

2019 年第 30 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. 蛋白質經高基氏體修飾後，可能會出現在下列何處？
 - (A) 囊泡
 - (B) 溶體
 - (C) 細胞核
 - (D) 細胞膜
 - (E) 細胞外
2. 下列有關脂質之敘述，何者正確？
 - (A) 細胞膜中的脂質主要為磷脂和固醇
 - (B) 人體缺乏酵素而無法合成的脂肪酸為必需脂肪酸
 - (C) Omega-3 為必需脂肪酸，可通過胎盤運送幫助胎兒腦部發育
 - (D) 許旺細胞(Schwann cell)含有大量脂質，包裹在軸突外面成為髓鞘(myelin sheath)
 - (E) 尼曼匹克氏症(Niemann-Pick disease)是由於基因缺陷，導致神經鞘脂(sphingomyelin)堆積在腦部所造成
3. 下列有關胞內受體(intracellular receptor)的敘述，何者正確？
 - (A) 可出現在細胞核中
 - (B) 包括甲狀腺素的受體
 - (C) 主要與脂溶性分子作用
 - (D) 與配體結合後可再與 DNA 結合
 - (E) 與脂質配體結合處位於 N 端，與抑制蛋白結合處位於 C 端
4. 植物光合作用中，下列何者是光反應的產物？
 - (A) NADH
 - (B) NADP⁺
 - (C) NADPH
 - (D) ATP
 - (E) O₂
5. 下列何者可應用 CRISPR/Cas9 基因編輯技術來達成？
 - (A) 基因剔除小鼠
 - (B) 體細胞核轉移(SCNT)生殖性複製
 - (C) 基因改造抗真菌的植物
 - (D) 次世代 DNA 快速定序
 - (E) iPS 細胞(誘導多能性幹細胞)的製造

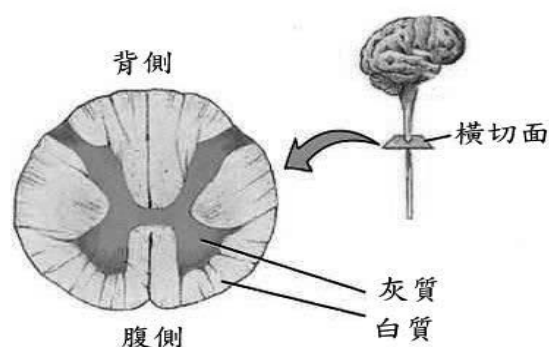
6. 進行細菌革蘭氏染色時，若省略了碘液媒染步驟，其餘步驟仍照舊，則下列何者敘述正確？
- (A) 染色完畢後，顯微鏡觀察發現革蘭氏陽性菌會呈現紅色
 - (B) 染色完畢後，顯微鏡觀察發現革蘭氏陰性菌會呈現紅色
 - (C) 所有細菌細胞無法被染上色，均為透明無色
 - (D) 僅有革蘭氏陽性菌可呈色，革蘭氏陰性菌則透明無色
 - (E) 僅有革蘭氏陰性菌可呈色，革蘭氏陽性菌則透明無色
7. 肝細胞能對外來有毒物質(如農藥、毒素和污染物)藉氧化、還原和水解，使其由脂溶性轉變成水溶性而排出體外，此過程稱為肝細胞解毒作用。請問上述的解毒作用於下列何種胞器中進行？
- (A) 粒線體
 - (B) 溶體
 - (C) 高基氏體
 - (D) 平滑內質網
 - (E) 粗糙內質網
8. 鞭毛的主要功能是幫助細胞的運動。鞭毛的結構在三個域中各不相同。細菌的鞭毛是螺旋狀的纖維能像螺旋一樣轉動。古菌的鞭毛與細菌的類似，但細節不同。真核生物的鞭毛是細胞表面結構複雜的突出物。下列何者是真核細胞鞭毛結構中的主要元素？
- (A) 微管
 - (B) 微絲
 - (C) 中心粒
 - (D) 粒線體
 - (E) 中間絲
9. 骨骼肌是由許多具有收縮能力的肌細胞組成，並由結締組織所覆蓋和接合在一起。人體在運動時，是經由肌肉收縮達成，肌肉收縮必須要有能量供應。收縮時所需要的能量最主要會以下列何種形式貯存於肌肉細胞中？
- (A) ADP
 - (B) ATP
 - (C) cAMP
 - (D) 磷酸肌酸 (creatine phosphate)
 - (E) 磷酸烯醇丙酮酸 (phosphoenolpyruvic acid)

10. 植物細胞中的原生質絲(plasmodesmata)，在功能上最相近於動物細胞中的哪個構造？
- (A) 過氧化體 (peroxisome)
 - (B) 胞橋小體 (desmosome)
 - (C) 隙型連結 (gap junction)
 - (D) 細胞外間質 (extracellular matrix)
 - (E) 緊密型連結 (tight junction)
11. 下列何者存在於細胞膜上，藉由形成雙體(dimers)產生反應，並活化下游蛋白？
- (A) G 蛋白偶聯受體 (G protein-linked receptor)
 - (B) 配體閘控離子通道 (ligand-gated ion channel)
 - (C) 類固醇激素受體 (steroid receptor)
 - (D) 受體酪胺酸激酶 (receptor tyrosine kinase)
 - (E) 受體組胺酸激酶 (receptor histidine kinase)
12. 磷酸二酯酶(phosphodiesterase)之抑制劑有何作用？
- (A) 增加細胞質內 cGMP 的數量
 - (B) 減少細胞質內 cAMP 的數量
 - (C) 阻止腎上腺素結合至受體，使 G 蛋白活化
 - (D) 藉由提升細胞質內的 cAMP 濃度而延長腎上腺素誘發的效果
 - (E) 封鎖蛋白激酶 A (protein kinase A)的活化
13. 下列有關植物演化的敘述，何者正確？
- (A) 最早出現在陸地上生活的植物不具有特化的支持構造
 - (B) 在陸地上佔優勢的維管束植物以雙倍體世代為主
 - (C) 藻類的單倍體具有明顯的組織特化，故成為藻類的優勢世代
 - (D) 苔類的單倍體具有明顯的根莖葉特化，故成為苔類的優勢世代
 - (E) 蕨類的單倍體具有明顯的根莖葉特化，故成為蕨類的優勢世代
14. 海草是海生的開花植物，下列有關其敘述，何者正確？
- (A) 大型的海草是維管束植物
 - (B) 海草的花多藉由水中小型無脊椎動物授粉
 - (C) 海草的雄配子因具鞭毛，利於游泳
 - (D) 海草不具有果實
 - (E) 葉綠素為其主要光合色素

15. 下列有關植物適應陸地生活的策略，何者正確？
- (A) 與真菌共生，利於獲取營養
 - (B) 體表有角質層
 - (C) 孢子具厚壁
 - (D) 配子具鞭毛
 - (E) 種子藉水散播
16. 某單子葉植物的胚乳細胞具有 72 條染色體，則關於下列此單子葉植物的各種構造或是細胞內的染色體數目，下列何者正確？
- (A) 根毛細胞為 24 條染色體
 - (B) 已形成花粉管中的染色體總數為 72 條
 - (C) 胚珠內的卵細胞具有 24 條染色體
 - (D) 種子內的胚具有 24 條染色體
 - (E) 花粉母細胞具有 24 條染色體
17. 金魚草的花色外表型為遺傳學研究不完全顯性(*incomplete dominance*)的材料之一，在一人工種植的金魚草族群中，外表型可以區分為紅色花、粉紅色花、白色花三種外表型，紅色花有 2100 株、粉紅色花有 2400 株、白色花有 500 株，此外表性狀經研究確定由單一基因座二等位基因所控制，有趣的是，此人工種植的金魚草族群經過影像偵測與辨識結果發現，其授粉昆蟲完全不到訪外表型為紅色花的個體，則此金魚草族群的下一世代，紅花：粉紅花：白花的頻率，下列何者最為接近？
- (A) 紅花：粉紅花：白花 = 0.1712：0.4851：0.3437
 - (B) 紅花：粉紅花：白花 = 0.4356：0.4488：0.1156
 - (C) 紅花：粉紅花：白花 = 0.5378：0.3911：0.0711
 - (D) 紅花：粉紅花：白花 = 0.6524：0.3106：0.0370
 - (E) 紅花：粉紅花：白花 = 0.1189：0.4518：0.4293
18. 陸地植物中蕨類、裸子植物、被子植物的各種器官類比關係，下列何者正確？
- (A) 蕨類之小孢子葉：裸子植物之毬果：被子植物之雄蕊
 - (B) 蕨類之大孢子葉：裸子植物之珠鱗：被子植物之心皮
 - (C) 蕨類之大孢子囊：裸子植物之珠心：被子植物之珠心
 - (D) 蕨類之雄配子體：裸子植物之多核花粉：被子植物之單核花粉
 - (E) 蕨類之大孢子：裸子植物之單套胚囊：被子植物之單套胚囊

19. 下列有關水稻葉肉細胞中的葉綠素分子的特性，何者正確？
- (A) 主要有葉綠素 a 與葉綠素 b
 - (B) 光系統 I 反應中心的吸光色素為葉綠素 a
 - (C) 光系統 II 反應中心的吸光色素為葉綠素 b
 - (D) 光系統 I 反應中心色素吸光後電子會被激發，並傳遞到光系統 II 反應中心的吸光色素
 - (E) 電子傳遞鏈是指葉綠素 a 與葉綠素 b 之間的電子傳遞途徑
20. 鳳梨的光合作用之固碳作用特性有哪些？
- (A) 屬於 C4 植物，所以產量很高
 - (B) 具 CO₂ 濃縮機制以利光合作用
 - (C) 幾乎無光呼吸作用
 - (D) 其葉肉細胞的液胞 pH 值在清晨遠高於傍晚
 - (E) 小麥的光合作用之固碳作用特性與鳳梨不同
21. 一場大雨從昨夜下到今天上午，中午小明出門時豔陽高照但積水未退，他發現田裡的蕃茄都垂頭喪氣，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 此為缺水現象
 - (B) 此為植物荷爾蒙離層酸(ABA)的作用結果
 - (C) 此屬於葉柄的傾性(nasty)運動
 - (D) 此與葉柄基部的滲透壓改變有關
 - (E) 是因葉柄基部近軸的細胞喪失水份的結果
22. 下列有關大麥種子發芽的敘述，何者正確？
- (A) 吉貝素是在糊粉層的細胞所分泌
 - (B) 產生的吉貝素可以促進澱粉酶(amylase)基因的表現
 - (C) 所產生的澱粉酶在胚乳處水解澱粉成單糖，以供細胞利用
 - (D) 澱粉水解後的產物無法提供子葉與胚根的生長
 - (E) 種子吸水(imbibing)時施以遠紅光處理，可促進其發芽
23. 下列有關植物春化作用(Vernalization)的敘述，何者正確？
- (A) 將冬小麥種子處理低溫一段時間，然後於隔年春播，可在同年的夏季抽穗開花，此稱為「春化作用」
 - (B) 需春化作用的植物其所需要的低溫相同
 - (C) 其感應低溫的部位在葉片
 - (D) 其受低溫處理所需的時間不盡相同
 - (E) 主要是抑制 *Flowering Locus C* 基因的表現

24. 下列有關植物開花素(florigen)的相關敘述，何者正確？
- 屬於一種植物荷爾蒙
 - 在綠色葉片中產生
 - 主要在芽頂處表現生理功能
 - 經由導管輸送
 - 檢測蚜蟲叮咬植物的口器汁液，可發現開花素
25. 某甲因受傷失血而導致血液容積下降，此時生理上所產生的變化下列敘述何者正確？
- 腎上腺素(Epinephrine)分泌增加
 - 近腎絲球細胞(juxtaglomerular cells)分泌腎素(renin)
 - 心臟分泌 ANP (心房利鈉肽, atrial natriuretic peptide)
 - 腎上腺分泌醛固酮(Aldosterone)
 - 腦下垂體後葉分泌第二型血管緊縮素(Angiotensin II)
26. 右圖為脊髓橫切面示意圖，在顯微鏡之下觀察可以發現脊髓橫切面呈現顏色深淺差異，據此可分為灰質與白質。下列關於脊髓的描述何者正確？
- 灰質主要是神經元細胞體所在的位置，白質則是神經軸突所在的位置
 - 周邊感覺神經經由背側進入脊髓，其細胞體位於灰質中
 - 運動神經元細胞體位於灰質中，並在灰質可與感覺神經元形成突觸
 - 以單一切面灰質所佔脊髓面積的比例而言，頸椎>胸椎>腰椎>薦椎>尾椎
 - 在白質中的神經其髓鞘是由許旺細胞(Schwann cell)所構成



27. 下列關於百米競速賽跑與長時間耐力運動(如 50 公里馬拉松長跑)能量來源的敘述何者正確？
- 百米競速時肌細胞中的磷酸肌酸(creatine phosphate)是主要的能量來源
 - 百米競速時肌細胞內 NADH 藉由將丙酮酸(pyruvate)反應成為乳酸(lactate)的方式來再氧化生成 NAD⁺
 - 百米競速時克氏循環(Krebs cycle)的啟動可以迅速獲得大量 ATP 供肌肉收縮使用
 - 長時間馬拉松耐力運動時脂肪可以當作能量的來源
 - 長時間馬拉松耐力運動之後 3~5 天肌肉痠痛主要跟肌細胞內乳酸堆積有關

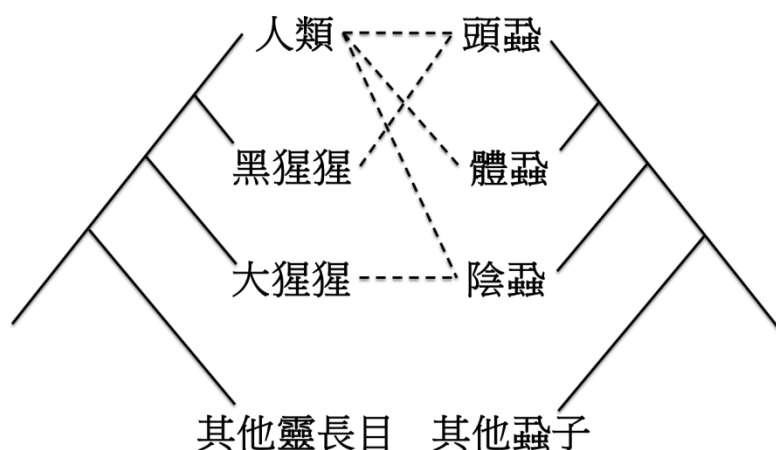
28. 骨骼肌及平滑肌的構造及收縮機制，有許多相同或相異之處。試問下列有關骨骼肌及平滑肌收縮之敘述，哪些正確？
- (A) 缺乏 Ca^{2+} 時，肌凝蛋白無法與肌動蛋白結合
 - (B) 骨骼肌內肌漿網之功能為儲存 ATP 和 Ca^{2+}
 - (C) 動作電位透過橫小管自肌肉細胞之細胞膜傳送至骨骼肌肌漿網
 - (D) 骨骼肌內 Ca^{2+} 可改變細肌絲之構型來引發橫橋週期；而平滑肌之 Ca^{2+} 則是藉由改變粗肌絲之構型來引發橫橋週期
 - (E) 在骨骼肌內 Ca^{2+} 與原肌球蛋白結合；在平滑肌內 Ca^{2+} 與攜鈣素結合
29. 人體的腎臟系統除了負責人體內的水分、離子及體液酸鹼值恆定性之調節外，也可藉由「RAAS」參與了血壓的調控。試分辨下列有關人體內「RAAS」的敘述，哪些是正確的？
- (A) 由於出球小動脈的收縮而提升腎絲球過濾率，使得 RAAS 活化以調降血壓
 - (B) RAAS 中的「R」代表腎素，它可作用於腎上腺皮質以促進醛固酮分泌
 - (C) 腎上腺、肝臟及腎臟共同參與了人體內醛固酮(aldosterone)的生成
 - (D) 在血液中將第一型血管緊縮素(angiotensin I)轉換為第二型血管緊縮素(angiotensin II)的步驟為醛固酮生成過程之速率決定步驟(rate-limiting step)
 - (E) RAAS 的活化，可藉由增加水分的攝取及降低水分的排出來調整體內血量
30. 消化道中各項激素及消化酵素分泌之調控十分複雜，試指出下列有關消化道中，特定激素及消化酵素分泌之調控或功能的敘述，哪些正確？
- (A) 小腸內之氫離子可刺激胰泌素(secretin)的分泌，進而刺激胰臟分泌碳酸氫鈉(bicarbonate)
 - (B) 小腸內之脂肪酸會刺激膽囊收縮素(CCK)分泌，進而刺激胰臟分泌消化酵素
 - (C) 小腸內之胺基酸會刺激膽囊收縮素分泌，進而刺激膽囊收縮分泌膽汁
 - (D) 小腸內之胺基酸會刺激胃泌素(gastrin)分泌，進而刺激壁細胞(parietal cell)分泌胃酸
 - (E) 副交感神經之刺激可促進胃泌素之分泌
31. 以下關於鳥類氣囊系統的描述何者正確？
- (A) 鳥類氣囊在構造上與肺臟相連
 - (B) 鳥類氣囊內部具分支的構造可增加呼吸表面積
 - (C) 鳥類氣囊含有豐富的微血管可提升氣體交換效率
 - (D) 鳥類氣囊可使新鮮空氣源源不斷通過肺臟
 - (E) 以上皆是

32. 所謂“完全”消化系統是指消化管一端為口、另一端為肛門，食物由口往肛門移動，逐漸被消化、吸收，最後排出廢物。請問以下哪類生物擁有“完全”消化系統？

- (A) 海綿
- (B) 海星
- (C) 海蛞蝓
- (D) 海鞘
- (E) 海葵

33. 下圖為一假設性之寄生蟲與宿主間共演化關係圖。圖左是宿主(人類、黑猩猩、大猩猩和其他靈長目)間的親緣關係圖，圖右是體表寄生蟲(頭蝨、體蝨、陰蝨、其他蝨子)間的親緣關係圖；中間虛線表示人類宿主有頭蝨、體蝨、陰蝨三種寄生蟲、黑猩猩有只有頭蝨、大猩猩只有陰蝨。請問以下敘述哪幾些是互相不排斥、且可以同時正確的選項：

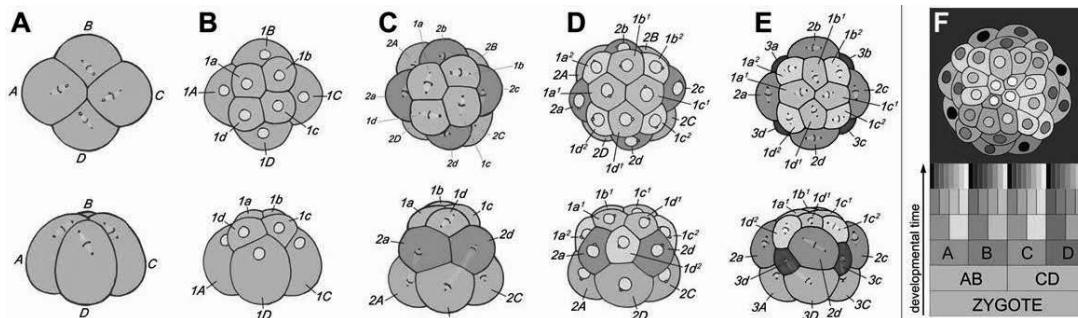
- (A) 體蝨是在人類宿主身上種化形成的寄生蟲
- (B) 頭蝨是黑猩猩宿主從人類宿主身上獲得的寄生蟲
- (C) 陰蝨是人類宿主從大猩猩宿主身上獲得的寄生蟲
- (D) 體蝨是在黑猩猩宿主身上滅絕消失的寄生蟲
- (E) 陰蝨是在大猩猩宿主身上種化形成的寄生蟲



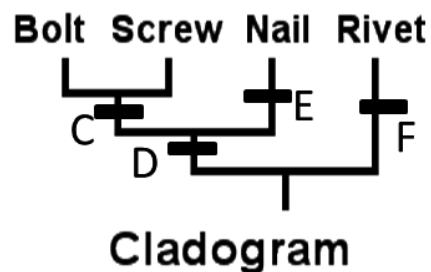
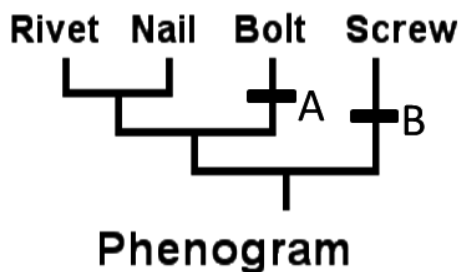
34. 以下動物感覺系統的結構與功能間的配對何者正確？

- (A) 雄性蠶蛾前足跗節上的化學受器可感測雌蛾的性費洛蒙
- (B) 位於龍蝦小觸角的平衡胞(statocysts)可感知重力並維持平衡
- (C) 蟋蟀前足的聽膜(tympanic membrane)可感測空器中的振動
- (D) 兩生類的幼體仍具有側線系統但進入成體後聲波則由鼓膜接收傳入內耳
- (E) 條鰭魚類的水晶體與頭足動物類似，如照相機般可前後調整使成像落於視網膜；但哺乳類則藉改變水晶體的形狀而聚焦

35. 下圖為一種生物的卵裂(cleavage)過程，經你判斷後你認為這屬於那一種卵裂？與那一類動物的配對是合理的？
- (A) 輻射卵裂 – 頭索動物
 - (B) 表面卵裂 – 昆蟲
 - (C) 螺旋卵裂 – 軟體動物
 - (D) 兩側對稱卵裂 – 尾索動物
 - (E) 盤狀卵裂 – 條鰭魚類



36. 下圖顯示為四個物種以表型學派(phenetics)(左)與支序學派(cladistics)(右)之方法所推測之關係，左圖為表型圖(phenogram)，而右圖則為支序圖(cladogram)。請依據你對兩個學派差異的瞭解回答以下何者為正確？
- (A) A 在左圖中為 Bolt 的獨有衍徵(autapomorphy)
 - (B) B 在左圖中為 Screw 的共有衍徵(synapomorphy)
 - (C) C 為 Bolt+Screw 的共有衍徵
 - (D) F 對重建 Bolt、Screw、Nail 與 Rivet 的關係沒有幫助
 - (E) D 是((Bolt + Screw) + Nail)之假想共祖(hypothetical common ancestor)所具備之特徵



37. 科學家發現腸道內微生物的菌相會影響營養分的利用和身體的代謝，所以近幾年來分離純化出許多特別的益生菌，而且在研究中也找到幾株特異的益生菌特別有助於傳遞訊息至腦部，藉以控制能量的代謝，達到調整身體生理功能的目的。請問下列哪一種檢測方法可以最快檢測出標的益生菌？
- (A) 標的益生菌特異蛋白的免疫檢測
 - (B) 益生菌型態判斷
 - (C) 次世代定序
 - (D) 菌種分離培養
 - (E) MRI 的分子分析
38. 承上題，請問下列何者可能為此類益生菌傳遞訊息的物質？
- (A) DNA
 - (B) RNA
 - (C) 蛋白質
 - (D) 二次代謝物
 - (E) 礦物質
39. 台灣澎湖有個二級離島，島上發現一種陸蟹，科學家登島採樣，連續十年調查使用基因檢測發現，在 ATM 基因座上(只有 2 種等位基因)，屬於 AA 同型合子的比例維持在 2.25%，而 Aa 則維持在 25.5%，請問下列敘述何者為真？
- (A) 本島在這段期間內有大量外來的 aa 型陸蟹入侵
 - (B) AA 型陸蟹不適合生存在此島
 - (C) 此種陸蟹在此島會選擇特別基因型的陸蟹進行交配
 - (D) 此種陸蟹在此島會隨機交配
 - (E) 此種基因型分布不符合孟德爾遺傳的基本定律
40. 以下對於醣類 (碳水化合物) 的描述何者為真？
- (A) 洋菜膠是一種醣類
 - (B) 醣類可以提供細胞能量
 - (C) 醣類可以做為細胞辨識分子
 - (D) 所有醣類都一定有 $C_nH_{2n}O_n$ 的化學通式，其中 n 值至少為 2
 - (E) 昆蟲外骨骼的幾丁質是一種醣類
41. 以下有關核苷酸的描述，何者為真？
- (A) 是組成 DNA 的單體元件
 - (B) ATP 是一種核苷酸
 - (C) 核苷酸可以做為細胞內的訊息傳遞分子
 - (D) 核苷酸主要是以含氮鹼基彼此聚合成為高分子量的核酸
 - (E) 核苷酸是許多輔酶的組成成分之一

42. 孟先生分析二個家庭成員的基因組成，想要找出一種遺傳疾病的致病基因。這二個家庭都有父、母和小孩 1 人，二個家庭共 6 人，分別以「我」、「最」、「愛」、「遺」、「傳」、「學」作為他們的代號。孟先生對 5 個可能的致病基因進行分析，這 5 個基因分別為「A」、「B」、「C」、「D」、「E」。這 5 個基因在族群中均具有複等位基因的性質，每個基因的等位基因以數字區別，例如：A1、A2、A3、.....。這 6 位受測者的基因型總結如下表所示，請依據表中各受測者的基因型，推定下列有關家庭組成的各敘述，何者正確？

樣品代號	基因型				
	A 基因	B 基因	C 基因	D 基因	E 基因
我	A1/A2	B2/B3	C2/C3	D5/D7	E3/E8
最	A3/A5	B2/B6	C6	D2/D2	E4/E8
愛	A5/A7	B1/B6	C5	D2/D3	E4/E5
遺	A2/A5	B4/B5	C4	D3/D4	E2/E4
傳	A3/A5	B2/B3	C1/C6	D2/D5	E6/E8
學	A2/A5	B3/B4	C2/C4	D4/D5	E2/E8

- (A) 「我」和「最」是同一家人
 (B) 「遺」和「學」是同一家人
 (C) 「最」和「傳」是同一家人
 (D) 「我」和「愛」是同一家人
 (E) 「愛」和「傳」是同一家人
43. 承上題，下列有關受測者親子關係的敘述，何者正確？
 (A) 「遺」是「我」的父親
 (B) 「最」是「遺」的兒子
 (C) 「學」是「愛」的女兒
 (D) 「傳」是「最」的母親
 (E) 「我」是「學」的母親
44. 承上上題，若「最」患有此遺傳疾病，則下列有關其致病基因的敘述，何者正確？
 (A) A3 可能是顯性致病等位基因
 (B) B6 可能是隱性致病等位基因
 (C) C6 可能是隱性致病等位基因
 (D) D2 可能是隱性致病等位基因
 (E) E8 可能是顯性致病等位基因

45. 以下有關人類體內脂質與代謝的描述，何者正確？
- (A) 過分攝食醣類最終會被代謝成脂肪
 (B) 「生酮飲食」是多攝食醣類以模擬糖尿病患的不正常狀況
 (C) 有些脂肪酸人類沒辦法自行合成，必須從食物攝取
 (D) 反式脂肪酸是指飽和脂肪酸結構中的 COOH 官能基結合方式與其它脂肪酸相反，人類自己無法合成反式脂肪酸
 (E) 所謂的不飽和脂肪酸，是因為其碳鏈長度比其它脂肪酸短，長度未達飽和
46. 在染色體 DNA 複製時，其兩股 DNA 會在特定區域進行解螺旋後，兩股會分開以形成複製叉，下方所示序列為某複製叉中一股 DNA 的序列：
 3'-CCTAGGCTGCAATCC-5'。假設當其開始進行 DNA 複製時，會先由此模板序列中有下標的 T 處開始合成 RNA 引子，則下列何者會是其引子的序列？
- (A) 5'-GCCUAGG-3'
 (B) 5'-GCCTAGG-3'
 (C) 5'-ACGUUAGG-3'
 (D) 5'-ACGTTAGG-3'
 (E) 3'-UGCCUAGG-5'
47. 假設你比較位在同源染色體相同位置的兩段 DNA 序列，發現在其中一條同源染色體上的一股序列為 AACTACGA，而在另一條同源染色體上的相對應序列為 AACTTCGA，你也發現在一族群中，這兩種序列都很常見，則下列對此序列的敘述，何者必為真？
- (A) 此序列是某基因的蛋白編碼區
 (B) 此序列與疾病突變蛋白的編碼相關
 (C) 此序列含有單一核苷酸多型性可用於製備遺傳圖譜
 (D) 此序列與疾病形成無關
 (E) 此序列是引起疾病的重複序列
48. 下列哪一敘述最能描述下方所呈現的突變？
 野生型及突變型密碼子序列下方為其所編碼之胺基酸：
- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 野生型 | ACC | CAC | UCU | GGA | UUU | AAG | GCA |
| | thr | his | ser | gly | phe | lys | ala |
| 突變型 | ACC | CAC | UCU | UGA | UUU | AAG | GCA |
| | thr | his | ser | stop | phe | lys | ala |
- (A) 一種造成無義密碼(nonsense codon)的鹼基倒轉(transversion)突變
 (B) 一種造成誤義(missense)胺基酸的鹼基置換(base substitution)突變
 (C) 一種造成同義胺基酸置換的鹼基轉換(transition)突變
 (D) 一種造成無義密碼的鹼基轉換突變
 (E) 一種造成胺基酸序列移碼(frameshift)的插入(insertion)突變

49. 現代科學已知動物對空間的學習能力與海馬迴的活動及發達程度有關，可用核磁共振掃描顯示腦部此處的活力。試問下列敘述何者正確？
- (A) 獵人的海馬迴相對的發達程度較農夫高
 - (B) 倫敦計程車司機海馬迴的發達程度較公車司機高
 - (C) 大象的海馬迴發達程度較獅子高
 - (D) 田徑選手的海馬迴發達的程度較體操選手高
 - (E) 兩種近親的田鼠 AB，A 行一夫一妻制，B 行一夫多妻制，B 種雌鼠的海馬迴發達的程度較 A 種高
50. 下列有關活化石物種的敘述何者正確？
- (A) 活化石最有可能出現的地方是高山
 - (B) 可能出現的地方是深海
 - (C) 腔棘魚是一種活化石
 - (D) 鱉是一種活化石
 - (E) 活化石對於環境變化的適應能力特別強，所以才能夠成為活化石
51. 狼是群居動物，通常是由兩隻沒有血緣關係、位階最高的雌雄個體繁殖，並統治他們的家族，家族中成狼個體常共同追捕大型獵物，並會持續追蹤且會因應地形包抄或以接力方式追捕獵物，試問下列敘述何者正確？
- (A) 狼群靠著團隊合作，達成較高捕獲獵物的效率及最終族群存活的目標，所以團隊越大對牠越有利
 - (B) 全球暖化對北溫帶的狼群而言有利於冬天對大型獵物的捕捉
 - (C) 狼群追捕動物比耐力，所以牠是屬於馬拉松型的選手
 - (D) 狗是由人類馴化而成的動物，所以棄養的流浪犬也有可能形成群體，對環境中動物造成影響
 - (E) 人稱色狼係指有偷香行為的雄性，對狼而言，現在並無方法檢視此一說法是否屬實
52. 下列那些是臺灣的原生種動物：
- (A) 高身鯛魚
 - (B) 斑腿樹蛙
 - (C) 沙氏變色蜥
 - (D) 白腰鵲鳩
 - (E) 小鼯鼠

53. 野生動物的活動範圍是動物為了滿足日常所需，例如覓食、生殖、育幼等，所需使用的區域。下列有關哺乳動物活動範圍的敘述，下列何者正確：
- (A) 食物資源越豐富的區域，動物的活動範圍通常也越大
 - (B) 同一種類，動物密度越高的區域，動物的活動範圍通常越小
 - (C) 同一種類，雌性個體的活動範圍一般來說較雄性個體大
 - (D) 同一種類，佔有領域的個體的活動範圍，通常較沒有佔有領域的個體大
 - (E) 同一種類，育幼中的雌性個體的活動範圍，通常較沒有育幼的雌性個體大
54. 一個物種是否需要保育，通常與該物種的族群大小或分布範圍有關，關於族群大小與分布範圍的敘述，下列何者正確：
- (A) 近親繁殖通常較易發生在小族群中
 - (B) 當一個物種的族群太小，該物種在近期內會滅絕
 - (C) 一個族群，不管大小，都會發生基因漂變(genetic drift)
 - (D) 小族群較易出現整個族群都是同一性別的現象(例如都是雄性或都是雌性)
 - (E) 相較於族群小的 A 物種，族群大的 B 物種分布範圍會比較大
55. 植物的外部形態除了受其基因調控，也與外在環境的變化有關，下列敘述哪些正確？
- (A) 當植物有充足的陽光照射時，其葉片通常會比較大、比較薄
 - (B) 生長在迎風處的植物，為了降低水分散失，其葉片通常會比較小、比較厚
 - (C) 當光線與水分充足時，快速生長的樹木其木材密度通常較高
 - (D) 生長在迎風處的植物，其植株高度通常較為矮小
 - (E) 當土壤中的氮含量增加時，植物葉片中的含氮量也會隨之增加
56. 在植物社會演替的過程中，具有不同生活史特徵的樹種會在不同演替階段出現，下列敘述哪些正確？
- (A) 在演替早期出現的先驅樹種，其種子大多很小、且數量很多
 - (B) 演替早期的先驅樹種多為需光性樹種，必須有充足的光照才能存活
 - (C) 隨著演替進行，先驅樹種長成大樹後，其幼苗在林下有很高的存活率
 - (D) 相較於先驅樹種，演替後期的樹種的葉片尺寸較大，藉此得以在林下擷取到較多的光線
 - (E) 演替後期的樹種其種子或果實多是依靠動物傳播

57. 在研究生物的分布時，若一種生物僅侷限分布在某個特定區域時，即稱為該地區的特有種，像是只分布在台灣的紅檜，即為台灣的特有植物。台灣有很多種特有植物，將近四分之一的台灣原生植物都是特有種，請問以下關於台灣特有植物的敘述哪些正確？
- (A) 相較於世界最大島婆羅洲，台灣是個地質年代非常古老的島嶼，因此得以演化出很多特有植物
 - (B) 台灣四面環海，海洋的阻隔是造成台灣有很多特有植物的原因之一
 - (C) 台灣有很多海拔超過三千公尺的高山，高山之間由於有許多廊道串聯，讓不同植物族群間有充分的基因交流，因而能演化出較多的特有植物
 - (D) 隨著海拔增高，台灣原生植物中特有種的比例也隨之下降
 - (E) 台灣的特有植物因為只分布在台灣，都極需人為介入進行保育
58. 下列哪些生物，其族群遺傳變異一般會比較低？
- (A) 演化歷史較長的生物物種
 - (B) 生活史較短的生物物種
 - (C) 島嶼上的族群
 - (D) 個體數較少的族群
 - (E) 體型較小的生物物種
59. 下列哪個(些)是凍原維管束植物的特色？
- (A) 根系深長
 - (B) 植株低矮
 - (C) 多為一年生植物
 - (D) 葉片常具有絨毛
 - (E) 葉片面積較小
60. 熱帶地區一般擁有較多的物種，下列相關敘述何者正確？
- (A) 熱帶地區在上次冰河期並沒有被冰河覆蓋，有較長的時間演化出不同的物種
 - (B) 熱帶地區溫度較高，初級總生產量也較高，各物種可以有更高的族群量，以降低局部絕種機會
 - (C) 熱帶地區溫度較高，初級總生產量也較高，各物種可以有更窄的生態棲位，因而容納更多的物種
 - (D) 在同樣的緯度範圍內，熱帶地區面積較大，因而可以容納更多的物種
 - (E) 熱帶地區氣溫較穩定，生物的壽命較長，比較容易累積遺傳變異，因而增加種化機會