

新北市立國民中學 115 學年度教師聯合甄選

生物科試題

考生作答說明：

- 一、 請先檢視答案卡科目、准考證號碼是否相符？如果不符，請立即向監試人員反映。
- 二、 本試題計有：選擇題 70 題。
- 三、 題目如涉及計算，禁止使用電子計算功能設備運算。
- 四、 答案卡請使用黑色 2B 鉛筆畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。
- 五、 答案卡與試題卷須一起繳交，始可離開試場。
- 六、 請務必於試題封面填上准考證號碼。

准考證號碼：_____

新盟和同興

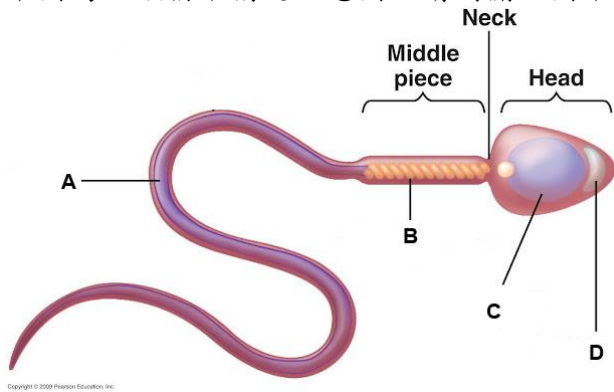
科目：生物科

選擇題：共 70 題，總分 100 分。第 1~40 題，每題 1 分；第 41~70 題，每題 2 分

1. 下列哪一種物質不能直接穿過細胞膜的磷脂雙層，需要膜蛋白協助才能進入細胞？
(A) 氧氣 (O_2)
(B) 二氧化碳 (CO_2)
(C) 葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)
(D) 固醇類激素 (steroid hormone)
2. 小明想測試「音樂對植物生長的影響」。他準備 10 棵相同品種、高度相近的豆苗，將其中 5 棵放在播放音樂的房間（每天 8 小時），另外 5 棵放在隔壁房間（不播放音樂），其餘條件盡量相同。兩週後測量莖的高度，發現實驗組平均較高，因此結論為「音樂能促進植物生長」。下列何者是此實驗設計最主要的缺陷？
(A) 兩組豆苗分別放在不同房間，無法確認差異是來自音樂還是房間本身的環境差異
(B) 應先查閱文獻確認前人研究結果，再決定是否有必要進行此實驗
(C) 每天播放 8 小時可能超出植物的適當刺激量，應縮短為每天 1 小時較合理
(D) 應改用不同品種的豆苗進行比較，才能將結論推廣到所有植物
3. 下列何者是蕨類植物與種子植物的主要差異？
(A) 蕨類植物沒有維管束
(B) 蕨類植物以孢子繁殖，不產生種子
(C) 蕨類植物沒有根莖葉的分化
(D) 蕨類植物沒有世代交替
4. 針葉林植物的氣孔多為下陷構造，其主要功能為何？
(A) 增加氣體交換速率
(B) 減少水分蒸散
(C) 提高光合作用效率
(D) 促進水分吸收
5. 一個患有代謝性疾病的兒童常感到疲倦和無力，請問這位病童的哪個細胞的胞器最可能發生功能障礙？
(A) 粒線體 (mitochondrion)
(B) 核糖體 (ribosome)
(C) 過氧化體 (peroxisome)
(D) 溶酶體 (lysosome)
6. 某地區樹木年輪連續數年變窄，最可能的氣候因素為何？
(A) 長期乾旱 (B) 降雨增加 (C) 溫度穩定 (D) CO_2 濃度下降
7. 下列何者最具診斷價值，可用於判斷水痘？
(A) 巴掌臉紅疹 (B) 口腔白斑 (Koplik spots)
(C) 草莓舌 (D) 水泡性皮炎
8. 若某湖泊中的大型掠食魚因過度捕撈而大幅減少，原本被其捕食的小型魚數量短期內增加，小型魚所吃的浮游動物卻明顯下降。此現象最適合用下列哪一概念解釋？
(A) 基因重組 (B) 營養級連鎖效應
(C) 細胞分化 (D) 光週期反應

9. 某學生從植物塊莖中萃取出一種多醣，經分析發現它是由數千個葡萄糖分子以 α -1,4 糖苷鍵 (α (1 \rightarrow 4) glycosidic linkage) 為主連結而成，在植物細胞中主要作為儲存能量的物質。請問該多醣最可能是下列哪一個？
(A) 纖維素 (B) 肝醣 (C) 澱粉 (D) 蔗糖
10. 關於植物的向光性，下列敘述何者正確？
(A) 向光性主要由吉貝素調控
(B) 光照側的生長素濃度較高導致該側生長較快
(C) 向光性反應與植物激素無關
(D) 生長素在背光側累積，使背光側細胞伸長較多
11. 抗生素抗藥性是全球公共衛生重大問題，其演化機制符合天擇的哪些原理？
(A) 抗藥性基因是細菌在接觸抗生素後為了抗藥而新突變產生，是定向突變 (directed mutation) 的結果
(B) 細菌族群中本來即存在少數具抗藥性的突變個體；抗生素使用是選擇壓力，篩選這些個體存活繁殖，使抗藥基因頻率上升
(C) 抗藥性只能通過垂直傳遞 (親代 \rightarrow 子代) 擴散，細菌間水平基因轉移無法傳遞抗藥性
(D) 若停止使用抗生素，抗藥菌株因適應性降低，其基因頻率必然降回初始水平
12. 下列關於針葉林與闊葉林碳循環的敘述，何者正確？
(A) 闊葉林落葉快，導致碳累積能力高於針葉林
(B) 針葉林因光合作用效率高，碳固定速率高於闊葉林
(C) 針葉林落葉富含氮元素，促進分解與碳釋出
(D) 針葉林分解速率慢，導致土壤中有機碳累積多
13. 下列關於植物組織系統的敘述，何者正確？
(A) 表皮組織系統覆蓋植物體表面，具有保護功能，其外常覆有角質層
(B) 維管束組織系統僅存在於根部，莖與葉不含維管束
(C) 基本組織系統僅由薄壁組織構成，不含厚角組織與厚壁組織
(D) 植物三大組織系統在根、莖、葉中的排列方式完全相同
14. 在孟德爾遺傳學中，豌豆花色由一對等位基因控制 (P =紫色為顯性， p =白色為隱性)。若紫花植株 (Pp) 與白花植株 (pp) 雜交，其後代表現型比例應為何？
(A) 全部紫花，基因型全為 Pp
(B) 紫花與白花比例為 3:1，基因型為 PP 、 Pp 、 pp
(C) 紫花與白花比例為 1:1，基因型為 Pp 與 pp 各半
(D) 全部白花，因隱性基因完全壓制顯性基因表現
15. 光反應 (light reactions) 與卡爾文循環 (Calvin cycle) 在葉綠體內緊密連結。下列哪項最能正確描述兩者之間的物質交換關係？
(A) 光反應產生 ATP 與 NADPH，提供卡爾文循環進行碳固定與 G3P 生成所需
(B) 卡爾文循環產生 O_2 ，回饋給光反應用於水的光解
(C) 光反應直接將 CO_2 固定為有機物，再由卡爾文循環進一步加工
(D) 卡爾文循環在類囊體膜上進行，利用光反應產生的電子直接還原 CO_2

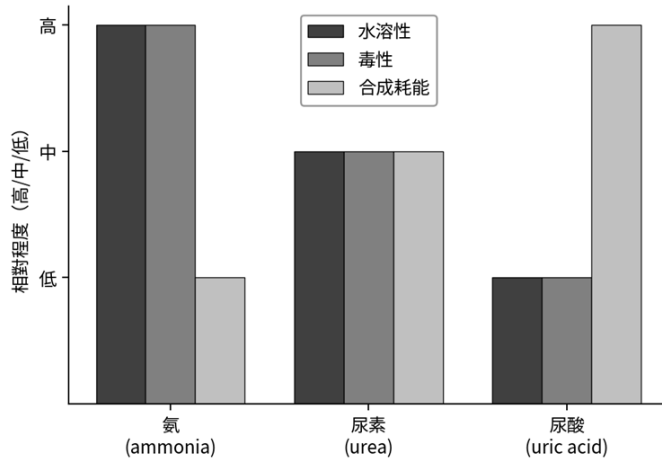
16. 下圖為人類精子構造示意圖，請問關於圖中 A~D 部位的描述，何者是錯誤的？



- (A) A 可自行合成 ATP 供精子運動使用
(B) B 含有大量的粒線體
(C) C 帶有單倍體遺傳物質
(D) D 可分泌酵素協助精子穿透卵細胞
17. 哪一因素最可能同時提升森林碳固定能力與生物多樣性？
(A) 單一優勢樹種種植
(B) 增加垂直分層與物種組成多樣性
(C) 降低降雨量
(D) 減少分解速率
18. 短日照植物如果要誘導開花，其條件是下列何者？
(A) 日照長度超過臨界日照時間
(B) 在連續暗期中給予短暫閃光
(C) 連續暗期少於臨界暗期長度
(D) 連續暗期超過臨界暗期長度
19. 關於氣孔保衛細胞 (guard cell) 調控氣孔開閉的機制，下列敘述何者錯誤？
(A) 光照時保衛細胞主動吸入 K^+ ，滲透壓升高，水分進入使氣孔張開
(B) 離層素 (ABA) 可促進 K^+ 流出保衛細胞，導致氣孔關閉
(C) 保衛細胞的內側細胞壁較厚，外側細胞壁較薄，吸水膨脹時細胞向外彎曲使氣孔張開
(D) 保衛細胞內 CO_2 濃度升高時，通常會促進氣孔張開以利氣體交換
20. 「孤雌生殖 (parthenogenesis)」是一種特殊的生殖方式，下列描述何者正確？
(A) 卵細胞不經受精即可發育成新個體
(B) 孤雌生殖是指雌雄同株植物的自花授粉
(C) 孤雌生殖需要兩個雌性個體的配子融合
(D) 孤雌生殖只存在於植物，動物不能進行
21. 下列關於病毒的敘述，何者正確？
(A) 病毒具有細胞構造
(B) 病毒可在培養基上獨立生長繁殖
(C) 病毒由蛋白質外殼和核酸組成
(D) 病毒同時含有 DNA 和 RNA
22. 目前在建構親緣關係樹時，下列何種資料最被廣泛使用？
(A) 物種的外部形態與解剖構造比較
(B) 物種的地理分布與生態棲位重疊程度不同
(C) 化石紀錄中的物種出現年代與型態變化
(D) 物種間的分子序列 (如 DNA、蛋白質) 比較

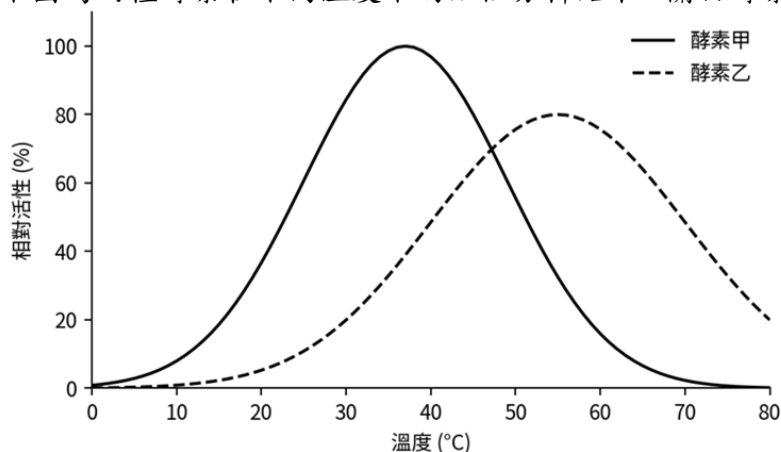
23. 某研究團隊調查一個完全黑暗的地下洞穴生態系，發現該洞穴中存在大量化學自營細菌，這些細菌能利用洞穴中的硫化氫進行化能合成，作為整個洞穴食物鏈的能量基礎來源。若洞穴中還存在以這些細菌為食的細小無脊椎動物，以及以該無脊椎動物為食的盲魚和分解有機物殘骸的真菌，以下有關生產者、消費者與分解者的敘述，何者正確？
- (A) 該黑暗洞穴中沒有生產者，因為所有生物都無法進行光合作用
 - (B) 化學自營細菌屬於初級消費者，需依賴其他生物提供的有機物才能獲得能量
 - (C) 以化學自營細菌為食的細小無脊椎動物屬於次級消費者，真菌則屬於生產者
 - (D) 化學自營細菌屬於生產者，真菌主要負責將有機物分解為無機物，屬於分解者
24. 醫師開立某種抗生素，主要是抑制細菌細胞壁合成。若病原體本身沒有細胞壁，則此藥物效果通常較差。下列何種病原體最符合上述情況？
- (A) 結核桿菌
 - (B) 肺炎鏈球菌
 - (C) 黴漿菌
 - (D) 沙門氏菌
25. 下列哪一構造最直接使鳥類與爬蟲類能完全擺脫對水中繁殖的依賴？
- (A) 角質鱗片
 - (B) 羊膜
 - (C) 卵黃囊
 - (D) 尿囊
26. 不同腦葉區域掌管不同感覺或語意處理，請問下列哪個腦葉/感覺配對錯誤？
- (A) 頂葉—處理觸覺、壓力與空間定位等體感覺
 - (B) 顳葉—處理聽覺與部分語言理解
 - (C) 額葉—處理視覺影像與顏色辨識
 - (D) 布洛卡區 (Broca's area) —負責語言產生與說話表達
27. 下列關於植物激素的敘述，何者正確？
- (A) 生長素 (auxin) 在高濃度時對所有器官均促進生長
 - (B) 乙烯 (ethylene) 為氣態植物激素，能促進果實成熟
 - (C) 細胞分裂素 (cytokinin) 主要促進頂端優勢
 - (D) 離層素 (ABA) 主要功能是促進種子萌發
28. NK 細胞依靠哪一種受體參與腸胃道黏膜細胞的免疫防禦？
- (A) NKG2D
 - (B) MHC class I
 - (C) CD3
 - (D) CD26
29. 關於 C₃、C₄與 CAM 植物之比較，下列何者正確？
- (A) C₄與 CAM 植物皆在夜間進行 CO₂固定以避免光呼吸
 - (B) CAM 植物與 C₄植物皆利用空間分離 (spatial separation) 來進行碳固定
 - (C) C₃植物容易產生光呼吸，而 C₄與 CAM 植物可有效降低光呼吸
 - (D) 三者皆以 PEP carboxylase 作為初始固定 CO₂的酵素
30. 下列何者最完整描述原核與真核染色體的差異？
- (A) 原核有核膜，真核無核膜
 - (B) 原核 DNA 僅存在於質體
 - (C) 原核與真核皆為線狀染色體
 - (D) 原核 DNA 環狀且位於核區，真核 DNA 線狀且位於細胞核

31. 根據下圖「三種含氮廢物的特性比較」，下列何者是鳥類和多數爬行類動物主要以尿酸作為含氮廢物排出的主要原因？



- (A) 尿酸的毒性最低，可減少對胚胎發育的傷害
 (B) 尿酸的水溶性最高，有利於快速排出體外
 (C) 尿酸的合成所需能量最少，可節省代謝成本
 (D) 尿酸的毒性最高，但合成耗能最低，兼顧兩者
32. 下列關於內共生學說 (endosymbiotic theory) 的敘述，何者最不支持此學說？
 (A) 粒線體和葉綠體擁有自己的環狀 DNA
 (B) 粒線體和葉綠體的核糖體大小與原核生物相似
 (C) 粒線體和葉綠體具有雙層膜構造
 (D) 粒線體和葉綠體由細胞核基因完全控制
33. 下列何者反應受副交感 (parasympathetic) 神經系統調控？
 (A) 心跳速率明顯加快
 (B) 唾液分泌顯著減少而口乾
 (C) 腎上腺素大量分泌以應對壓力
 (D) 胃液分泌增加以促進消化
34. 某研究比較四種台灣典型環境系統，提出以下地形-氣候-生態整合敘述。請問何者最完全正確？
 (A) 太魯閣國家公園：高山抬升形成峽谷地形，主要受東北季風帶來降雨，河流侵蝕旺盛，生態以河谷植物與岩生植物為主
 (B) 墾丁國家公園：位於熱帶氣候區，受黑潮影響水溫高，形成珊瑚礁生態，但因西南季風強降雨導致海水混濁度高
 (C) 台江國家公園：河口沉積形成濕地，受潮汐影響鹽度變化大，適合紅樹林生長，並為候鳥重要棲地
 (D) 陽明山國家公園：火山活動形成硫氣孔與溫泉，氣候潮濕多雨，土壤偏酸性，植物需適應高鹽與缺氧環境
35. 永凍土被視為重要碳儲存庫的主要原因為何？
 (A) 植物光合作用旺盛
 (B) 有機質快速累積
 (C) 降水量高
 (D) 微生物分解作用受抑制

36. 下圖為兩種酵素在不同溫度下的活性分析結果，關於酵素甲與酵素乙的敘述，何者最正確？



- (A) 酵素甲和酵素乙可能來自同一生物體
- (B) 酵素甲最適溫度接近 37°C，可能來自哺乳動物細胞
- (C) 酵素乙在低溫區活性較高，顯示其最適合寒冷環境中的生物使用
- (D) 兩種酵素在 50°C 時活性相同，但高於此溫度酵素甲完全失活

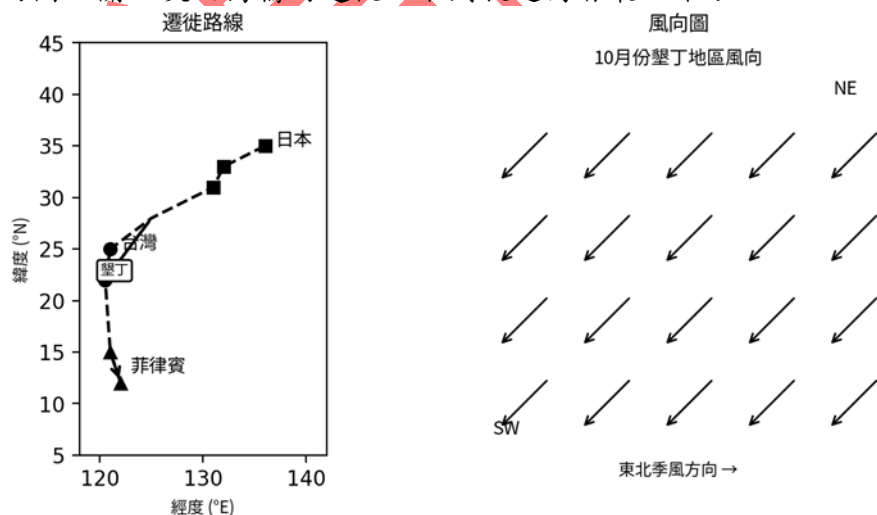
37. 關於人體免疫系統，下列敘述何者正確？

- (A) B 細胞成熟於胸腺
- (B) 巨噬細胞主要位於組織中，具有吞噬病原體及呈現抗原的功能
- (C) T 細胞直接分泌抗體對抗病原體
- (D) 先天免疫只包含吞噬作用，不包含發炎反應

38. 下列哪一器官在受到發炎性細胞激素（如 IL-6、IL-1、TNF- α ）刺激後，主要負責分泌 acute-phase proteins（急性期蛋白）？

- (A) 肝臟
- (B) 肺臟
- (C) 胰臟
- (D) 脾臟

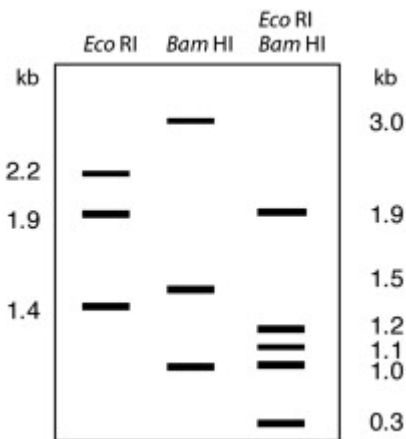
39. 下圖顯示灰面鵟鷹每年秋季的遷徙路線（日本→台灣墾丁→菲律賓），以及墾丁 10 月份的風向圖。關於灰面鵟鷹的遷徙，下列敘述何者最正確？



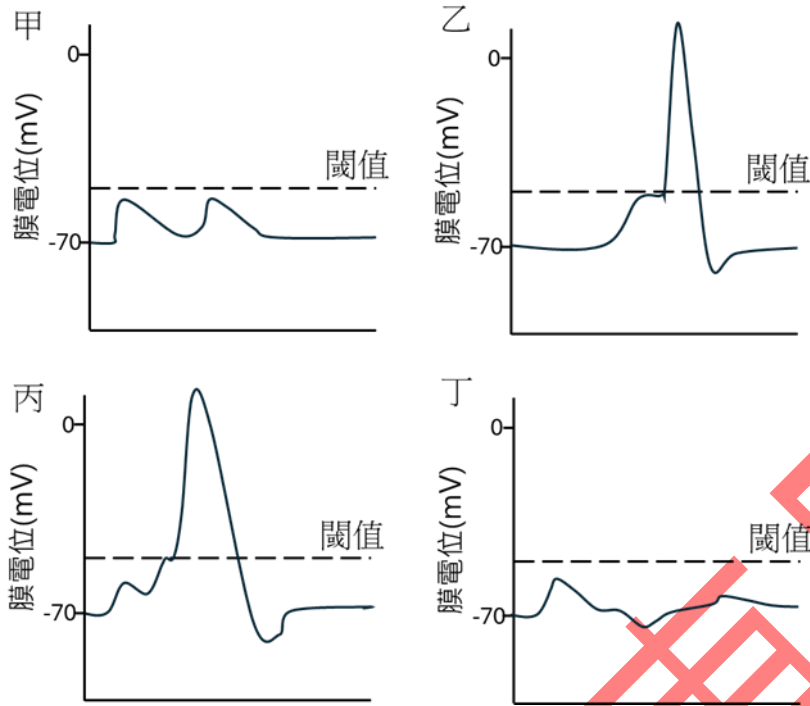
- (A) 灰面鵟鷹利用秋季東北季風的助力向南遷徙，在墾丁短暫停棲，繼續飛往菲律賓
- (B) 候鳥每年的遷徙路線是隨機的，因此灰面鵟鷹不一定每年都會經過台灣
- (C) 灰面鵟鷹在墾丁大量聚集，主要原因是當地食物資源豐富，與季風風向無關
- (D) 候鳥遷徙的觸發訊號是氣溫下降，只要氣溫不降低，候鳥就不會啟程南遷

40. 下列關於人體激素調節 (hormonal regulation) 的敘述，何者最正確？
- (A) 促甲狀腺素 (TSH) 由甲狀腺分泌，直接作用於腦垂腺
 - (B) 腎上腺素可提高心跳速率並擴張支氣管，屬於交感神經系統調節的反應
 - (C) 雌激素 (estrogen) 由腎上腺皮質分泌，負責調控男性第二性徵
 - (D) 皮質醇 (cortisol) 降低時，ACTH 的分泌會被負回饋抑制
41. 某新生兒出生後被診斷出有先天性膈疝 (congenital diaphragmatic hernia)，醫師發現其腸道組織部分進入胸腔，壓迫肺部發育，導致肺部功能嚴重受損。根據胚胎發育知識，這些受影響的組織中，腸道及肺部的上皮組織可能是由下列哪一個胚層分化而來？
- (A) 外胚層 (Ectoderm)
 - (B) 內胚層 (Endoderm)
 - (C) 中胚層 (Mesoderm)
 - (D) 中胚層與內胚層共同分化形成
42. 有一個細胞屬於先天性 (innate) 免疫系統，而當其功能有異常時，受到病毒感染的機率增加。請問此細胞最有可能是？
- (A) 自然殺手細胞
 - (B) B 細胞
 - (C) 殺手 T 細胞
 - (D) 輔助型 T 細胞
43. 青春期與更年期常伴隨情緒波動，其主要神經學原因為：
- (A) 前額葉皮質 過度活化抑制情緒
 - (B) 邊緣系統活性下降導致情緒不穩
 - (C) 前額葉控制能力不足，邊緣系統相對活躍
 - (D) 小腦調控失衡造成情緒變化
44. 下列哪一組構造與功能的配對最正確？
- (A) 尿囊—排泄
 - (B) 羊膜—氣體交換
 - (C) 卵黃囊—防止乾燥
 - (D) 絨毛膜—提供養分
45. 熱帶雨林植物葉片通常具有滴水葉尖 (drip tip)，其主要功能為何？
- (A) 增加光合作用
 - (B) 儲存水分
 - (C) 增加水分吸收
 - (D) 減少病原菌滋生
46. 關於周皮 (periderm) 的敘述，下列何者正確？
- (A) 由木質部轉變而來
 - (B) 包含木栓層 (cork)
 - (C) 主要負責運輸養分
 - (D) 僅存在於根部
47. 下列關於抗體分布的敘述，何者正確？
- (A) IgG 主要存在於腸道分泌液
 - (B) IgM 主要存在於唾液中
 - (C) IgA 主要存在於黏膜分泌液
 - (D) IgE 主要存在於血清中負責吞噬作用
48. 下列何者能最完整描述 T 細胞的發育流程？
- (A) 胸腺生成→骨髓成熟→周邊活化
 - (B) 骨髓生成→胸腺成熟→次級淋巴器官活化
 - (C) 淋巴結生成→胸腺成熟→血液循環
 - (D) 脾臟生成→骨髓成熟→活化

49. 在有絲分裂過程中，下列事件的正確順序為何？甲：染色體排列於中板 乙：紡錘體形成
丙：姊妹染色分體分離 丁：核膜消失
(A) 乙→丁→甲→丙 (B) 丁→乙→丙→甲
(C) 乙→甲→丁→丙 (D) 丁→甲→乙→丙
50. 關於調節型 T 細胞 (regulatory T cell) 的敘述下列何者錯誤？
(A) 主要功能為抑制免疫反應，維持免疫耐受性
(B) 典型表現 CD4、CD25 與 FOXP3
(C) 主要作用為促進 T_H2 細胞的活化與增殖
(D) 會分泌 IL-10 與 TGF- β 以抑制其他免疫細胞
51. 當人體劇烈運動時，肌肉細胞會進行無氧發酵（乳酸發酵）。下列敘述何者正確？
(A) 乳酸發酵可產生比有氧呼吸更多的 ATP
(B) 乳酸發酵的主要目的是再生 NAD^+ 以維持糖解作用
(C) 乳酸發酵不需要葡萄糖作為基質
(D) 乳酸發酵發生在粒線體內
52. 下列關於 ATP 的敘述，何者錯誤？
(A) ATP 由腺嘌呤、核糖及三個磷酸基組成
(B) ATP 水解為 ADP 和 P_i 時會釋放能量
(C) ATP 是細胞中唯一的能量來源，不可由其他分子提供能量
(D) ATP 的高能磷酸鍵斷裂可驅動吸能反應
53. 生物學中討論光合作用時，其方程式： $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ 。化學中也提到化學反應前後原子數必須守恆。關於光合作用的化學反應，下列敘述何者正確？
(A) 此反應中碳原子、氫原子和氧原子在反應前後的總數均相等，符合質量守恆定律
(B) 光合作用釋放的 O_2 來自 CO_2 的分解
(C) 此反應是放熱反應，不需要外界能量
(D) 反應後產物的總質量大於反應物的總質量
54. 下列何者為族群演化正在發生的證據？
(A) 族群中個體因氣候差異產生的表現型變化，屬於演化的直接證據
(B) 小族群中等位基因出現遺傳漂變 (genetic drift)，不屬於演化的一種機制
(C) 族群中等位基因頻率隨世代發生改變，表示正在進行演化
(D) 族群符合 Hardy-Weinberg 平衡時，其等位基因頻率正在持續改變
55. 在果蠅中，體色 (B：灰色，b：黑色) 與翅型 (V：正常翅，v：殘翅) 為位於同一條染色體上的兩個基因。研究者進行以下雜交：雙雜合雌蠅 (BV/bv) X 雙隱性雄蠅 (bv/bv)，得到子代表現型如下：灰色正常翅：420；黑色殘翅：400；灰色殘翅：90；黑色正常翅：90。請問這兩基因間的關係何者正確？
(A) 兩基因為獨立分配 (independent assortment)
(B) 兩基因完全連鎖 (complete linkage)
(C) 兩基因間距約為 50cM
(D) 兩基因間距約為 18cM

56. 一位裝置人工心臟瓣膜的病人出現慢性感染，培養出革蘭氏陽性球菌，呈 catalase (+)、coagulase (-)，最可能為何菌？
- (A) *Staphylococcus aureus*
 (B) *Staphylococcus epidermidis*
 (C) *Streptococcus pyogenes*
 (D) *Streptococcus pneumoniae*
57. 有關 DNA 複製 (DNA replication) 模式的敘述，何者正確？
- (A) DNA 複製採半保留模式，每個子代 DNA 含一舊鏈一新鏈
 (B) DNA 複製採全保留模式，新舊鏈完全分開分配
 (C) DNA 複製由 RNA 聚合酶催化，且不需要引子
 (D) DNA 複製只能從分子一端朝另一端單向進行
58. 下圖為某線狀 DNA 經限制酶作用後的瓊脂糖凝膠電泳結果。假設這段 DNA 發生突變，導致原本圖譜上左側第一個 EcoRI 的切割位點消失。此時若用 EcoRI 與 BamHI 兩種限制酶再度對這段突變的 DNA 進行作用，電泳圖中最可能產生的 DNA 片段結果為何？
- 
- (A) 產生五個片段：1.9kb，1.2kb，1.1kb，1.0kb，0.3kb
 (B) 產生兩個片段：3.3kb，2.2kb
 (C) 產生四個片段：3.0kb，1.2kb，1.0kb，0.3kb
 (D) 產生三個片段：3.0kb，1.5kb，1.0kb
59. 在利用 CRISPR/Cas9 系統進行人類細胞基因編輯時，研究者常需評估脫靶效應 (off-target effect)。已知 sgRNA 與標的 DNA 的鹼基配對是專一性來源，但仍可能出現部分錯配而造成非預期切割。若研究者欲設計能最大限度減少脫靶效應的 sgRNA，下列策略何者最為合理？
- (A) 選擇目標序列附近不含 PAM 序列，以避免 Cas9 結合
 (B) 將 sgRNA 設計於基因組高度重複序列區域，增加結合機率
 (C) 避免 sgRNA 在 3'端出現多個連續 G，以降低非專一性結合
 (D) 採用高保真 (high-fidelity) Cas9 蛋白變體並同時優化 sgRNA 配對區
60. 下列關於減數分裂期間「互換 (crossing over)」的意義，何者正確？
- (A) 互換發生於減數分裂 II 的前期，由姊妹染色分體彼此交換對應片段修復 DNA 損傷
 (B) 互換使非姊妹染色分體的基因組成完全互換，導致子代遺傳組成與親代完全相同
 (C) 互換導致同源染色體無法正常分離，是配子染色體數目減半的主要原因
 (D) 發生於減數分裂 I 前期，同源染色體的非姊妹染色分體互換片段，增加遺傳多樣性

61. 根據下列四張神經細胞的膜電位變化圖（甲～丁），哪個選項描述最正確？

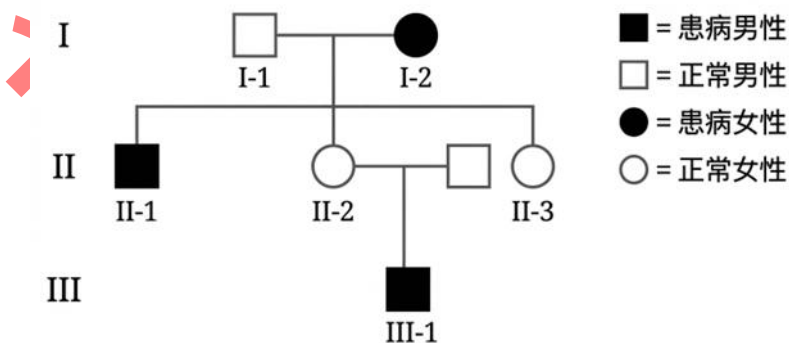


- (A) 甲圖為時間加成 (temporal summation) 導致動作電位被觸發
 (B) 乙圖為空間加成 (spatial summation) 導致動作電位被觸發
 (C) 丙圖為空間加成 (spatial summation) 導致動作電位被觸發
 (D) 丁圖為時間加成 (temporal summation) 導致動作電位被觸發

62. 關於有絲分裂 (mitosis) 中紡錘體 (spindle) 的組成和功能，下列何者正確？

- (A) 動粒 (kinetochore) 位於著絲點 (centromere) 處，與動粒微管結合，檢查點感測張力
 (B) 紡錘體由中間絲 (intermediate filament) 組成，負責將染色體拖向細胞兩極
 (C) 中心體 (centrosome) 只存在於植物細胞，動物細胞無中心體故無法形成紡錘體
 (D) 後期促進複合體 (APC/C) 在分裂前期活化，促進 DNA 複製的起始

63. 下圖為某家族的遺傳病系譜圖，其中■表示患病男性，□表示正常男性，●表示患病女性，○表示正常女性。根據此系譜，此遺傳病最可能的遺傳方式為何？



- (A) 體染色體顯性遺傳，因為每代均有患者出現
 (B) 體染色體隱性遺傳，因為患者男女均有且隔代出現
 (C) X 染色體隱性遺傳，因為患者皆為男性且由攜帶者母親傳遞
 (D) Y 染色體遺傳，因為疾病只出現在男性且父傳子

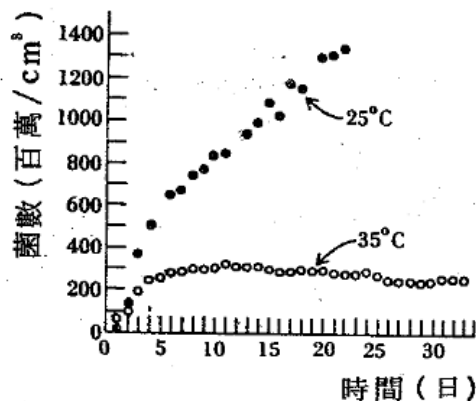
64. 日本山梨大學研究團隊近期發表進行長達 20 年的小鼠連續克隆實驗，使用體細胞核轉移技術，從同一來源小鼠連續產生超過 1200 隻克隆小鼠，共跨越 58 個世代。實驗初期克隆小鼠大多外觀健康，但從約第 27 世代開始，克隆成功率逐漸下降，到第 58 世代時，所有小鼠均在出生後不久死亡。研究發現，這與有害基因突變逐代累積有關。由上述研究結果推論，有性生殖相較於這種無性生殖（連續克隆）最主要的長期優勢，最正確的選項是哪一個？

- (A) 有性生殖能增加後代的基因多樣性，有利於族群適應環境變化
- (B) 有性生殖能提升後代的存活率與生理健康程度
- (C) 有性生殖可透過基因重組與染色體獨立分配，有效減少有害突變的累積
- (D) 有性生殖可避免基因突變在世代間不斷累積，維持族群長期穩定

65. 2012 年諾貝爾生理學或醫學獎得主山中伸彌 (Shinya Yamanaka) 所發展的誘導性多能幹細胞 (induced pluripotent stem cells, iPS cells)，其產生方式最正確的描述是下列哪一項？

- (A) 由成人幹細胞移除數個特定轉錄因子，使其維持未分化狀態
- (B) 由一般已分化的體細胞導入關鍵轉錄因子進行重編程而來
- (C) 由胚胎幹細胞誘導表達特定轉錄因子後，再分化形成各種組織細胞
- (D) 由體細胞的細胞核轉移進入去核卵母細胞中進行重編程以形成幹細胞

66. 下圖為酵母菌分別在 25°C 與 35°C 兩種溫度下培養 30 天的族群數量變化結果，其他環境條件均維持一致。若將此實驗時間延長至 60 天，下列有關族群變化趨勢的敘述，最合理的是？



- (A) 25°C 下族群數量會持續指數上升而不受任何限制
- (B) 35°C 下的族群數量最終會超過 25°C 的族群數量
- (C) 25°C 下的族群因資源逐漸耗盡而成長趨緩或達到穩定
- (D) 兩組族群數量均會快速下降至接近零

67. 有關 tRNA 的敘述，下列何者正確？

- (A) 每個 tRNA 可攜帶一種以上不同胺基酸
- (B) tRNA 上的胺基酸結合位與反密碼子位置非常接近
- (C) tRNA 分子整體為雙股 RNA 結構
- (D) tRNA 的反密碼子與 mRNA 的密碼子互補配對

68. 三酸甘油酯 (triglyceride) 形成時，脂肪酸與甘油之間所形成的鍵結是下列哪一種？

- (A) 醚鍵 (Ether bond)
- (B) 糖苷鍵 (Glycosidic bond)
- (C) 肽鍵 (Peptide bond)
- (D) 酯鍵 (Ester bond)

69. 2009 年出現的 H1N1 新型流感病毒與 1918 年西班牙大流行的 H1N1 流感病毒，雖然同樣屬於 H1N1 亞型，但基因組成有明顯差異。下列何者是此新型流感病毒出現的最主要原因？

- (A) 病毒長期在個體內獨立突變演化
- (B) 不同來源病毒同時感染相同細胞產生基因重組
- (C) 人類基因受病毒感染後插入病毒的基因內
- (D) 流感病毒容易發生抗原漂移而使表面蛋白逐年改變

70. 下列是四種脊椎動物（A：魚類、B：兩棲類、C：爬蟲類、D：哺乳類）的三項形態特徵表（1 表示具有該特徵，0 表示不具有），使用「最大簡約法」建構親緣關係樹時，下列哪一種樹形所需的演化變化次數最少？

物種	特徵 1（四肢）	特徵 2（羊膜卵）	特徵 3（毛髮）
A（魚類）	0	0	0
B（兩棲類）	1	0	0
C（爬蟲類）	1	1	0
D（哺乳類）	1	1	1

