

108 指考最前線—生物科

總 分

_____年 _____班 學號_____ 姓名_____

第壹部分：選擇題（占 76 分）

一、單選題（占 20 分）

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

- () 1. 下列常見生物中，何者具開放式循環系統？
(A)章魚 (B)蚯蚓 (C)蝸牛 (D)蝌蚪
- () 2. 植物面臨乾旱逆境時，主要是由哪一種激素來應對？
(A)生長素 (B)吉貝素
(C)離層素（離層酸） (D)細胞分裂素
- () 3. 一個細胞具有發展成完整個體的潛能稱之為全潛能性細胞。下列哪一種哺乳類的細胞最可能具全潛能性？
(A)神經幹細胞 (B)胚胎幹細胞
(C)臍帶血幹細胞 (D)血球幹細胞
- () 4. 下列微生物與疾病的配對何者正確？
(A)大腸桿菌——胃潰瘍 (B)霍亂弧菌——下痢腹瀉
(C)輪狀病毒——登革熱 (D)農桿菌——木瓜輪點病
- () 5. 若人類胰島β細胞被破壞，會導致下列何種情況？
(A)糖皮質素分泌增加 (B)糖質新生作用活化
(C)肝糖分解增加 (D)尿液中的葡萄糖濃度增高
- () 6. 圖1為人類心臟示意圖。下列敘述何者正確？
(A)甲處所測得的血壓比戊處低
(B)腎上腺素可作用在丙處的節律點以增加心搏速率
(C)副交感神經可作用在己處以降低心搏速率
(D)血液從丙流向丁時，會經過半月瓣
- () 7. 下列有關胞器的敘述，何者正確？
(A)高基氏體的主要功能是參與植物細胞膜的合成
(B)人類成熟的紅血球細胞沒有細胞核的存在
(C)平滑內質網主要與膜蛋白質的合成有關
(D)過氧化體是具雙層膜的胞器，其內含多種酵素

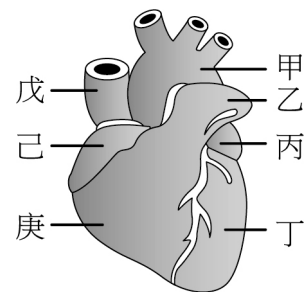


圖 1

- () 8. 圖2為下視丘——腦垂腺——激素——目標器官之作用示意圖，甲、乙、丙、丁分別代表腦垂腺前葉激素。下列相關敘述何者正確？

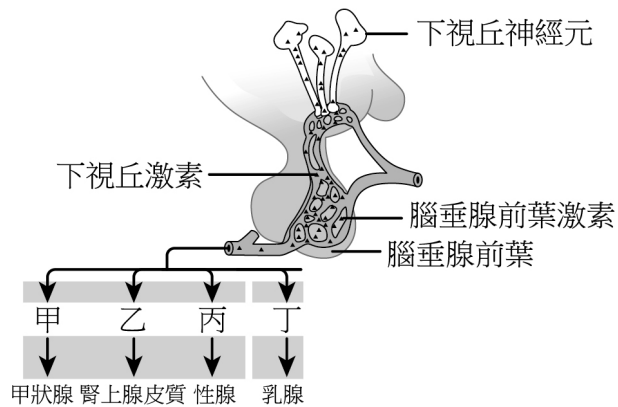


圖 2

- (A) 甲分泌量不受下視丘激素所調控
 (B) 乙與腎上腺素具拮抗作用，協助人體應付壓力
 (C) 丙至少包含兩種激素，其分泌量僅受性腺激素的負回饋控制
 (D) 丁的分泌可因授乳刺激而有正回饋反應

- () 9. 人類第21對染色體上有一A基因，此基因有A1、A2、A3和A4四種等位基因。有一唐氏症患者的基因型為A1 A3 A3，而其母親的基因型是A1A2；父親的基因型是A2A3，則此唐氏症患者染色體異常的原因，是由於在下列哪一分裂期發生染色體無分離現象？

- (A) 精子形成過程中的減數分裂 I (B) 卵形成過程中的減數分裂 I
 (C) 精子形成過程中的減數分裂 II (D) 卵形成過程中的減數分裂 II

- () 10. 細菌基因體DNA複製是以半保留方式進行，圖3為此細菌長期在含¹⁴N或¹⁵N培養液生長後，純化DNA並離心分層的情況。若某生將長期在含¹⁵N培養液生長的細菌X，移至含有¹⁴N培養液中培養，收取第一次及第二次細胞分裂後的細菌，分別進行DNA萃取及離心。下列何種DNA分層現象較符合細菌X的基因體DNA複製機制？

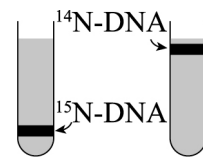


圖 3

- (A) (B) (C) (D)

- () 11. 下列有關肌肉運動的敘述，何者正確？

- (A) 運動時，需要使用到平滑肌，能隨大腦意識而運動
 (B) 運動時，大腦意識透過神經傳導控制肌肉之收縮
 (C) 適當運動時，肌肉細胞行有氧呼吸，先經克氏循環，再由糖解作用分解葡萄糖
 (D) 過度運動時，肌肉細胞會行酒精發酵，將葡萄糖代謝成乳酸，藉此產生能量

12-13 題為題組

南島語系族群廣泛分布於太平洋島嶼，當南島民族遷徙時，將可當織布材料的「構樹」雌株樹種攜帶到新的島嶼，以扦插方式種植。母體遺傳是指遺傳特性由卵細胞決定，因為其細胞質內含有大量 mRNA 及帶有遺傳物質的胞器，可決定子代的特徵。科學家發現臺灣構樹葉綠體 DNA 中含有特殊的 CP-17 基因型，而太平洋島嶼的構樹葉綠體也都帶有同樣的基因型，顯示太平洋島嶼構樹與臺灣構樹親緣關係十分接近，此研究提供了語言學所建立的「出臺灣說」一個論證的依據。

- () 12. 科學家為什麼以構樹葉綠體的CP-17基因型，探究臺灣與南島語系地區之族群關聯性？

- (A) 葉綠體基因比構樹細胞染色體簡單
 (B) 葉綠體含大量mRNA，易於探究CP-17基因型
 (C) 葉綠體屬於母體遺傳的影響因子
 (D) 葉綠體存在構樹細胞中，自己並沒有攜帶染色體

- () 13. 下列有關母體遺傳相關敘述，何者正確？
 (A)葉綠體和粒線體都是具有母體遺傳物質的胞器
 (B)扦插之雌株與當地花粉授粉後，其子代即失去母體遺傳特性
 (C)母體遺傳與卵的細胞質狀態無關
 (D)血友病的發生是因X染色體基因缺陷，因此屬於母體遺傳的一種
- () 14. 下列有關生質柴油的敘述，何者正確？
 (A)玉米粒中富含油脂，為目前生質柴油主要的原料
 (B)可減少懸浮微粒及一氧化碳的排放，緩和溫室效應
 (C)燃燒所產生的碳排放率趨近零
 (D)目前臺灣上市的柴油都含10%的生質柴油
- () 15. 下列有關環境賀爾蒙的敘述，何者正確？
 (A)為環境中自然合成的化合物
 (B)會與人體內相似激素的受體結合，進而影響正常生理作用
 (C)可在短時間分解，但因生物吸收快而易造成生長異常
 (D)生物營養階級愈高，生理代謝愈快，因此較不易累積

16-17 題為題組

圖 4 是某生在同學的上手臂中間以橡皮繩綁緊後，在其下手臂內側有明顯凸起的血管進行實驗之過程的示意圖。他使用甲、乙兩手的手指於此血管同一處加壓後，乙手手指在不鬆壓的情況下往右側移動，會推空甲乙雙手指間的血管血液。其後某生又發現，若將乙手手指鬆壓後，血液則停留在一側，此段血管仍不會充滿血液。依上述資訊及所習得的知識，回答下列問題。

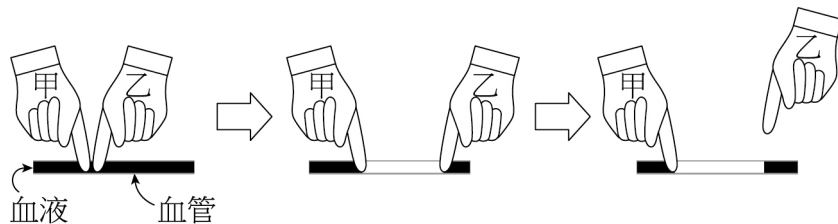


圖 4

- () 16. 藉由此實驗可說明下列何種現象？
 (A)血管具有彈性纖維以承受血壓
 (B)在血管加壓可以促進血液凝集
 (C)血管中的血液可進行物質交換
 (D)血管中的瓣膜可防止血液逆流
- () 17. 下列有關此處血液循環的敘述，何者正確？
 (A)此血管血液在正常情況下是雙向流動
 (B)此血管在正常情況下，由乙向甲的方向流動
 (C)若甲手指先鬆開，推空的部分會充血
 (D)此血管具彈性，適合測量血壓
- () 18. 圖5為雙子葉植物花器柱頭雙重受精示意圖，下列何者正確？
 (A)乙與丁結合成受精卵
 (B)兩個甲細胞將與丙的兩個細胞受精
 (C)丙受精後發展成胚乳
 (D)胚乳細胞與受精卵的染色體套數皆為 $2n$

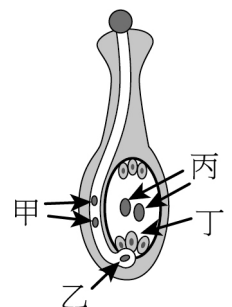


圖 5

- () 19. 圖6為X神經元軸突；Y為其突觸後細胞。甲是X軸突電位敏感型鈉離子通道，乙是X軸突電位敏感型鉀離子通道，丙是X突觸末端電位敏感型鈣離子通道，丁是Y神經元膜上神經傳遞物受體蛋白。現加入抑制劑抑制某一類型離子通道，導致X神經元神經傳遞物釋放減少。下列何者最可能是此抑制劑的作用？

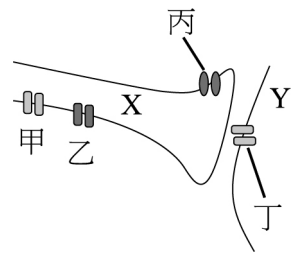


圖 6

- (A)作用於甲以阻斷鈉離子流出 (B)作用於乙以阻斷鉀離子進入
(C)作用於丙以阻斷鈣離子進入 (D)作用於丁以阻斷氯離子進入

- () 20. 下列有關細胞呼吸的敘述，何者正確？

- (A)有氧的情況下，葡萄糖直接進入粒線體進行氧化反應
(B)缺氧的情況下，細胞呼吸反應先在細胞質中進行，之後才在粒線體中進行
(C)缺氧的情況下，葡萄糖可在細胞質發生若干反應，轉變為乳酸或酒精
(D)無論有氧及缺氧，在細胞質進行的反應所得的能量都比在粒線體多

二、多選題（占 30 分）

說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

- () 21. 如圖7所示，小鼠正常基因X的基因體DNA是由三個片段所組成，而在突變個體的基因型中，基因X則僅剩下兩個片段，片段2則在基因體中被剔除。若要檢測小鼠是否具有此突變後基因X的基因型，可能會用到下列哪些方法？

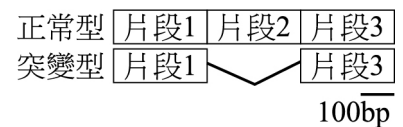


圖 7

- (A)聚合酶連鎖反應(PCR)
(B)染色體檢驗的核型分析
(C)基因體核苷酸定序
(D)特定基因的基因改造
(E)DNA電泳鑑定

- () 22. 下列有關免疫細胞的敘述，哪些正確？

- (A)T細胞生成自胸腺內的造血幹細胞 (B)B細胞生成自骨髓中的造血幹細胞
(C)顆粒球中含量最高的是嗜中性白血球 (D)抗原呈現細胞主要由輔助T細胞擔任
(E)自然殺手細胞可以辨識癌細胞

- () 23. 下列有關植物水分運輸之敘述，哪些正確？

- (A)水分可沿細胞壁及細胞間隙通過根部內皮的細胞壁而進入木質部，稱為質外體途徑
(B)細胞之間相連的原生質絲提供水分進入木質部的途徑，稱為共質體途徑
(C)根壓是由於根部維管束強烈的毛細作用而形成的作用力
(D)共生性的真菌菌根有助於植物根部吸收水分與礦物質
(E)植物在莖部木質部維管束利用壓力流使水分自然上升

- () 24. 下列有關植物對環境刺激所產生的反應，哪些正確？

- (A)牽牛花的莖與柱子接觸的細胞會累積較多的生長素減緩生長速度
(B)花梗向光性的生長會即時追蹤太陽的位置，進而改變方向
(C)昆蟲停留可使含羞草的葉枕細胞的滲透壓改變，導致葉片閉合
(D)平放的根會因生長素累積在向地的細胞，而抑制細胞生長
(E)葉片的睡眠運動會因日照方向而啟動

- () 25. 下列有關激素與消化液分泌調控的敘述，哪些正確？
- (A) 口腔受器受食物刺激後，會促使唾腺分泌激素以增加唾液分泌
 - (B) 多肽類量高的食物進入胃中，會促使胃幽門分泌胃泌素
 - (C) 十二指腸的酸性食糜會刺激胰臟分泌胰泌素
 - (D) 食糜中的脂質和多肽會刺激膽囊收縮素的分泌
 - (E) 膽囊收縮素可刺激肝臟分泌膽汁
- () 26. 四種胺基酸：甲硫胺酸(Methionine)、脯胺酸(Proline)、離胺酸(Lysine)、精胺酸(Arginine)，各有1、4、2、6組對應密碼子，假設一多肽鏈序列為[N端]—甲硫胺酸—脯胺酸—離胺酸—精胺酸—[C端]，其中N端為甲硫胺酸的—NH₂端，下列敘述哪些正確？
- (A) 脯胺酸是由tRNA攜帶進入核糖體的E位
 - (B) 多肽鏈的C端為精胺酸的羧基
 - (C) 離胺酸的羧基與精胺酸的胺基之間形成肽鍵
 - (D) 轉譯過程中四種胺基酸先後加入多肽鏈的順序是：甲硫胺酸、脯胺酸、離胺酸、精胺酸
 - (E) 理論上最多有13種不同的mRNA序列可以產生此一多肽鏈
- () 27. 下列有關C₃和C₄植物的敘述，哪些正確？
- (A) C₃和C₄植物都能用胡蘿蔔素與葉綠素做為光合色素以吸收光能
 - (B) 所有單子葉植物都是C₄植物
 - (C) C₄植物的氣孔為夜間開放，吸收二氧化碳固定為四碳化合物
 - (D) C₃植物的卡爾文循環在維管束鞘細胞中進行
 - (E) 在較熱的環境下，C₄植物光合作用產率比C₃植物高
- () 28. 埃及聖鸚是生長在非洲與中東地區的一種鳥類，因為具觀賞價值因此被引進臺灣，後來順利在野外生存下來，大量繁殖，並取得生存優勢。下列有關生物多樣性的敘述哪些正確？
- (A) 埃及聖鸚屬於入侵種
 - (B) 埃及聖鸚不會造成生物多樣性的降低
 - (C) 埃及聖鸚在臺灣可能沒有自然天敵
 - (D) 埃及聖鸚屬於保育類動物
 - (E) 埃及聖鸚的繁殖不會造成臺灣本土鳥類棲地的破壞
- () 29. 下列有關感覺受器的敘述，哪些正確？
- (A) 嗅覺受器是特化的神經元，可直接將嗅覺訊息傳到大腦
 - (B) 光受器接受光刺激後，可釋出化學物質將訊息繼續傳遞
 - (C) 味覺受器是味細胞，屬於特化後的神經元
 - (D) 熱覺受器接收到刺激後，會將訊息傳給相連的感覺神經元
 - (E) 平衡覺受器是毛細胞，受耳石之壓迫而牽動
- () 30. 下列有關輔助T細胞與胞毒T細胞的功能，哪些正確？
- (A) 胞毒T細胞也參與體液免疫作用
 - (B) 輔助T細胞可與受感染的細胞結合使其瓦解
 - (C) 輔助T細胞分泌的細胞激素可活化胞毒T細胞
 - (D) 輔助T細胞可具有免疫記憶性
 - (E) 胞毒T細胞主要依賴胞吞作用以清除受感染細胞

31~32 題為題組

非洲豬瘟病毒屬於 DNA 病毒，嚴重危害全世界養豬產業，因此防疫人人有責。非洲豬瘟病毒寄主具專一性，壁蝨和罹病豬是本病毒主要傳播源。非洲豬瘟病毒的 DNA 進入寄主細胞內後，即利用寄主細胞內的 RNA 聚合酶、核糖體等進行轉錄、轉譯作用。由於非洲豬瘟病毒顆粒外鞘蛋白質的序列與構造特性，使其能耐低溫環境。

- () 31. 下列有關非洲豬瘟病毒敘述哪些正確？
- (A) 病毒顆粒內部含有粒線體，可提供病毒感染細胞時所需能量
 - (B) 非洲豬瘟病毒可感染人，所以必須做好防疫工作
 - (C) 病毒DNA會利用寄主細胞的RNA聚合酶進行病毒基因轉錄作用
 - (D) 病毒的外鞘蛋白質是在病毒顆粒中產生
 - (E) 罹病豬所製成的肉製品仍可能具有傳染的風險
- () 32. 下列哪些敘述是非洲豬瘟病毒之所以容易散播並造成嚴重危害的原因？
- (A) 非洲豬瘟病毒透過其高基氏體分泌毒素侵害豬細胞
 - (B) 非洲豬瘟病毒顆粒的外鞘蛋白質具有較好的保護病毒的能力
 - (C) 非洲豬瘟病毒和禽流感病毒一樣，突變率高
 - (D) 非洲豬瘟病毒顆粒可在低溫環境下保存很長的時間
 - (E) 除病豬外，所有昆蟲亦可傳播非洲豬瘟病毒

33~34 題為題組

圖 8 為某生物進行基因表現過程的示意圖。依此圖回答下列問題。

- () 33. 下列哪些生物的基因表現符合圖8所示？
- (A) 被嗜菌體感染的大腸桿菌
 - (B) 感染流感病毒的人類細胞
 - (C) 產生青黴素的青黴菌
 - (D) 造成肺結核的結核桿菌
 - (E) 作為模式動物的線蟲
- () 34. 關於圖8所示之基因表現過程，下列敘述哪些正確？

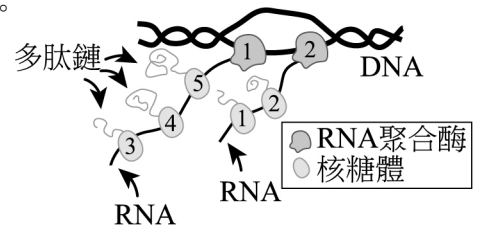


圖 8

- (A) RNA聚合酶的移動方向是往圖8的右側移動
 - (B) 核糖體是往圖8的上方方向移動
 - (C) 相較於RNA聚合酶2，RNA聚合酶1較早進行轉錄作用
 - (D) 相較於核糖體5，核糖體3更靠近該mRNA的3'端
 - (E) 相較於核糖體2，核糖體1較早與mRNA結合並進行轉譯
- () 35. 圖9為HIV感染的病人血液中病毒濃度、病毒抗體量、輔助T細胞含量的時間序列圖。基於此圖，以下敘述或推論哪些正確？

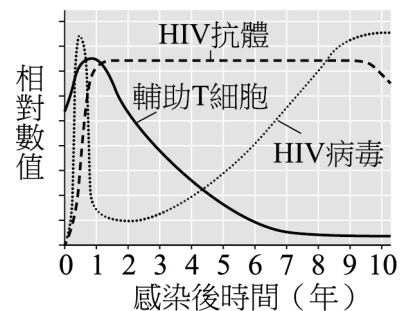


圖 9

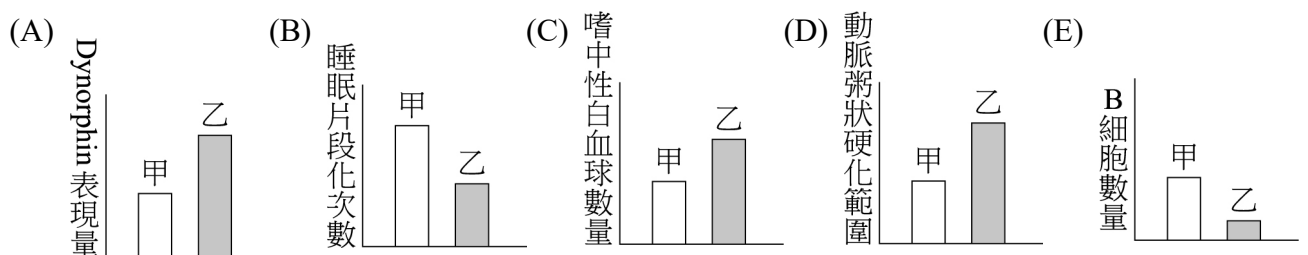
三、閱讀題（占 16 分）

說明：第 36 題至第 43 題，包含單選題、多選題或二者均有，每題 2 分。單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題各題之選項獨立判定，答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

閱讀一

睡眠片段化如何促使心血管疾病的發生？為解答此問題，科學家使用易罹患動脈粥狀硬化的 $Apoe^{-/-}$ 小鼠，分成睡眠完整組(SC)及睡眠片段化組(SF)兩個做實驗。實驗結果顯示，與 SC 相比，SF 發生了動脈粥狀硬化病徵，並在動脈中發現大量的 $Ly-6C^{high}$ 單核球及嗜中性白血球；但是 B 細胞及其他淋巴球的數量並沒有明顯改變，也沒有體重增加的現象。另外，由下視丘產生的食慾素 (hypocretin, 縮寫為 Hcrt) 也在 SF 發現減少的現象，但輔助 Hcrt 的傳遞物 dynorphin 則在 SF 無差異性的表現。若給予 SF 小鼠完整睡眠後，這些小鼠又可以產生 Hcrt，並且具有正常數量的 $Ly-6C^{high}$ 單核球及嗜中性白血球。另一個實驗中，在高脂飼料餵食下，同時剔除雙基因的 $Apoe^{-/-}Hcrt^{-/-}$ 小鼠的動脈粥狀硬化病徵及 $Ly-6C^{high}$ 單核球與嗜中性白血球數量增加，會比剔除單基因的 $Apoe^{-/-}$ 小鼠更為嚴重。研究顯示充分的睡眠是有助於維持心血管健康的作用機制。依照上文及所習得知識，回答下列問題。

- () 36. 根據上文所描述之睡眠片段化所造成的影響，下列敘述哪些正確？
- (A) 會讓血中特定細胞數量上升
 (B) 輔助傳遞物 dynorphin 的表現無差異，導致 Hcrt 失去功能
 (C) 體重沒有增加是造成動脈粥狀硬化的主要原因
 (D) Hcrt 表現量與動脈中 $Ly-6C^{high}$ 單核球數量變化呈現負相關性
 (E) 睡眠片段化對 Hcrt 造成表現下降的現象，屬於不可逆反應
- () 37. 若甲為 $Apoe^{-/-}$ 小鼠而乙為 $Apoe^{-/-}Hcrt^{-/-}$ 小鼠，下列哪些數據符合上文對於此兩類小鼠特性的推論？



- () 38. 實驗設計如圖 10 所示，科學家製備了具有功能性的 Hcrt，注射到睡眠片段化組(SF)的 $Apoe^{-/-}$ 小鼠中，相較於睡眠完整組(SC)的 $Apoe^{-/-}$ 小鼠，試問下列何者較符合 $Ly-6C^{high}$ 單核球在這三個組別的變化？

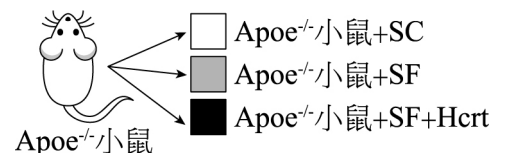
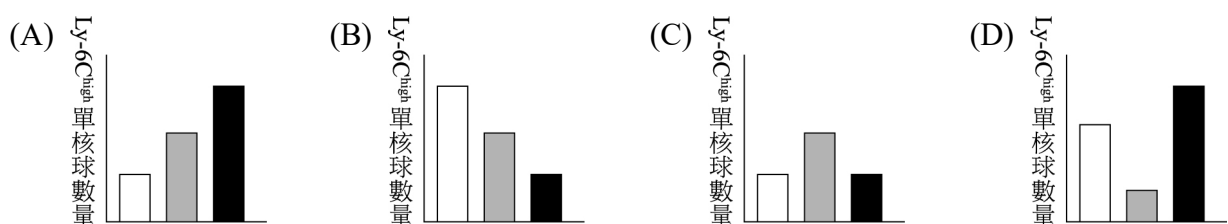


圖 10



閱讀二

CRISPR 基因編輯是近年來所發展出來的新技術，可以精準編輯或突變某基因的特定位置，有別於傳統上使用藥劑進行的隨機突變。CRISPR 技術將 Cas9 蛋白及嚮導 RNA(gRNA)之複合體(Cas9-gRNA)送入細胞質，然後此複合體會再進入細胞核，由 gRNA 引導該複合體，找到可以與 gRNA 序列相配對的 DNA 進行配對（如圖 11 所示）。Cas9 會在所配對的區域進行切割，造成該位置的 DNA 斷裂。細胞 DNA 修補機制會對斷裂的 DNA 進行修復，形成基因的核苷酸缺失或插入，因而導致 DNA 突變。

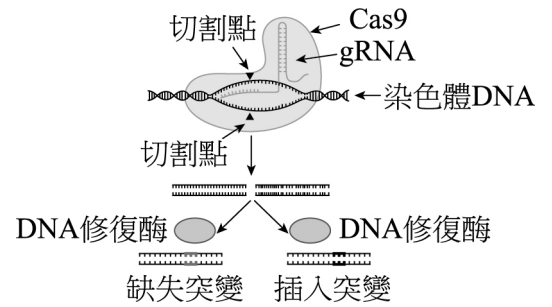


圖 11

CRISPR 的核心技術製備 gRNA 分子，它是由 20 個核苷酸所組成的序列，目的是與要編輯的 DNA 進行專一性配對。據此特性，科學家若想要突變哪一個基因，就可以將該基因的互補核苷酸序列設計在 gRNA 分子上。然後 gRNA 就可以引導 Cas9-gRNA 複合體進行該基因的突變與編輯。基因編輯在生物科技上扮演重要的角色，例如：針對酵素活性區域之 DNA 編碼進行改造，提升酵素催化活性。

- () 39. 下列有關CRISPR基因編輯所造成的突變敘述，哪些正確？
- (A)可能產生新的生物特性或導致性狀消失，並可以遺傳給後代
 - (B)CRISPR基因編輯發生在細胞質
 - (C)gRNA與DNA序列配對是決定Cas9精準找到目標基因的關鍵
 - (D)Cas9是一種核酸酶
 - (E)CRISPR技術無需任何細胞酵素的協助

- () 40. 某植物的R基因利用CRISPR編輯過後，產生兩種基因型態（R-M1與R-M2）。序列分析結果顯示，R-M1基因發生部分序列缺失；R-M2則插入一些額外的序列。野生型植物（含有原始R基因；代號為R）與這兩種突變株（R-M1及R-M2）經感染病原菌甲與病原菌乙後，偵測這兩種病原菌在植物體內的相對含量（圖12）。下列分析結果何者正確？

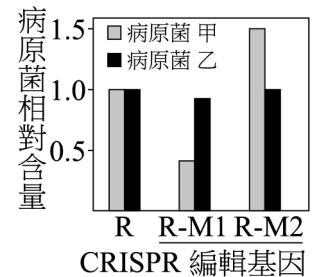


圖 12

- (A)R基因會影響兩種病原菌的感染
 - (B)R-M1對病原菌甲有較高的抗性
 - (C)R-M2對病原菌甲有較高的抗性
 - (D)CRISPR編輯病原菌甲的基因造成感染上的差異
- () 41. 依據上題數據，下列哪些結論正確？
- (A)病原菌甲較容易感染R-M1突變株
 - (B)CRISPR編輯R的位置對於病原菌甲感染植物並無相關
 - (C)R-M2 基因可被生物科技運用於創造病原菌甲抗病植物
 - (D)CRISPR編輯技術有機會對同樣的基因創造功能增強或減弱的突變株
 - (E)R基因的突變對病原菌甲的含量有影響

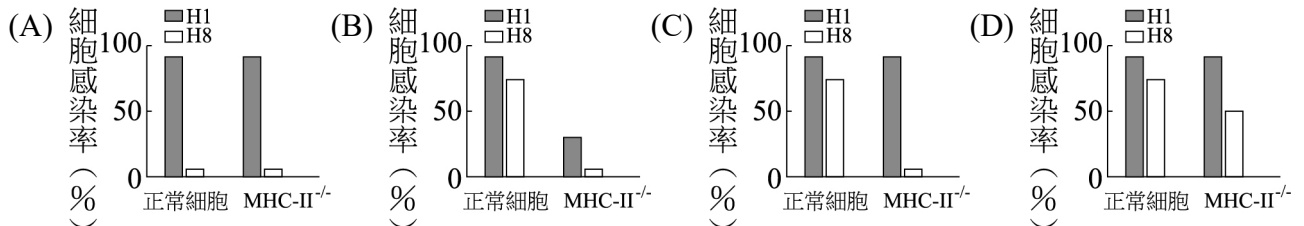
閱讀三

野生水鳥是 A 型流感病毒的天然寄主。人禽共通的禽流感病毒(H1N1)透過病毒表面的血球凝集素醣蛋白(HA)與寄主細胞膜上的唾液酸受體(sialic acid receptor)結合而感染人或鳥類。人類呼吸道上

皮細胞的唾液酸受體和鳥類的受體上有些許差異，而病毒表面的 HA 和人類上皮細胞的唾液酸受體之結合能力大小，是禽流感病毒是否感染人類的關鍵。

蝙蝠是甚佳的流感病毒寄主，科學家在中南美洲蝙蝠身上採到兩株新的 A 型流感病毒（H17N10 與 H18N11），有趣的是這兩株病毒表面的 HA 不會和寄主細胞膜上唾液酸受體結合，而是透過流感病毒表面的 HA 和寄主細胞膜的第二型主要組織相容性複體(MHC-II)結合進入細胞，進而感染宿主。科學家也發現蝙蝠流感病毒可與人類、小鼠、豬及雞的 MHC-II 結合，不僅可以直接感染人類，也可以透過家畜感染人類。這些研究成果有助於我們對蝙蝠流感病毒的人畜共通傳染性進行風險評估。根據上文所述及相關知識，回答下列問題。

() 42. 科學家取H1和H18病毒粒子，分別加入無法產生MHC-II複體(MHC-II^{-/-})的人類細胞株，而後分析病毒感染的細胞數量，下列何者實驗結果較接近上文的敘述？

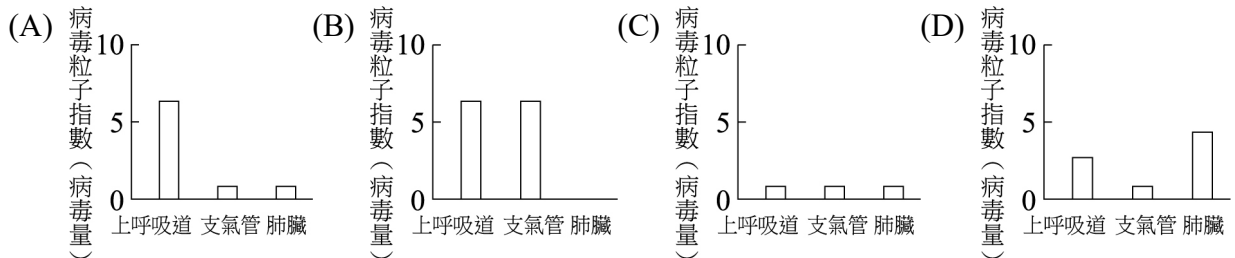


() 43. 科學家以H1與H18病毒粒子以鼻腔噴入方式同時感染小鼠，4天之後分析上呼吸道、支氣管、肺臟組織內病毒粒子量，其結果如表一。之後再使用MHC-II^{-/-}的小鼠進行同樣的實驗後，再測總病毒數（H1+H18總病毒粒子），下列實驗結果何者與預期較接近？

表一

	H1	H18
上呼吸道	+++	+++
支氣管	++	—
肺臟	++++	—

+代表病毒量
+數愈多代表病毒量愈高



四、實驗題（占 10 分）

說明：第 44 題至第 48 題，包含單選題、多選題或二者均有，每題 2 分。單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題各題之選項獨立判定，答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

() 44. 表二為一位健康成人檢測血漿、鮑氏囊濾液及集尿管尿液之結果，試問甲、乙、丙依序為何種物質？

- (A) 蛋白質、葡萄糖、尿素
- (B) 葡萄糖、蛋白質、尿素
- (C) 蛋白質、尿素、葡萄糖
- (D) 葡萄糖、尿素、蛋白質

表二

(公克/公升)	血漿	鮑氏囊濾液	集尿管
(甲)	72	0.3	0
(乙)	1.0	1.0	0
(丙)	0.3	0.3	20

- () 45. 當利用光學顯微鏡觀察未經染色的動物細胞時，下列操作方式與觀察結論何者正確？
 (A)將採樣的動物細胞直接塗抹在玻片，以風乾固定方式保持細胞形態
 (B)用滅過菌的清水覆蓋採樣細胞，保持細胞的含水量
 (C)任何細胞都可以觀察到細胞核
 (D)即使利用高倍物鏡，仍無法觀察到核糖體
- () 46. 圖13為植物光合作用的示意圖，下列敘述何者正確？
 (A)甲的化學反應式為 $\text{NADP}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{NADPH}$
 (B)乙的化學反應式為 $\text{ADP} + \text{P}_i \rightarrow \text{ATP}$
 (C)在水蘊草的裂解水作用中，光反應的指標為氧氣
 (D)圖中所示包含光合作用的光反應和碳反應
- () 47. 某生分別用抗A和抗B的血清分析30位同學血液，並觀察同學血液與抗A和抗B血清產生血液凝集反應的比例，實驗結果如表三。下列選項何者正確？
 (A)17%同學的血液可以輸給A型血液的人
 (B)可以自41%的同學血液分離出抗A蛋白
 (C)由此數據顯示30名同學中沒有AB血型的人
 (D)至少有42%的同學血液內帶有抗A和抗B抗體
- () 48. 下列之實驗操作與想法，何者正確？
 (A)觀察細胞膜滲透作用時，必須先用固定液固定細胞
 (B)過氧化氫酶活性實驗中，不可將馬鈴薯濾液煮沸
 (C)為確保激素對色素細胞的影響，實驗須使用完全冰凍的魚鱗
 (D)確實測量溫度對水蚤心跳的影響，需計數位於水蚤腹部的心臟搏動

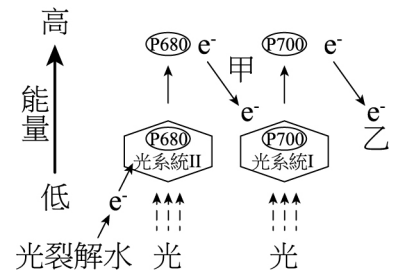


圖 13

表三

血清	產生血液凝集 占總人數比例 (%)
抗 A 血清	41
抗 B 血清	17

第貳部分：非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題，若因字跡潦草、未標示題號、標錯題號等原因，致評閱人員無法清楚辨識，其後果由考生自行承擔。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、圖 14 是某生在 A, B, C 三種情形下，換氣過程中的動脈 CO_2 分壓數值和換氣量的關係圖。請回答下列問題。

1. 圖中 A 動脈 CO_2 分壓高於正常換氣 B 動脈 CO_2 分壓，此時體液 pH 的變化為何？（2 分）
2. 此生在 A 情形時，可藉由活化哪些腦區調節呼吸使體液 pH 回復正常範圍？（2 分）
3. 若發生動脈 CO_2 分壓低於正常換氣動脈 CO_2 分壓（如圖中 C）會引發致命危險的原因為何？（2 分）

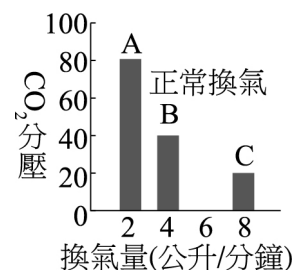


圖 14

二、植物受到病毒或是病原菌感染後，會啟動防禦反應。圖 15 是植物莖橫切面圖，甲至戊分別為不同構造。請依據所習知識回答下列問題。

1. 水溶性肥料透過根吸收後，由圖中甲～戊何種構造運輸？此構造名稱為何？（2分）
2. 植物受病原菌感染時，會產生茉莉酸，請問茉莉酸是儲存在圖中甲～戊何種構造？此構造名稱為何？（2分）
3. 植物病毒會透過圖中甲～戊何種構造進行長距離快速運輸？此構造名稱為何？（2分）

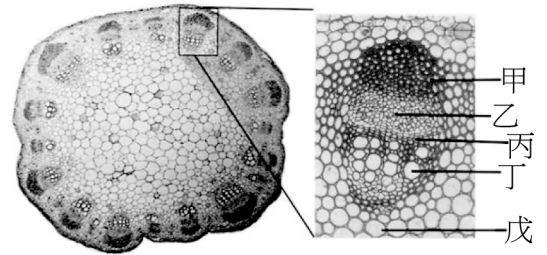


圖 15

三、透過剪接體針對初始 mRNA(pre-mRNA)進行不同的剪接修飾，稱為選擇性剪接(Alternative splicing)如圖 16，用以增加基因的多樣性與變化。科學家發現，在一些特定的情況下，選擇性剪接也會有內含子出現在修飾過的 mRNA 分子上，而內含子內常常會含有終止密碼子，導致轉譯工作提前結束。

1. 哪一種 mRNA 所轉譯出來的胺基酸序列長度最短？（2分）
2. 科學家分析某植物在不同溫度下，甲乙丙三種 mRNA 的表現量如圖 17 所示。若該植物長年大多是表現 mRNA 甲的轉譯產物，則選擇性剪接修飾可能在哪些溫度下發生？（2分）
3. 當夏季氣溫高於 32°C 時，哪一種 mRNA 是該植物生長所必須？（2分）

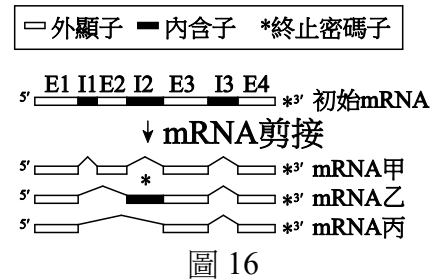


圖 16

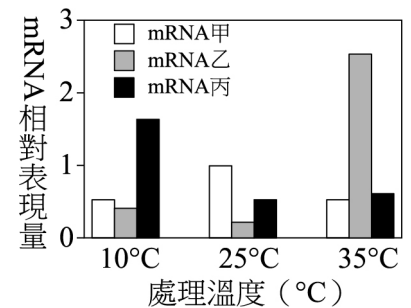


圖 17

四、T 細胞的細胞膜有受體 A 可與癌細胞表面上的配體 A 結合，表現出抗癌性；而嗜中性白血球亦具有相同的配體 A 可與之結合，而改變 T 細胞的抗癌性。科學家將小鼠嗜中性白血球收集與處理，將與〔腫瘤組織培養後的上清液〕作用後的嗜中性白血球稱為 TCN，而與〔正常組織培養後的上清液〕作用的則稱為 N，並將 TCN 及 N 進行表四所示的實驗處理。科學家讓小鼠產生腫瘤後，以每五隻一組來注射不同處理的細胞，並在 24 天後觀測每隻小鼠腫瘤大小（圖 18）。依以上資訊及所習得知識，回答下列問題。

表四

組別	實驗處理
控制組	正常細胞培養液
測試組甲	T 細胞+N
測試組乙	T 細胞+TCN
測試組丙	T 細胞+TCN+配體 A 抗體
測試組丁	T 細胞+TCN+不會識別配體 A 的抗體

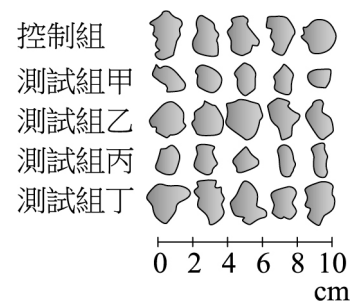


圖 18

1. 文中的 T 細胞是屬於哪一種 T 細胞？參與何種免疫作用？（2分）
2. 依圖中實驗結果，推論 TCN 對於 T 細胞抗癌力的影響。（2分）
3. 依圖中實驗結果，推論腫瘤組織培養上清液對嗜中性白血球配體 A 的影響。（2分）

試題大剖析

南之喬

答案

第壹部分：選擇題

一、單選題

1. C 2. C 3. B 4. B 5. D 6. C 7. B 8. D 9. C 10. B
11. B 12. C 13. A 14. B 15. B 16. D 17. C 18. C 19. C 20. C

二、多選題

21. ACE 22. BCE 23. BD 24. CD 25. BD 26. BCD 27. AE 28. AC 29. BE 30. CD
31. CE 32. BD 33. AD 34. BC 35. ABE

三、閱讀題

36. AD 37. CD 38. C 39. ACD 40. B 41. DE 42. C 43. D

四、實驗題

44. A 45. D 46. C 47. D 48. B

第貳部分：非選擇題

一、1. pH值變小，偏向酸性。

2. 延腦與橋腦，延腦為呼吸中樞，橋腦為呼吸調節中樞。

3. CO₂濃度過低造成呼吸性鹼中毒，造成呼吸抑制，造成低血氧症狀而導致生命危險。

二、1. 丁，導管（木質部）。

2. 戊，髓。

3. 乙，韌皮部。

三、1. mRNA乙。

2. 在低溫情況下(10°C)及高溫情況下(35°C)。

3. mRNA乙。

四、1. Tc（胞毒性T細胞），主要參與細胞免疫作用。

2. TCN會抑制Tc的抗癌能力。

3. 腫瘤組織上清液會使嗜中性白血球配體A的表現增加。

解析

第壹部分：選擇題

一、單選題

1. 出處：選修生物（上）5-1（康熹 5-1）

解析：(A)頭足類的章魚和烏賊是屬於閉鎖式循環系統。

(B)蚯蚓屬於閉鎖式循環系統。

(C)蝸牛屬於開放式循環系統。

(D)蝌蚪屬於閉鎖式循環系統。

2. 出處：選修生物（上）4-3、4-4（康熹 4-2、4-3）
 解析：(A)生長素可促進植物生長，與植物遭遇乾旱逆境並無關聯。
 (B)吉貝素可促進植物節間延長，與植物遭遇乾旱逆境並無關聯。
 (C)離層素又稱逆境激素，植物遭遇乾旱逆境時釋放，用以應對逆境。
 (D)細胞分裂素可促進植物生長，與植物遭遇乾旱逆境並無關聯。
3. 出處：選修生物（上）1-4、5-3（康熹 1-4、5-3）
 解析：(A)(C)(D)神經幹細胞、臍帶血幹細胞、血球幹細胞屬於多潛能幹細胞，具有有限的分化能力，只有(B)胚胎幹細胞才屬於全潛能性幹細胞。
4. 出處：選修生物（下）10-1（康熹 10-1）
 解析：(A)幽門螺旋桿菌——胃潰瘍；少部分品系大腸桿菌——下痢、腹痛症狀。
 (C)輪狀病毒——病毒性腸胃炎；登革熱病毒——登革熱。
 (D)農桿菌——植物冠瘿；木瓜輪點病毒——木瓜輪點病。
5. 出處：選修生物（下）9-3（康熹 9-3）
 解析：胰島素是由胰島中的 β 細胞所分泌，因此如果被破壞，會導致胰島素分泌不足。
 (A)糖皮質素是由腎上腺皮質所分泌，與胰島無關。
 (B)糖質新生作用主要是由腎上腺葡萄糖皮質素及昇糖素所引發，會造成血糖升高。因此，此題情境不會有糖質新生作用活化之現象。
 (C)肝糖分解作用是由昇糖素所引發，因此不會有增加之現象。
6. 出處：選修生物（上）5-2（康熹 5-2）
 解析：(A)甲處為主動脈弓，血壓最高，一定高於戊。
 (B)節律點所在位置是己（右心房），故丙處（左心房）無節律點。
 (D)丙（左心房）流向丁（左心室），會經過二尖瓣（房室瓣），不會經過半月瓣。
7. 出處：選修生物（上）1-3（康熹 1-3）
 解析：(A)高基氏體主要功能為大分子物質的修飾、分泌及轉送，亦參與植物細胞細胞壁及細胞膜的形成，但細胞膜的形成並非其主要功能。
 (C)平滑內質網主要和脂質的合成與代謝相關，粗糙內質網則與蛋白質的合成有關。
 (D)過氧化小體是單層膜的胞器。
8. 出處：選修生物（下）9-4（康熹 9-4）
 解析：(A)甲為TSH，故仍受下視丘TRH的影響。
 (B)乙為ACTH，不具有跟腎上腺素拮抗之功能。
 (C)丙為FSH和LH，其分泌量除了受回饋調控之外，仍受GnRH之影響。
9. 出處：基礎生物（下）4-1（康熹 4-1）
 解析：從題幹可知，A3父系染色體有兩對，A3A3的無分離狀況應該是精子在第二次減數分裂時發生無分離現象所導致，故正確答案為(C)。
10. 出處：選修生物（下）11-2（康熹 11-2）
 解析：由題幹可知，是在 ^{15}N 的培養基培養一段時間後，轉移到 ^{14}N 的培養基中培養。因此可以預測第一次複製後只會出現 ^{14}N - ^{15}N 的DNA分子，第二次複製會產生 ^{15}N - ^{14}N 、 ^{14}N - ^{14}N 的DNA分子各一半，因此可知(B)選項才是正確答案。
11. 出處：選修生物（下）9-2（康熹 9-2）
 解析：(A)運動時應會使用骨骼肌（隨意肌），而非平滑肌。
 (C)應先進行糖解作用，再進行克氏循環。
 (D)過度運動時，肌肉會進行乳酸發酵，而非酒精發酵。

12. 出處：選修生物（下）12-1（康熹 12-1）

解析：(A)選用葉綠體基因是因為母體遺傳的特性，並非單純考量葉綠體基因的簡單與否。

(B)母體遺傳是指細胞質中帶有大量的mRNA或帶有遺傳物質的胞器，相較於細胞質，葉綠體所含的mRNA量並不多。因此mRNA量並不是科學家選擇葉綠體及CP-17基因的理由，而是因為CP-17基因是臺灣構樹特有的基因型，能顯示臺灣構樹與太平洋構樹的關聯性。

(D)葉綠體為帶有遺傳物質的胞器。

13. 出處：選修生物（下）12-1（康熹 12-1）

解析：(B)其子代仍然保留母體遺傳的特性。

(C)母體遺傳是指卵的細胞質中帶有大量的mRNA或帶有遺傳物質的胞器，與卵的狀態當然有關。

(D)血友病屬於性聯遺傳，而非母體遺傳。

14. 出處：應用生物（全）4-2（康熹 4-2）

解析：(A)美國主要以大豆、玉米作為來源，臺灣以回收油品作為主要來源。

(C)生質柴油在生產過程中，依然會有碳排放。

(D)在臺灣並非所有柴油均含有10%的生質柴油，從B5、B10、B20均有。

15. 出處：應用生物（全）4-1（康熹 4-1）

解析：(A)通常為人為所合成的汙染物。

(C)部分環境荷爾蒙物質不易分解。

(D)部分環境荷爾蒙物質具有生物累積效應，有可能食物營養階層愈高，則累積愈高含量。

16. 出處：選修生物（上）5-2（康熹 5-2）

解析：從題幹可推知血管為靜脈（綁束橡皮筋後會凸起）。

(A)靜脈中的血壓趨近於零，此實驗無法證明彈性纖維可承受血壓。

(B)在血管加壓不會造成血液凝集。

(C)在靜脈中血液並不會進行物質交換。

17. 出處：選修生物（上）5-2（康熹 5-2）

解析：承上題推測，知道題目敘述的血管為靜脈。

(A)靜脈中的血為回心血，且具有靜脈瓣，為單向流動。

(B)乙處鬆開後不回流，代表有靜脈瓣阻擋回流，可推知血流方向為甲到乙。

(D)靜脈血壓趨近於零，不適合量測血壓。

18. 出處：選修生物（上）4-1（康熹 4-1）

解析：從題幹可知甲所指兩物為相同之構造，應為精細胞、乙為管核、丙所指兩物為相同之構造，應為極核、丁為卵。

(A)乙為管核，不會和卵進行受精作用。

(B)其中一個甲細胞（精細胞）會與卵受精，另一個甲細胞（精細胞）會與兩極核受精。

(D)胚乳細胞染色體套數為 $3n$ 。

19. 出處：選修生物（下）9-2（康熹 9-2）

解析：從題幹敘述可知X神經元的神經傳遞物質釋放減少，可推知X神經元的動作電位傾向於減少或不反應，膜電位應該傾向於降低。

(A)抑制甲應該會造成鈉離子無法進入細胞。

(B)抑制乙應該會造成鉀離子無法離開細胞。

(D)丁為Y細胞上的受體蛋白，且Y神經元為突觸後神經元，抑制丁與X神經元的動作電位並無關係。

20. 出處：選修生物（上）2-2（康熹 2-2）

解析：(A)葡萄糖會在細胞質中先進行糖解作用，再進入粒線體。

(B)缺氧情況下，葡萄糖只會在細胞質中進行糖解作用，不會進入粒線體。

(D)有氧狀況下，粒線體內進行克氏循環及電子傳遞等作用，產生之ATP遠高於細胞質內進行的糖解作用。

二、多選題

21. 出處：選修生物（下）11-4、11-5（康熹 11-4、11-5）

解析：從題幹比例尺可推知缺失片段長度大約是在400~600bp。

(A)藉由PCR放大樣本量以進行電泳分析，可檢測出較小片段基因缺失。

(B)染色體核型分析的檢測解析度約為Mb等級(1Mb=1000000bp)，故無法檢驗此片段缺失。

(C)基因定序法可檢驗全段序列，可檢測出較小片段基因缺失。

(D)特定基因改造，與基因片段缺失檢驗並無關係。

(E)DNA電泳可分離出不同大小的基因片段，因此可檢測出較小片段基因缺失。

22. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）

解析：(A)源自於骨髓內造血幹細胞。

(D)抗原呈現細胞主要由巨噬細胞及樹突細胞擔任。

23. 出處：選修生物（上）3-1（康熹 3-1、3-2）

解析：(A)在內皮處會轉而進入共質運輸路徑。

(C)根壓是根部與土壤滲透壓差異所造成。

(E)壓力流作用於韌皮部內有機養分的運輸，木質部水分運輸主要動力為蒸散流。

24. 出處：選修生物（上）4-4（康熹 4-3）

解析：(A)非接觸面的生長素濃度較高，接觸面的生長素濃度低，生長較慢。

(B)向光性並非即時追蹤光源位置而改變彎曲方向（生長素需要時間作用），選項中提及的追日運動屬於傾性。

(E)睡眠運動屬於傾性，與植物內在節律調控有關，與光照刺激方向無關。

25. 出處：選修生物（上）6-1（康熹 6-1）

解析：(A)唾液的分泌不經過激素調控，受自律神經系統調節。

(C)胰泌素由十二指腸所分泌。

(E)膽囊收縮素只有促進膽囊收縮及胰液分泌的功能。

26. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：(A)應該是進入A位（胺基端）。

(E) $1 \times 4 \times 2 \times 6 = 48$ 有48種不同的mRNA可產生此一多肽鏈。

27. 出處：選修生物（上）2-1（康熹 2-1）

解析：(B)稻米為C₃植物。

(C)CAM植物氣孔在夜間開放，固定成四碳酸。

(D)C₄植物的卡爾文循環在維管束鞘細胞內進行。

28. 出處：選修生物（下）13-2（康熹 13-2）

解析：(B)埃及聖鸚為入侵性外來種，會造成生物多樣性的降低。

(D)埃及聖鸚為入侵性外來種，不屬於保育類。

(E)埃及聖鸚為入侵性外來種，大量繁殖會與本土鳥類競爭資源，造成本土鳥類棲地縮減。

29. 出處：選修生物（下）9-1（康熹 9-1）

解析：(A)嗅覺受器是神經元的樹突，可直接將嗅覺訊號傳至大腦。

(B)光受器（桿狀細胞與錐狀細胞）受光刺激後會產生動作電位，可將訊號經由神經傳遞物質傳至雙極細胞。

(C)味覺細胞屬於特化的上皮細胞。

(D)溫覺受器本身為感覺神經元的樹突（神經游離末梢）。

(E)靜態平衡覺是在前庭器，橢圓囊中的毛細胞受耳石牽動。

30. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）

解析：(A)B細胞主要參與體液免疫作用。

(B)胞毒性T細胞可與受感染細胞結合並破壞之。

(E)胞毒性T細胞釋出穿孔素以破壞受感染細胞，並非吞噬作用。

31. 出處：基礎生物（下）5-2（康熹5-2）、選修生物（下）10-1（康熹 10-1）

解析：(A)病毒顆粒內不含粒線體。

(B)已知非洲豬瘟並不會傳染人類。

(D)外鞘蛋白在宿主細胞中產生。

32. 出處：基礎生物（下）5-2（康熹 5-2）、選修生物（下）10-1（康熹 10-1）

解析：(A)病毒內不含高基氏體，其致病原理亦非產生外毒素攻擊宿主。

(C)由題幹可知非洲豬瘟為DNA病毒，遺傳物質相對RNA病毒穩定，突變率較低。

(E)由題幹可知傳染媒介為壁蝨和病豬，並非所有昆蟲。

33. 出處：基礎生物（下）5-2（康熹 5-2）、選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：從題幹可知，圖示中的轉錄作用及轉譯作用同時進行，只發生於原核生物中。

(B)人類屬於動物界，細胞為真核細胞。

(C)青黴菌屬於真菌界，細胞為真核細胞。

(E)線蟲屬於動物界，細胞為真核細胞。

34. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：(A)從題幹附圖可知RNA聚合酶1所合成的RNA較RNA聚合酶2長，故RNA聚合酶1作用時間應較早，因此可推理得知RNA聚合酶應該是往左側移動。

(B)從題幹可推知核糖體往上移動。

(C)從RNA長度可推知，聚合酶1作用時間較早。

(D)RNA鏈合成方向為5'往3'移動，可推知愈下方愈接近5'端。

(E)核糖體2所合成的多肽鏈較長，可推知進行轉譯時間較核糖體1早。

35. 出處：選修生物（下）10-2、10-3、11-3（康熹 10-2、10-3、11-3）

解析：(C)對抗HIV的抗體濃度自感染後便增加到高水平，並非在4~5年後才發展出來。

(D)對抗HIV的抗體濃度維持高水平至第9年才下降，並非在6~7年B細胞就失去功能。

三、閱讀題

36. 出處：選修生物（下）10-2、10-3、11-3（康熹 10-2、10-3、11-3）

解析：從文章可知睡眠片段化會導致Hcrt減少，並造成Ly-C6^{high}白血球和嗜中性白血球增加。在高脂食物餵食下，Hcrt含量較少的小鼠，產生動脈硬化病症及Ly-C6^{high}白血球和嗜中性白血球增加的情況較為嚴重。

(B)從文章可推知dynorphin的分泌量沒有差別，但Hcrt量減少。

(C)從文章可知睡眠片段化會加劇動脈硬化，SF組與SC組小鼠體重沒有差異。

(E)從文章可知給予完整睡眠後，又可以產生Hcrt。

37. 出處：選修生物（下）10-2、10-3、11-3（康熹 10-2、10-3、11-3）

解析：承上題， $Hcrt^{-/-}$ 基因敲除的小鼠無法產生Hcrt，因此 $Apoe^{-/-}$ 及 $Hcrt^{-/-}$ 雙基因敲除組與 $Apoe^{-/-}$ 單基因敲除組比較， $Hcrt^{-/-}$ 基因敲除的小鼠會有比較多類似睡眠片段化的現象出現。

(A)從文章可知，dynorphin應無差異。

(B)乙組的睡眠片段化現象應該較高。

(E)從文章可知，B細胞數量應該無差異。

38. 出處：選修生物（下）10-2、10-3、11-3（康熹 10-2、10-3、11-3）

解析：承上題，從文章可知SF的小鼠，其Hcrt的量會偏低。若額外補充Hcrt則應可減緩其睡眠片段化所導致的病徵。故可推知 $Apoe^{-/-}+SC$ 、 $Apoe^{-/-}+SF+Hcrt$ 組其Ly-C6^{high}白血球水平較低， $Apoe^{-/-}+SF$ 組較高，只有(C)選項符合預測。

39. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：(B)CRISPR作用在細胞核內。

(E)從題幹附圖可知，CRISPR技術要發揮作用仍需要DNA修復酶作用。

40. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：(A)從題幹中可知，RM-1甲病原體含量大幅降低，乙病原體含量些微降低，RM-2甲病原體含量大幅升高，乙病原體含量無明顯變化，可知道R基因對甲病原體的感染影響較明顯，對乙病原體的感染幾乎沒有影響。（註：大考中心所公布的答案排除(A)選項，是設定R、RM-1、RM-2在乙病原體的差異「以肉眼來看」可忽略當作相同，不過在嚴謹學術研究上，並非以肉眼判斷「有沒有差異」，必須以統計分析來考量，因此標準答案排除(A)選項具有爭議性）。

(B)從文章中可知RM-1甲病原體含量大幅降低，可知對甲病原體抗性較高。

(C)從文章中可知RM-2甲病原體含量大幅升高，可知對甲病原體抗性較低。

(D)根據文章，CRISPR是用在該植物體而非病原體。

41. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

解析：(A)從文章中可知RM-1甲病原體含量大幅降低，可知RM-1對甲病原體抗性較高。

(B)從文章對於R基因的編輯的確會造成甲病原體感染率上顯著的差異。

(C)從文章中可知RM-2甲病原體含量大幅升高，可知RM-2對甲病原體抗性較低。

42. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）

解析：從文章可知H18流感病毒感染途徑為MHC-II，故 $MHC-II^{-/-}$ 被H18流感病毒感染的機會極低。而H1感染途徑為唾液酸受體，故而在正常細胞組與 $MHC-II^{-/-}$ 組應無差異，只有(C)選項符合此一推測。

43. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）

解析：從文章可知H18流感病毒感染途徑為MHC-II，故 $MHC-II^{-/-}$ 被H18流感病毒感染的機會極低。故而改用 $MHC-II^{-/-}$ 小鼠進行實驗後，感染病毒量應忽略H18的病毒量（因為無法感染），故而應該按照H1病毒量的多寡來進行判斷，肺臟>上呼吸道>支氣管，只有(D)選項符合此一推測。

四、實驗題

44. 出處：選修生物（上）8-2（康熹 8-1）

解析：由題幹可知，甲過濾作用時只有少量進入鮑氏囊，可推知為蛋白質。乙過濾作用時會進入鮑氏囊，但不會進入集尿管，代表被全部再吸收，可推知為葡萄糖。丙在集尿管因水分被再吸收濃度大幅增加，可推知為尿素，故而應選(A)選項。

45. 出處：選修生物（上）1-1、探討活動1-1（康熹 1-1、探討活動 1-1）
 解析：(A)細胞在乾燥情況下會脫水而失去原本形態。
 (B)應使用生理食鹽水或等張溶液。
 (C)並非所有組織均有細胞核，例如：人類紅血球細胞。
46. 出處：選修生物（上）2-1（康熹 2-1）
 解析：(A)甲為電子傳遞鏈過程，會合成ATP分子， $ADP+Pi\rightarrow ATP$ 。
 (B)乙應為電子接受者接受電子，反應式為 $NADP^+ + e^- \rightarrow NADPH$ 。
 (D)圖中作用只呈現出光反應的過程，未包含碳反應。
47. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）
 解析：從文章可知，41%的人具有A抗原，17%的人具有B抗原，同時具有A抗原與B抗原的人數未知。
 (A)有17%具有B抗原的人無法輸血給A型的人。
 (B)有41%的人具有A抗原，但A抗原存在於血球表面，無法自血液中分離出來。
 (C)無法得知AB型人數有多少。
 (D)假設具有A抗原者與具有B抗原者完全不重疊，則共有58%，代表至少有42%的人為O型（不具有A抗原，也不具B抗原），A抗原者與具有B抗原者之間有部分重疊，則O型比例大於42%。
48. 出處：選修生物（上）探討活動1-1、2-1、探討活動2-1（康熹 探討活動1-1、2-1、探討活動2-1）
 解析：(A)固定細胞後，細胞死亡無法觀察滲透作用。
 (C)魚鱗色素細胞冰凍後死亡，無法觀察激素對色素細胞的影響。
 (D)水蚤心臟位於背方，而非腹部。

第貳部分：非選擇題

一、

1. 出處：選修生物（上）7-2（康熹 7-2）
2. 出處：選修生物（上）7-2（康熹 7-2）
3. 出處：選修生物（上）7-2（康熹 7-2）

二、

1. 出處：基礎生物（上）2-1（康熹 2-1）、選修生物（上）3-1（康熹 3-1、3-2）
2. 出處：基礎生物（上）2-1（康熹 2-1）、選修生物（上）3-1（康熹 3-1、3-2）、選修生物（上）4-4（康熹 4-3）
3. 出處：基礎生物（上）2-1（康熹 2-1）、選修生物（上）3-1（康熹 3-1、3-2）

三、

1. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）
2. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）
3. 出處：選修生物（下）11-3（康熹 11-3）

四、

1. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）
2. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）
3. 出處：選修生物（下）10-2（康熹 10-2）