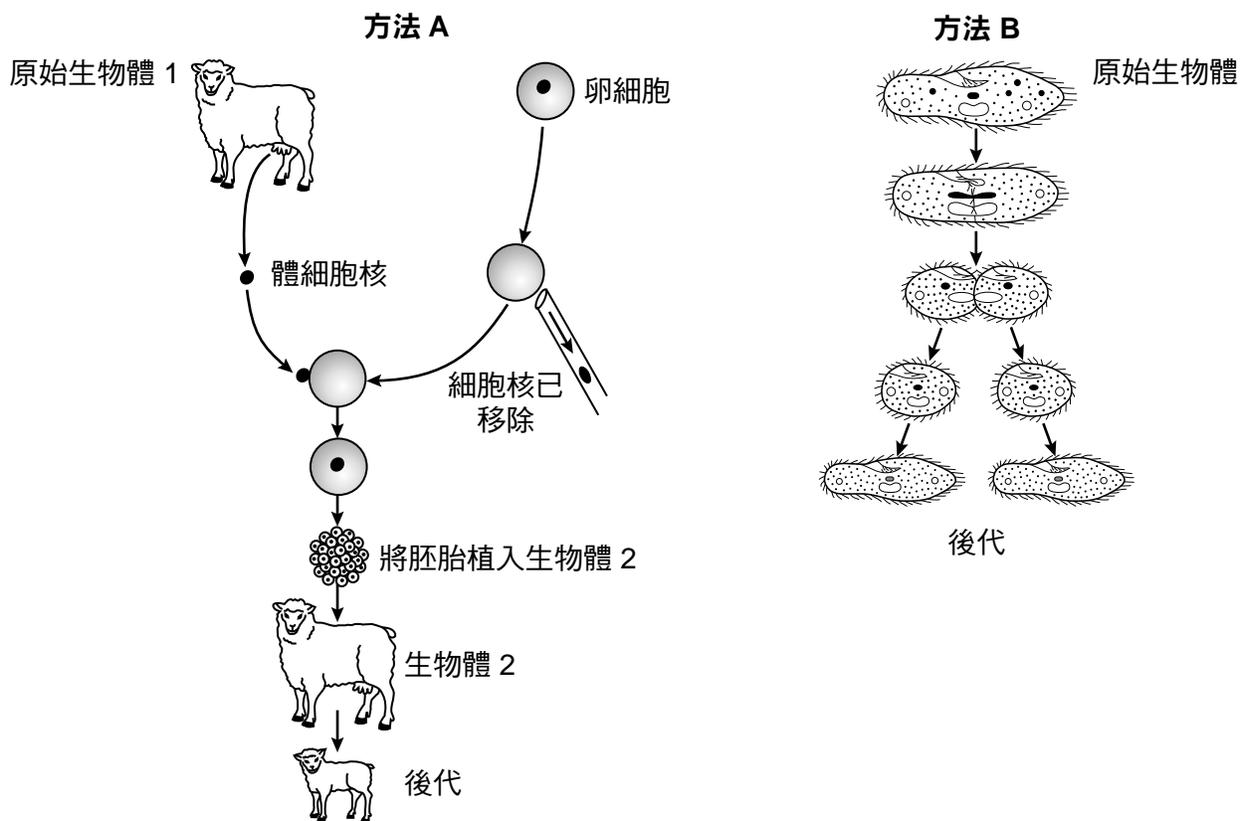
- 38 棲息在同一島上的兩種雄鳥形成了兩種不同的交配行為，請參見下表。

| 物種 | 雄鳥的交配行為 |
|----|-------------|
| A | 快速鳴叫，展開尾部羽毛 |
| B | 轉圈移動，展開尾部羽毛 |

表中的資料最能支持哪個陳述？

- (1) 物種 A 的雄鳥可能會與物種 B 的雌鳥交配。
 - (2) 物種 A 的雄鳥可能只會與物種 A 的雌鳥交配。
 - (3) 只有當可交配雌鳥僅來源於其他物種時，一種物種的雄鳥才會改變其交配行為。
 - (4) 只有當這兩種物種居住在同一區域時，交配行為才很重要。
- 39 在一個 DNA 分子中，如果 38% 的分子鹼基都是 C (胞嘧啶)，那麼 T (胸腺嘧啶) 所佔的百分比是多少？
- (1) 12
 - (2) 24
 - (3) 38
 - (4) 62
- 40 對大豆的需求增加導致將原始森林和草原轉化為農田，用於種植大豆。這種環境變化的一個消極後果是
- (1) 未來的自然資源得到增加
 - (2) 可以生產的食物類型得到增加
 - (3) 野生動物的適宜棲息地減少
 - (4) 土地保護的需求減少
- 41 1660 年代間，弗蘭德人醫生揚·范·海爾蒙特 (Jan van Helmont) 在一小盆土壤中種植了一顆小柳樹。他僅向盆中澆水。五年後，他發現這棵樹長到了 75 千克，但土壤質量確沒什麼改變。Van Helmont 得出結論，認為這棵植物僅從水中獲得了重量。我們現在知道，這個結論只是部分正確，因為除了水以外，光合作用還需要
- (1) 大氣中的氧氣
 - (2) 大氣中的二氧化碳
 - (3) 來自動物獵物的蛋白質
 - (4) 土壤中的碳水化合物

根據以下插圖以及你的生物學知識來回答第 42 題和第 43 題。本插圖展示了兩種繁殖方法：方法 A 和方法 B。



42 針對這些繁殖方法哪種陳述是正確的？

- (1) 它們都是無性繁殖形式。
- (2) 它們都是有性繁殖形式。
- (3) 方法 A 是無性繁殖形式，方法 B 是有性繁殖形式。
- (4) 方法 A 是有性繁殖形式，方法 B 是無性繁殖形式。

43 哪種過程在方法 A 和方法 B 中都存在？

- | | |
|----------|--------|
| (1) 減數分裂 | (3) 受精 |
| (2) 有絲分裂 | (4) 重組 |

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。

- 44 珊瑚是生活在世界海洋中溫暖淺水區的一組有機體。珊瑚礁由這些小型珊瑚動物分泌出的堅硬物質所構成，這種堅硬物質被稱為蟲黃藻的光合[作用]生物所佔據。這類類似於植物的有機體可生成糖分，供其他動物夥伴食用，並且是珊瑚生存所需的。

說明一個珊瑚礁只能在淺水區存在的可能理由。 [1]

根據以下資料和數據表和你的生物學知識來回答第 45 題到第 47 題。

麻疹：已被根除？

麻疹是具有高度傳染性的病毒性疾病。受到感染的人群首先會出現發燒、類似感冒的症狀，以及皮疹。還可能出現多種併發症，例如：耳部感染、腹瀉、肺炎、腦炎（大腦腫脹）和死亡。麻疹疫苗在 1960 年代普及使用之前，每年估計有 3-4 百萬人受此感染。美國疾病管制和預防中心於 2000 年宣佈麻疹在美國被根除。這一成就部分取決於高效的疫苗專案。然而，自 2016 年以來，這一疾病又捲土重來，近年來，麻疹病例的數量有所增加。

2010-2016 年麻疹病例數量

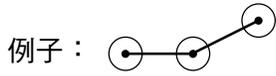
| 年份 | 病例數量 |
|------|------|
| 2010 | 63 |
| 2011 | 220 |
| 2012 | 55 |
| 2013 | 187 |
| 2014 | 667 |
| 2015 | 188 |
| 2016 | 70 |

資料來源：www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html

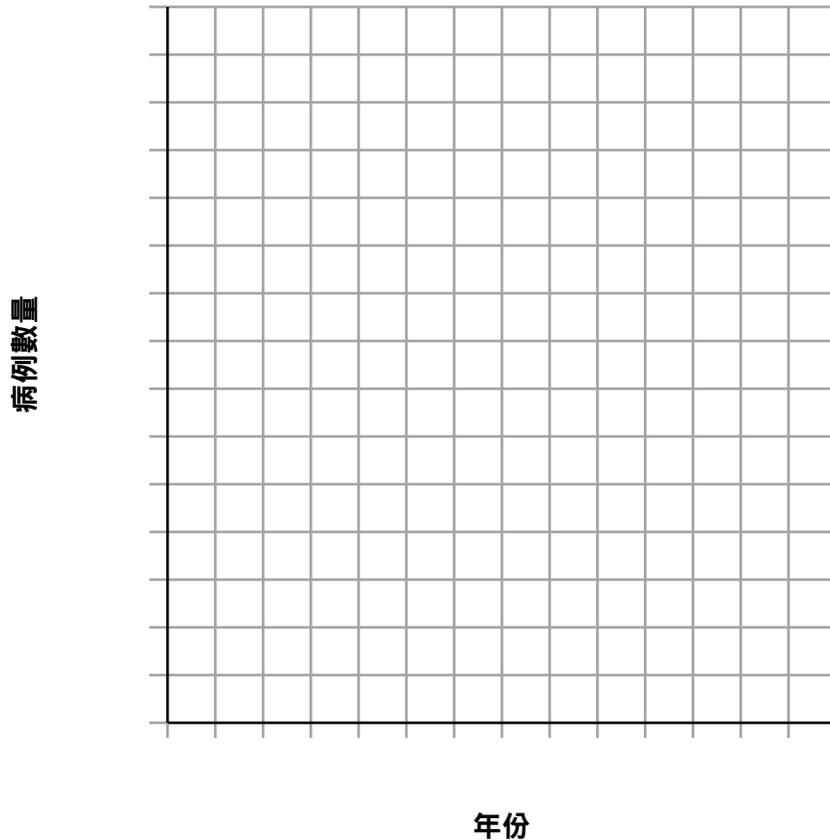
答題說明 (45-46)：使用數據表中的資料，按照以下指示在下面的格線圖上建構線狀圖。

45 在每個標記軸上標出數據沒有間斷的適當刻度。 [1]

46 在格線上繪製數據。用一個小圓圈圈住每個點並將這些點連接起來。 [1]



2010-2016 年麻疹病例數量



備註：將第 47 題的答案填寫在分開的答題紙上。

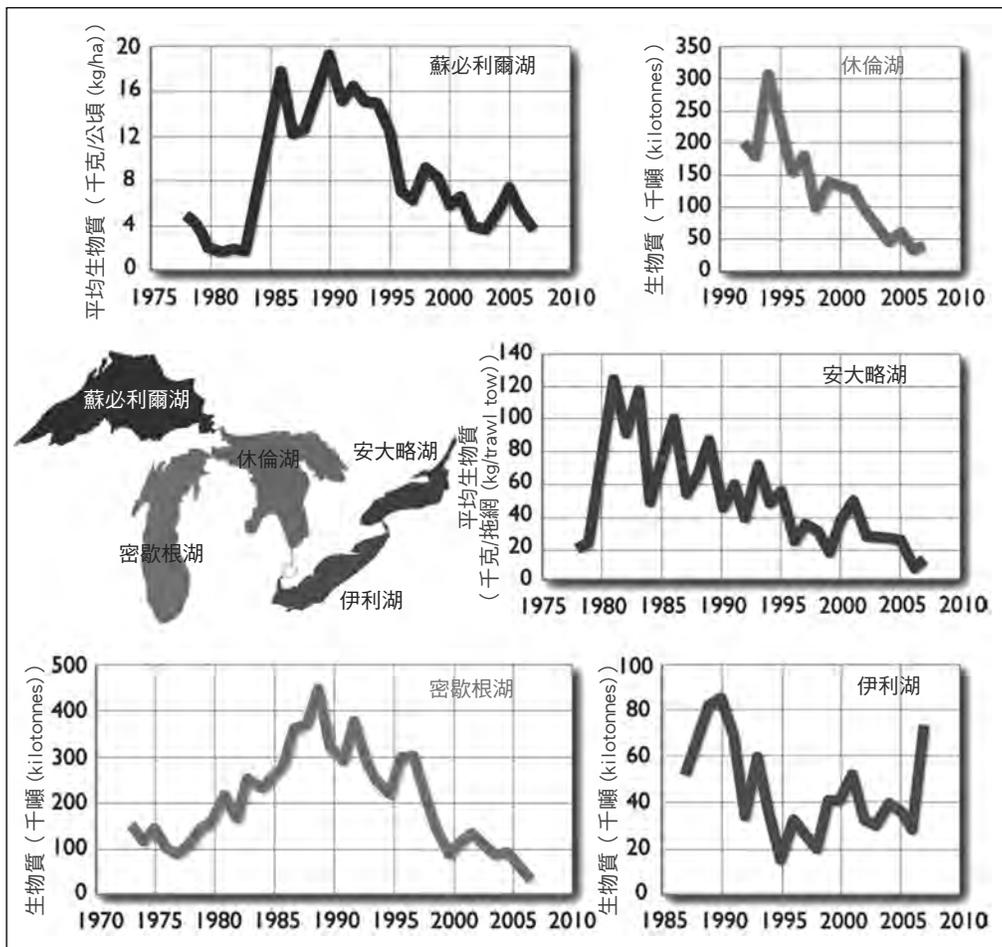
47 1960 年代至 2010 年間，麻疹病例數量在美國急劇下降的原因是疫苗

- (1) 含有抗擊這種高度傳染性病毒的病原體
- (2) 預防了感染後發生的嚴重併發症
- (3) 讓許多人接觸到弱化的麻疹病毒，從而產生免疫
- (4) 含有可以致死麻疹病毒的抗生素，預防病毒蔓延

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 48 題和第 49 題。

下列線性圖表示了五大湖中每個湖內的被食魚類的數量。

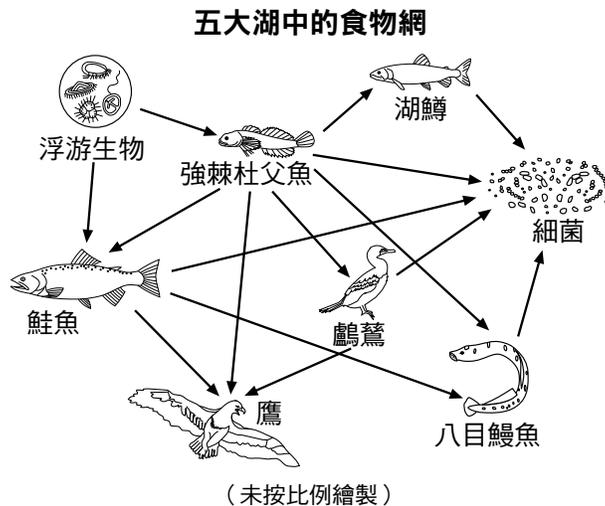
五大湖中被食魚類的生物質



資料來源：<http://biodivcanada.ca> (已改編)

48 指出您認為五大湖中的哪個湖在 2008 年和 2009 年間的掠食魚類的數量會增長最快。證明你的答案。 [1]

檢視下圖所示的五大湖中的食物網。



備註：將第 49 題的答案填寫在分開的答題紙上。

49 根據本圖的資料，哪個陳述是正確的？

- (1) 鮭魚掠食八目鰻魚。
- (2) 浮游生物分解鮭魚和強棘杜父魚。
- (3) 鷓鴣和八目鰻魚爭食細菌。
- (4) 湖鱒和鮭魚爭食強棘杜父魚。

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 50 題和第 51 題。

大麥基因降低水稻的甲烷排放量

地球上超過一半人口都以水稻作為主食。水稻生長時會釋放一種烈性溫室氣體甲烷——每年的甲烷釋放量從 2,500 萬噸至 1 億噸不等，佔到因人類造成的溫室氣體排放量的相當比例...

...當稻田被淹時，掩埋在無氧土壤中的水稻根莖分泌的二氧化碳使得能夠釋放甲烷的細菌大肆生長。水稻自身則充當一個導管【通道】，將甲烷從土壤中傳輸進入大氣...

資料來源：Times Tribune 7/23/15

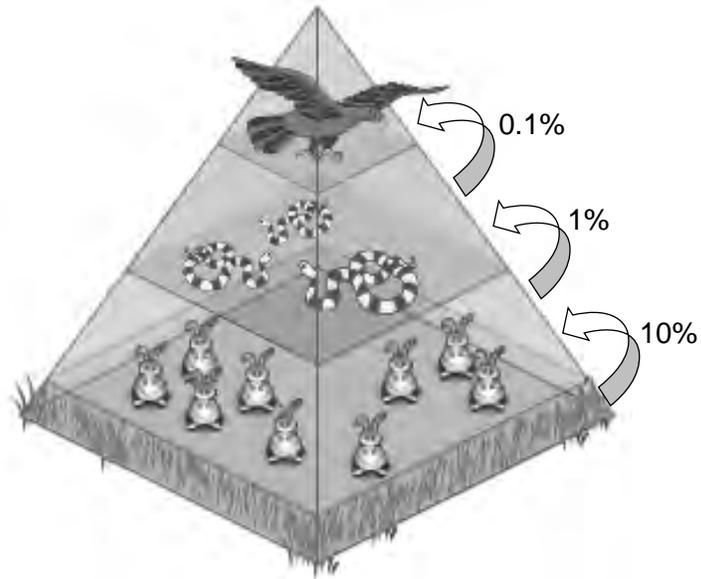
備註：將第 50 題的答案填寫在分開的答題紙上。

50 科學家現已將大麥基因植入一種水稻中，使得這種水稻的甲烷排放量大大降低。科學家將大麥基因引入水稻中形成新品種，最可能是採取了以下哪種過程

- | | |
|---------------|-----------------|
| (1) 選擇育種 | (3) 基因工程 |
| (2) 減數分裂後進行重組 | (4) 有性繁殖後進行有絲分裂 |

51 現在，科學家已經開發出了這種新品種水稻，指出一種方法可用於大量生產僅這類有益植物。 [1]

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 52 題。下圖代表森林生態系統中的能量關係。



資料來源：改編自 <http://www.sky-hunters.org/Presentations.html>

52 根據圖中資料，一個能量層級中只有部分可用能量被轉至下一層級。說明剩餘能量到哪裡去了。 [1]

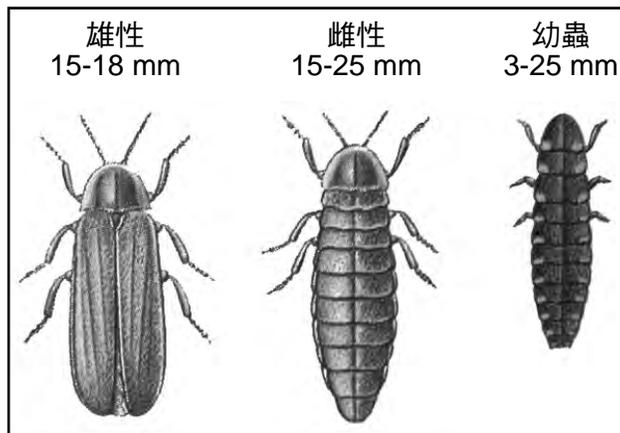
根據以下資料以及你的生物學知識來回答第 53 題到第 55 題。

發光蟲

歐洲發光蟲（螢火蟲）是一種螢火蟲屬的昆蟲。雄蟲看起來像普通甲殼蟲，帶有棕色翅膀。雌蟲則體型更大，沒有翅膀，能夠發光，看起來像大型幼蟲。成年發光蟲通常生存時長不超過兩週。它們不會進食，專注於將所有精力放在尋找配偶之上。發光蟲幾乎沒有天敵。其體內含有毒素，保護它不受掠食者的影響。它所發出的光亮警告潛在襲擊者食用這種蟲是不安全的。

雌蟲腹部底端有一個被稱為燈的器官，每晚可以持續幾個小時發出淡綠色的光。雌蟲的燈的大小區別很大。在一次實驗中，科學家發現擁有體積更大的燈的雌蟲所發出的光亮更大，且發光最亮的雌蟲產卵量也最多。下圖展示了三只不同的發光蟲。

螢火蟲



資料來源：<http://www.nynehead.org/index.php/environment/glow-worm-survey>

53 描述腹部發光幫助發光蟲增加繁殖成功率的一種方法。 [1]

54 解釋為何發光蟲的數量在光污染加大的區域可能受到影響。 [1]

55 儘管雌蟲在夜晚發光，能夠輕易被掠食者識別，但它們幾乎沒有天敵。說明一個保護它們不受掠食者影響的特征。 [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 題到第 58 題。

全球暖化

在其漫長的歷史長河中，地球的溫度時而變暖、時而轉涼。當這顆行星在運行軌道上發生微小變化時，隨著大氣或地表發生改變，或當太陽的能量發生變化時，地球所接受的陽光的多少也將隨之改變，進而改變氣候。但在過去一個世紀以來，另一種力量開始影響著地球的氣候：人類。...

...科學家如今擔憂的是：過去 250 年來，人類已人為提高大氣中溫室氣體的濃度，且提升比率不斷增加，其原因主要是燃燒化石燃料，以及砍伐吸收二氧化碳的森林。自工業革命於 1750 年啟動以來，截至 2009 年，二氧化碳的水平已經提升了近 38%；而甲烷的水平則提升了 148%。...

資料來源：<http://earthobservatory.nasa.gov>

56 除了本段中提及的問題，說明人類可以採取的用以放緩全球暖化速度的一個行動。 [1]

57 如果本段落中提及的人類活動持續發生時，除了會造成全球暖化外，也請說明此舉對環境會造成的一個其他具體影響。 [1]

58 2016 年 11 月 4 日，《巴黎協定 (Paris Agreement)》將許多國家納入一個共同事業，從全球層面上抗擊氣候變遷，適應氣候變遷帶來的影響。說明為什麼氣候變遷需要同時在地區和全球的層面上進行應對的一個理由。 [1]

根據以下資料和照片以及你的生物學知識來回答第 59 題到第 61 題。照片顯示一把巴豆。

巴豆的力量

巴豆樹生長在東非。這種樹產的堅果【對於人類】不可食用，且這種樹木除了能夠燒柴，被認為沒有任何用處。這種樹的生長地域廣闊，許多這些地區的樹林都已被砍伐，為農業讓出更多耕地。

最近，肯尼亞的科學家和工程師開始榨取巴豆油。這種油可被用於充當柴油這種不可再生化石燃料的廉價替代品。剩餘的豆渣可以透過加工變賣做肥料，壓縮成生物燃料球用於烹飪用爐，或轉化為雞飼料，使得巴豆的商業使用實現零浪費的過程。



資料來源：<http://www.ozy.com/fast-forward/please-dont-eat-the-diesel-substitute/60533>

59 解釋為何使用巴豆油比傳統柴油更具優勢。 [1]

60 描述保護巴豆樹林的一種環境優勢，而非將其砍伐殆盡用於農業用地。 [1]

61 解釋為何巴豆的商業使用可被視作為零浪費的過程。 [1]

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 62 題和第 63 題。

滴滴涕 (DDT)：「神奇的殺蟲劑」

DDT 是一種第二次世界大戰期間開發的殺蟲劑，它可以成功殺滅各種昆蟲，例如：蚊蟲，這曾是在太平洋地區作戰軍人所面臨的重大問題。DDT 還能有效預防昆蟲對農作物的損害，因此當時它被視為一種「神奇的殺蟲劑」。

然而不久後，科學家注意到 DDT 對其他動物會產生負面影響，且這種影響也被傳遞至食物鏈中。例如，某些鳥類的組織內累積了大量 DDT，導致它們下的鳥蛋蛋殼很薄，在孵化前就會碎裂。

海洋生物學家兼作家瑞秋·卡森 (Rachel Carson) 對這種殺蟲劑的使用及其對環境帶來的負面影響十分擔憂。卡森開始著書，宣傳這種殺蟲劑帶來的危險。她的行動最終導致我們大大改變了殺蟲劑的使用方法，並經證明是有效的，可以防止我們的環境和人類受到已發現的殺蟲劑所帶來的負面影響。



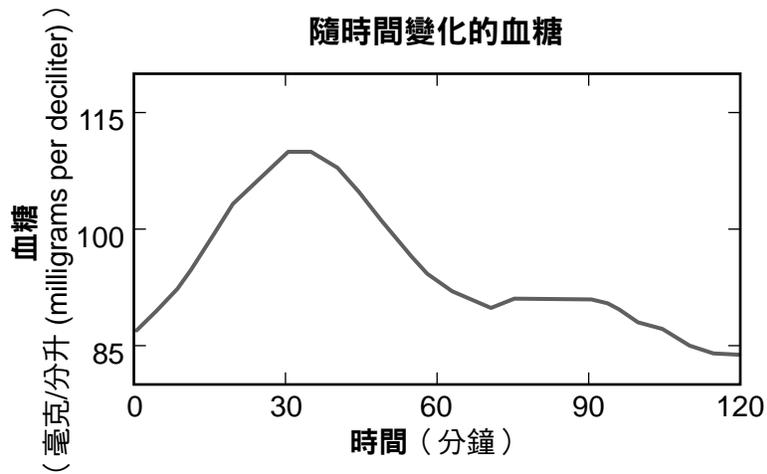
瑞秋·卡森 (Rachel Carson)

資料來源：<http://www.signature-reads.com/2015/04/headstrong-52-female-scientists-and-their-earth-shaking-discoveries/>

- 62 某些科學家也開始懷疑 DDT 也許不像我們原來認為的是一種「神奇的殺蟲劑」。說明一個科學家可能提出的可能假設，以開始對 DDT 進行深入研究。 [1]

- 63 所有科學解釋都是試驗性的，隨時可能會更改或改進。解釋這種陳述如何與有關 DDT 的科學思考聯繫起來。 [1]

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 64 題到第 67 題。下圖展示了一人在食用了一塊餅乾後血糖水平的變化。



資料來源：改編自 <https://www.sciencenews.org/article/good-diet-you-may-be-bad-me>

64 解釋為何大部分人體細胞都需要葡萄糖供給。 [1]

65 說明人體對血糖水平升高的一個具體反應，該反應是食用了餅乾約 30 分鐘後出現變化的原因。 [1]

66 如果人體在食用了一塊餅乾後，若不能採取糾正措施讓身體系統恢復正常水平時，描述代表血糖的線將如何變化。 [1]

67 根據已經提供的數據和資料，說明是否可以得出有效結論認為香蕉可以比餅乾提供更多葡萄糖。證明你的答案。 [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。

根據以下的資料及通用遺傳密碼表以及你的生物學知識來回答第 73 題和第 74 題。

通用遺傳密碼表

| | | 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 |

備註：將第 73 題的答案填寫在分開的答題紙上。

73 氨基酸鏈 TYR-ARG-GLY-VAL-ALA-LEU 的遺傳密碼信使核糖核酸 (RNA) 序列是

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (1) UAU-CGA-GUU-UUU-UUA-CUC | (3) CUC-GCG-GUU-GGA-CGA-UAU |
| (2) UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC | (4) CUC-UUA-UUU-GUU-CGA-UAU |

備註：將第 74 題的答案填寫在分開的答題紙上。

74 最可能生成功能蛋白的信使 RNA 序列是

- (1) UGA-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-UAG
- (2) UAG-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-AUG
- (3) AUG-UAU-CGA-GGA-GUU-GCG-CUC-UGA
- (4) UAA-CUC-UUA-UUU-GUU-CGA-UAU-UAA

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 75 題和第 76 題。

一名法醫嘗試確定在盜竊嫌疑人身上找到的植物碎片是否與被盜房屋外面的植物相吻合。嫌疑人的夾克帽子中有一些植物碎片，他的牛仔褲的膝蓋處有一些綠色污跡。

備註：將第 75 題的答案填寫在分開的答題紙上。

75 為了比較嫌疑人牛仔褲上的色素構成和房屋附近植物的色素構成，這名法醫應當使用

- | | |
|----------|----------|
| (1) 限制酶 | (3) 紙色譜法 |
| (2) 基因工程 | (4) 受體分子 |

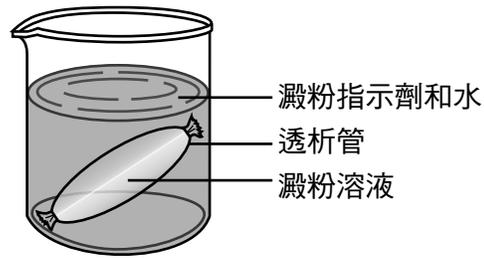
備註：將第 76 題的答案填寫在分開的答題紙上。

76 在確定嫌疑人的帽子中所找到的植物碎片與被盜房屋外部植物是否吻合的最具說服力的證據是它們同時擁有同樣

- | | |
|-----------|-------------|
| (1) 色彩的花瓣 | (3) 類型的花粉 |
| (2) 基因序列 | (4) 類型的葉片結構 |
-

根據以下資料和你的生物學知識來回答第 77 題和第 78 題。

下圖代表一個實驗室設置。人造細胞（透析管）中含有一種澱粉溶液，燒杯中裝有一種澱粉指示劑和水的溶液。這個設置被靜置 20 分鐘。

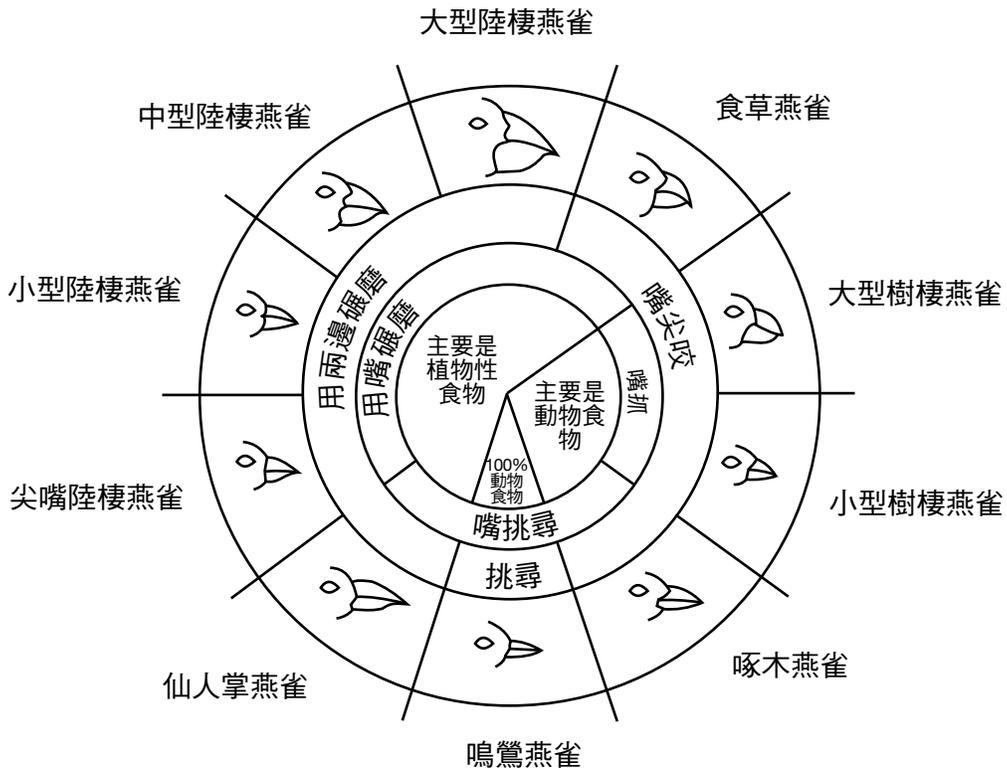


77 指出這種設置中可以穿過透析管的一種分子。 [1]

78 描述可以進行的一種觀察，以確認你在第 77 題中指出的分子已經穿透薄膜。 [1]

根據下圖以及你的生物學知識來回答第 79 題。

加拉帕哥斯島燕雀的鳥喙變異



資料來源：Galapagos: A Natural History Guide

79 一種新的燕雀被發現，它主要以蠕蟲和毛蟲為食。指出圖中的一種燕雀，它的喙與這種新燕雀的喙最為類似。證明你的答案。 [1]

燕雀：_____

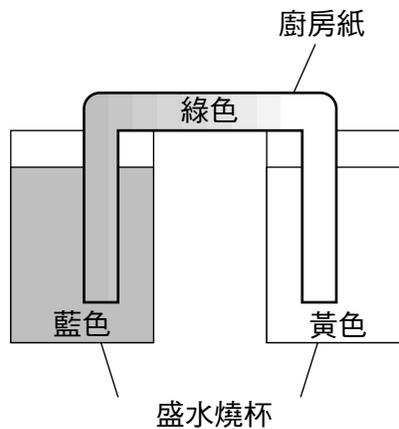
80 在燕雀鳥喙的實驗室中，一名學生拿到鉗子（鑷子）作為其工具。他最可能最易取用哪種食物——小種子或大種子，請在答案上畫圈。證明你的答案。 [1]

小種子 大種子

證明：_____

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 81 題。

學生在兩個不同燒杯中添加了等量的水。然後在一個燒杯中添加藍色食用色素，在另一個燒杯中添加黃色食用色素。接著，他用一張廚房紙放置在兩個燒杯上，將該廚房紙的兩端分別接觸兩個燒杯的液體，將兩個燒杯連接起來。



備註：將第 81 題的答案填寫在分開的答題紙上。

- 81 20 分鐘後，連接兩個燒杯的廚房紙部分開始改變顏色。廚房紙最有可能會變成綠色，這是由於
- (1) 透過色譜分析法過程分離色素分子
 - (2) 透過電泳過程使得色素在廚房紙上移動
 - (3) 染成藍色和黃色的水在廚房紙上擴散
 - (4) 主動運輸藍色和黃色食用色素
-

根據以下資料和照片以及你的生物學知識來回答第 82 題和第 83 題。

大象的近親

蹄兔是一種被稱為岩兔的動物，長得很像豚鼠。化石記錄顯示蹄兔首次出現在地球上時大約是距今 3,700 萬年前。隨著它們不斷進化，有些進化成了老鼠的大小，有些則進化成了一匹馬的大小。有些最終適應了海洋生活，成為海牛的近親，有些則成為了食草動物，成為大象的近親。

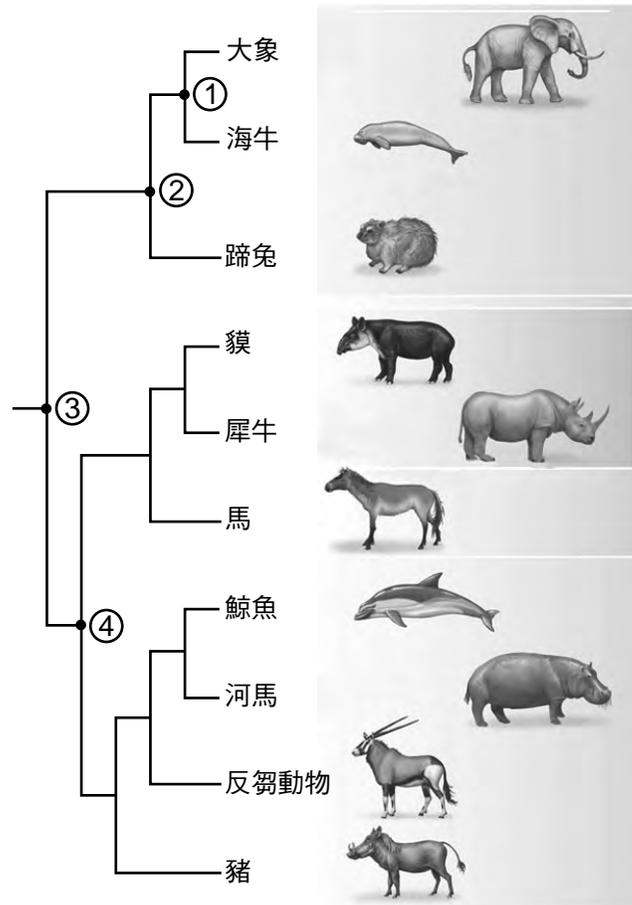


蹄兔和大象

資料來源：<https://www.mnn.com/earth-matters/animals/photos/12-facts-change-way-see-elephants/elephants-closest-relative-rock-hyrax>

備註：將第 82 題的答案填寫在分開的答題紙上。

82 哺乳動物進化樹的一部分如下所示。



資料來源：改編自 Norton Media Library, W. W. Norton & Company, 2012

在哺乳動物進化樹的一部分中，哪個數字表示了蹄兔、大象和海牛的最近共同祖先？

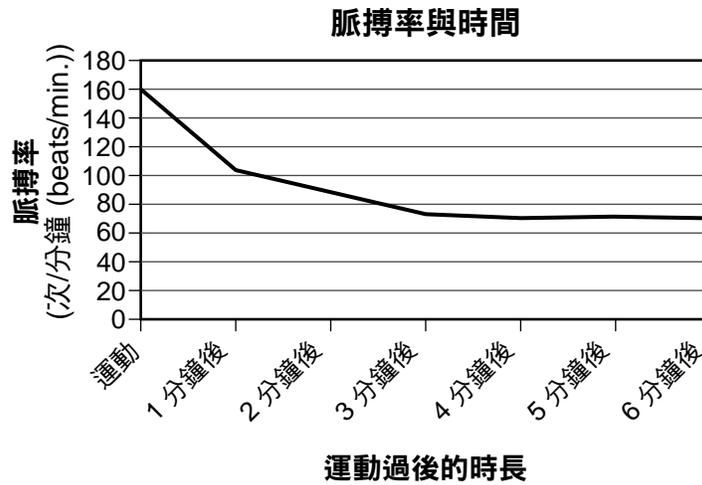
- (1) 1 (3) 3
(2) 2 (4) 4

83 指出可被用於編寫該哺乳動物進化樹的一種分子證據類型，並描述使用這種證據構建該進化樹的一種具體方式。 [1]

證據： _____

根據以下資料和圖表以及你的生物學知識來回答第 84 題和第 85 題。

在一次實驗中，一名學生測量了他的靜息脈搏率，為每 20 秒搏動 23 次。該生然後進行了幾分鐘的運動。運動後，該生立即測量其脈搏率，然後連續 6 分鐘每分鐘測一次。下圖展示了運動結束後的脈搏率變化。



84 該生的靜息脈搏率為每分鐘搏動多少次？ [1]

_____ 次/分鐘 (beats/min.)

85 說明學生運動後脈搏率增加對該生有益的一個生物解釋。 [1]
