

# 2018 年第 29 屆國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔初賽



本卷皆為多重選擇題；共 60 題，每題 2 分，答錯之選項倒扣 0.4 分，  
倒扣至該題 0 分。本卷共計 120 分。

## 注意事項：

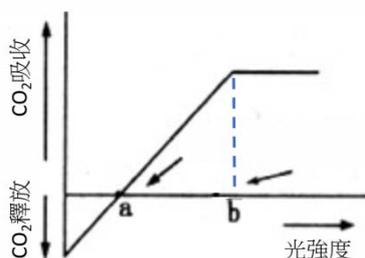
1. 本考試測驗時間為 **120** 分鐘。
2. 本考試試題(不含封面)共 15 頁，繳卷時只須繳答案卡，試卷可攜回。
3. 作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，以橡皮擦修正。

1. 下列敘述，何者為 B 細胞和 T 細胞共有的特徵？
  - (A) 能經分裂增殖而產生記憶細胞
  - (B) 細胞發育過程中會發生基因重組
  - (C) 兩類細胞在成熟過程中會進行類型轉換
  - (D) 在細胞分化過程中會表現特定的抗原受體
  - (E) 能辨識由主要組織相容抗原 (MHC) 所呈獻的抗原分子
  
2. 下列疾病中，何者以蚊子為病毒傳播的媒介？
  - (A) 中東呼吸症候群 (Middle East respiratory syndrome; MERS)
  - (B) 瘧疾 (malaria)
  - (C) 屈公病 (chikungunya)
  - (D) 裂谷熱 (Rift Valley fever)
  - (E) 西尼羅熱 (West Nile fever)
  
3. 細胞凋亡 (apoptosis) 信號可以起始自何處？
  - (A) 細胞核
  - (B) 內質網
  - (C) 高基氏體
  - (D) 某些蛋白質由粒線體外膜洩漏
  - (E) 死亡信號分子結合細胞膜上的受體
  
4. 一個成熟的神經元細胞，通常處於下列細胞週期之何階段？
  - (A) G<sub>0</sub>
  - (B) G<sub>1</sub>
  - (C) G<sub>2</sub>
  - (D) S
  - (E) M
  
5. p53 基因的正常功能包括下列何者？
  - (A) 作為一種腫瘤抑制基因 (tumor-suppressor gene)
  - (B) 可在細胞週期之 G<sub>2</sub> 檢查點 (checkpoint) 進行檢查，如無問題便進入 M 期
  - (C) 基因產物 p53 蛋白可偵測受損的 DNA
  - (D) 基因產物 p53 蛋白可導致缺陷細胞的壞死 (necrosis)
  - (E) 會受到 MDM2 基因影響，與癌細胞的發展有關

6. 酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 為一良好的模式生物，可用來探討許多生命現象。下列何種可以使用酵母菌來進行研究？
- (A) 能量代謝
  - (B) 細胞運動
  - (C) 細胞分裂
  - (D) DNA 之突變與修補
  - (E) 減數分裂
7. 鞭毛普遍存在於原核與真核細胞中，下列有關鞭毛的敘述，何者正確？
- (A) 細菌只存在單一的鞭毛
  - (B) 細菌鞭毛的推動由鞭毛馬達 (bacterial flagellar motor) 構造所達成
  - (C) 真核細胞鞭毛的運動方式由基體處產生旋轉而帶動鞭毛轉動
  - (D) 真核細胞鞭毛在細胞分裂時會消失，以利分裂進行
  - (E) 鞭毛可以藉由龍膽紫酒精 (crystal violet alcohol) 進行負染色 (negative stain) 達成
8. 神經元 (neuron) 是高度分化的細胞，既是構造單位，也是功能單位。下列有關神經元的敘述，何者正確？
- (A) 成熟的神經元為分化完全的細胞，一旦受損就無法再生
  - (B) 軸突 (axon) 能將細胞本體的神經訊息傳至突觸 (synapse)
  - (C) 軸突都被一層髓鞘 (myelin) 包裹，能加速神經訊息傳導
  - (D) 樹突 (dendrites) 是從細胞本體發出的樹狀突起，數量較軸突為多，除了能把訊息送至神經元的本體外，也負責部分訊息的發送
  - (E) 神經膠質細胞 (glial cell) 為神經元特化的細胞，數量要比神經元多出許多，具有支持及保護神經元的作用
9. 鈣離子是細胞生理活動不可缺少的離子。下列有關鈣離子在生物功能上的敘述，何者正確？
- (A) 參與凝血機制過程
  - (B) 肌肉收縮
  - (C) 神經傳遞物質的合成與釋放
  - (D) 激素的合成與分泌
  - (E) 構成骨骼的重要物質

10. 下列有關細菌細胞壁的敘述，何者正確？
- (A) 細菌細胞壁的分子組成與植物細胞壁不同
  - (B) 細菌細胞壁在功能上與許多原生生物、真菌和植物的細胞壁相似
  - (C) 細胞壁能為細胞提供一定程度的物理保護，降低環境的影響
  - (D) 細胞壁能防止細胞在低張環境中爆裂
  - (E) 細胞壁能防止細胞在高張環境中死亡
11. 下列何種分子能夠在細胞外基質 (extracellular matrix) 和細胞骨架 (cytoskeleton) 間扮演傳遞信號的角色？
- (A) 纖網蛋白 (fibronectin)
  - (B) 蛋白聚醣 (proteoglycan)
  - (C) 整聯蛋白 (integrin)
  - (D) 膠原 (collagen)
  - (E) 中膠層 (middle lamella)
12. 下列何者能參與細胞週期的調節，且在各細胞週期中濃度會有變化？
- (A) ATP 酶 (ATPase)
  - (B) 著絲點 (kinetochore)
  - (C) 中心粒 (centriole)
  - (D) 質子幫浦 (proton pump)
  - (E) 周期蛋白 (cyclin)
13. 下列有關植物世代交替的敘述，何者正確？
- (A) 植物皆具有
  - (B) 維管束植物的雙倍體世代佔優勢
  - (C) 藻類的單倍體世代佔優勢
  - (D) 蕨類的單倍體具有組織特化的構造
  - (E) 苔類的單倍體具有明顯的根莖葉特化
14. 下列有關菊花各部位的構造，何者正確？
- (A) 一朵向日葵是一個花序，中央為管狀花、周圍是舌狀花
  - (B) 管狀花多為兩性、舌狀花則為單性
  - (C) 管狀花的子房為下位、舌狀花的子房則為上位
  - (D) 兩性花的雄蕊花藥聚集、花絲癒合
  - (E) 雌花的柱頭二叉，果實為兩心皮的堅果

15. 下列有關海藻的敘述，何者正確？
- 海帶是海中的大型植物
  - 紫菜屬於紅藻，石蓴則為綠藻
  - 海藻的配子皆具鞭毛，利於游泳
  - 海藻不具有葉綠素
  - 紅藻以藻紅素為主要光合色素
16. 下列有關植物葉綠體構造與功能的敘述，何者正確？
- 為一種雙層膜的胞器
  - 含有自己的 DNA 和核糖體來合成進行光合作用所需的主要蛋白質
  - 葉綠餅部位的囊狀膜，以及在基質(stroma)部位的囊狀膜所含的葉綠素、醱素及電子傳遞鏈系統均相同
  - 卡爾文循環發生在基質，受光照的影響最大
  - 光反應發生在囊狀膜上，所產生的 ATP 與 NADPH 可提供卡爾文循環所需的能量來源
17. 下列有關植物激素的相關敘述何者正確？
- 生長素(Auxin)、吉貝素(Gibberellin)與菜籽類固醇(Brassinosteroid)均可促進細胞延長
  - 乙烯一般來說可促進植物對抗缺水逆境
  - 離層酸促進離層的產生，抑制植物的生長
  - 茉莉酸受到受傷誘導，並且促進花粉的成熟
  - 細胞分裂素促進側芽和不定根的生長
18. 下圖是有關綠色植物光合作用與呼吸作用的示意圖。下列相關的敘述何者正確？



- 光強度 a 與 b 處分別是該植物的光補償點和光飽和點
- 如果該植物長期處於 a 點以下，仍能正常生長
- 若圖中植物是陰性植物，如果改為陽性植物時，則 a、b 兩點均應向右移
- 當溫度降低時，則 a 點向右移
- 當 CO<sub>2</sub> 濃度增加時，則 a 點向左移

19. 下列有關植物細胞的敘述，何者正確？
- (A) 不具有細胞核的細胞即為死細胞
  - (B) 具有雙套染色體的細胞方可進行細胞分裂
  - (C) 薄壁細胞均具有液胞(vacuole)，其大小與內含物會變化
  - (D) 分生組織的細胞均具有細胞核、粒線體、與色素體(plastid)
  - (E) 成熟可行光合作用的葉肉細胞(mesophyll cell)均為薄壁細胞
20. 觀察雙子葉植物下列各部位的橫切片，並測量各組織與表層的距離，何者正確？
- (A) 一年生莖部的切片，木質部(xylem)大於韌皮部(phloem)
  - (B) 一年生根部的切片，晚成木質部(metaxylem)小於早成韌皮部(proto-phloem)
  - (C) 一年生根部的切片，內皮層(endodermis)大於周鞘(pericycle)
  - (D) 多年生莖部的切片，木栓形成層(cork cambium)小於維管束形成層(vascular cambium)
  - (E) 多年生根部的切片，木栓形成層大於維管束形成層
21. 觀察斑葉植物葉片顏色與其內組織的構造，下列相關敘述，何者正確？
- (A) 斑葉之上表面與下表面的形式是一致的
  - (B) 葉表上的蠟質(wax)與角質(cutin)的構造會影響葉片色澤的呈現
  - (C) 表皮細胞呈現突起狀的通常較呈現平滑狀的葉片色澤較為光亮
  - (D) 呈現白色的部位，其內組織細胞均不具有葉綠素
  - (E) 呈現紅紫色的部位，其內組織細胞通常具有花青素
22. 下列有關於植物體內色素的敘述，何者正確？
- (A) 葉綠素為色素蛋白質(chromoproteins)，利用其蛋白質固定於葉綠體的類囊膜上
  - (B) 類胡蘿蔔素具有幫助捕光與保護葉綠素之雙重功能
  - (C) 向光素(phytotropin)為光受體，具有藍光之向光性功能
  - (D) 光敏素 B(phytochrome B)接受遠紅光照射會改變構形，而喪失其生理活性
  - (E) 蒼白苗照光後形成綠化苗，是藉由葉黃素吸收藍光而誘致的
23. 下列有關於香蕉與蘋果果實的發育敘述，何者正確？
- (A) 蘋果的成熟為持續成熟型，香蕉則為快速成熟型
  - (B) 香蕉與蘋果的呼吸作用速率在成熟過程中穩定增加
  - (C) 香蕉與蘋果在成熟時的 CO<sub>2</sub> 釋放量以後者較高
  - (D) 香蕉在成熟時乙烯(ethylene)含量會大幅增加
  - (E) 香蕉在成熟時果膠(pectin)分解相關酵素的活性會大幅增加

24. 下列有關植物營養鹽(nutrient salts)的敘述，何者正確？
- (A) N 肥是肥料(fertilizers)三要素的主要成員，常做為基肥與追肥使用
  - (B) P 是巨量元素(macro element)而 Mn 是微量元素(micro element)
  - (C) Fe 為 電子傳遞鏈所必需，缺失時的症狀為幼葉黃化
  - (D) 水耕液配製於 pH 7-8 有最佳的可吸收性而利於根部吸收
  - (E) 真菌所形成的菌根(mycorrhiza)不利於植物根部吸收營養鹽
25. 下列何者釋放到血液中會導致血壓下降？
- (A) renin (腎素)
  - (B) AVP ( arginin-vassopressin,血管加壓素)
  - (C) ANP (atrial natriuretic peptide, 心房排鈉肽)
  - (D) Aldosterone (醛固酮)
  - (E) Angiotensin II (第二型血管收縮素)
26. 某甲分離出老鼠的橫隔膜以及膈神經放置於生理食鹽水溶液中準備進行生理實驗，正常生理情況下當電刺激膈神經時會導致橫隔膜的骨骼肌細胞收縮，但是某甲配置生理實驗水溶液的時候卻忘了加入鈣離子，請問下列關於其後續實驗的描述，何者正確？以下所述電刺激皆指正常生理情況之下超過閾值可以誘發動作電位的強烈刺激。
- (A) 直接電刺激膈神經時橫隔膜不會收縮
  - (B) 直接電刺激橫隔膜時橫隔膜不會收縮
  - (C) 直接電刺激膈神經時不會引發動作電位
  - (D) 直接電刺激橫隔膜時不會引發動作電位
  - (E) 直接電刺激膈神經時不會引發橫隔膜肌肉細胞產生動作電位
27. 許多神經傳遞物質可以直接影響離子通道的活性進而改變標的器官的活性，下列關於這類神經傳遞物質的敘述何者正確？
- (A) 迷走神經釋放 ACh(acetylcholine 乙醯膽鹼)造成心跳速率減慢，在此作用中 ACh 屬於抑制性神經傳遞物質
  - (B) GABA( $\gamma$ -氨基丁酸)是一種抑制性神經傳遞物質，其抑制作用主要和氯離子流出細胞有關
  - (C) Glutamate(麩胺酸)是一種興奮型神經傳遞物質，其藉由打開電壓敏感型鈉離子通道，鈉離子流入細胞而興奮神經細胞
  - (D) Glycine(甘胺酸)是一種抑制性神經傳遞物質，其抑制作用主要和鉀離子流出細胞有關
  - (E) 運動神經釋放 ACh (acetylcholine 乙醯膽鹼)造成骨骼肌收縮，在此作用中 ACh 屬於興奮性神經傳遞物質

28. 下列選項中，有關抗利尿激素(ADH) 之作用部位、作用對象及方式的配對，哪些完全正確？

選項	作用部位	作用對象及方式
(A)	近曲小管	促進第二型水通道蛋白(aquaporin-2) 的表現
(B)	集尿管	促進第二型水通道蛋白(aquaporin-2) 的表現
(C)	集尿管	促進尿素轉運蛋白 (urea transporter) 的表現
(D)	近曲小管	抑制對鈉離子的再吸收作用
(E)	近曲小管	促進對鈉離子的再吸收作用

29. 下列有關人體呼吸調控之敘述，哪些 **錯誤**？

- (A) 中樞化學受體位於延腦
- (B) 周邊化學受體位於主動脈體與頸動脈體
- (C) 當血液中酮體(ketone body) 濃度上升，但因不會影響血液中二氧化碳的濃度，故不會影響呼吸頻率
- (D) 動脈血液中二氧化碳濃度上升，會刺激周邊化學受體，將訊號送至延腦之中樞化學受體，再送至橋腦之呼吸調節中樞，增加呼吸頻率
- (E) 血液中之氫離子，可直接刺激位於延腦之中樞化學受體，使呼吸頻率增加

30. 下列有關人類乳腺發育和泌乳過程中激素調控的描述，哪些 **錯誤**？

- (A) 懷孕時，雌激素刺激輸乳管(mammary duct)增生，黃體素刺激乳腺小泡(mammary alveoli)發育
- (B) 泌乳素(prolactin)及泌乳素抑制激素(PIH)，皆由下視丘所分泌
- (C) 懷孕婦女體內因胎盤會分泌大量黃體素，刺激多巴胺(dopamine) 的分泌，進而防止泌乳作用
- (D) 分娩後，胎盤排出，黃體素濃度大幅下降，促使腦下垂體前葉分泌大量泌乳素，刺激乳腺產生乳汁
- (E) 嬰兒吸吮母親乳頭會使下視丘分泌催產素(oxytocin)，導致泌乳反射

31. 以下哪一類動物是屬於有羊膜類(amniotes)生物？

- (A) 山椒魚
- (B) 鯨鯊
- (C) 攀木蜥蜴
- (D) 鴨嘴獸
- (E) 響尾蛇

32. 以下關於(甲)海綿、(乙)海膽、(丙)海星、(丁)海鞘、(戊)海百合的敘述何者正確？
- (A) 乙、丙 胚胎時期的原口之後會發育成肛門
  - (B) 丁、戊 為雌雄同體但大多為異體受精繁殖
  - (C) 甲、丁 均具碳酸鈣形成之內骨骼
  - (D) 乙、戊 幼生時期身體呈兩側對稱
  - (E) 丙、丁 具有簡單頭化的腦神經
33. 液壓型骨骼(hydrostatic skeleton)是一種將肌肉收縮力量施於液體而產生運動的骨骼；請問以下哪一類生物具有液壓型骨骼的構造？
- (A) 烏賊
  - (B) 水蛭
  - (C) 陽隧足
  - (D) 蛔蟲
  - (E) 沙蠶
34. 以下哪些肉眼可見的現象可能與機械性的合子形成前(prezygotic)生殖隔離有關？
- (A) 雌性鴨子的陰道呈螺旋狀
  - (B) 每一隻雄性招潮蟹的大螯型態都不一樣
  - (C) 雄性锹形蟲的大顎越大越容易在求偶的戰爭中獲勝
  - (D) 多數哺乳動物雄性的陰莖具有陰莖骨
  - (E) 床蝨交配時雄性會將陰莖直接刺破雌性腹部進行創傷式的交配
35. 以下哪些問題可由重建親緣關係樹(phylogenetic tree)來回答？
- (A) 狂犬病毒的其中一型是否有可能感染食肉目以外的宿主
  - (B) 生物體的複雜結構究竟是在短時間或是需要長時間慢慢演化而來
  - (C) GenBank 中所載醫蛭的 DNA 序列鑑定是否正確
  - (D) 慈鯛科魚類的基因體複製在演化歷史中發生幾次
  - (E) 是否可以鯨豚的體色來推測其獵物選擇

36. 以下哪些現象與假說的配對合理？
- (A) 白蟻腸道內具有共生菌協助分解纖維素 – 內共生假說(Endosymbiosis Hypothesis)
  - (B) 昆蟲與植物之間的化學防禦 – 紅皇后假說 (Red Queen Hypothesis)
  - (C) 管蟲外鰓的造型誇張炫麗 – 優良基因假說 (Good Gene Hypothesis)
  - (D) 人類比其他靈長類會游泳 – 水猿假說 (Aquatic Ape Hypothesis)
  - (E) 現生肺魚(lungfish)只分布在澳洲、非洲與南美洲 – 岡瓦那大陸起源假說 (Gondwana Hypothesis)
37. 英國維多利亞女王為血友病帶因者(她先生則是沒帶此隱性基因的正常人)，她自己沒有症狀，但一個兒子利奧波德遺傳到血友病的基因，30 歲即因血友病而死。她有兩個女兒愛麗絲與碧翠絲都是血友病帶因者，沒有症狀，分別嫁給德意志帝國的皇室成員，他們的子女再移民到西班牙和俄羅斯，所以將血友病傳到西班牙與俄羅斯皇室，這是遺傳影響社會一個很重要的例子。請問下列敘述何者正確？
- (A) 英國維多利亞女王的孩子都會是帶因者
  - (B) 英國維多利亞女王的女兒都會是帶因者
  - (C) 英國維多利亞女王的兒子都會是帶因者
  - (D) 英國維多利亞女王如有其他的女兒都不會是血友病患
  - (E) 英國維多利亞女王的兒子都不會是血友病患
38. 人類額頭毛髮的分布美人尖是由顯性基因所控制，請問關於此性狀的遺傳特性，下列敘述何者正確？
- (A) 有美人尖的父母所生的孩子都有美人尖
  - (B) 有美人尖的父母所生的孩子都沒有美人尖
  - (C) 黃生有美人尖他的兄弟也都有美人尖，他的媽媽一定有美人尖
  - (D) 黃生有美人尖他的兄弟也都有美人尖，他的媽媽一定沒有美人尖
  - (E) 黃生有美人尖但他的兄弟則都沒有美人尖，如果他的媽媽沒有美人尖，他的爸爸一定有美人尖
39. 台灣氣候高溫多濕，乳牛的泌乳表現深受環境溫溼度影響。如果得知有一基因型 DHI 陽性基因型具有較強的抗熱季效果，此類乳牛的生產性能也較佳。請問哪些方法可以測知此種抗熱的基因型？
- (A) 乳房組織切片反轉錄-聚合酶鏈鎖反應(RT-PCR)基因表現檢定
  - (B) 紅血球細胞檢體基因型檢查
  - (C) 白血球細胞檢體基因型檢查
  - (D) 牛奶中體細胞基因型檢測
  - (E) 超音波電腦斷層檢查

40. 下列關於胺基酸、蛋白質和酵素的敘述何者正確？
- (A) 胺基酸以磷酸二酯鍵互相連結組成蛋白質
  - (B) 胺基酸之側基 (side chain) 的 pKa 皆小於 pH 7，因此被稱為是一種「酸」
  - (C) 蛋白質有一級、二級、三級、甚至四級結構， $\beta$  摺板 (beta-sheet) 屬於蛋白質的二級結構，而  $\beta$  摺板還可細分成平行 (parallel) 摺板和反平行 (antiparallel) 摺板兩種
  - (D) 其實胺基酸並非僅有 20 種，而且其化學分子結構還有 D form 與 L form 之分，有趣的是生物界中僅有 L form 胺基酸
  - (E) 酵素的活性區主要由絲胺酸 (serine)、組胺酸 (histidine) 和酪胺酸 (tyrosine) 組成，其中兩個絲胺酸之間還可以形成雙硫鍵
41. 以下關於糖解作用 (glycolysis) 與檸檬酸循環 (citric acid cycle) 的敘述何者錯誤？
- (A) 葡萄糖進行糖解作用的過程中並不會消耗 ATP，反而是可以產生四個 ATP
  - (B) 僅有糖解作用可以產生 NADH，而檸檬酸循環則無法產生 NADH
  - (C) 糖解作用必須在有氧的情況下進行，並且過程中會產生二氧化碳
  - (D) 糖解作用與檸檬酸循環都在粒線體基質內進行
  - (E) 葡萄糖經過糖解作用後可以產生丙酮酸，而丙酮酸可以繼續轉換成乙醯輔酶 A (acetyl coenzyme A) 後進入檸檬酸循環進行代謝
42. 下列對於醣類、胺基酸、核酸、脂質及其衍生物的相關敘述，何者正確？
- (A) 有些醣類和胺基酸參與了核酸的生合成作用 (de novo biosynthesis)
  - (B) 脂肪酸經過代謝作用的轉換之後無法產生 ATP，因此無法參與核酸的合成
  - (C) 不飽和脂肪酸含有 C=C 的雙鍵結構，例如花生四烯酸 (Arachidonic acid) 即含有兩個不飽和的 C=C 雙鍵
  - (D) 膽固醇分子含有三個六環和一個五環的結構
  - (E) 由去氧核糖核酸所組成的 DNA 分子並不含有胺基酸，因此無法被酵素所切斷
43. 下列何者屬於非編碼 DNA？
- (A) 葉綠體 DNA
  - (B) rRNA 基因
  - (C) 轉位子
  - (D) 短重複序列
  - (E) tRNA 基因

44. RNA 引子(RNA primer)在 DNA 複製時扮演下列何種角色？
- (A) RNA 引子提供 DNA 聚合酶需要的 3'-OH 以起始 DNA 之合成
  - (B) RNA 引子幫助複製聚合酶找到複製起始點
  - (C) RNA 引子幫助將 DNA 切割形成鬆散末端
  - (D) RNA 引子幫助 DNA 聚合酶終止合成
  - (E) RNA 引子序列是 DNA 聚合酶的辨識對象
45. 下列何者為真核生物第二型 RNA 聚合酶的合成產物？
- (A) rRNA
  - (B) mRNA
  - (C) tRNA
  - (D) cDNA
  - (E) microRNA
46. 有三個控制番茄不同性狀的基因位於同一條染色體上，這三個性狀的顯隱性表徵分別是：“高”對“矮”是顯性；“光滑”對“粗糙”是顯性；“圓”對“扁”是顯性。將一個對此三性狀皆為顯性的純品系與一個對此三性狀皆為隱性的純品系雜交，再將所得之 F1 與一個三性狀皆為隱性的純品系雜交，所得各種子代數目如下：
- 151 高、光滑、圓
  - 33 高、光滑、扁
  - 13 高、粗糙、扁
  - 2 高、粗糙、圓
  - 155 矮、粗糙、扁
  - 30 矮、粗糙、圓
  - 12 矮、光滑、圓
  - 1 矮、光滑、扁

依據此數據，推定下列各敘述，何者正確？

- (A) “高/矮”基因位於“光滑/粗糙”基因和“圓/扁”基因之間
- (B) “高/矮”基因和“圓/扁”基因之間的互換率 > 18 %
- (C) “光滑/粗糙”基因和“圓/扁”基因之間的距離 < 20 %
- (D) “高/矮”基因和“光滑/粗糙”基因之間的距離 > 9 %
- (E) “高/矮”基因和“圓/扁”基因之間的互換率 < 21 %

47. 植物的綠葉是因為細胞中帶有正常的葉綠體，若葉綠體中的基因發生突變，無法合成綠色色素時，則只帶有這種不正常葉綠體的葉片細胞為白色，而非綠色。當同時帶有正常與不正常葉綠體時，細胞還是綠色，且具有這種細胞的植物會出現綠白斑塊間雜的葉片（如下圖），原因就在於細胞攜帶的葉綠體種類，以及細胞分裂時葉綠體在子細胞的不均等分配。若以花粉不具葉綠體的植物進行雜交實驗，則下列有關雜交實驗結果的敘述，何者正確？各雜交組合中，前者為母本，後者為父本。

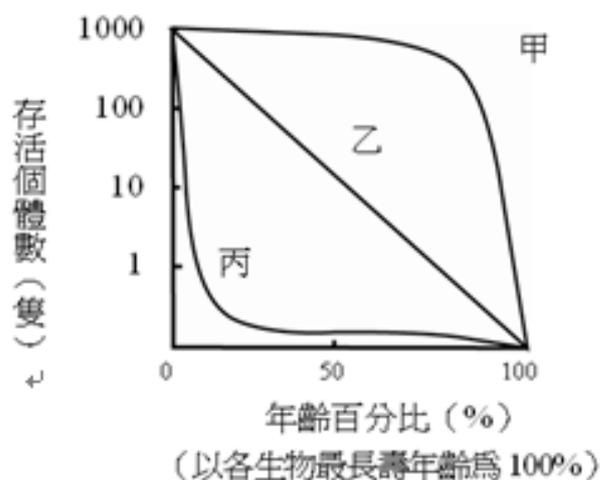


- (A) 白葉 X 綠葉 的子代都是綠葉  
 (B) 綠白間雜 X 綠葉 的子代都是綠葉  
 (C) 綠葉 X 白葉 的子代都是綠葉  
 (D) 綠白間雜 X 白葉 的子代可能有綠葉、白葉或綠白間雜  
 (E) 綠葉 X 綠白間雜 的子代可能有綠葉、白葉或綠白間雜
48. 果蠅的  $\Delta$  顯性突變會造成  $\Delta / +$  異型合子果蠅的翅形異常，但  $\Delta / \Delta$  的基因型卻有致死效應。在一個 450 隻果蠅的族群中，180 隻為正常翅，270 隻為  $\Delta$  異常翅。對此果蠅族群，在不考慮其他影響等位基因頻率的前提下，且族群內隨機交配，則下列各敘述，何者正確？
- (A) 此族群中  $\Delta$  的等位基因頻率為 0.6  
 (B) 理論上，若此族群產生 495 個受精卵，就可以使下一代族群個體數不減少  
 (C) 下一代中正常翅個體所佔的比例為 0.64  
 (D) 下一代中  $\Delta$  的等位基因頻率為 0.23  
 (E) 此族群在下一代將達到哈-溫平衡
49. 下列哪些動物門是屬於輻射對稱 (radial symmetry)？
- (A) 節肢動物門 (Arthropoda，如昆蟲、蜘蛛、甲殼類)  
 (B) 刺胞動物門 (Cnidaria，如腔腸動物)  
 (C) 軟體動物門 (Mollusca，如章魚)  
 (D) 櫛水母動物門 (Ctenophora，如側腕水母 *Pleurobrachia pileus*)  
 (E) 多孔動物門 (Porifera，如海綿動物)

50. 性狀置換 (Character displacement) 是指形態相似的物種或同一物種的族群會在一個或多個形態上產生分化，以降低對於有限資源的競爭強度。分布在台灣北部地區的斯文豪氏攀蜥與黃口攀蜥即為一例。這形態置換的現象與下列何者有關？
- (A) 同域種 (sympatric species)
  - (B) 異域種 (allopatric species)
  - (C) 島嶼生物地理
  - (D) 初級演替
  - (E) 演化
51. 在決定不同物種間或不同分類群間的親緣關係時，下列哪些項目可以加以利用？
- (A) 蛋白質的胺基酸序列
  - (B) DNA 鹼基序列
  - (C) 化石
  - (D) 同源結構 (homologous structures)
  - (E) 同功結構 (analogous structures)
52. 隨著人口的增加及集中，許多自然環境被人類營造為適合人居處的都會環境，但仍有很多物種能適應此種改變後的新環境，與人類共處。試問下列敘述何者正確？
- (A) 都會化的鳥種其生活環境中食物網的關係較生活在鄉村環境中的同類複雜
  - (B) 適應都會化的生活環境的結果，有可能造成某些鳥種鳴叫聲的音頻變低
  - (C) 夜鷹較夜鷺更能適應台灣都會化的環境
  - (D) 一般而言，都會環境中外來種所佔的比例較鄉村環境中的外來種要高
  - (E) 都會化對每個地區的生物多樣性而言，都是負面的影響
53. 自然界中有一些寄生性鳥種如杜鵑，牠會選擇一些比牠體型小的鳥種在繁殖時將蛋產於該鳥種的巢中，每巢只產一個蛋，藉寄主替牠孵卵及育雛，孵化出的杜鵑幼鳥會將寄主親生的蛋或幼鳥推出巢外，此種行為稱為托卵寄生，試問下列敘述何者正確：
- (A) 杜鵑等寄生的鳥種在島嶼上繁殖的機會大於其在大陸繁殖的機會
  - (B) 杜鵑幼鳥將寄主幼鳥推出巢外是一種本能的行為
  - (C) 杜鵑在寄主巢中托卵的最佳時間是在寄主尚未開始產卵時進行
  - (D) 杜鵑在寄主巢中托卵的最佳時間是在寄主所有的卵皆已產完後進行
  - (E) 就杜鵑及其被托卵的寄主而言，兩者之間是一種共同演化

54. 地球上約有三分之一的鳥是候鳥，具有遷移能力，每年在繁殖地和度冬地之間進行遷移，試問下列敘述何者正確？
- (A) 由於人類對環境的開發及破壞，一般而言，候鳥棲地面臨的威脅較留鳥大
  - (B) 候鳥在演化的過程中一般較留鳥晚出現
  - (C) 候鳥對其生存環境的適應性一般比留鳥對其生存環境的適應性要強
  - (D) 影響候鳥遷移最主要的因素是尋找充足的食物提供繁殖機會
  - (E) 候鳥的遷移能力(在空中飛行距離)受到體內脂肪含量的影響
55. 有關基因多樣性，下列何者為真？
- (A) 族群數量小，容易受到遺傳漂變(genetic drift)的影響，導致基因多樣性降低
  - (B) 族群數量大，基因多樣性必定高
  - (C) 近親繁殖，由於會讓隱性的有害基因表現出來，造成近親配種衰退(inbreeding depression)，所以生物會避免近親繁殖
  - (D) 剛播遷到偏遠島嶼的物種，基因多樣性通常較低
  - (E) 基因多樣性低會使一物種的族群無法大幅增長
56. 有關保育類野生動物在臺灣的現況，下列哪些正確？
- (A) 規範保育類野生動物所依據的法令為動物保護法
  - (B) 保育類野生動物的中央主管機關為行政院農業委員會
  - (C) 現行法令中所保護的保育類野生動物均屬於數量相當稀有的種類
  - (D) 石虎、沙氏變色蜥、柴山多杯孔珊瑚均為保育類野生動物
  - (E) 在情況緊急，例如有危及公共安全或人類性命之虞時，得予以獵捕或宰殺保育類野生動物
57. 有關道路開發對於森林內部野生動物的影響，下列何者為真？
- (A) 增加動物被路殺的機會
  - (B) 增加外來種沿著道路入侵的機會
  - (C) 增加盜獵的機會
  - (D) 增加道路兩旁森林內動物族群彼此交流機會
  - (E) 增加道路兩旁動物被天敵捕食的機會

58. 附圖表示甲、乙、丙三種生物的存活曲線，下列敘述何者正確？



- (A) 生物甲的幼體存活率應該最高
- (B) 生物乙在各年齡階段的繁殖潛力大致相等
- (C) 生物丙的個體平均壽命應該最高
- (D) 生物甲每個雌性個體所能產生的子代數量應該最高
- (E) 生物甲在單位面積內的總個體數量應該最高

59. 以下關於物種多樣性的敘述，哪些符合我們觀察到的實際現象呢？

- (A) 如果環境類似、面積相同，初級生產量比較高的空間單位，物種數比較高
- (B) 如果環境類似、面積相同，擾動頻率比較低的空間單位，物種數比較高
- (C) 如果環境類似、面積相同，存在時間比較久的島嶼，其物種數比較高
- (D) 如果環境類似、面積相同，隔離程度比較低的島嶼，其物種數( $\alpha$  多樣度)比較高
- (E) 如果環境類似、面積相同，隔離程度比較低的一群島嶼，其物種組成差異度( $\beta$  多樣度)比較高

60. 以下各項關於水域生態系的敘述，哪些符合我們觀察到的實際現象呢？

- (A) 熱帶海洋的總初級生產量，一般高於溫帶海洋
- (B) 熱帶海洋的海水鹽度，一般高於溫帶海洋
- (C) 遠洋區(大洋區)的總初級生產量，一般高於近海區(沿岸區)
- (D) 海水表層的光合作用效率，一般高於海水底層
- (E) 海水表層的營養鹽，一般高於海水底層