

# 二〇一三年國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔複賽

## A 卷



本卷皆為單一選擇題。題目總共 78 題，第 1 至 58 題為 1 分題，第 59 至 78 題為 2 分題。本卷共計 100 分。

- 注意事項：**
1. 本考試測驗時間為 **100** 分鐘。
  2. 本考試試題乙本 **19** 頁，繳卷時只須繳回答案卡及答案卷，試卷可攜回。
  3. 作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，答案卡以橡皮擦修正。答案卷請用**藍黑**原子筆或簽字筆作答，以立可白修正。

第 1~58 題為 1 分單選題 (除第 4 題外)，請作答於答案卡上

1. 下列真核細胞與原核細胞的敘述，何者正確？
  - (A) 真核細胞均進行有氧呼吸，原核細胞均進行無氧呼吸
  - (B) 真核細胞均進行有絲分裂，原核細胞均進行減數分裂
  - (C) 真核細胞具有細胞壁，原核細胞則無
  - (D) 真核細胞具有氧化磷酸化反應，原核細胞則無
  - (E) 真核細胞有 G 蛋白連結受體(G protein coupled receptor)，原核細胞則無
  
2. 下列有關鈉鉀幫浦( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump)的敘述，何者**錯誤**？
  - (A) 將  $\text{Na}^+$  送到細胞外
  - (B) 具有兩種可互變的結構
  - (C) 送出與進入細胞的  $\text{Na}^+$  與  $\text{K}^+$  數量相同
  - (D) 維持細胞體積及細胞膜電位均為鈉鉀幫浦的重要功能
  - (E) 箭毒苷(ouabain)主要為抑制鈉鉀幫浦，方具有強心作用
  
3. 細胞內過氧化氫小體(peroxisome)的數量如何增加？
  - (A) 由細胞外攝入
  - (B) 高基氏體出芽生成
  - (C) 自己體積增大之後，一分為二
  - (D) 利用細胞液中的物質，由無逐步生成(*de novo synthesis*)
  - (E) 將胞內的過氧化氫，利用雙層膜包圍而成
  
4. 依據生物個體內細胞的壽命長短，約略可將其分成以下三類：
  - ① 細胞壽命與生物個體壽命相當
  - ② 細胞更新速度緩慢，細胞壽命短於生物個體壽命
  - ③ 細胞更新速度快速，細胞壽命相當短暫

請依據下列細胞名稱，正確回答其細胞壽命的分類，並在正確的分類處打「X」。

(本題三分，每個細胞名稱各佔 0.5 分) **(請填寫於答案卷)**

細胞名稱	細胞分類		
	①	②	③
神經元細胞			
神經膠細胞(glial cell)			
肝臟細胞			
卵原細胞(oocyte)			
脂肪細胞			
腸道皮膜細胞			

5. 下列何處為哺乳類 T 淋巴細胞之最終分化位置？
- (A) 脾臟
  - (B) 肝臟
  - (C) 骨髓
  - (D) 胸腺
  - (E) 法氏腔上囊(bursa of Fabricius)
6. 下列何種生物，利用光合作用將地球早期大氣中低於 1%的氧氣提升到 20%？
- (A) 古細菌
  - (B) 紫色光合菌
  - (C) 藍綠菌
  - (D) 矽藻
  - (E) 蕨類
7. 人類卵細胞受精後，細胞會立即產生下列何種變化？
- (A) ATP 含量大幅下降
  - (B) 胞內 pH 值下降
  - (C) 基因轉錄開始
  - (D) 新 DNA 開始合成
  - (E) 細胞內部之貯存胞器(reservoirs)釋放出大量  $Ca^{2+}$
8. 下列代謝反應，何者無論氧氣( $O_2$ )存在與否皆可正常進行？
- (A) 糖解作用(glycolysis)
  - (B) 發酵作用(fermentation)
  - (C) 丙酮酸氧化轉換成乙醯輔酶(Acetyl-CoA)
  - (D) 克氏循環(Krebs cycle)
  - (E) 化學滲透磷酸化作用
9. 糖解作用後的下列反應，何者在酒精發酵與乳酸發酵過程中皆可進行？
- (A) 將  $NAD^+$  還原成  $NADH$
  - (B) 將  $FAD^+$  還原成  $FADH_2$
  - (C) 將  $NADH$  氧化成  $NAD^+$
  - (D) 將  $FADH_2$  還原成  $FAD^+$
  - (E) 以上四者皆不會發生

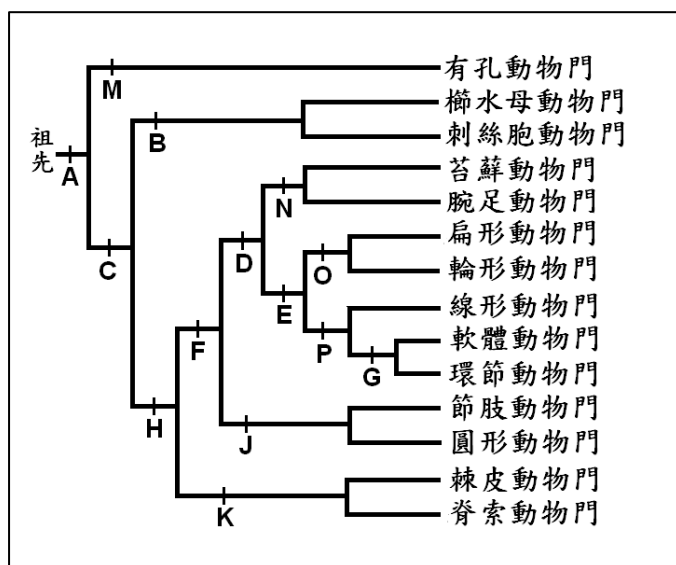
10. 細胞經過均質化後，可利用離心法分離細胞之組成。下列何者為決定細胞組成物留在上清液或沉降至底部的主要因素？
- (A) 是否為水溶性
  - (B) 物質顆粒之大小和重量
  - (C) 含糖量百分比
  - (D) 酵素含量百分比
  - (E) 脂質成分百分比
11. 下列有關植物成熟的體細胞進行不等分裂(asymmetric cell division)所產生的兩個子細胞之敘述，何者正確？
- (A) 兩者的染色體套數不同
  - (B) 兩者的細胞大小相同
  - (C) 兩者的細胞核大小不同
  - (D) 兩者的細胞質平均分配
  - (E) 兩者粒線體所含基因相同
12. 某生對某植株進行  $\text{CO}_2$  的追蹤，他將  $^{14}\text{CO}_2$  僅提供給一片成熟的葉子。過一段時間之後，再以放射性元素相關的影像技術，追蹤  $^{14}\text{C}$  在植物體內的行徑。下列相關敘述，何者**錯誤**？
- (A) 葉綠體基質中具有  $^{14}\text{C}$
  - (B) 韌皮部伴細胞中具有  $^{14}\text{C}$
  - (C) 根部與枝稍頂端分生組織具有  $^{14}\text{C}$
  - (D) 就此成熟葉片的位置，較近枝稍的葉片具有的  $^{14}\text{C}$  會比較遠離枝稍的葉片更為明顯
  - (E) 就此成熟葉片的位置，對側的幼葉具有的  $^{14}\text{C}$  會比同側的幼葉更為明顯
13. 下列有關維管束形成層的敘述，何者正確？
- (A) 在草本植物體內無法觀察到維管束形成層
  - (B) 在木本植物根部無法觀察到維管束形成層
  - (C) 觀察生長三年之莖的橫切片，可看到三個維管束形成層
  - (D) 維管束形成層的始原細胞(initial cells)僅由一層細胞組成
  - (E) 維管束形成層向外僅形成活細胞，向內僅形成死細胞

14. 高度為 30 公尺以上的大樹，其頂端之樹葉仍可源源不斷的獲得水分，其運輸的主要動力是？
- (A) 滲透作用
  - (B) 主動運輸
  - (C) 蒸散作用
  - (D) 大氣壓力
  - (E) 根壓
15. 下列有關保衛細胞的敘述，何者**錯誤**？
- (A) 細胞滲透壓增加時，氣孔會打開
  - (B) 保衛細胞不同側的細胞壁厚薄與氣孔開閉有關
  - (C) 具葉綠體，可行光合作用
  - (D) 保衛細胞不會出現在綠色嫩莖的表皮
  - (E) 水生植物浮萍具有保衛細胞
16. 下列何種荷爾蒙可以在種子成熟時促進儲藏性蛋白的累積？
- (A) 離層酸(ABA)
  - (B) 生長素
  - (C) 分裂素
  - (D) 乙烯
  - (E) 吉貝素(GA)
17. 下列有關真菌與植物的孢子之敘述，何者正確？
- (A) 皆經由減數分裂而產生孢子
  - (B) 釋出的孢子皆具厚壁
  - (C) 皆產生同型孢子
  - (D) 皆藉由孢子分裂產生大型優勢個體
  - (E) 植物的孢子為單倍體，而真菌則有單或二倍體的孢子
18. 下列有關真菌與植物親緣關係的敘述，何者正確？
- (A) 因皆產生孢子而親緣相近
  - (B) 因皆具細胞壁而親緣相近
  - (C) 因質體(plastid)相似而親緣相近
  - (D) 因皆有世代交替的生活史而親緣相近
  - (E) 若與原生生物一起比較，原生生物與植物的親緣較近

19. 下列哪個敘述不能作為植物為是從遠古的綠藻類演化而來的證據？
- (A) 細胞壁皆具纖維素
  - (B) 有相同的光合作用色素
  - (C) 其細胞分裂型式相似
  - (D) 皆以澱粉來儲存多餘的碳水化合物
  - (E) 其配子囊(gametangium)皆有一層不孕細胞保護
20. 禾穀類植物種子的萌芽與吉貝素(GAs)及離層酸(ABA)有關，下列敘述何者正確？
- (A) 種子發育晚期在胚乳儲存大量的 GAs 並抑制 ABA 的合成
  - (B) 子葉盤(scutellum)接受 GAs 的誘導而合成澱粉分解酶
  - (C) 未成熟種子的早萌發性(precocious germination)是因為低 ABA 含量的影響
  - (D) 對 ABA 不敏感的突變株，其種子易於休眠
  - (E) 沙漠地區一些種子需在下幾天雨後才會萌芽，其主因是雨水含有 GAs 的前趨物
21. 下列關於甘蔗的糖類合成及運輸的敘述，何者正確？
- (A) 甘蔗是 C3 類型之植物
  - (B) 光合作用旺盛時可在葉綠體合成澱粉
  - (C) 3 碳磷酸物質可在葉綠體合成蔗糖送至細胞質
  - (D) 新合成的糖類會從葉肉細胞經由原生質連絡絲送到篩管
  - (E) 主要以葡萄糖型式由韌皮部送到莖桿儲存
22. 下列關於光合產物的積儲(sink)與供源(source)的敘述，何者錯誤？
- (A) 成熟的葉片為供源器官
  - (B) 花為積儲器官
  - (C) 正在生長的塊根為積儲器官
  - (D) 萌芽種子中的子葉為供源器官
  - (E) 全株已落葉的櫻花樹於早春的嫩芽為供源器官

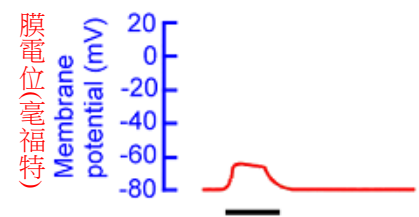
第 23~25 題為題組：

下圖為一個動物界的分子親緣關係樹，此演化樹支持原口類動物具有分裂體腔之共衍徵，A~P 代表生物類群的共衍徵(synapomorphies)。根據此演化樹回答 23~25 題。



23. 體節形成(Segmentation)在動物界至少演化幾次？
- (A) 一  
(B) 二  
(C) 三  
(D) 四  
(E) 五
24. 有關動物特徵的描述，下列何者正確？
- (A) 特徵 E 是具有擔輪幼蟲  
(B) 特徵 D 為分裂體腔的形成  
(C) 海綿屬於有孔動物，是二胚層的生物  
(D) 棘皮動物的五輻射對稱特徵出現較輻射卵裂為早  
(E) 假體腔的特徵出現在不同動物門是多次演化的結果
25. 在支序樹上，二叉分支枝條兩端的分類群，彼此互為姐妹群(sister group)，則下列何者為線形動物門的姐妹群？
- (A) {圓形動物門}  
(B) {輪形動物門}  
(C) {軟體動物門}  
(D) {軟體動物門+環節動物門}  
(E) {扁形動物門+輪形動物門}

26. 在腦部的海馬回(hippocampus)區域科學家觀察到一種長期增益效應(long-term potentiation)，也就是神經與神經之間突觸聯繫的強度會因為外在不同的刺激程度而改變，造成這種神經突觸效率改變最主要的神經傳遞物質是？
- (A) 乙醯膽鹼(Acetylcholine)  
 (B) 甘胺酸(Glycine)  
 (C)  $\gamma$ -胺基丁酸(gamma-aminobutyric acid, GABA)  
 (D) 麩胺酸(Glutamate)  
 (E) 多巴胺(Dopamine)
27. 周邊的神經纖維可以根據其直徑粗細以及是否有髓鞘包覆進一步加以分類，例如  $A\alpha$  (直徑 20  $\mu\text{m}$ , 有髓鞘包覆),  $A\beta$  (直徑 10  $\mu\text{m}$ , 有髓鞘包覆),  $A\delta$  (直徑 3  $\mu\text{m}$ , 有髓鞘包覆), B (直徑 3  $\mu\text{m}$ , 無髓鞘包覆), C (直徑 1  $\mu\text{m}$ , 無髓鞘包覆) 等不同的神經纖維，關於下列這些神經傳遞速度的描述，何者正確？
- (A)  $A\alpha$  傳遞動作電位速度比  $A\beta$  快  
 (B) B 傳遞動作電位速度比  $A\delta$  快  
 (C) C 傳遞動作電位速度比 B 快  
 (D) 動作電位的傳遞和神經纖維粗細無關  
 (E) A 比 C 適合傳遞“癢”的感覺
28. 某科學家在深海生物中純化得到一種生物鹼 A，在神經電生理的研究中他發現 A 物質的存在會造成神經細胞膜的靜止膜電壓朝略微去極化的方向偏移（如右圖所示，下方 bar 代表 A 物質存在的時間），根據這個結果，下列關於 A 物質作用原理的推論哪一個最合理？
- (A) 電壓依存型鈉離子通道(voltage-dependent  $\text{Na}^+$  channel)抑制劑  
 (B) 電壓依存型鉀離子通道(voltage-dependent  $\text{K}^+$  channel)促進劑  
 (C) 靜止型鈉離子通道(resting  $\text{Na}^+$  channel)抑制劑  
 (D) 靜止型鉀離子通道(resting  $\text{K}^+$  channel)抑制劑  
 (E) 電壓依存型鈣離子通道(voltage-dependent  $\text{Ca}^{2+}$  channel)促進劑
29. 以下哪個例子適合拿來說明演化輻射(evolutionary radiation)？
- (A) 猛瑪象經白令陸橋在美洲與亞洲之間移動  
 (B) 南美洲的毒斑蝶與毒蛺蝶在各地分化為不同的擬態群  
 (C) 加拉巴哥雀在加拉巴哥群島上分化為喙型不同的物種  
 (D) 不同種的淡水龜可輕易雜交  
 (E) 六足類動物演化自泛甲殼類動物





30. 哪一種行為可能會降低族群間的基因交流？
- (A) 領域性
  - (B) 掠食性
  - (C) 隱匿性
  - (D) 擬態
  - (E) 遷徙性
31. 哪群生物在古生代尚未出現？
- (A) 訪花昆蟲
  - (B) 蟹
  - (C) 蜻蛉目
  - (D) 四足類
  - (E) 輻鰭魚 (條鰭魚)
32. 下列何者可使人體的血紅素氧飽和度與氧分壓之解離曲線(oxygen dissociation curve)向左挪移？
- (A) 血液的 pH 值增加
  - (B) 血液中紅血球生成素(erythropoietin)濃度增加
  - (C) 血液中二氧化碳濃度增加
  - (D) 2,3 二磷甘油酸鹽(2,3-diphosphoglycerate)量增加
  - (E) 體溫上升
33. 下列「甲」~「丁」有關之內在因子(intrinsic factor)之敘述，哪一項組合正確？
- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 甲、可協助小腸吸收維生素 C         | 丙、可協助小腸吸收維生素 B12          |
| 乙、由胃的主細胞(chief cell)分泌 | 丁、由胃的壁細胞(parietal cell)分泌 |
- (A) 甲乙
  - (B) 乙丙
  - (C) 丙丁
  - (D) 甲乙丙
  - (E) 乙丙丁
34. 下列何者對加快人類的「胃排空作用」，有最快的效果？
- (A) 活化交感神經
  - (B) 食物中富含碳水化合物
  - (C) 食物中富含蛋白質
  - (D) 食物中富含脂肪
  - (E) 切斷迷走神經

35. 若一精母細胞在進行減數分裂的第一次分裂期時，性染色體發生無分離現象 (nondisjunction)；在第二次分裂期，姊妹染色體皆正常分離，產生了四個精子，其中的一個精子與一正常卵子受精後發育並產下一男孩，此男孩的性染色體組成為何？
- (A) YO
  - (B) XO
  - (C) XY
  - (D) XYY
  - (E) XXY

第 36~37 題為題組：

36. 蝸牛殼型分為右旋和左旋二種，由單一基因  $D$  控制，等位基因  $D$  對等位基因  $d$  為顯性，其遺傳表現模式（表現型）受母系效應影響。 $DD$  品系的蝸牛是右旋，而  $dd$  品系則為左旋，雌性  $DD$  與雄性  $dd$  的  $F_1$  子代為右旋( $Dd$ )；雌性  $dd$  與雄性  $DD$  的  $F_1$  子代為左旋( $Dd$ )，而此左旋  $F_1$  子代間互相交配產生的  $F_2$  子代皆為右旋。若  $F_2$  子代間互相交配，則所產生的  $F_3$  子代中，左旋與右旋的預期比例為何？
- (A) 0 : 4
  - (B) 1 : 3
  - (C) 2 : 2
  - (D) 3 : 1
  - (E) 4 : 0
37. 承上題，若  $F_3$  子代互相交配，則產生的  $F_4$  子代中，基因型  $DD : Dd : dd$  的預期比例為何？
- (A) 0 : 2 : 2
  - (B) 3 : 1 : 0
  - (C) 1 : 2 : 1
  - (D) 1 : 3 : 0
  - (E) 2 : 2 : 0
38. 下列使用分光光度計之操作說明，何者敘述正確？
- (A) 石英比色管之磨砂面為光穿透之路徑
  - (B) 擦拭石英比色管時，由於其材質堅硬，並不需要使用專用之拭鏡紙
  - (C) 測定紫外光波長時，不可使用一般塑膠材質之比色管
  - (D) 測定紫外光波長時，應使用鎢絲燈作為測定之光源
  - (E) 開啟電源後，不需熱機即可開始測定樣本，以把握時效提高測定之準確性

39. 利用胰蛋白酶可將某胜肽水解為 E-G-W-A-K、F-S-D-K 與 A-A-K，利用胰凝乳蛋白酶可水解此胜肽為 A-K-F、A-A-K-E-G-W 及 S-D-K，則此胜肽的正確序列為何？
- (A) A-K-F-A-A-K-E-G-W-S-D-K  
 (B) E-G-W-A-K-F-S-D-K-A-A-K  
 (C) A-K-F-S-D-K-A-A-K-E-G-W  
 (D) A-A-K-E-G-W-A-K-F-S-D-K  
 (E) E-G-W-A-K-A-A-K-F-S-D-K
40. 當蛋白質分子所帶之正電荷基團與負電荷基團的數目相同時，其淨電荷零。某研究人員將帶有正電荷的膠球平衡於 pH 7 的緩衝溶液中，並且用來進行分離蛋白質 A 與蛋白質 B 的純化工作。實驗結果發現等電點為 pH 5 之蛋白質 A 可以吸附至膠球，而等電點為 pH 9 之蛋白質 B 則無法吸附。請問以下敘述何者正確？
- (A) 進行本實驗時，也可使用酸鹼值小於 5 之緩衝溶液來平衡膠球  
 (B) 進行本實驗時，也可使用酸鹼值小於 4 之緩衝溶液來平衡膠球  
 (C) 緩衝溶液之 pH 值比某蛋白質的等電點高時，該蛋白質應為帶負電荷之狀態  
 (D) 若研究人員將實驗之緩衝溶液的 pH 值調整為 10，則蛋白質 A 與 B 都不會吸附至該層析管柱  
 (E) 若研究人員將實驗之緩衝溶液的 pH 值調整為 3，則蛋白質 A 與 B 都會吸附至該層析管柱

第 41~42 題為題組：

41. 如果野豬捲鬃毛等位基因t對野生型直鬃毛等位基因T是隱性，而此性狀為單一基因控制的性狀。有一個野豬族群共有18隻捲鬃毛、84隻是雜合子的直鬃毛、98隻為純合子直鬃毛。請問此族群共有多少條此性狀的等位基因(alleles)？
- (A) 2  
 (B) 18  
 (C) 98  
 (D) 400  
 (E) 無法估算
42. 承上題，請問下列何者為正確？
- (A) 等位基因t的頻度為0.09  
 (B) 等位基因T的頻度為0.49  
 (C) 這是一個不符合哈溫平衡的族群  
 (D) 捲鬃毛等位基因有120條  
 (E) 直鬃毛等位基因有 196 條

43. 下列何種因子對族群中等位基因頻度的影響最小？
- (A) 遷徙
  - (B) 突變
  - (C) 遺傳漂變
  - (D) 自然選拔
  - (E) 以上各因子都有相同的貢獻
44. 在物競天擇的演化壓力下，某物種的細胞有絲分裂後所產生的子細胞，常有與其母細胞在遺傳上的差異，則下列何者可能是其原因？
- (A) 其 DNA 聚合酶的配對錯誤之發生率較低
  - (B) 其 RNA 聚合酶不具有校對功能
  - (C) 其 DNA 聚合酶的校對功能很強
  - (D) 其 DNA 聚合酶的配對錯誤之發生率較高
  - (E) 其 DNA 修補效率較好
45. 端粒合成酶(telomerase)是一種？
- (A) 異構酶
  - (B) 含 RNA 的蛋白分解酶
  - (C) RNA 分解酶
  - (D) 外切酶
  - (E) 反轉錄酶
46. 在進行聚合酶鏈鎖反應時不會使用下列何種成份？
- (A) 四種核苷酸
  - (B) DNA 模版
  - (C) RNA 引子
  - (D) 耐高溫 DNA 聚合酶
  - (E) 鎂離子
47. 2012 年大氣中二氧化碳的濃度是多少 ppm (parts per million)？
- (A) 3.9
  - (B) 39
  - (C) 390
  - (D) 3,900
  - (E) 39,000

48. 湖泊優養化(Eutrophication)會呈現諸多的特性，下列哪一項特性除外？
- (A) 厭氧分解者的數量增加
  - (B) 湖泊不同深度的氧氣量充足
  - (C) 浮游生物數量增加
  - (D) 湖水的透明度降低
  - (E) 湖水的深度減少
49. 生物群系(Biomes)的分佈受到許多因素的影響，下列哪一項因素除外？
- (A) 地形(Topography)
  - (B) 氣候(Climate)
  - (C) 經度(Longitude)
  - (D) 緯度(Latitude)
  - (E) 土壤(Soil)
50. 生物多樣性熱點(Biodiversity hot spots)需具備下列哪一項重要的特性？
- (A) 低的物種多樣性
  - (B) 環境的異質性高
  - (C) 特有種(Endemic species)的數量極多
  - (D) 具有大面積的陸域或水域
  - (E) 原生種(Native species)的數量極多
51. 熱帶雨林砍伐轉為農地之後，其生產力不高的主要原因為：
- (A) 熱帶的有機物分解率快，但初級生產力低
  - (B) 生態系中的營養鹽很少保存在土壤中，多數存在森林的樹木體內
  - (C) 熱帶的雨量高，沖蝕力大
  - (D) 對多數的糧食作物而言，熱帶的溫度太高
  - (E) 熱帶土壤中的磷是主要的限制因子
52. 世界的草原生物群系(Grassland biomes)差異頗大，導致此差異的主要因素為何？
- (A) 降雨量的多寡
  - (B) 土壤類型
  - (C) 盛行風
  - (D) 動物的類別
  - (E) 植被類型

53. 兩種共域的毒蛾有相似的外型，是比較可能屬於下列哪一種情形的例子？
- (A) 保護色
  - (B) 貝氏擬態
  - (C) 警告色
  - (D) 模仿色
  - (E) 穆氏擬態
54. 下列哪一階層在生態系中生物量(biomass)是最高的？
- (A) 生產者
  - (B) 一級消費者
  - (C) 二級消費者
  - (D) 分解者
  - (E) 不一定
55. 下列有關演替極盛相(succession climax)的描述是正確的？
- (A) 演替極盛相的優勢物種生殖力最強
  - (B) 演替極盛相的優勢物種適應力最強
  - (C) 演替極盛相的物種族群變動最大
  - (D) 演替極盛相的優勢物種多是肉食性
  - (E) 演替極盛相的優勢物種多是外來種
56. 下列有關台灣物種多樣性的描述是正確的？
- (A) 脊椎動物以鳥類物種數最多
  - (B) 無脊椎動物以昆蟲種數最多
  - (C) 台灣脊椎動物種數隨著海拔高度呈現指數上升的趨勢
  - (D) 台灣物種多樣性喪失最大的原因是全球暖化
  - (E) 台灣物種多樣性因為新種的發表呈現逐年上升的趨勢
57. 全球暖化會導致海平面上升，有學者推估未來 100 年台灣海平面上升幅度是全球上升平均的兩倍，則現在台灣海平面多少公尺以下在 100 年後將會淹入海中？
- (A) 0.2
  - (B) 2
  - (C) 20
  - (D) 200
  - (E) 0.02

58. 許多研究的結果都支持雄孔雀魚的彩度與其交配成功率有關，雄孔雀魚的求偶展示行為也與交配成功率有關。但是色彩越鮮艷、色斑越大的雄孔雀魚，往往面臨越大的捕食壓力。現在設計一個實驗，實驗前將相同數量、大小的孔雀魚族群放入環境相同的水池中，然後在第一組水池中各放入掠食性高的魚，在第二組水池中各放入掠食性低的魚，第三組水池中不放入任何掠食者，作為對照組。這個實驗在進行5個月和14個月後，分別測量了雄孔雀魚的體色和色斑，你預期
- (A) 第一組雄孔雀魚體色消退、色斑增加最多  
 (B) 第二組雄孔雀魚體色消退、色斑減少最多  
 (C) 第三組雄孔雀魚體色消退、色斑減少最多  
 (D) 三組的差異在 14 個月後和 5 個月後沒有甚麼變化  
 (E) 三組的差異在 14 個月後比 5 個月後變化更大

**第 59~78 題為 2 分單選題，請作答於答案卡上**

59. 下表為 I~V 五種病毒對不同核酸酶的感受性(nuclease specificity)，病毒自身基因能否作為 mRNA 模板，及病毒本身是否帶有聚合酶特性的實驗結果。試問何者為噬菌體？

答案	病毒	實驗結果		
		核酸酶感受性種類	基因可作 mRNA	帶聚合酶
(A)	I	DNase	-	-
(B)	II	RNase	+	-
(C)	III	DNase	-	+
(D)	IV	RNase	-	+
(E)	V	RNase	+	-

60. 下列有關細胞凋亡中出現染色質 DNA 降解的敘述，何者**錯誤**？
- (A) 在細胞凋亡的早期出現  
 (B) DNA 碎片的大小具有規律性  
 (C) 降解後的 DNA 碎片都是單股  
 (D) DNA 斷裂主要出現在與核膜連接處  
 (E) DNA 碎片會被雙層膜所包覆
61. 下列有關植物光合色素的敘述，何者**正確**？
- (A) 光系統 I(PS I)的反應中心為葉綠素 b  
 (B) 光系統 II (PS II)的反應中心為葉綠素 a  
 (C) 胡蘿蔔素可吸收黃光  
 (D) 葉綠素 a 易吸收藍光和紅光，葉綠素 b 易吸收綠光  
 (E) PS I 與 PS II 反應中心的光合色素，其最大吸收度的波長相同

62. 神經元細胞軸突中囊泡(vesicle)移動速度遠大於單純擴散作用，有關其移動方式的敘述，下列何者正確？
- (A) 囊泡附著在驅動蛋白(kinesin)上，以 ATP 提供能量沿著微管(microtubule)滑動
  - (B) 黏附在囊泡上的肌動蛋白微絲(actin microfilament)進行聚合作用，因而牽拉囊泡移動
  - (C) 細胞內之原生質流動(cytoplasmic streaming)能加速帶動囊泡移動
  - (D) 囊泡本身帶負電荷，可快速向正電荷方向移動
  - (E) 囊泡上具有肌動蛋白-肌球蛋白複合體(actin-myosin complex)，可以交互生縮與放鬆而產生運動力
63. 細胞訊息的傳遞過程，通常是將一群蛋白質一個接一個進行磷酸化。下列敘述，何者正確？
- (A) 用意在於其能改變這群蛋白質的結構
  - (B) 需要有一個荷爾蒙與細胞質中的受器結合後才能順利進行
  - (C) 無法在酵母菌中發生，因為酵母菌缺乏磷酸水解酶(protein phosphatases)
  - (D) 必需有額外的磷酸酶(phosphorylase)幫助才能進行
  - (E) 最終能改變目標細胞之形狀，進而活化該細胞
64. 下列有關植物體在逆境下，所形成的解剖構造與生理反應，何者**錯誤**？
- (A) 淹水時，根部通氣組織增加，以維持足夠的氣體交換
  - (B) 強光時，葉片表面積增加，以增加光合作用效率
  - (C) 強風時，莖部較短而粗，支持組織增加
  - (D) 高溫時，葉片氣孔關閉，減少水分散失
  - (E) 受傷時，傷口產生周皮，減少感染與水分流失
65. 下列有關植物細胞伸長作用之敘述，何者**錯誤**？
- (A) 生長素藉由運輸蛋白進行極性運輸，造成細胞伸長作用
  - (B) 生長素藉由氫離子幫浦之膜蛋白進行氫離子由膜內往膜外運輸，造成細胞伸長作用
  - (C) 降低細胞外的 pH 值可活化伸長素(expansin)的酵素活性，造成細胞伸長作用
  - (D) 酸化作用引起離子通道打開，增加細胞內離子濃度、增加膨壓，造成細胞伸長作用
  - (E) 生長素會藉由活化基因表現，合成一些蛋白質進行細胞分裂，造成細胞伸長作用



66. 溫帶地區的葡萄藤在冬季時以殘存的無葉枝條度過，此時莖中的大型導管呈現無水狀態；而在春天冰雪溶化後，中空的導管會再充滿水，進而可見莖再長出新芽。下列解釋上述現象的敘述，何者正確？
- (A) 導管藉由莖頂的蒸散作用而再充滿水
  - (B) 導管因根壓上升而再充滿水
  - (C) 導管因擴散作用而再充滿水
  - (D) 溶雪可藉由莖樹皮上的皮孔進入，使導管恢復輸水功能
  - (E) 溫度上升使莖內細胞生理活性升高，促使篩管運輸光合作用產物
67. 最近有越來越多的恐龍被發現其實是有羽毛的，但過去的研究又認為羽毛是鳥類的共衍徵，以下何種說明不能解決這種矛盾？
- (A) 羽毛並非鳥類的共衍徵，而可能是鳥類與其它近緣恐龍的共衍徵
  - (B) 如果把鳥的定義擴及這些帶羽恐龍，那麼羽毛仍可被視為鳥的共衍徵
  - (C) 有沒有羽毛很可能與溫血有關
  - (D) 羽毛的出現與飛行可能沒有直接的關係
  - (E) 骨骼的中空化與羽毛的出現沒有直接的關係
68. 離子在水中會有水合現象，也就是帶電荷的離子會被數個水分子包圍而穩定存在於水溶液中，這種現象稱為水合作用(hydration)。細胞膜上電壓敏感性 $\text{Na}^+$ 離子通道對 $\text{Na}^+$ 離子的通透具有極高的選擇性，而幾乎不會讓 $\text{K}^+$ 通過，這種選擇性和下列何者有關？
- (A) 離子的大小
  - (B) 離子水合後的大小
  - (C) 離子是否可以和離子通道結合
  - (D) 離子水合作用時，和離子結合的水分子數量
  - (E) 水合後離子的大小
69. 有關肺的起源與演化何者錯誤？
- (A) 肺起源於早期的輻鰭魚類
  - (B) 肺起源之後變演化為泳鰓，而這個成功的演化趨勢從此不變
  - (C) 肺的起源較泳鰓早，之後泳鰓才又形成肺
  - (D) 肺的功能就是讓動物能直接與水面上的空氣進行氣體交換
  - (E) 肺與鰓最大的差別就是覆蓋在上面的血管密度與組織的複雜程度



73. 有一個毛豆的育種專家，育成四種純系： $a/a;B/B;C/C;D/D$ 、 $A/A;b/b;C/C;D/D$ 、 $A/A;B/B;c/c;D/D$ 、 $A/A;B/B;C/C;d/d$ 。研究發現，此四個基因的隱性同型合子的結合可以有最好的毛豆產生，請問你要利用這四個品系進行雜交育種選出隱性同型合子，最少需要經過幾次的雜交，才會得到？
- (A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4  
(E) 5
74. 下列關於轉譯作用的敘述何者正確？
- (A) 起始密碼子為 ATG  
(B) 攜帶起始甲硫氨酸的 tRNA 先進入核糖體的 A 位  
(C) 每一反密碼子只對應一個密碼子  
(D) 每一個反密碼子只對應一個胺基酸  
(E) 密碼子無法重複使用
75. 用捕捉標記估算動物族群，第一次捕捉到 40 隻動物（雄性 30 隻，雌性 10 隻）上標記後釋回，第二次捉到 80 隻動物（雄性 60 隻，雌性 20 隻），其中有標記 10 隻（雄性 6 隻，雌性 4 隻），假設雌雄再捕率是不同的，則下列敘述何者正確？
- (A) 族群雌雄比是 1:3  
(B) 族群數量是 350  
(C) 族群數量是 320  
(D) 族群雌雄比是 1:5  
(E) 再捕率雄性高於雌性
76. 有一項實驗比較掠食者（一種大魚）捕獲的獵物（一種小魚）與掠食者未捕獲的獵物，結果發現被捕獲的獵物的胃中食物較多。此一現象顯示：
- (A) 掠食者偏好捕食胖的獵物  
(B) 掠食者偏好捕食覓食成功率高的獵物  
(C) 吃得多的獵物游泳速度比較慢  
(D) 對獵物而言，覓食和躲避掠食者兩者是衝突的  
(E) 吃得少的獵物比較膽小

77. 如果影響動物群體大小(group size)主要取決於下列兩項因素：(1)群體太大會導致食物競爭則每一個體要花較多的時間在彼此爭鬥，和(2)群體太小則每一個體要花較多的時間掃視周遭以保持警戒。則最適當的群體大小應該落在
- (A) 個體花在食物競爭上的時間最短時
  - (B) 個體花在掃視周遭以保持警戒上的時間最短時
  - (C) 個體被捕食的機會最小時
  - (D) 個體花在進食的時間最長時
  - (E) 個體花在覓食上的時間最長時
78. 下面兩圖分別為在兩個年代(1951, 2046)台灣人口年齡結構圖，縱軸是年齡、橫軸是人口比例，圖左與右為不同性別。下列何者敘述是正確的？
- (A) 圖 1 是 1951 年、左邊是男性
  - (B) 圖 1 是 1951 年、左邊是女性
  - (C) 圖 2 是 1951 年、左邊是女性
  - (D) 圖 1 是 2046 年、左邊是男性
  - (E) 圖 1 是 2046 年、左邊是女性

