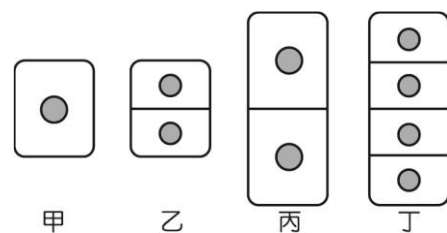


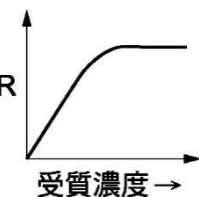
國立彰化高級中學 110 學年度科學班甄選【生物科】試題

一、選擇題（每題 3 分，皆為單選，共 30 題）

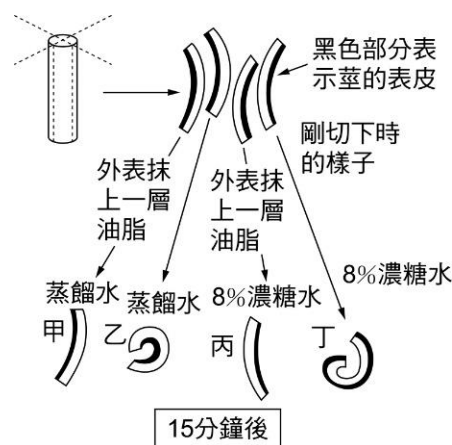
1. 細胞週期:分為間期與細胞分裂期。間期時細胞主要進行生長、染色質及胞器複製等事件，以利細胞進入細胞分裂期。細胞分裂期則依序進行細胞核與細胞質分裂。右圖為細胞生長的過程，請將其與細胞週期的概念進行比對，選出下列正確的推論。



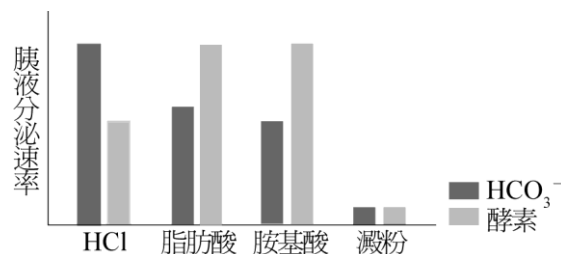
2. 進行酵素實驗的反應，受質濃度與反應速率間的關係如右圖所示，若作用已趨飽和，卻又期望獲得更大量的產物，下列何者為最有效率的方法？



3. 切取一段向日葵的莖，如右圖所示切成甲、乙、丙、丁四瓣（每瓣皆留有表皮部分），再依附圖說明作處理。15 分鐘後，甲、丙形狀維持不變，乙外彎而丁內彎，下列選項中對於結果的解釋，何者較不合理？

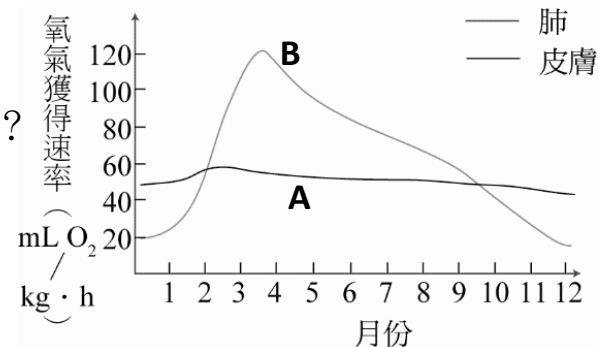


4. 科學家將 HCl、脂肪酸、胺基酸和澱粉等四種物質，引入切斷神經的狗之十二指腸腸腔內，觀察胰液中酵素和 HCO_3^-



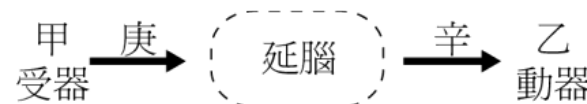
的比率。變化如右圖，依據圖中結果，下列敘述何者正確？(A)四種物質進入十二指腸均能刺激胰液大量分泌 (B)十二指腸能分泌酵素刺激胰液分泌 (C)刺激胰臟分泌酵素的主要因子為 HCl (D)刺激胰臟分泌 HCO_3^- 的主要因子為脂肪酸和胺基酸 (E)胰臟能分泌消化脂肪酸、胺基酸的酵素。

5. 右圖為兩生類的體表(A)與肺(B)氧氣獲得速率，曲線顯示一年之中的變化。請依照此圖，選出下列敘述何者正確？



(A)肺可獲得的氧氣效率比皮膚要高 (B)青蛙於冬天時比較依賴肺臟進行呼吸 (C)在秋天時，肺臟的呼吸交換速率達到最高峰 (D)有一隻青蛙的體重為 50 g，在一月份時，其一天之內經由皮膚獲得的氧氣約為 60 ml (E)承上一個選項的條件，其肺臟可獲得的氧氣應為 30 ml。

6. 根據右圖，甲為接收訊息的受器，乙為反應的動器，庚、辛分別為將訊息傳入及輸出的路徑。依據右圖進行推理，下列敘述何者正確？

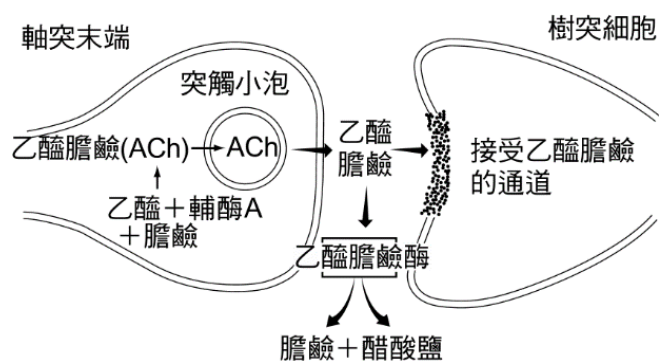


(A)若甲為主動脈處感受血壓的壓力受器，則乙可能為動脈肌肉 (B)若甲為主動脈處影響呼吸頻率的化學受器，則乙可能為肺臟處之肌肉 (C)若甲為口腔內的味覺受器，則乙可能為小腸腺 (D)若甲為視覺受器，可看到美味的食物，則乙為肌肉 (E)若甲為頸動脈處感受血壓的壓力受器，則乙可能為呼吸肌肉。

7. 脊椎動物具有紅血球的演化優勢，對於攜帶氧氣的效率可以提高，尤其哺乳類的雙凹圓盤狀紅血球，更是有其奧妙之處。除了可以增加表面積和體積的比值，有利於細胞內外氣體交換之外，其內並無細胞核和粒線體的構造，這讓紅血球更容易彎曲得以通過極細的微血管，並且通過之後又可以迅速恢復原狀。更有甚者，無核又無粒線體的紅血球，有利於攜帶更多的氧氣分子，但是這也使得紅血球的壽命有限。因此，必須由骨髓當中的造血幹細胞持續的細胞分裂，並且分化為紅血球來補充。有關紅血球，下列敘述何者正確？(A)紅血球的細胞膜具有專門運輸氧氣的蛋白質，有利於

氧氣通過細胞膜 (B)原核細胞跟紅血球類似不具很多構造，如其不具核糖體 (C)紅血球無粒線體但可以執行有氧呼吸獲得能量 (D)紅血球是從骨髓中的幹細胞分化而來，分化是指核苷酸序列發生改變造成細胞核的消失 (E)細胞核是細胞的生命中樞，紅血球因無法製造結構蛋白質等物質，所以壽命不長。

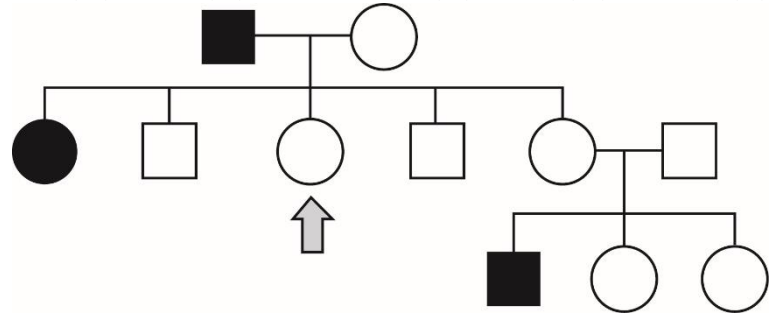
8. 臨床上有一種疾病稱為睡眠呼吸中止症候群，病人在睡眠時一夜重複多次呼吸暫停與上呼吸道阻塞，血氧濃度會隨呼吸暫停而降低，二氧化碳濃度則增加，患者認知與心血管功能異常。在動物實驗中，間歇性的低氧會使中樞神經中的某些神經元釋放過多的麩胺酸，造成認知及睡眠相關神經元過度興奮，分泌與發炎有關的細胞激素如 IL-1 與 TNF α ；此外，這些神經元會產生過多的 ROS（氧化壓力的指標產物），致神經元容易凋亡。實驗中還發現動物的交感神經活性增強，低氧訊息被週邊化學受器偵測後，傳到延腦，再傳到下視丘，使下視丘投射到延腦吻端的神經末梢增加抗利尿激素的釋放，以致延腦吻端下行到交感神經節前神經元的活性增強，導致血管阻力增加，心跳加快。因此阻斷延腦吻端的抗利尿激素受器，會改善高血壓病情。依據上文內容和習得的知識，回答：抗利尿激素在這篇短文的作用是甚麼？(A)作為內分泌激素 (B)引起延腦吻端的神經元發炎 (C)當作抗氧化壓力的激素 (D)作為神經傳遞物 (E)當作降低高血壓的藥劑。
9. 近年來，無論工業或農業上均大量使用有機農藥，大部分的有機農藥會殘留於環境中，對生物造成毒害，如 DDT、地特靈、阿特靈、撲滅松和陶斯松等，這些有機農藥具高脂溶性、高滲透性，在生物體中不易被代謝而會逐漸累積，進而影響體內的生理代謝，如鳥類卵殼變薄、生物雌化等現象。研究人員發現，有機磷劑農藥的作用機制是抑制乙醯膽鹼酯酶活性，來擾亂神經、內分泌系統，以消除病蟲害(如上圖)。乙醯膽鹼酯酶可將神經傳遞物乙醯膽鹼分解為膽鹼及醋酸鹽避免乙醯膽鹼在突觸的時間過久，引發神



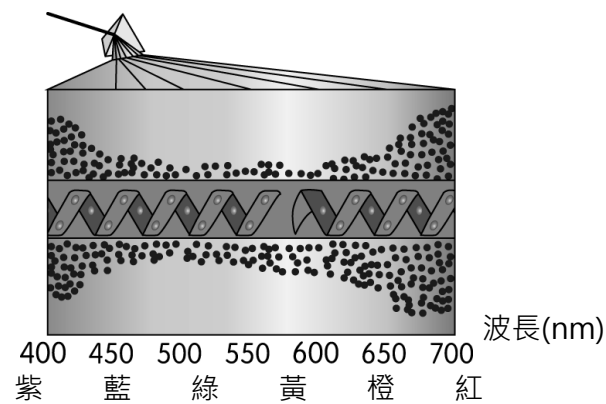
經過度興奮。然而環境中的農藥進入生物體內後，由於乙醯膽鹼酯酶對農藥的親和性比對乙醯膽鹼來得高，造成乙醯膽鹼酯酶無法分解乙醯膽鹼，而使乙醯膽鹼累積於突觸中，持續送出神經衝動，擾亂正常的傳導作用。根據上述，請問下列有關乙醯膽鹼酯酶的敘述，何者正確？(A)是一種酵素 (B)可促進神經衝動的物質 (C)可分解突觸小泡 (D)可使膽鹼和醋酸鹽合成乙醯膽鹼 (E)有些有機農藥的作用是直接抑制乙醯膽鹼的通道。

10. 提出 DNA 為雙股螺旋的英國物理學家克里克，在 1957 年時提出了一個假設，表示 DNA 會將訊息傳遞給 RNA，而 RNA 再將訊息傳遞給蛋白質，這就是目前科學界所謂的「分子遺傳學的中心法則」。根據克里克當初提出的分子遺傳學的中心法則，下列敘述何者正確？ (A)DNA 與 RNA 會自我複製 (B)DNA 將訊息傳給 RNA，此為轉譯作用 (C)RNA 亦會將訊息傳遞形成 DNA (D)中心法則亦包括蛋白質會影響 DNA 或 RNA 的生成 (E)DNA 對蛋白質的形成是間接作用。
11. 病毒的遺傳物質不一定是雙股 DNA 的形式，單股 DNA、單股 RNA 或雙股 RNA 都有可能。科學家分析了五種病毒的遺傳物質之鹼基組成百分比，結果如下表，則對於這四種病毒的遺傳物質形式之判斷，何者正確？ (A)甲—雙股 RNA 病毒 (B)乙—單股 DNA 病毒 (C)丙—單股 DNA 病毒 (D)丁—單股 DNA 病毒 (E)戊—單股 DNA 病毒。
12. 在學習完基因表現的概念後，五位學生針對核酸與蛋白質之間的關係提出下列看法，下列何者的看法是正確的？
- 甲生：在所有生物細胞中，DNA 複製及轉錄都在細胞核，蛋白質合成都在細胞質
- 乙生：同一生物體內所有細胞核 DNA 相同，但 RNA 及蛋白質含量不同
- 丙生：以胰臟細胞及皮膜細胞相比較，前者轉錄的 RNA 分子、轉譯的蛋白質皆較多
- 丁生：相同的 DNA 片段，在原核及真核生物細胞內轉錄、轉譯出的胺基酸種類是不同的
- 戊生：基因是一段 DNA，相同基因在不同生物中轉錄出來 RNA 不相同
- (A)甲生 (B)乙生 (C)丙生 (D)丁生 (E)戊生。

13. 血友病為一種隱性疾病，下圖為某家族血友病的族譜圖，若箭頭所指的個體與一血友病男性結婚，則生出帶因者女兒的機率和帶因者兒子的機率分別為多少？ (A)0；0 (B)0.25；0.25 (C)1；0 (D)0.5；0 (E)0.5；0.5。

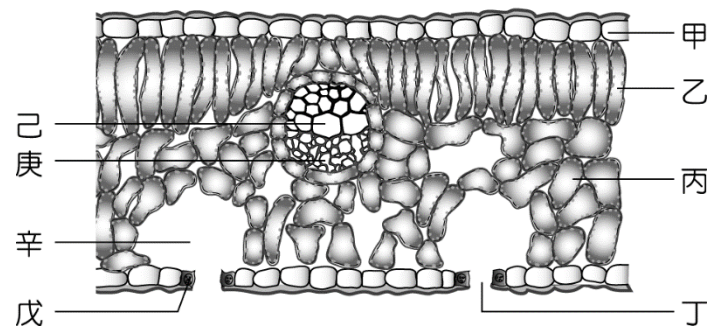


14. 1882 年，科學家英格曼設計實驗，測試哪些波長的光有利於光反應的進行，他將一新鮮的絲狀綠藻橫放在載玻片上，滴上數滴含好氧細菌的培養液後，放置在顯微鏡的載物臺上。用一連續的可見光譜照射綠藻，數分鐘後但見均勻分布的好氧細菌重新分布如右圖黑點，集中在

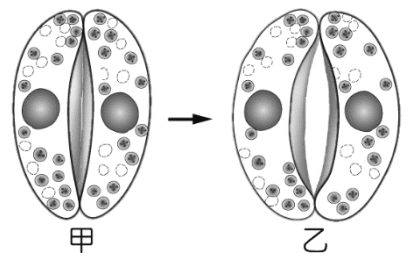


- 光譜兩端，請問依據上述實驗結果可知，下列敘述何者正確？ (A)證明好氧細菌對紅、藍光有較強的趨光性 (B)葉綠體中紅色色素和紫色色素所占的比率最多 (C)絲狀綠藻在藍光和紅光照射的部位，釋出較多的葡萄糖給好氧菌利用 (D)波長 550nm 區域為綠光區，氧氣產生最少 (E)紅藍光區的葉綠體進行光反應，黃綠光區的葉綠體則進行碳反應。

15. 臺灣茶樹的種植和烘培技術享譽世界，尤其臺灣獨有的「東方美人茶」，茶樹嫩芽經茶小綠葉蟬（小綠塵子）吸食後長成之茶芽，稱為「著涎」的茶菁，茶葉品質的好壞決定在「著涎」的程度。上圖為葉的切面，茶小綠葉蟬最可能將其口器深入何處以吸收養分？(A)甲丁 (B)乙丙 (C)庚 (D)己 (E)戊。



16. 右圖是保衛細胞由氣孔關閉(甲)到氣孔開啟(乙)的型態差異，這是同一細胞在不同情況時的兩種狀態，請問關於保衛細胞的敘述和甲乙兩狀態間的比較，何者正確？(A)甲→乙細胞脫水萎縮，細胞體積變小而使氣孔打開 (B)保衛細胞增厚不均勻，內側細胞壁薄、外側細胞壁厚 (C)保衛細胞由表皮細胞特化而來，因此不具葉綠體 (D)甲→乙過程細胞溶質濃度增加，促使水分進入細胞，膨壓增加 (E)只能夠在葉子的表皮組織中發現。

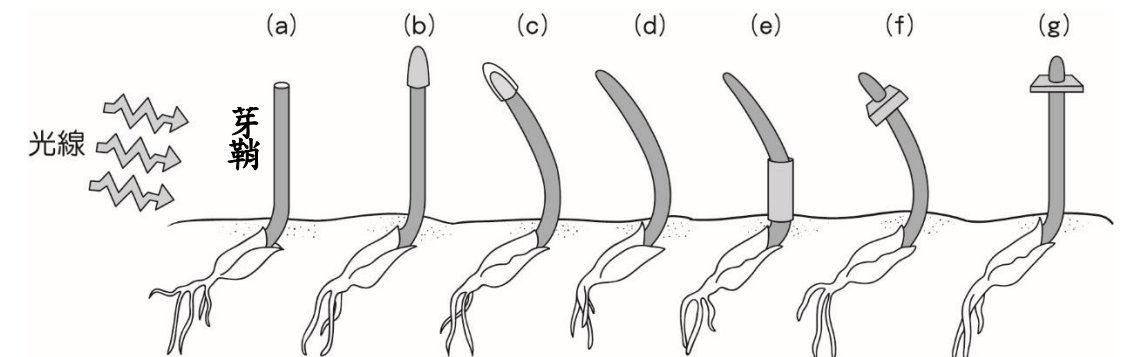


17. 許多植物演化出不同的方法來防止自花授粉，以增加子代的遺傳多樣性。下列何種條件最容易導致自花授粉（最不利於異花授粉的發生）？(A)雌雄異株 (B)雌雄同株異花 (C)雌蕊較長而雄蕊較短 (D)雌雄蕊成熟時間不同 (E)雌雄蕊包在閉合的花瓣中。

題組 科學家以單子葉植物幼苗為實驗材料，研究植物的向光性，幼苗頂端的「芽鞘」構造，被認為與向光性有關，科學家設計了以下實驗來探討芽鞘與向光性的關係：

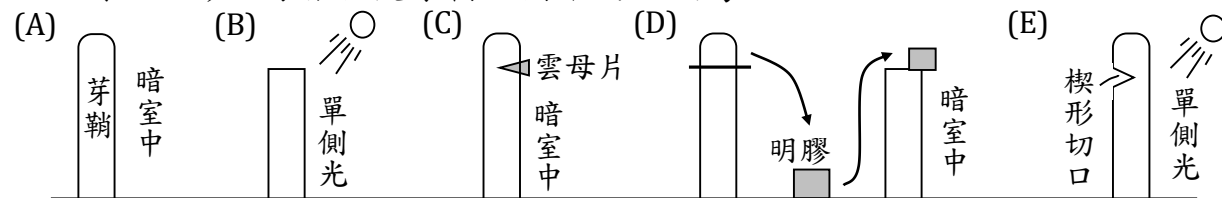
- (a)將芽鞘頂端切除 (b)芽鞘頂端用不透光物遮住
(c)芽鞘頂端用透光物遮住 (d)芽鞘無用任何物品遮住與切除
(e)芽鞘下半部用不透光物遮住 (f)將芽鞘頂端切下後放置一小塊明膠，再將芽鞘頂端放置明膠上
(g)用雲母片取代(f)的明膠（明膠可使化學物質可穿透；雲母片則無法）

結果除了(a)(b)(g)三組外其他組的芽鞘皆會向光彎曲。請根據以上實驗回答下面 18-19 題：



18. 下列何者是可以由實驗結果所得出之推論？
- (A)由實驗(a)、(b)可以得知照光時芽鞘頂端感知光照方向
 (B)由實驗(c)、(e)可以得知芽鞘可產生物質引起芽鞘照光彎曲
 (C)由實驗(g)可以得知雲母片會阻斷此植物的生長
 (D)將實驗(b)芽鞘下半部也用不透光物遮住，會改變實驗結果
 (E)由實驗(d)、(f)可得知芽鞘產生的物質可以穿透明膠向下運輸造成芽鞘向光彎曲。

19. 根據上題實驗所得之結論，請推測下列各項實驗操作（如下圖搭配下表之文字說明），何者能使芽鞘向圖中的右側彎曲？



A	將芽鞘放置於暗室當中
B	移除芽鞘頂端後，右側照射單側光
C	芽鞘頂端的右側插入雲母片，置於暗室中
D	切除芽鞘頂端後放於明膠上一段時間，再將該明膠放回移除頂端的芽鞘右側
E	芽鞘頂端的左側切出楔形切口，右側照射單側光

20. 某生在逛完動物園後整理自己的筆記，筆記中部分內容為：獅子是非洲最大的食肉目、貓科動物；野牛屬於哺乳綱、偶蹄目、牛科；石虎的學名是 *Felis bengalensis*；狼屬於食肉目、犬科，是現代家犬的祖先。以上動物和家貓（*Felis domesticus*）的分類階層由近而遠排列，何者正確？ (A)石虎→狼→野牛→獅子 (B)石虎→獅子→狼→野牛 (C)獅子→狼→野牛→石虎 (D)獅子→石虎→野牛→狼 (E)獅子→狼→石虎→野牛。

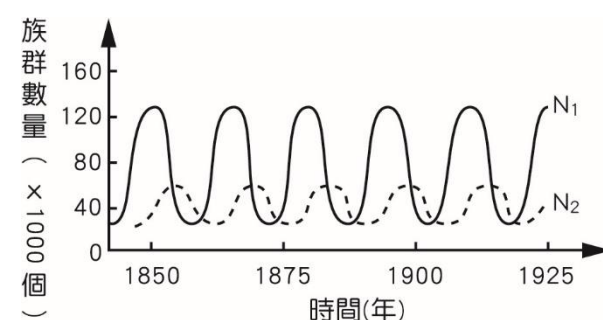
21. 以 表示利用甲特徵可以區分 乙、丙、丁、戊 生物。右圖為 5 種生物的簡易分辨方式，對甲～丁的特徵，何者正確？ (A)甲為核糖體有無 (B)乙為細胞壁有無 (C)丙為自營或異營 (D)丙為細胞核的有無 (E)丁為葉綠體有無。
-

- 題組** 右圖為科學家長期研究毛茛科植物的某一個屬所製作出來的親緣關係樹，P～Z 代表該屬內現生的 11 個種類，甲～癸代表的是演化過程中出現的祖先種類。已知 P、Q、R、S 四個種類為蜜蜂傳粉，T、U、V、W、Z 五個種類為蜂鳥傳粉，X 和 Y 為蛾類傳粉。請回答下面 22-23 題：
-

22. 若有證據指出甲～戊祖先種類依賴蜜蜂傳粉，己～癸祖先種類依賴蜂鳥傳粉，請推測這些植物傳粉方式的演化趨勢應為下列何者？ (A)蜜蜂傳粉→蛾類傳粉→蜂鳥傳粉 (B)蜂鳥傳粉→蜜蜂傳粉→蛾類傳粉 (C)蛾類傳粉→蜜蜂傳粉→蜂鳥傳粉 (D)蜜蜂傳粉→蜂鳥傳粉→蛾類傳粉 (E)蜂鳥傳粉→蛾類傳粉→蜜蜂傳粉。
23. 根據生命樹的圖示，有關 P～Z 物種的親緣關係的敘述，下列何者**錯誤**？ (A)P～Z 所有種類均源自於共同的祖先 (B)U、V、W、X、Y 皆由有共同祖先庚演化而來 (C)Z 與蛾類傳粉的種類親緣關係較近，與蜜蜂傳粉的種類親緣關係較遠 (D)U 與 T 皆為蜂鳥傳粉，而 X 為蛾類傳粉，故 U 與 T 的親緣關係較 U 與 X 來的近 (E)在所有蜂鳥傳粉種類中，與蛾類傳粉種類親緣關係最近的為 W。
24. 俄國人伊凡諾斯基首先發現病毒，當時稱它為濾過性病毒。下列有關病毒的敘述，何者**錯誤**？ (A)遺傳物質是 RNA，與現存真正的生物皆不同 (B)必須感染宿主細胞後才能增殖 (C)具有專一性，僅能感染特定物種或類型

的宿主細胞 (D)只能夠用電子顯微鏡才能夠觀察到 (E)具有遺傳和演化等與生物相似的現象。

- 25.右圖是某地區的兩生物族群個體數隨時間的變化圖。根據此圖，請問關於此二生物間的關係，何者最可能是正確推論？ (A)此二生物互為競爭關係 (B)此二生物間為掠食關係 (C)由圖可知 N1 會捕食 N2 (D)N1 和 N2 具有相同的天敵 (E)個體數規律變動較可能是四季變化所致。



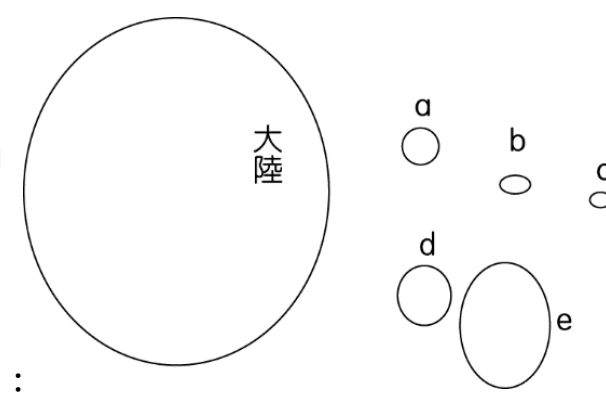
- 26.「甲動物每隻每次產卵約數十粒，乙動物每隻每次產卵約數百萬粒，但甲、乙兩動物的族群密度都維持平衡。」由上述的文句意義，下列何者最能說明此現象？ (A)甲動物的棲地面積比乙動物小，所以出生率雖小，族群密度仍維持正常 (B)甲動物的個體比乙動物大，所以出生率雖小，族群密度仍維持正常 (C)甲動物的死亡率比乙動物小，所以出生率雖小，族群密度仍維持正常 (D)甲動物所處的環境惡劣程度與乙動物相當，所以族群密度仍維持平衡 (E)乙動物的產卵數極高，故可以大量捕捉利用，不需要進行保育評估。
27. 在南美洲西側太平洋中的一個小島上，某種動物從 10 歲起開始有生育能力，最高可活到 100 歲。生物學家以每 10 歲為一年齡階段，該種動物每一年齡階段的存活個體數，如下表所示。下列有關該種動物的敘述，何者最為恰當？ (A)此種動物是高階的消費者 (B)此種動物在幼年期的死亡率非常低 (C)此種動物在各年齡階層的存活率均相似 (D)此種動物在自然環境下，長到成年後就幾乎沒有天敵了 (E)此種動物可能有良好完善的育幼行為。

年齡階段	剛出生	1~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90	91~100
存活個體數	1000	100	80	72	58	46	35	24	17	8	4

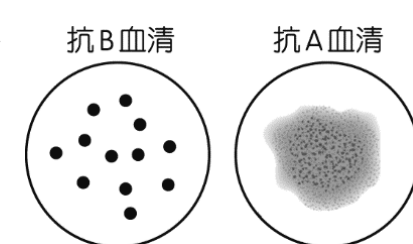
28. 近年來國際上很重視生物多樣性的概念，認為要能維持物種多樣性才能確保地球上生物資源的永續性，因此許多生態政策的制訂與實行，都必須先考量是否會導致物種多樣性的下降。下列哪一項措施違反維持物種多樣性

的原則？ (A)野狼會捕食植食動物，為保護植食動物這項自然資源，應將原野上的野狼消滅 (B)草原生態系常發生由閃電所引起的火災，這是草原生態系的一種自然事件，故不宜撲滅 (C)將「外來種寵物」放生，可能導致牠們與原生物種競爭生存資源，應當避免放生行為發生 (D)雖然福壽螺在臺灣已造成嚴重的災害，也仍不宜任意將福壽螺的鳥類天敵引進臺灣 (E)黑面琵鷺因具有高度戀地性，故其棲地不宜改為住宅或工業用途。

29. 根據島嶼生物地理學的理论：「島嶼上的物種數量與島嶼大小成正比，而與距離大陸的遠近成反比。」若某一大陸旁具有 a~e 五座島嶼，如右圖所示，則下列敘述哪些不符合島嶼生物地理學的推斷？ (A)生物多樣性： $a > c$ (B)生物的多樣性： $e > b$ (C)生物多樣性最低者應為 a (D)可能有最多特有種生物者為 c (E)在島嶼上，淡水魚特有種的比例較海水魚來的高。



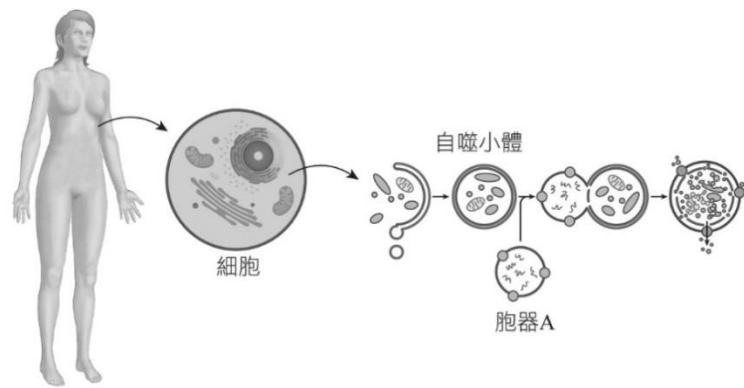
30. 抗原抗體實驗中 (抗 B 血清中含有 B 抗體；抗 A 血清中含有 A 抗體)，科學家以小瑛的血液為題材，實驗結果如右圖所示，若小瑛姐姐血型為 A 型，哥哥為 O 型，小瑛父母親可能為哪種血型？ (A) $AB \times B$ (B) $O \times A$ (C) $A \times B$ (D) $AB \times O$ (E) $B \times O$ 。



下一頁還有閱讀題!

二、閱讀題（每題 2 分，皆為單選，共 5 題）

舊的不去新的不來，細胞內的運作也是如此，必須有降解回收胞內物質的重要機制，此過程稱為自噬作用。在自噬作用中，細胞中會形成像袋子一樣的囊泡結構，將胞內待分解的物質



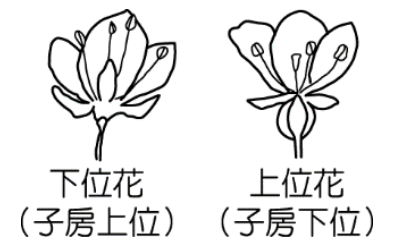
包起來並運送到專門進行降解的胞器中分解。2016 年日本科學家大隅良典，利用液泡內缺乏降解酵素的突變酵母菌，將細胞培養於缺乏養分的環境中以刺激自噬作用發生，結果在幾小時內就觀察到細胞液泡中充滿了沒有被降解的小囊泡，找出自噬作用中關鍵的基因並得到諾貝爾生醫獎，才讓學界開始了解自噬作用這個細胞內重要的機制。早在 1950 年代，科學家就發現細胞內存在著一種新發現的胞器 A，裡面包含了能夠分解蛋白質、醣類和脂質的各種酵素，功能就像是細胞分解胞內物質的回收站。胞器 A 由比利時科學家克里斯汀德·迪夫（Christian de Duve）發現，他也因此貢獻榮獲 1974 年諾貝爾生醫獎。之後在 1960 年代，科學家進一步發現在胞器 A 中可找到細胞大部分的組成成分，有時候甚至可以包含完整的細胞胞器，這也就顯示了細胞是有策略地將一包一包的物質運送到胞器 A 並分解。而接下來的生化及顯微鏡分析又發現細胞中還存在另一種細胞運輸胞器，負責將待分解物質送到胞器 A 進行分解，也就是後來大隅良典在 2016 年所發現的自噬小體（autophagosome），便將這一連串的過程稱為自噬作用。

31. 請問文中提到的胞器 A，最有可能是哪一種胞器？(A)過氧化體 (B)液泡 (C)溶體 (D)內質網 (E)高基氏體。

32. 有關自噬作用的敘述，下列敘述何者正確？(A)自噬作用會參與細胞分化以及胚胎發育的過程 (B)自噬作用不能用於清除外來的細菌或病毒 (C)自噬小體是細胞中的一種細胞運輸胞器，並可自行分解物質 (D)自噬作用亦是細菌降解回收胞內物質的重要機制 (E)大隅良典認為若參與自噬作用的重要基因被活化，自噬體便會有聚積的現象。

33. 就此篇文章內容的說明，請問下列有關於胞器 A 的功能何者敘述正確？(A)在變形蟲內可負責胞外消化 (B)在植物細胞中可儲存水分 (C)屬於自噬小體的一部分 (D)呼吸作用產生 ATP (E)胞器 A 中的酵素，由內質網上的核糖體經轉譯產生。

一朵完全花包括有萼片、花瓣、雄蕊及雌蕊，依據花被（花瓣和萼片）著生的位置與雌蕊子房的關係主要分類為下位花與上位花（如右圖）。下位花的萼片和花瓣著生在子房的下位，屬子房上位。上位花的萼片和花瓣著生在子房的上方，屬子房下位。通常萼片、花瓣及雄蕊在受精後就逐漸凋萎脫落，若萼片在果實成熟時仍存在著，則稱為宿萼。

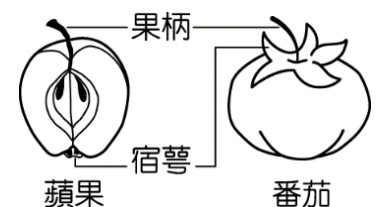


花受精後，子房將發育成為果實，其中子房壁發育為果皮，果皮可分為內果皮、中果皮及外果皮；若果實單純由子房形成，稱為真果。有些果實亦可包含由花托、萼片或其他部分共同發育，稱為假果，例如：蘋果授粉、受精後，花托會明顯地膨脹，形成主要被食用的部分。

依照果實熟成時，所參與的子房和花朵的數目，可將果實分為單生果、集生果及多花果。單生果僅由一個子房發育而成，如：桃子。集生果是由具有許多雌蕊的一朵花發育而成，每一個子房發育成一個小果，著生於由花托膨大的構造上，例如：草莓。多花果則是由密集生長的許多花，即由整個花序發育而成的果實，例如鳳梨。

34. 有關鳳梨和草莓的敘述，下列何者正確？(A)一顆草莓是由許多朵花共同發育形成 (B)草莓屬於真果 (C)一顆鳳梨是由許多子房著生於一個膨大的花托所組成 (D)草莓的種子容易萌發，故大多利用種子繁殖 (E)鳳梨屬於假果。

35. 右圖為蘋果與番茄的果實示意圖，下列敘述何者正確？(A)兩者的一個子房中都只有一個胚珠 (B)蘋果的花屬於子位下位 (C)番茄花為上位花 (D)兩者的種子皆容易被動物的消化液消化 (E)兩者主要被食用的部分都由子房發育而來。



本試卷到此結束