

二〇〇九年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，

本卷共計 **120** 分。

注意事項：

本考試測驗時間為 **120** 分鐘。

本考試試題(不含封面)共 14 頁，繳卷時只須繳回答案卡，試卷可攜回。

1.作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，以橡皮擦修正。

1. 下列有關原核細胞與真核細胞的敘述，何者正確？
 - (A) 原核細胞缺少核膜
 - (B) 原核細胞有細胞骨骼
 - (C) 原核細胞無減數分裂
 - (D) 真核細胞一般體積較小
 - (E) 真核細胞的核糖體較大

2. 下列構造或成分，何者僅見於原核細胞？
 - (A) 70S 核糖體
 - (B) 80S 核糖體
 - (C) 中心粒
 - (D) 內質網
 - (E) 肽聚糖(peptidoglycan)

3. 下列有關高基氏體功能的敘述，何者正確？
 - (A) 脂質的修飾
 - (B) 蛋白質的修飾
 - (C) 蛋白質的分泌
 - (D) 細胞壁的形成
 - (E) 染色體複製後的分離

4. 下列何種分子是構成細胞膜之主要組成成分？
 - (A) 磷脂質與纖維素
 - (B) 核苷酸與蛋白質
 - (C) 磷脂質與蛋白質
 - (D) 蛋白質與纖維素
 - (E) 磷酸蛋白質與核苷酸

5. 有關粒線體與葉綠體的比較，下列敘述何者正確？
 - (A) 均能將日光能轉變成化學能
 - (B) 均含有 DNA 及電子傳遞鏈
 - (C) 粒線體能產生 ATP，葉綠體不能產生 ATP
 - (D) 葉綠體為單層膜胞器，粒線體為雙層膜胞器

- (E) 粒線體只見於動物細胞，葉綠體只見於植物細胞
6. 下列有關轉錄因子之敘述，何者正確？
- (A) 將 cAMP 轉換成 AMP
 - (B) 將 ATP 轉換成 cAMP
 - (C) 將 ATP 轉換成 AMP
 - (D) 調控特定基因並複製成 DNA
 - (E) 調控特定基因被活化並轉錄成 mRNA
7. 有關癌細胞與正常細胞之差別，下列敘述何者正確？
- (A) 癌細胞無法合成 DNA
 - (B) 癌細胞即使培養在細胞密度高的環境仍能分裂
 - (C) 癌細胞在細胞分裂時容易停留在 G₀ 時期
 - (D) 癌細胞在細胞分裂時容易停留在 S 時期
 - (E) 癌細胞在細胞分裂時容易停留在 M 時期
8. 下列有關病毒的敘述，何者正確？
- (A) 能在細胞外繁殖
 - (B) 都必須行細胞內寄生
 - (C) 遺傳物質為 DNA 或 RNA
 - (D) 遺傳物質源自宿主細胞的部分體染色體
 - (E) 外膜(envelop)源自宿主細胞的細胞膜
9. 有關革蘭氏陰性細菌的描述，何者正確？
- (A) 不具細胞壁
 - (B) 革蘭氏染色後細胞呈現紅色
 - (C) 對青黴素(penicillin)非常敏感
 - (D) 細胞崩解後會釋出「內毒素」
 - (E) 在細胞外具有一層外膜(outer membrane)
10. 古細菌在細胞構造上屬於原核細胞型態，但是在分類上卻被獨立劃分為古細菌域(Domain Archaea)。下列何者是古細菌獨具的特徵？
- (A) 細胞內具有內質網
 - (B) 都是嗜高溫菌(thermophiles)
 - (C) 僅存於上古時代，現今地球上已無此類生物
 - (D) 可產生內孢子(endospore)度過惡劣的外在環境

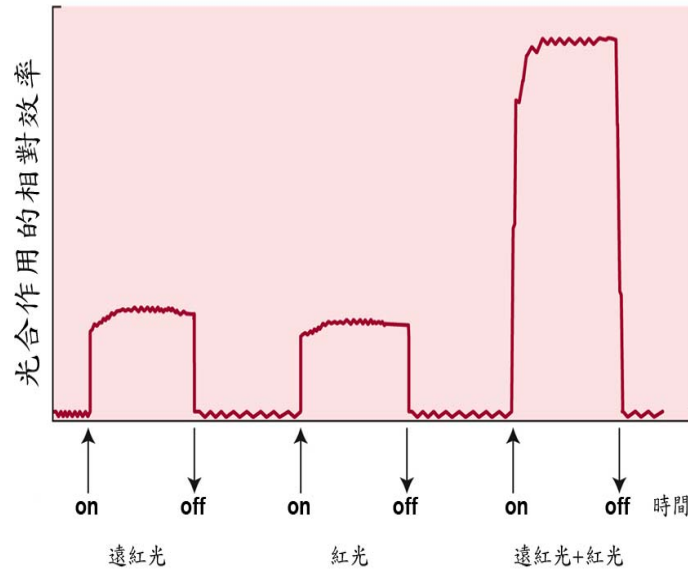
- (E) 細胞壁不含肽聚糖，而是由一種假性胞壁質(pseudomurein)構成
11. 蛋白質結構係指蛋白質分子在空間中排列的方式。下列有關蛋白質各級結構的敘述，何者正確？
- (A) 多個胺基酸連結而成的長鏈構造為一級結構
 - (B) 多胜肽鏈間會藉由胺基酸中 $-CO$ 基的氧原子與 $-NH$ 基的氫原子之形成吸引力，進而構成 β - 褶板(β -plated sheet)的二級結構
 - (C) 血紅素中的 α 與 β 次單位(α and β chain)屬於三級結構
 - (D) 三級結構中共價鍵主要發生在半胱胺酸(cystine)之間
 - (E) 醣蛋白中有關醣類的修飾只發生在四級結構上
12. 下列有關動物細胞細胞外基質(extracellular matrix, ECM)與細胞黏附分子(cell-adhesion molecules , CAM)的敘述，何者正確？
- (A) CAM 能做為細胞的表面受器
 - (B) CAM 會參與發炎反應的發生
 - (C) ECM 具有加強組織韌性與強度的功能
 - (D) ECM 的主要成份包括纖維蛋白(fibronectin)
 - (E) ECM 的成分會誘導細胞分化(differentiation)發生
13. 下列有關脊椎動物生殖的敘述，何者正確？
- (A) 大肚魚為卵胎生，其胚胎外有羊膜保護
 - (B) 綠蠵龜生活於水中，可在水中交配、產卵
 - (C) 不具交配器官的雄性脊椎動物，均行體外受精
 - (D) 現生的軟骨魚，其雄魚均具有交配器官，行體內受精
 - (E) 哺乳類均為胎生，胎兒利用胎盤從母體獲得養份和排除廢物
14. 下列構造何者不存在棘皮動物身上？
- (A) 輻射對稱
 - (B) 兩側對稱
 - (C) 神經管
 - (D) 內骨骼
 - (E) 管足
15. 下列構造何者為同源？
- (A) 草履蟲的大核和小核
 - (B) 犀牛的角和牛的角
 - (C) 蜘蛛的絲腺和蠶的絲腺
 - (D) 哺乳類的盲腸和鳥類的盲腸
 - (E) 雄蜥蜴的交配器官和烏龜的交配器官

16. 以下有關「生命條碼(Barcode of Life)」的敘述何者正確？
- (A) 由加拿大生物學者 Paul Hebert 率先發明
 - (B) 其概念與目的為使用相當短的粒線體 DNA 片段鑑識物種
 - (C) 目前只有 COI 這個基因能夠區辨動物物種
 - (D) 植物因不具 mtDNA 因此無法使用生命條碼技術區辨物種
 - (E) 核 DNA 因演化過慢不適合作為生命條碼基因
17. 以下何者屬於農委會於 2008 年新公告加入的台灣產保育類動物？
- (A) 牧氏攀蜥
 - (B) 紅竹蛇
 - (C) 藪鳥
 - (D) 台灣小黃鼠狼
 - (E) 阿里山山椒魚
18. 以下是台灣人吃婚禮辦桌必吃料理，以下何者含有具外骨骼動物？
- (A) 龍蝦沙拉
 - (B) 時蔬燴三鮮 (海參、花枝、蟹腳)
 - (C) 豆酥鱈魚
 - (D) 烏骨雞湯
 - (E) 小白兔豆沙包
19. 下列哪些是腦下垂體(pituitary gland)所分泌的激素？
- (A) 抗利尿激素(ADH)
 - (B) 促黃體素(LH)
 - (C) 生長激素(GH)
 - (D) 昇糖素(glucagon)
 - (E) 糖皮質激素(Glucocorticoids)
20. 下列何種細胞之來源為骨髓幹細胞？
- (A) 紅血球
 - (B) 白血球
 - (C) 血小板
 - (D) B 淋巴球

- (E) T 淋巴球
21. 下列激素何者可調節腎臟對水份的再吸收？
- (A) 礦物皮質激素(mineralocorticoid)
 - (B) 腎上腺素(epinephrine)
 - (C) 抗利尿激素(ADH)
 - (D) 促腎上腺皮質激素(ACTH)
 - (E) 胰島素(insulin)
22. 下列哪些有關血球幹細胞的敘述是正確的？
- (A) 多功能幹細胞(pluripotent stem cells)為一種具完整潛能性(totipotent)的幹細胞
 - (B) 骨髓幹細胞(myeloid stem cells)可進一步分化為巨核細胞(megakaryocyte)
 - (C) 多功能幹細胞可進一步分化為骨髓幹細胞及淋巴幹細胞(lymphoid stem cells)
 - (D) 淋巴幹細胞可進一步分化為所有種類的白血球細胞(leukocytes)
 - (E) 骨髓幹細胞可進一步分化為紅血球(erythrocytes)
23. 藉由下列哪兩項肺容積(lung volume)之總和，可推算出總肺容量(total lung capacity)？
- (A) 吸氣儲備容積(inspiratory reserve volume)
 - (B) 潮氣容積(tidal volume)
 - (C) 殘餘容積(residual volume)
 - (D) 肺活量(vital capacity)
 - (E) 功能肺餘容量(function residual capacity)
24. 下列有關滲透壓渴覺(osmometric thirst)的敘述，哪些是正確的？
- (A) 其誘發的原因與體內水分流失有關
 - (B) 其血壓無明顯的變化
 - (C) 需要 ADH 及血管收縮素的參與
 - (D) 體液總量無明顯的變化
 - (E) 排尿量會明顯的減少
25. 下列有關植物之分生組織的敘述，何者正確？
- (A) 成熟種子內的胚胎大多尚未形成頂端分生組織
 - (B) 胚根突出種皮時，方在根端形成分生組織
 - (C) 胚芽突出種皮時，方在莖頂形成分生組織
 - (D) 幼苗的莖部與根部的頂端均具有分生組織
 - (E) 植物的側枝與支根的頂端均具有分生組織

26. 植物的基本組織包括薄壁組織、厚角組織、與厚壁組織，下列相關敘述，何者正確？
- (A) 此三種組織細胞成熟時，均具有初生的細胞壁
 - (B) 此三種組織細胞成熟時，均具有次生的細胞壁
 - (C) 就細胞分裂能力而言：薄壁組織 > 厚角組織 > 厚壁組織
 - (D) 維管束形成層分裂形成的子細胞，僅可分化為薄壁或厚壁組織細胞
 - (E) 成熟的薄壁與厚角組織細胞均具有原生質體，而厚壁組織細胞則均不具有
27. 細胞進行分裂時，下列相關敘述，何者是動物細胞與植物細胞所共同具有的？
- (A) 染色體進行複製
 - (B) 細胞核進行分裂
 - (C) 細胞質進行分裂
 - (D) 粒線體與葉綠體進行分裂
 - (E) 受細胞骨架的調控
28. 下列有關葉的構造與功能之敘述，何者正確？
- (A) 主脈周圍有較多的厚角組織以協助支持葉片
 - (B) 有些具大型葉片的植物（如龍舌蘭），以成束的纖維協助支撐葉片
 - (C) 維管束鞘細胞沒有葉綠體，主要協助水分及養分的傳送
 - (D) 副衛細胞(subsidiary cell)是位於保衛細胞旁的表皮細胞，可協助氣孔開閉
 - (E) 柵狀組織排列緻密，通常沒有細胞間隙，以利於光合作用的進行
29. 下列有關花的構造與功能之敘述，何者正確？
- (A) 一朵花是由枝條特化而來，是被子植物的生殖構造
 - (B) 花瓣是由葉特化而來，有保護雌、雄蕊、及吸引蟲媒等功能
 - (C) 雄蕊是由葉特化而來，是產生雄性生殖細胞的構造
 - (D) 雌蕊相當於大孢子葉，是產生雌性生殖細胞的構造
 - (E) 胚珠內含大孢子囊，是產生雌性生殖細胞的構造
30. 下列有關生長在河口處的紅樹林植物，其適應環境之敘述，何者正確？
- (A) 葉片中多有鹽腺，可耐受高鹽環境
 - (B) 多為季節性落葉植物，以抵抗冬季的東北季風
 - (C) 有些具有由莖長出的支持根，可抵抗潮汐衝擊
 - (D) 有些具有反地心引力生長的呼吸根，可協助根部呼吸
 - (E) 在秋冬低溫時，樹皮因含有大量花青素而轉紅棕色，故得名

31. 下圖是有關某植物單獨以遠紅光、紅光、或同時以遠紅光與紅光照射後，光合作用的相對效率的試驗結果，據此判斷下列敘述何者正確？



- (A) 該植物具有 3 個光系統
 (B) 不同的光系統之間，對於最適當波長的吸收稍有不同
 (C) 吸收遠紅光時，相對效率的增加是因為產生強還原劑
 (D) 吸收紅光時，其相對效率的增加必須經過遠紅光的照射
 (E) 該植物的每個光系統對於遠紅光與紅光波長的吸收具有同等的效率
32. 下列有關植物細胞壁的敘述，何者正確？
 (A) 可當作分子擴散的屏障，以限制進入到細胞膜的外來分子的大小
 (B) 可當作病原侵入細胞的主要結構性屏障
 (C) 與藻類含有相同的細胞壁成份
 (D) 含有多種酵素與蛋白質分子
 (E) 其被分解的產物可充當訊息分子
33. 下列有關莨苳種子發芽的敘述，何者正確？
 (A) 受光的影響，但與荷爾蒙無關
 (B) 紅光可促進發芽，但遠紅光抑制發芽
 (C) 受光敏素的調控
 (D) 照射紅光與遠紅光時，受兩種不同色素分子的調控
 (E) 必須經過低溫處理，方可發芽

34. 胡蘿蔔的組織培養過程中，誘導器官形成的方法是添加特定濃度比例的荷爾蒙，這些荷爾蒙是指：
- (A) 吉貝素
 - (B) 乙烯
 - (C) 細胞分裂素
 - (D) 吲哚乙酸
 - (E) 離層酸
35. 下列有關於甘蔗光合作用的相關敘述，何者正確？
- (A) 進行 C4 循環
 - (B) 保衛細胞呈啞鈴型
 - (C) 氣孔聚集且深陷於表皮
 - (D) 氣孔調節方式類似落地生根這種植物
 - (E) 部分殺草劑對它的影響在於阻斷電子傳遞鏈
36. 下列有關水稻莖稈的維管束內水勢之相關敘述，何者正確？
- (A) 白天水分的流動力量主要為正壓
 - (B) 晚上水分的流動力量主要為負壓
 - (C) 韌皮部的水勢值通常比木質部為負
 - (D) 根部的水勢值通常比葉片為負
 - (E) 水分充足時的膨壓值比水分不足時為正
37. 典型的單性雜交(monohybrid cross)，其第二子代基因型的比例為何？
- (A) 3 : 1
 - (B) 1 : 2 : 1
 - (C) 1 : 1
 - (D) 9 : 3 : 3 : 1
 - (E) 2 : 1
38. 二倍體水稻具 24 條染色體，則其花粉囊中小孢子母細胞在第一減數分裂前期(prophase I)有幾條染色分體(chromatids)？
- (A) 6
 - (B) 12
 - (C) 24
 - (D) 36

- (E) 48
39. 已知的鐮刀形血球貧血症(sickle cell anemia)是何種因素造成的？
- (A) 染色體缺失(deletion)
 - (B) 染色體重複(duplication)
 - (C) 染色體倒位(inversion)
 - (D) 染色體易位(translocation)
 - (E) 點突變(point mutation)
40. 騾子是馬和驢交配產生的後代，通常是不能生育的，原因為何？
- (A) 騾是絕對不能生育的
 - (B) 馬與驢的染色體數目不相同
 - (C) 騾無法交配
 - (D) 公騾不能產生精子
 - (E) 母騾不能產生卵子
41. 一條長度有 4 個鹼基對的 DNA 分子，可以有多少種可能的 DNA 序列組合？
- (A) 4
 - (B) 16
 - (C) 32
 - (D) 64
 - (E) 256
42. 孟德爾使用純系的豌豆做試驗，發現將黃色而飽滿的豌豆與綠色而皺縮的豌豆配種後，所有第一子代的豌豆均是黃色而飽滿。他將 F1 自花授粉後，得到 2000 顆豌豆，請問下列敘述何者為正確？
- (A) 豌豆的黃色對綠色是顯性
 - (B) F2 均是黃色而飽滿的豌豆
 - (C) F2 綠色而皺縮的豌豆約有 125 顆
 - (D) F2 綠色而飽滿的豌豆約有 375 顆
 - (E) F2 黃色的豌豆約有 1125 顆
43. 乳糖操縱子在下列何種情況下會被轉錄：
- (A) 細胞中葡萄糖含量高於乳糖時
 - (B) 細胞中 cAMP 含量高時
 - (C) 細胞中缺乏乳糖時
 - (D) 細胞中 cAMP 及乳糖含量都高時
 - (E) 細胞中 cAMP 含量高於乳糖時

44. 下列關於 DNA 複製所使用引子(primer)的敘述，何者為正確？
- (A) DNA 複製所使用的引子，是由合成 mRNA 之 RNA 聚合酶所負責合成的
 - (B) DNA 複製所使用的引子，5'端是 RNA，而 3'端是 DNA
 - (C) DNA 複製所使用引子的合成方向為 3'→5'
 - (D) DNA 複製所使用引子在複製完成後會被保留下來
 - (E) DNA 複製所使用引子的合成不需要模版
45. 下列真核細胞基因表現之特點，何者為正確？
- (A) 真核細胞 mRNA 較穩定，因其具有 5'cap 及 3' poly(A)
 - (B) 真核細胞只有一種 RNA 聚合酶
 - (C) 真核細胞之 mRNA 要送出細胞核，才能被轉譯成蛋白質
 - (D) 真核細胞基因組 DNA 只有小部份被轉錄
 - (E) 真核細胞的 mRNA 無法被原核細胞之核糖體所轉譯
46. DNA半保守性複製機制曾經由下列哪些實驗證明？
- (A) DNA 的轉殖實驗
 - (B) N^{15} 標定 DNA 的實驗
 - (C) 菸草鑲嵌病毒遺傳物質與外殼蛋白的重組實驗
 - (D) 5-溴尿嘧啶標誌 DNA 的實驗
 - (E) DNA 的體外複製實驗
47. X染色體的性聯遺傳特點為何？
- (A) 母親的基因只傳遞給女兒
 - (B) 父親的基因只傳遞給兒子
 - (C) 母親的基因只傳遞給兒子
 - (D) 父親的基因只傳遞給外孫
 - (E) 母親的基因只傳遞給外孫
48. 母系遺傳是指下列何種遺傳現象？
- (A) 母親的染色體所導致的遺傳現象
 - (B) 母親家族的成員所導致的遺傳現象
 - (C) 遺傳性狀與母親無關的遺傳現象
 - (D) 遺傳性狀與父親無關的遺傳現象
 - (E) 遺傳性狀只與父親有關的遺傳現象

49. 天擇的結果造就適者生存，試問下列哪一選項可以做為生物適存的最佳衡量？
- (A) 突變的速率
 - (B) 產生具繁殖能力子代的數量
 - (C) 多倍染色體產生的機率
 - (D) 等位基因的變異程度
 - (E) 獲得或製造食物的量
50. 能導致異域成種(allopatric speciation)作用之因素有許多，試問下列何者正確？
- (A) 一分離的族群與母族群在地理上出現隔絕的現象
 - (B) 分離的族群極小，發生遺傳漂變(genetic drift)
 - (C) 分離的族群較母族群承受更高的天擇壓力
 - (D) 分離的族群與母族群之間繼續存在基因交流(gene flow)的現象
 - (E) 兩族群在不同的環境產生不同的突變
51. 溫室效應使得全球溫度上升，試問下列哪些因素會導致溫室效應？
- (A) 二氧化碳讓更多太陽輻射穿過大氣層到達地表
 - (B) 大氣中二氧化碳及氟氯碳化物含量的增加
 - (C) 大氣中臭氧的減少使得到達地面的紫外線強度提高
 - (D) 二氧化碳、甲烷等氣體能阻礙熱能自地表散發
 - (E) 海洋及湖泊的優養化
52. 試問下列哪一選項是地質年代（如古生代、中生代、新生代、寒武紀、侏羅紀等）劃分的主要依據？
- (A) 放射性物質測定年代
 - (B) 化石生物類型的出現及消失
 - (C) 大陸漂移
 - (D) 時間間隔，以百萬年為單位
 - (E) 原核類、真核類、植物、菌類、動物的出現次序

53. 具光合作用能力的原核生物化石存在於 35 億年前形成的疊層石中，這對生命的歷史極為重要，試問其原因為何？
- (A) 是最早出現的多細胞生物
 - (B) 能產生氧氣釋放到大氣中
 - (C) 證明生命的演化是由簡而繁
 - (D) 可能是最早的生命型式
 - (E) 生命是起源於深海中
54. 試問在下列的生態組織架構中，何者包括非生物因子？
- (A) 群集(community)
 - (B) 生態系(ecosystem)
 - (C) 族群(population)
 - (D) 物種(species)
 - (E) 生域(biome)
55. 老鷹及其他高層掠食者（三級消費者）遭受殺蟲劑如 DDT 的傷害最為嚴重，試問下列哪一選項對老鷹的描述是正確的？
- (A) 對化學藥物特別敏感
 - (B) 繁殖速率特別快速
 - (C) 生命期較長
 - (D) 組織中會儲存殺蟲劑
 - (E) 捕食的獵物經由食物鏈累積了大量的殺蟲劑
56. 熱帶雨林及大洋是全球淨生產量最高的生態系，試問下列哪一選項正確？
- (A) 兩者均有單位面積高的淨生產量
 - (B) 兩者均覆蓋地表廣大的面積
 - (C) 兩者的元素循環均很快速
 - (D) 大洋的覆蓋面積極大，熱帶雨林的生產率很高
 - (E) A 及 B 均正確
57. 試問下列的生物中，何者與其營養階層不符合？
- (A) 藻類－生產者
 - (B) 菌類－分解者
 - (C) 浮游植物－初級消費者
 - (D) 牛羊－次級消費者

- (E) 老鷹－三級或四級消費者
58. 要算出一社區的人口族群密度，需要知道此社區之哪些資訊？
- (A) 居住面積
 - (B) 族群出生率
 - (C) 族群的生長是呈對數或指數模式
 - (D) 人口的數目
 - (E) 負荷量（承載量）
59. 試問下列何者最能反應出生態演替？
- (A) 老鼠吃種子，老鷹吃老鼠
 - (B) 土壤中的有機物分解，釋放出無機態的硝酸鹽供植物吸收
 - (C) 沼澤地由泥炭苔、草叢、灌叢、到森林的轉變
 - (D) 過度放牧，使得土壤中的養份流失
 - (E) 海岸沙丘上生長禾草，接下去海埔姜及林投等灌叢生長
60. 十九世紀末在美國的黃石國家公園實施鹿群的保護而下令禁獵，在此同時也因為害怕灰狼造成人類生命財產的威脅而將灰狼捕殺殆盡，因而鹿群也沒有了被天敵捕食的壓力。試問下列敘述何者正確？
- (A) 鹿群在沒有狩獵及天敵的壓力下，初期時數量會大增
 - (B) 如果持續沒有狩獵及天敵的壓力，鹿群數量會先增後減
 - (C) 鹿群之內的個體沒有競爭關係，所以在移除了狩獵及天敵的壓力後，族群數量會持續增加，對鹿群的經營管理而言是好的
 - (D) 在鹿群的經營管理上，狩獵的角色類似於天敵所造成的影響
 - (E) 在鹿群的經營管理上，維持天敵的存在對整體鹿群的健康而言是好的