

# 2017 年第 28 屆國際生物奧林匹亞競賽 國手選拔初賽

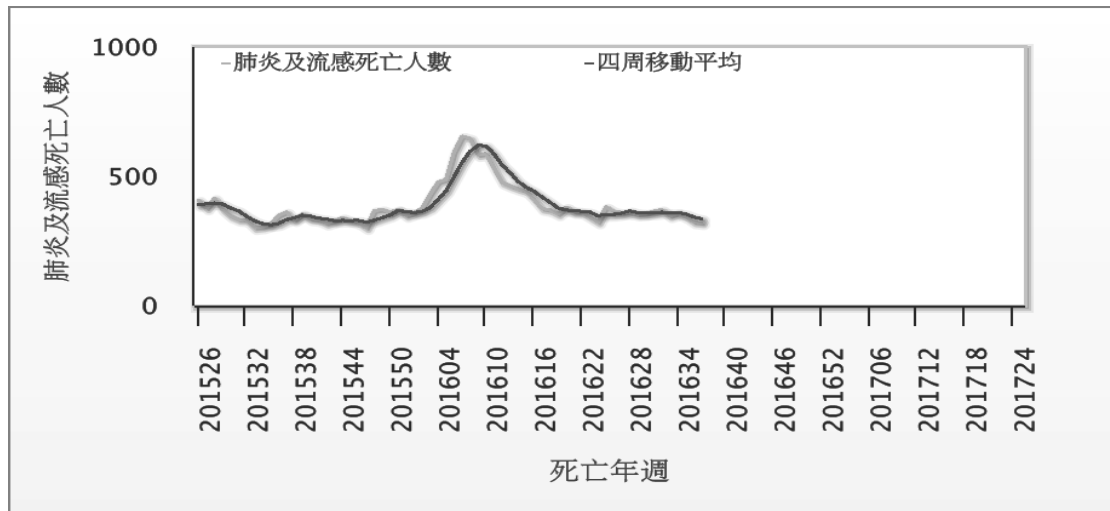


本卷皆為多重選擇題；共 **60** 題，每題 **2** 分，答錯之選項倒扣 **0.4** 分，  
倒扣至該題 **0** 分。本卷共計 **120** 分。

## 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 17 頁，繳卷時只須繳回答案卡，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. 流感為急性病毒性呼吸道疾病，主要致病原為流感病毒，常引起發燒、頭痛、肌肉痛、疲倦、流鼻涕、喉嚨痛以及咳嗽等，但通常均在 2~7 天內會康復。流感病毒可分為 A、B、C 三種型別，其中只有 A 型及 B 型可以引起季節性流行。台灣主要流行的季節性流感病毒有 A 型流感病毒的 H3N2 亞型與 H1N1 亞型，以及 B 型流感病毒等 3 類。流感會併發嚴重的併發症，其中半數以上為肺炎，因而死亡者多見於老年人，或患有心、肺、腎臟及代謝性疾病，或貧血或免疫功能不全者。下圖中的數據由臺灣傳染病統計資料查詢系統提供：



根據上圖來判斷下列敘述，何者正確？

- (A) 死亡率在每年春天開始攀升
  - (B) 每年冬季中的死亡率都比夏季中的為高
  - (C) 2016 年 2 月底的死亡人數比 6 月初時的為多
  - (D) 2016 年 6 月的死亡人數比 2015 年 6 月的為多
  - (E) 2016 年 10 月時肺炎的死亡率比流感的死亡率高
2. 人體內的細胞注定是要死亡的，有些死亡是生理性的，有些死亡則是病理性的。有關細胞死亡過程的研究，近年來成為生物學、醫學研究的一個熱點。到目前為止，已知細胞的死亡最少有兩種方式，即細胞壞死與細胞凋亡。細胞壞死是早已被認出的細胞死亡方式，而細胞凋亡則是近年來逐漸被認識的一種細胞死亡方式。下列何者與細胞凋亡有關？
- (A) 基因的調控
  - (B) 蛋白酶的活化
  - (C) 細胞信號的傳遞路徑
  - (D) 吞噬細胞的吞噬作用
  - (E) DNA 的片斷化(fragmentation)

3. 瑞典大發明家諾貝爾畢生專研炸藥，享有無數的專利權，後來成為富翁。在他逝世之前，留下遺囑決定把價值三千三百多萬瑞典法郎的財產，部分贈與親友，但大部分留做基金，平均頒給在科學上、文學上有成就及獻身和平事業的人，促進科學文化事業的發展。諾貝爾遺囑中定四個機構職掌提名和評審工作，分別是：皇家瑞典科學院頒發物理獎和化學獎，皇家卡洛琳醫學研究所頒發生理暨醫學獎，瑞典學院頒發文學獎，以及挪威國會的諾貝爾小組負責頒發和平獎。下列何者與 2016 年諾貝爾生理暨醫學獎相關？
- (A) 溶體 (lysosome)
  - (B) 大隅良典 (Osumi Yoshinori)
  - (C) 細胞凋亡 (apoptosis)
  - (D) 自噬作用 (autophagy)
  - (E) 蛋白酶體 (proteasome)
4. 動物細胞膜上常具有固醇類物質，下列何者為其主要功能？
- (A) 提供免疫系統辨識功能
  - (B) 降低膜的流動性
  - (C) 增加膜的運輸功能
  - (D) 有助維持細胞膜的形狀
  - (E) 常作為受體蛋白的一部分，幫助感測外界訊號
5. 下列有關粒線體的敘述，何者正確？
- (A) 通常人類成熟紅血球細胞中缺乏粒線體
  - (B) 具有雙層膜構造，外膜負責 ATP 的生產
  - (C) 具有自己的 DNA，可依其上的遺傳資訊合成粒線體所有的成分
  - (D) 對許多殺細菌(bactericidal)的抗生素敏感
  - (E) 可貯存鈣離子，有助細胞調控鈣離子的平衡
6. 下列有關內質網的敘述，何者正確？
- (A) 真核細胞與原核細胞中均存在有內質網構造
  - (B) 粗糙內質網之上附有核糖體，可合成膜蛋白與分泌蛋白
  - (C) 平滑內質網之上無核糖體，為細胞醣類和脂類的合成和轉運場所
  - (D) 內質網與核膜及細胞膜相聯通，為細胞內物質運輸的重要通道
  - (E) 細胞發生病變時（如病毒感染、老化、萎縮），其含量與形態也會改變

7. 下列何者具有細胞辨識(cell recognition)的功能？
- (A) 鎖鏈素(desmosine)
  - (B) ICAM (intercellular adhesion molecule)
  - (C) 醣胺聚多醣(glycosaminoglycan)
  - (D) 蛋白聚糖(proteoglycan)
  - (E) 膠原蛋白(collagen)
8. 蛋白質要進入下列何種構造時，需要訊息勝肽(signal peptide)？
- (A) 細胞核
  - (B) 粒線體
  - (C) 過氧化氫小體(peroxisome)
  - (D) 內質網
  - (E) 細胞膜表面
9. 下列何者為細胞分裂前期的起始步驟？
- (A) 染色質絲(chromatin)開始螺旋折疊
  - (B) 核仁消失
  - (C) 核膜消失
  - (D) 形成紡錘絲
  - (E) 形成星狀體
10. 下列有關細胞膜功能的敘述，何者正確？
- (A) 攝入食物或是整個細胞
  - (B) 排出廢物或是其他分子到環境中
  - (C) 回應來自宿主的化學訊號
  - (D) 直接合成數種消化食物的蛋白質
  - (E) 將訊號傳遞給其他的細胞
11. 下列何種作用需要能量及載體分子(carrier molecule)的參與？
- (A) 胞吐作用 (exocytosis)
  - (B) 促進性擴散 (facilitated diffusion)
  - (C) 主動運輸 (active transport)
  - (D) 胞吞作用 (endocytosis)
  - (E) 滲透作用 (osmosis)

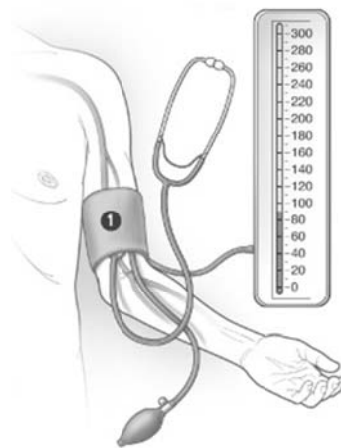
12. 下列有關蛋白質激酶(protein kinase)功能的敘述，何者正確？
- (A) 蛋白質的磷酸化  
 (B) 蛋白質的去磷酸化  
 (C) 將 GDP 磷酸化，產生 GTP  
 (D) 切除細胞膜上的磷脂質  
 (E) 參與細胞的訊息傳遞路徑
13. 某甲登山迷路，雖然水分供應無虞但由於沒有進食已經飢餓了一個星期，下列關於其身體狀態的描述何者正確？
- (A) 出現酮症(Ketosis)及酮尿症(Ketonuria)  
 (B) 肝臟肝醣合成酶活性上升  
 (C) 血液中腎上腺素的含量上升  
 (D) 脂肪的代謝增加，釋出更多的脂肪酸到血液中  
 (E) 血液中葡萄糖濃度上升
14. 將神經細胞自動物體內分離出來，培養於下列含有不同離子濃度或溫度的培養液中，當培養於甲溶液時所測得的神經靜止膜電壓（RMP）是-65 mV，下列推測何者正確？

溶液	鈉離子 (mM)	鉀離子 (mM)	氯離子 (mM)	鈣離子 (mM)	溫度 (°C)	適當的血清及 pH 值
甲	142	5	105	4	25	
乙	65	5	105	4	25	
丙	142	65	105	4	25	
丁	142	5	65	4	25	
戊	142	5	105	65	25	
己	142	5	105	4	10	

- (A) 當培養與”乙”溶液時，RMP 劇烈下降（例如-100 mV）  
 (B) 當培養於”丙”溶液時，RMP 劇烈上升（例如-10 mV）  
 (C) 當培養於”丁”溶液時，RMP 劇烈下降（例如-100 mV）  
 (D) 當培養於”戊”溶液時，RMP 劇烈上升（例如-10 mV）  
 (E) 當培養於”己”溶液時，RMP 呈現上升現象

15. 小王身體非常健康並無任何異常，在例行性檢查中以坐姿進行血壓量測（左手上臂），所量得的結果是120/75，下列描述何者正確？

- (A) 120/75 代表收縮壓/舒張壓
- (B) 當血壓計指數在 100 時，在”1”處的動脈血管呈現時而開啟，時而關閉的狀態
- (C) 聽診器只會在血壓計指數 120~75 區間聽到聲音
- (D) 若小王以左小腿來量測血壓，則血壓會低於 120/75
- (E) 若小王以平躺姿勢來量測左小腿血壓，則血壓會極為接近 120/75



16. 下列關於運動對潮氣容積(tidal volume)，吸氣儲備容積(inspiratory reserve volume)，呼氣儲備容積(expiratory reserve volume)以及肺餘容積(residual Volume)變化的描述，何者正確？

- (A) 開始運動時呼吸頻率的改變比潮氣容積量的改變發生的更早
- (B) 劇烈運動時潮氣容積上升
- (C) 劇烈運動時吸氣儲備容積上升
- (D) 劇烈運動時呼氣儲備容積上升
- (E) 劇烈運動時肺餘容積下降

17. 以下何者為所有刺絲胞動物的共同特徵？

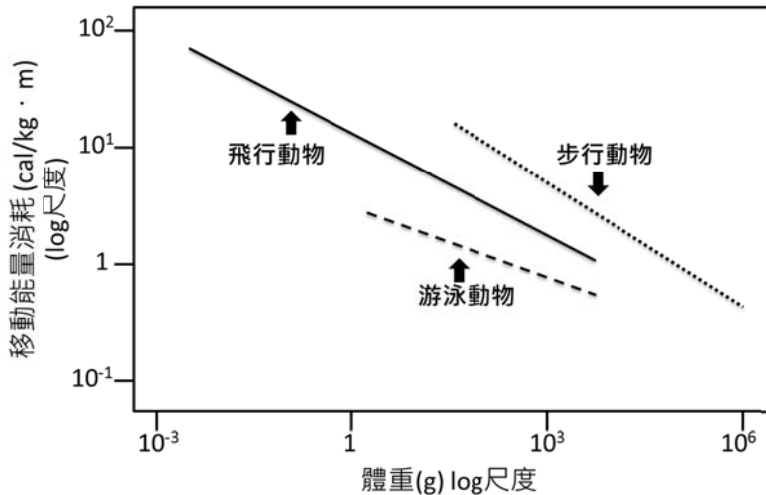
- (A) 成體軀幹呈輻射對稱
- (B) 具兩端開口之腔腸
- (C) 具刺絲囊構造之觸手
- (D) 生活史中有漂浮之水母體時期
- (E) 生活史中有固著之水螅體時期

18. 以下關於(甲)輪蟲、(乙)渦蟲、(丙)蛔蟲、(丁)條蟲、(戊)水蛭之敘述何者正確？

- (A) 甲、乙 為三胚層假體腔動物
- (B) 丙、丁 為三胚層真體腔動物
- (C) 丁、戊 為之身體分節之環節動物
- (D) 甲、乙、丙 為兩側對稱之原口動物
- (E) 丙、丁、戊 為消化道退化之寄生性動物

19. 以下關於(甲)犀牛角、(乙)鹿角、(丙)牛角、(丁)象牙之敘述何者正確？
- (A) 甲、乙 每年會隨季節與生殖週期脫落並重新生長
  - (B) 丙、丁 構造內部中有一突出的骨頭組織
  - (C) 乙、丙 只在雄性出現且與生殖競爭有關
  - (D) 甲、丙 主要的構成成分為角蛋白分子
  - (E) 乙、丁 構造內部具有血管與神經

20. 下列有關圖中三類型動物體重與移動消耗能量間關係敘述何者正確？

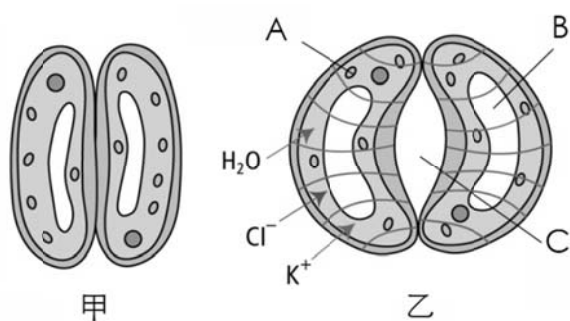


- (A) 同類型動物的體重越重、移動的速度越慢
  - (B) 同類型動物的體重越輕、移動所消耗能量越少
  - (C) 就移動而言，游泳動物的單位體重能量利用效率最佳
  - (D) 就移動而言，步行動物的單位體重能量利用效率最差
  - (E) 在體重與能量消耗都相同的情況下，游泳動物可移動的距離最遠
21. 假設演化假說 A 認為(盲鰻+八目鰻)是有頷類的姊妹群，然而演化假說 B 卻認為盲鰻是(八目鰻+有頷類)的姊妹群，請問以下有關 A 與 B 兩個假說的比較何者為真？
- (A) 兩個假說對脊椎骨起源的解讀不同
  - (B) 兩個假說對偶鰭起源的解讀不同
  - (C) 兩個假說對鰓弓起源的解讀不同
  - (D) A 假說認為「有下頷分化」是衍徵(derived character)
  - (E) B 假說認為「無上下頷分化」是衍徵(derived character)

22. 以下甚麼證據可以佐證眼蟲的葉綠體得自二次內共生作用(secondary endosymbiosis)？
- (A) 眼蟲具有感光的眼點
  - (B) 眼蟲的葉綠體 DNA 與藍綠菌的質體 DNA 序列近似
  - (C) 眼蟲的葉綠體 DNA 與單細胞綠藻的 DNA 序列近似
  - (D) 眼蟲具有單鞭毛，與單鞭毛藻類近似
  - (E) 眼蟲雖然不具細胞壁，但細胞膜中含高量纖維素，為內共生藻類所遺留
23. 請問以下那些生物的精子具有單鞭毛？
- (A) 海帶
  - (B) 吳郭魚
  - (C) 眼蟲
  - (D) 空心菜
  - (E) 壺菌(Chytridiomycota)
24. 有關脊椎動物的演化何者正確？
- (A) 軟骨魚的體內有大量的尿酸來維持滲透壓，所以軟骨魚沒有純淡水物種
  - (B) 在硬骨魚演化的歷程中發生多次由陸地回到水中的演化事件，例如鯨魚由陸生祖先進入海洋就是一個例子
  - (C) 只有頭索動物和圓口類動物終生具有脊索(notochord)
  - (D) 羽毛的演化起源與飛行有密切的關連
  - (E) 駝鳥與雁鴨具有陰莖，這表示陰莖是哺乳類與包含鳥類的蜥形類動物(Sauropsida)的共衍徵(synapomorphy)
25. 下列有關於植物荷爾蒙與其功能的配對何者正確？
- (A) 乙烯(ethylene)—抑制細胞延長
  - (B) 細胞分裂素(cytokinin)—引發細胞週期由 G1 期進入 G2 期
  - (C) 離層酸(abscisic acid)—抑制種子發育時的儲存性蛋白質之合成
  - (D) 吉貝素(gibberellin)—誘導種子發育時澱粉分解酶的合成
  - (E) 植物生長素(auxin)—誘導維管束的分化
26. 土壤提供植物生長所需營養鹽，下列相關敘述，何者正確？
- (A) 土壤團粒表面呈負價
  - (B) 氫離子可透過土壤團粒表面進行離子交換進入植物根部
  - (C) 土壤團粒表面的離子交換方式是藉由植物根部產生氫氧離子進行的
  - (D) 酸雨會促進土壤中鎂離子的流失
  - (E) 菌根的菌絲有助於植物根部對磷鹽的吸收

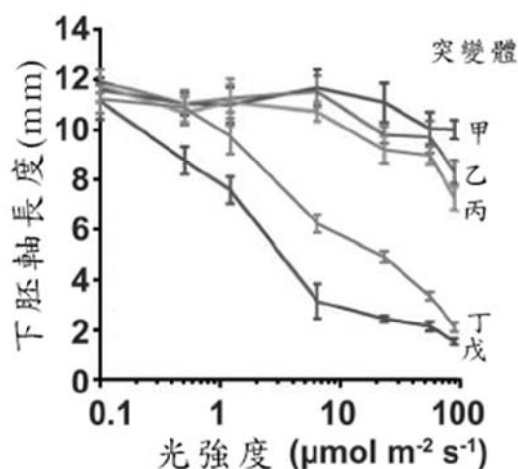


27. 在適宜光合作用條件下，水稻的成熟箭葉(抽穗時最頂端的葉片)若以放射性二氧化碳( $^{14}\text{CO}_2$ )處理 1 小時，立即分析植株各部位的碳放射性強度，下列敘述何者正確？
- (A) 穀粒比根部有較高的放射性強度  
 (B) 嫩葉比老葉有較高的放射性強度  
 (C) 成熟箭葉的葉肉細胞放射性強度比表皮細胞高  
 (D) 成熟箭葉的葉綠體內的放射性標定物主要是蔗糖  
 (E) 成熟箭葉的葉肉細胞液胞內的放射性標定物主要是澱粉
28. 下列有關下圖甲、乙細胞的構造(A、B 是細胞內的胞器)與功能的敘述，何者正確？



- (A) 當溫度高於  $35^\circ\text{C}$ ，或二氧化碳濃度過高時，會造成乙的狀態  
 (B) CAM 型植物在白天會處於甲的狀態  
 (C) 有些植物的上、下表皮皆含有此種構造；但夾竹桃為了適應乾旱環境，此種構造只分布在下表皮  
 (D)  $\text{K}^+$  乃是藉由被動運輸進入細胞內，才造成乙的狀態  
 (E) 當從乙的狀態逐漸變成甲的狀態時，此時細胞內的氧分子的濃度即顯著下降

29. 下圖是有關藍光強度對於植物幼苗下胚軸(hypocotyl)長度影響的曲線圖。假設丁是野生型，甲、乙、丙、戊是突變體；其中乙、丙是戊相對正常基因大量表現的結果。下列相關的敘述，何者正確？



- (A) 甲有可能是藍光接受體突變所造成  
 (B) 戊是藍光訊息傳遞的正調控者，調控下胚軸的延長  
 (C) 戊對於藍光的照射比野生型敏感  
 (D) 乙、丙對於藍光照射的敏感度反應類似  
 (E) 戊在紅光照射下會呈現比野生型更短的下胚軸
30. 下列有關植物自交不親合性(self-incompatibility)的敘述，何者正確？  
 (A) 可發生在配子體(gametophyte)  
 (B) 可發生在孢子體(sporophyte)  
 (C) 基因型 S3 或 S4 的花粉落到 S1S2 植株的柱頭上，花粉管可以順利萌發  
 (D) 不會牽涉 RNA 水解酵素  
 (E) 十字花科植物通常不具有自交不親合性
31. 下列哪些種類的組織細胞，可運用到組織培養相關技術？  
 (A) 花粉粒 (pollen grain)  
 (B) 原生質體 (protoplast)  
 (C) 篩管細胞 (sieve tube member)  
 (D) 葉肉細胞 (mesophyllous cell)  
 (E) 分生組織細胞 (meristematic cell)

32. 下列有關人類對植物組織應用部位的敘述，何者正確？
- (A) 蓮藕是地下莖的部位
  - (B) 西洋芹主要食用部位是嫩莖
  - (C) 花椰菜主要食用部位是整個花序
  - (D) 紅酒瓶蓋的軟木塞是應用木栓櫟樹幹的內樹皮製造而成的
  - (E) 雙簧管吹口處的簧片是使用植物莖部具有豐富厚角組織的部位製造而成的
33. 甲植物的葉片具有網狀的脈，乙植物的葉片具有平行的脈，下列比較甲、乙植物的相關敘述，何者正確？
- (A) 均具有果實
  - (B) 均具有氣孔
  - (C) 均具有導管細胞
  - (D) 均具有維管束
  - (E) 均具有種子
34. 下列植物的生長敘述，何者包含次級生長？
- (A) 玉米莖的基部長出不定根
  - (B) 榕樹的氣生根接觸地面後，長成木本支持根
  - (C) 蘿蔔主根的周鞘細胞長出支根
  - (D) 大王椰子樹持續向上長高
  - (E) 桑樹的樹皮形成可交換氣體的皮孔(lenticel)
35. 下列哪些植物葉片構造有利於保水？
- (A) 葉呈圓球狀
  - (B) 氣孔分布在葉表背光面
  - (C) 氣孔成群分布於凹陷的腔室中
  - (D) 常綠性植物綠葉的表皮多為纖維細胞
  - (E) 在向光面的葉脈兩側表皮具有大型泡狀細胞(bulliform cells)
36. 植物與其它生物交互作用會形成特殊的構造，下列敘述何者正確？
- (A) 聖誕紅的花瓣鮮紅，利於吸引蟲媒
  - (B) 香楠葉上的蟲癭多是寄生昆蟲的棲所
  - (C) 茭白筍是莖中有真菌寄生
  - (D) 田菁的根瘤是共生根瘤菌的棲所
  - (E) 蝴蝶蘭氣生根的根被(velamen)細胞是共生菌根菌的棲所

第 37~38 為題組

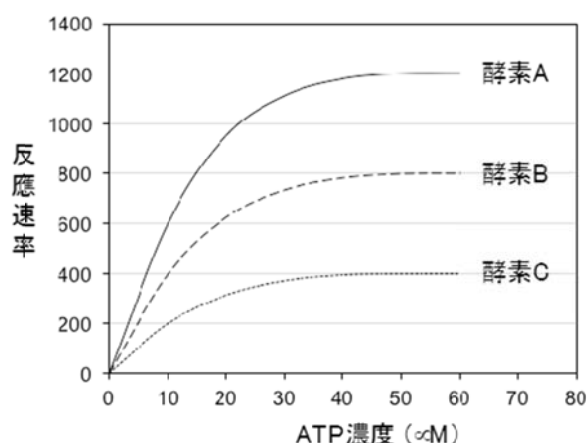
37. 太平島的鼠婦(土鱉)，血液是白色。外殼有三種顏色(灰棕色、灰藍色和灰黑色)，是由一個基因控制。如果科學家觀察到，三種外殼色的顯隱性關係是：灰黑色 > 灰棕色 > 灰藍色，而灰藍色土鱉彼此交配只會產生灰藍色子代。請問任一灰棕色土鱉與灰藍色土鱉交配，可能會產生甚麼顏色的子代？
- (A) 灰棕色
  - (B) 灰藍色
  - (C) 灰黑色
  - (D) 白色
  - (E) 灰藍色和灰黑色
38. 承上題，如果研究發現，土鱉的外殼顏色控制基因有 B 和 U 二種等位基因，基因型 BB 為灰黑色，UU 為灰藍色，而 BU 則成為灰棕色。在島上的灰藍色土鱉佔土鱉族群的 16%，依照哈-溫定律，則島上灰黑色的土鱉佔多少？
- (A) 44%
  - (B) 36%
  - (C) 34%
  - (D) 25%
  - (E) 9%
39. 一對夫妻，先生帶有一個位於體染色體上的顯性多指等位基因，太太則是正常隱性同型合子，若他們生了 4 個孩子，請問 4 個孩子擁有相同手指數目的機率為何？
- (A) 3/4
  - (B) 11/32
  - (C) 13/64
  - (D) 3/16
  - (E) 1/8
40. 一株開白花、結長豆莢的純系豆子和另一株開紫花、結短豆莢的豆子雜交，其 F1 子代自交後得到的 F2 子代中，301 株開紫花結長莢、99 株開紫花結短莢、612 株開粉紅花結長莢、195 株開粉紅花結短莢、295 株開白花結長莢、98 株開白花結短莢，則下列有關這些性狀的敘述，何者正確？
- (A) 花色基因和豆莢長度基因間具有連鎖關係
  - (B) 不同花色等位基因間為不完全顯性
  - (C) 短豆莢對長豆莢為顯性
  - (D) F1 植株開紫花結短豆莢
  - (E) 開紫花的 F2 植株自交後只會產生開紫花的 F3 子代

第 41~42 為題組

41. 禿頭是一個非常複雜的表徵，但假設在一族群中，禿頭是由單一個位於體染色體上的基因突變所致，因受性別影響 (sex-influenced)，此禿頭等位基因在男性中為顯性，但在女性中卻為隱性。此族群中處於哈-溫平衡，而其 64% 的男性是禿頭，則下列對族群中有關此基因的各敘述，何者正確？
- (A) 在族群的男性中此禿頭等位基因的頻率為 0.8
  - (B) 在族群的女性中此禿頭等位基因的頻率為 0.4
  - (C) 族群的女性是禿頭的頻率為 0.24
  - (D) 在族群的男性為異型合子的頻率為 0.48
  - (E) 在族群的女性為同型合子的頻率為 0.36
42. 承上題，則下列各敘述，何者正確？
- (A) 若族群內逢機結婚，則禿頭男和非禿頭女結婚的比例大於 50%
  - (B) 若族群內逢機結婚，則非禿頭男和禿頭女結婚的比例小於 5%
  - (C) 一對非禿頭的夫妻生下禿頭男孩，則他們生下的第二個男孩是禿頭的機率是 1/2
  - (D) 非禿頭男和禿頭女結婚後生下的女孩是禿頭的機率為 1/2
  - (E) 禿頭男和禿頭女結婚後生下的男孩是禿頭的機率為 1/2

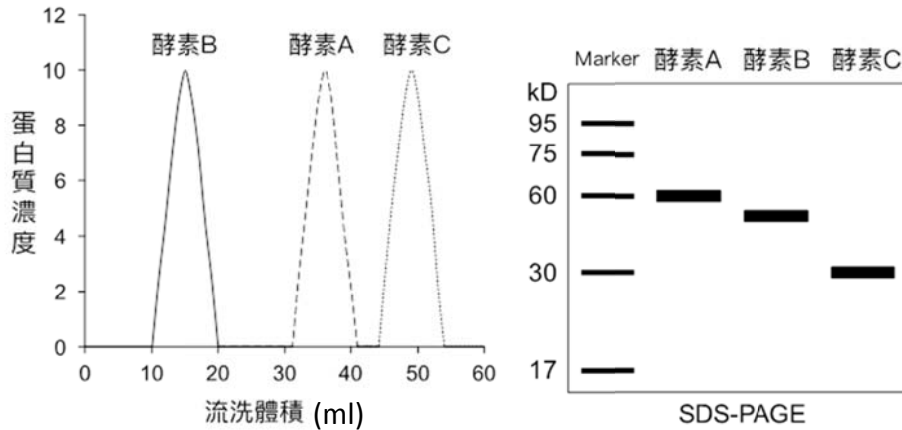
第 43~45 為題組

43. 下圖中之酵素 A、酵素 B 與酵素 C 是某科學家分別自菠菜葉、酵母菌與大腸桿菌所純化出之 ATP (adenosine triphosphate) 水解酶。該科學家各取了 50  $\mu\text{M}$  之酵素液來測量其對不同濃度之 ATP 的水解反應速率，並將實驗數據繪製成下圖。請問下列敘述何者正確？



- (A) 各曲線達到最大反應速率所需要的 ATP 濃度，以酵素 A 為最高
- (B) 各曲線達到最大反應速率之一半時，所需要的 ATP 濃度，以酵素 C 為最低
- (C) 對相同濃度之 ATP 的反應速率為：酵素 A > 酵素 B > 酵素 C
- (D) 這三個酵素對 ATP 的親和力，以酵素 A 為最高
- (E) 當反應速率達到 400 時，酵素 A 所需要的 ATP 濃度為最低

44. 承上題，該科學家將這三個 ATP 水解酶混合後進行膠體過濾層析法，並搭配蛋白質定量法與 SDS-PAGE 膠體電泳，來分析試管內含有酵素 A、B 和 C 之蛋白質樣品，其實驗結果分別如下圖左和右所示，並藉此順利鑑定出酵素 B 為四聚體 (tetramer)，而酵素 A 與酵素 C 皆為二聚體 (dimer)。請問下列敘述何者正確？



- (A) 此三個 ATP 水解酶的原態分子量由大至小為酵素 C > 酵素 A > 酵素 B  
 (B) 此三個 ATP 水解酶的次單元體分子量由大至小為酵素 A > 酵素 B > 酵素 C  
 (C) 從膠體過濾層析管柱所流洗出來之酵素 A 的原態分子量約為 120 kD  
 (D) 從膠體過濾層析管柱所流洗出來之酵素 B 的原態分子量約為 50 kD  
 (E) 經膠體過濾層析管柱所流洗出之酵素 A 的蛋白質濃度約為酵素 C 的兩倍
45. 承前兩題，該科學家繼續將這三個 ATP 水解酶進行質譜儀與西方墨點分析法的實驗，發現：(1) 酵素 A 與酵素 B 之第 52 號的絲胺酸皆具有磷酸化修飾，而酵素 C 則沒有任何的後轉譯修飾作用 (post-translational modification)；(2) 這三個酵素都有結合上鎂離子，若於酵素反應基質液中添加 5 mM EDTA，則三者都無法測出水解 ATP 的活性；(3) 將酵素 A 與酵素 B 之磷酸化去除後，兩者水解 ATP 之酵素活性皆降低了五倍；(4) 對酵素 A 具有專一性的抗體，對酵素 B 和酵素 C 也會有交叉反應。請問下列敘述何者正確？
- (A) 可能在真核細胞中才具有後轉譯修飾作用  
 (B) ATP 水解酶可能需要鎂離子才能具有酵素活性  
 (C) 磷酸化可能會改變酵素 A 與酵素 B 的構形，或者影響其與基質的結合能力，而使得酵素活性產生改變  
 (D) 對此三個酵素都具有交叉反應的抗體，可能是辨認在 ATP 水解酶的保守性酵素活性區  
 (E) 質譜儀可以分析出蛋白質是否有磷酸化，但是無法得出蛋白質的胺基酸序列

46. 下列何者在 DNA 複製完成後負責將 RNA 引子去除？
- (A) 拓樸酶 (Topoisomerase)
  - (B) 引子酶 (Primase)
  - (C) DNA 聚合酶 I (DNA polymerase I)
  - (D) DNA 聚合酶 III (DNA polymerase III)
  - (E) RNA 分解酶 P (Ribonuclease P)
47. 下列何選項是測定 DNA 品質的最好的方法？
- (A) 等電點測定
  - (B) 螢光偵測
  - (C) 分光光度計測量
  - (D) 分光光度計測量加上膠體電泳分析
  - (E) 膠體電泳分析
48. 下列何者不會存在於真核轉錄起始複合體中？
- (A) 啟動子
  - (B) 轉錄因子
  - (C) DNA 聚合酶
  - (D) TATA box
  - (E) ATG 起始密碼
49. 某種在沙漠中生活的長耳兔，體長約 25-30 公分，耳朵約 10-15 公分，較一般兔子的耳朵為長。沙漠非常乾旱，年雨量少於 10mm。請問該長耳兔在炎熱乾燥的沙漠中可能有那些合理的生存策略？
- (A) 偏向夜間活動
  - (B) 長耳朵有密布微血管，有助體熱的發散
  - (C) 利用長耳的皮膚吸收空氣中的水分
  - (D) 以夏眠方式度過夏天，以減少水分散失
  - (E) 尿液的含水量較少
50. 以下有關台灣地區石虎(*Prionailurus bengalensis*)的敘述，何者正確？
- (A) 台灣地區的石虎為瀕臨絕種保育類野生動物，目前只存在高山型的國家公園，如玉山國家公園、太魯閣國家公園
  - (B) 符合里山倡議的作為，亦可能提供對石虎的保護
  - (C) 石虎又稱羌仔虎，常 2-3 隻成群一起獵捕山羌
  - (D) 石虎的食性類似熊，以雜食為主
  - (E) 台灣近二年鼬獾出現狂犬病，由於石虎和鼬獾屬不同科，所以石虎不會傳染狂犬病

51. 日本環境省和聯合國大學高等研究所(UNU-IAS) 在第十屆生物多樣性公約締約方大會聯手推動「里山倡議」，以下敘述何者為真？
- (A) 「里山」為日本的某個山村的地名，因生物多樣性保育成功，故以「里山」之名做為「里山倡議」之由來
  - (B) 里山倡議係依符合自然永續的方法，促進社會-生態-生產地景保全活用，實現人類社會與自然環境和諧共生的理想
  - (C) 里山最主要的目標是生態保育，台灣地區類似里山的保護區有福山植物園，以區內野生動物能與人自然相處而聞名
  - (D) 保存原住民的山林傳統知識，重視原住民族對土地利用的方式與權利，亦為里山倡議的精神
  - (E) 台灣地區並無可實施里山倡議之地點
52. 空氣中的氮氣不易進入生物圈的氮循環，其可能的原因為：
- (A) 大氣中氮氣含量不足
  - (B) 海洋能大量及迅速地吸取空氣中的氮
  - (C) 很少生物能直接利用空氣中的氮氣
  - (D)  $N_2$  的兩個氮原子之間有三個極強的化學鍵相連，需要高溫或高壓才能打斷，不容易發生化學反應
  - (E) 大部分的植物的生存不需要有機氮化合物
53. 高山植被帶由低海拔至高海拔的分布，與由低緯度至高緯度的植被帶相對應，決定高山植被帶分佈最重要的兩個因子為：
- (A) 植物的散播能力
  - (B) 雨量
  - (C) 土壤的礦物質
  - (D) 植物間的競爭能力
  - (E) 溫度
54. 下列有關地球生物變遷史的敘述，何者為正確？
- (A) 化石記錄顯示全球氣溫在地質時代變化幅度不大，對生物的影響不大
  - (B) 地質的作用加上生命體的存在會改變地球的物化特性
  - (C) 早期地球大氣含氧量低，氧大多存在於水、二氧化碳及岩石中的礦物化合物中
  - (D) 早期地球具有光合作用功能的生物體能將二氧化碳轉變為氧氣，導致地球表面逐漸變暖
  - (E) 地球最早具有光合作用功能的生物體可能是藍綠細菌，其所釋放及累積的氧氣量在地球生物的演化上居關鍵性的角色



第 55-56 為題組

55. 如果現在有六個村落，其周邊的生態系分別是寒原(Tundra 村)、針葉林(Conifer 村)、常綠闊葉林(Broadleaf 村)、疏林(Savanna 村)、草原(Grassland 村)、沙漠(Desert 村)。對於這六個村落的年均溫與年降水量的高低，請問下列敘述何者正確？
- (A) 就年均溫而言，Tundra < Savanna < Broadleaf
  - (B) 就年均溫而言，Conifer < Grassland < Desert
  - (C) 就年降水量而言，Desert < Grassland < Broadleaf
  - (D) 就年降水量而言，Conifer < Savanna < Tundra
  - (E) 就年降水量而言，Grassland < Broadleaf < Savanna
56. 承上題，對於這六個村落周邊地區的初級生產量與生物相，請問下列敘述何者正確？
- (A) 就初級生產量而言，Tundra < Grassland < Broadleaf
  - (B) 就初級生產量而言，Desert < Savanna < Conifer
  - (C) 就樹木的數量多寡而言，Savanna < Tundra < Conifer
  - (D) 就樹木的數量多寡而言，Grassland < Savanna < Broadleaf
  - (E) 就植群的高度而言，Tundra < Savanna < Conifer
57. 針對一個隔離程度很高的島嶼，請問下列敘述何者正確？
- (A) 島嶼生物由於基因交流受限，容易保留較古老的基因與性狀，造成遺傳結構較多樣
  - (B) 島嶼如果隔離程度很高，生物的播遷能力也會較高
  - (C) 島嶼由於面積較小，造成生物的種間競爭關係比較激烈
  - (D) 島嶼生物由於基因交流受限，比較容易發生種化現象，而產生島嶼的特有種
  - (E) 島嶼由於外來物種較難入殖，大型掠食動物比較不容易絕種
58. 緬甸小鼠為原生於東南亞地區的嚙齒類動物，台灣在西元 1999 年首次在花蓮縣北邊的吉安鄉確認了緬甸小鼠的存在。由於在這之前台灣並無觀察過緬甸小鼠的紀錄，因此推測緬甸小鼠在台灣應屬於外來種。西元 1999 年之後，經過了十多年的調查研究，發現緬甸小鼠在台灣分布的範圍逐漸擴大，且在某些地區有相當多的數量。試問，下列那些情況可能造成外來種緬甸小鼠族群的快速增長與擴張？
- (A) 緬甸小鼠能在本土種老鼠無法存活的棲地環境生存
  - (B) 緬甸小鼠在獲取食物資源時能競爭勝過本土種老鼠
  - (C) 相對於本土種老鼠，捕食者偏好捕食緬甸小鼠
  - (D) 相對於本土種老鼠，緬甸小鼠有較少的寄生蟲寄生
  - (E) 緬甸小鼠新生幼鼠的死亡率高

59. 分布在台灣的三種鼯鼠(飛鼠)中，大赤鼯鼠和白面鼯鼠這兩種飛鼠，體型大小相似，均主要以植物為食，而且白天都棲息於樹洞中，不過大赤鼯鼠主要分布在海拔 1500 m 以下的中、低海拔區域，白面鼯鼠則主要存活於海拔 1200 m 以上的中、高海拔山區，兩者在海拔的分布上有明顯的區隔，僅有小部分重疊。下列哪些情況可能造成大赤鼯鼠及白面鼯鼠這樣海拔分布區隔的現象？
- (A) 大赤鼯鼠必須食用的植物種類分布在中、低海拔，白面鼯鼠必須食用的植物種類則分布在中、高海拔
  - (B) 某種居住在中、低海拔且主要捕食飛鼠的貓頭鷹，在夜晚中較容易發現體色較白的白面鼯鼠
  - (C) 相較於白面鼯鼠，大赤鼯鼠無法在較低溫的環境下存活，但卻能在獲取食物和占領樹洞上，競爭勝過白面鼯鼠
  - (D) 白面鼯鼠在獲取食物和占領樹洞上，競爭勝過大赤鼯鼠，但是大赤鼯鼠帶有某種病菌，雖然不會對大赤鼯鼠本身有任何影響，但是卻會讓遭受感染的白面鼯鼠死亡，只是該種病菌只出現在較高溫的低海拔區域
  - (E) 大赤鼯鼠擅於挖掘，因此製造出許多樹洞讓不擅於挖掘的白面鼯鼠利用
60. 人類的許多疾病，是經由接觸到帶有致病病原的家禽家畜、寵物或野生動物所導致的；這些病原能夠在某些種類的動物個體間流傳與持續存活(這些種類的動物稱作疾病的最終儲主)，之後直接傳給人類，或者由最終儲主先傳給其他種類動物，再間接傳給人類。確認那些動物是最終儲主相當重要，因為如此一來即能夠藉由降低最終儲主的數量，或減少人類接觸最終儲主的機會，來降低受感染的人數。SARS(嚴重急性呼吸道症候群)於西元 2002 年出現在中國廣東，最初研究人員在廣東傳統市場內，對於被裝在堆疊在一起的籠子裡的各種動物一一進行採樣，最後在白鼻心體內，發現到引發 SARS 的病毒，白鼻心因此被認為是 SARS 病毒的最終儲主，隨即有超過一萬隻的白鼻心被撲殺。這些在市場販售的白鼻心源自於人工養殖場，研究人員在不久之後針對養殖場裡的白鼻心進行檢測，卻都沒發現到 SARS 病毒。根據以上資訊，下列哪些推論正確？
- (A) 白鼻心為 SARS 病毒的最終儲主
  - (B) 減少白鼻心數量可以大幅降低人類病例
  - (C) 白鼻心可能在市場裡被其他動物傳染 SARS 病毒
  - (D) SARS 病毒的最終儲主必定出現在市場內
  - (E) 市場裡動物混雜放置可能會增加 SARS 病毒散播機會