

2016 年第 27 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. 有關『生活中的微生物學』，下列敘述何者正確？
 - (A) 滅菌、消毒和防腐均可將所有細菌全部殺死
 - (B) 霍亂弧菌、痢疾桿菌、痢疾阿米巴均可引起腹瀉
 - (C) 人體正常菌群在其生態棲地改變時，有可能成為致病菌
 - (D) 大腸菌群指數是指在 1,000 ml 的樣本中所檢出的大腸菌群總數
 - (E) 藉由接種破傷風類毒素或破傷風抗毒素，可使孩童到破傷風的主動免疫

2. 下列有關細胞膜電位的敘述，何者正確？
 - (A) 神經衝動的傳遞的主要依賴膜電位變化
 - (B) 細菌細胞的主要產電位幫浦是質子幫浦
 - (C) 植物細胞的主要產電位幫浦是鈉鉀幫浦
 - (D) 動物細胞的主要產電位幫浦是鈉鉀幫浦
 - (E) 動物細胞的主要產電位幫浦是氫離子幫浦

3. 下列何者為胞毒性 T 細胞的主要作用目標(target)？
 - (A) 引起下痢的細菌
 - (B) 在肝臟中的吸蟲
 - (C) 散布血液中的病毒
 - (D) 被病毒感染的細胞
 - (E) 鼻腔黏液中的花粉

4. 有關原核細胞鞭毛的敘述，下列何者正確？
 - (A) 由 9+2 微管構成
 - (B) 藉由揮動方式使細胞具有運動性
 - (C) 細胞進行接合作用時可傳送 DNA
 - (D) 運動時的能量直接來自質子驅動力(proton motive force)
 - (E) 具有抗原性

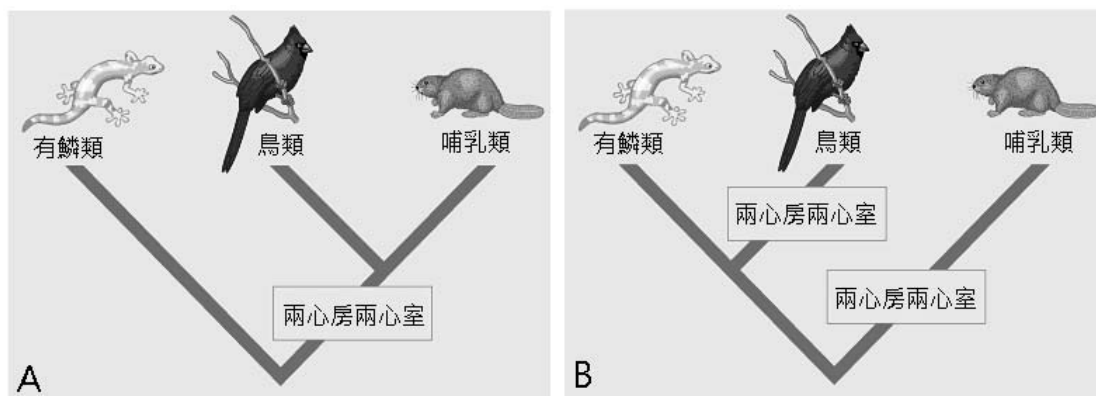
5. 有關紫硫菌(purple sulfur bacteria)的敘述，下列何者正確？
 - (A) 可將硫酸根離子(SO_4^{2-})還原成硫磺顆粒堆積在細胞內
 - (B) 可進行光合作用，釋放出氧氣
 - (C) 可利用硫化氫(H_2S)作為光合作用原料
 - (D) 是一種自營性生物
 - (E) 可導致魚類感染皮膚疾病

6. 登革熱的病原體是一種：
- (A) 單股 DNA 病毒
 - (B) 雙股 DNA 病毒
 - (C) -單股 RNA 病毒
 - (D) +單股 RNA 病毒
 - (E) 反轉錄病毒
7. 有關生物間細胞大小與形態比較的描述，下列何者正確？
- (A) 細胞的大小與功能有關
 - (B) 大鼠的肝細胞(hepatocyte)遠大於小鼠的肝細胞
 - (C) 人體細胞中最大的是卵細胞
 - (D) 真核細胞均大於原核細胞
 - (E) 細胞的形態與功能有關
8. 中國中醫科學院藥學家屠呦呦在獲得 2015 年諾貝爾生理醫學獎後表示，青蒿素是「傳統中醫藥給世界的禮物」。下列有關青蒿素的敘述何者正確？
- (A) 可用於多種寄生蟲的防治
 - (B) 可用於某些癌症的治療
 - (C) 可殺死瘧蚊體內的瘧原蟲
 - (D) 可殺死紅血球內的瘧原蟲
 - (E) 可殺死肝細胞內的瘧原蟲
9. 下列有關粒線體的敘述，何者正確？
- (A) 擁有自己的基因體
 - (B) 基因發生突變時，會造成遺傳性疾病
 - (C) 僅存在真核生物中，且數量不只一個
 - (D) 為細胞凋亡作用(apoptosis)的主要發動者
 - (E) 內膜會向基質部分突出形成「嵴」(cristae) 的構造，負責細胞質與粒線體間的運輸作用
10. 下列構造或物質，何者可在粒線體及葉綠體中發現？
- (A) DNA
 - (B) RNA
 - (C) 色素(pigment)
 - (D) 核糖體(ribosome)
 - (E) RNA 聚合酶(RNA polymerase)

11. 當 ATP 的合成受到阻礙時，下列何種細胞膜運輸方式會受到影響？
- (A) 主動運輸(active transport)
 - (B) 胞吞作用(endocytosis)
 - (C) 促進性擴散(facilitated diffusion)
 - (D) 滲透作用(osmosis)
 - (E) 擴散作用(diffusion)
12. 下列何者為原核生物與真核生物核糖體的不同之處？
- (A) 是蛋白質合成的地方
 - (B) 核糖體的大小
 - (C) 核糖體中的蛋白質組成
 - (D) 核糖體中的 RNA 序列
 - (E) 四環黴素(tetracycline)和氯黴素(chloramphenicol)能結合原核生物的核糖體，不能結合真核生物的核糖體
13. 有關動物的呼吸器官的構造及功能敘述，下列何者正確？
- (A) 人類在吸氣時是透過肋間肌及橫膈肌收縮使胸腔擴大，造成肺內壓低於外界壓力的負壓環境，將空氣自外界引入肺中
 - (B) 兩棲類成體除了肺臟之外，皮膚亦有呼吸功能
 - (C) 海洋哺乳類在潛水時的心跳速率、氧氣消耗量及流往肌肉的血流量均會增加，以適應水中缺氧的環境
 - (D) 人類呼吸中樞主要是以偵測血液中的氧氣濃度來控制換氣速率
 - (E) 昆蟲主要依賴循環系統內的攜氧蛋白將氧氣從外界運送到組織端
14. 下列有關生理恆定性的敘述，何者正確？
- (A) 當動物維持生理恆定時，其血糖濃度維持在某一固定值，不會有任何變動
 - (B) 在夏天氣溫達攝氏 40 度時，人類皮膚的血管會收縮來維持體溫
 - (C) 有些蛇類及昆蟲等外溫動物可利用肌肉收縮產生體熱
 - (D) 哺乳類在冬眠時的體溫可能會低於其在活動季節的體溫
 - (E) 負回饋作用是動物用以維持恆定性的主要方式

15. 下列有關動物的生殖作用的敘述，何者正確？
- (A) 脊椎動物是較進化生物類群，在自然界中已沒有例子顯示其可用無性生殖方式產生下一代
 - (B) 女性在出生時在卵巢內就已儲存了數萬顆具有單套染色體的卵細胞，故高齡產婦生育下一代時發生染色體異常的胚胎的機率較年輕婦女為高
 - (C) 女性血液中的黃體素和動情激素升高時，會使減少腦垂腺分泌濾泡刺激素(FSH)和黃體成長激素(LH)，使新的卵不能發育、成熟，也不會排卵
 - (D) 比較魚類、兩生類、爬蟲類及哺乳類這四種類群，可發現親代撫育愈完善的類群其卵子中卵黃比例也愈高
 - (E) 在人類女性在懷孕的整個過程中，黃體所分泌的激素維持子宮內膜增生的激素的主要來源
16. 下列有關人類的消化作用的敘述，何者正確？
- (A) 食物進入胃後會使胃壁擴張，刺激胃壁分泌胃泌素至胃中分解食物中的脂質
 - (B) 切除膽囊後的病人，會因為無法製造膽汁，而影響脂質食物的消化
 - (C) 當食糜中富含脂質時，膽囊收縮素(CCK)會促進胃部蠕動，以加速食物進入小腸的時間，以利消化
 - (D) 唾液腺的分泌是一種神經反射，即便在未進食的狀況下，仍有可能分泌唾液
 - (E) 小腸管腔中的胺基酸及葡萄糖是藉由主動運輸的方式進入小腸的上皮細胞
17. 下列何者會造成脂肪分解作用(lipolysis)？
- (A) 昇糖素(glucagon)
 - (B) 腎上腺素(epinephrine)
 - (C) 胰島素(insulin)
 - (D) 皮質醇(cortisol)
 - (E) 催產激素(oxytocin)
18. 下列關於副交感神經對心臟的作用，何者正確？
- (A) 所使用的是神經傳遞物質乙醯膽鹼(acetylcholine (ACh))
 - (B) 活化節律點細胞上面的 ACh 通道
 - (C) 增加節律點細胞細胞膜對鉀離子的通透性
 - (D) 增加節律點細胞細胞膜對鈉離子的通透性
 - (E) 降低節律點細胞的靜止膜電位

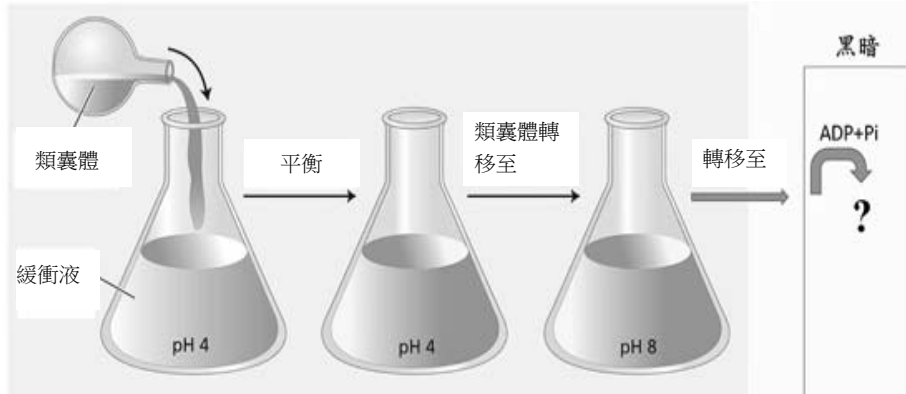
19. 下列何者是膽鹽(bile salt)的功能？
- (A) 乳化作用
 - (B) 促進脂肪酸的吸收
 - (C) 促進膽固醇的吸收
 - (D) 水解食物中的蛋白質
 - (E) 水解食物中的脂肪
20. 下列關於中樞神經系統細胞結構與功能的描述，何者正確？
- (A) 許旺氏細胞(Schwann cell)包覆神經軸突形成髓鞘
 - (B) 寡突細胞(oligodendrocyte)包覆神經樹突形成髓鞘
 - (C) 星狀細胞(astrocyte)與血腦障壁(blood-brain barrier) 的形成有關
 - (D) 神經傳遞物質麩胺酸(glutamate)打開突觸後神經細胞膜上的電壓敏感型鈉離子通道而造成興奮性突觸後膜電位(excitatory postsynaptic potential)的產生
 - (E) 神經傳遞物質 GABA 打開突觸後神經細胞膜上的電壓敏感型鉀離子通道而造成抑制性突觸後膜電位(inhibitory postsynaptic potential)的產生
21. 假設有鱗類、鳥類與哺乳類的親緣關係有下圖 AB 這兩個對立假說，在假設不知道外群為何的情況下，請問以下解釋何者為真？



- (A) 若 A 為真，則表示體溫恆定這個生理特徵可支持鳥類與哺乳類有最近共祖
- (B) 若 A 為真，則表示鳥類之所以能夠飛行是因為心臟結構的演化
- (C) 若 B 為真，則表示兩心房兩心室這個特徵狀態為趨同演化
- (D) 若 B 為真，則表示兩心房兩心室這個特徵狀態在有鱗類消失
- (E) 若取 A 與 B 假說的公同樹(consensus tree)，則可有效解決特徵演化衝突的問題

22. 眼蟲(*Euglena*)為何不屬於動物界生物？
- (A) 因為動物不應該在細胞中具有光合色素
 - (B) 因為其葉綠體來自內共生作用
 - (C) 因為動物應該具多細胞(*multicellularity*)體制
 - (D) 因為動物的精子應該具有後鞭毛
 - (E) 因為動物應該是化學異營生物
23. 以下有關動物形態、功能、生態意義與其演化之間的關聯性與因果性的描述何者正確？
- (A) 雙足站立可以使動物看得較遠並早點逃避敵害，所以這是一個比較先進的演化方向
 - (B) 雌性體色若較雄性鮮豔可能暗示有著比較高的被捕食率，因此其性別決定方式應該是 XO 型以維持足量的雌性延續族群命脈
 - (C) 若一個性狀具有高度的同性個體間的變異，而且在兩性間具有二型性 (*sexual dimorphism*)，該性狀就有可能受到性擇的選汰
 - (D) 同一種蛾類幼蟲在夏天看起來像枝條，但在春季看起來像花朵，這是一種季節多型性 (*seasonal polyphenism*) 而且不涉及遺傳物質的改變
 - (E) 動物內部結構的複雜程度可由外部形態推測，因此蚯蚓的消化道除了口咽與肛門外並沒有明顯的分區
24. 下列有關硬骨魚 (*Osteichthys*) 的敘述何者正確？
- (A) 肺的演化起源比鰓早
 - (B) 內耳中具有耳石 (*otolith*)
 - (C) 現生類群可被分在條鰭魚 (*Actinopterygii*) 與肉鰭魚 (*Sarcopterygii*) 兩群中
 - (D) 具有羊膜卵的類群都是四足動物
 - (E) 在演化後期演化出恆溫動物

25. 下圖是有關植物光合作用能量分子產生的實驗。首先將保存在緩衝液 pH8.0 中的葉綠體的類囊體(thylakoid)放入緩衝液 pH4.0 一段時間，平衡後再轉移至緩衝液 pH8.0 中，經過一段時間後轉移至黑暗中，並且在緩衝液中加入 ADP 與 Pi。下列相關的敘述何者正確？

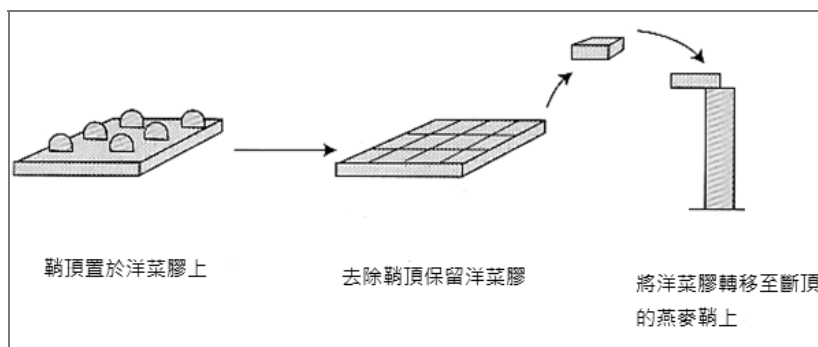


- (A) 在黑暗中，ATP 分子無法產生
- (B) 此實驗中，如果要能夠產生 ATP 分子，類囊體必須保持完整，以利電子的傳送
- (C) 此實驗要能成功合成 ATP，最關鍵的條件是光線
- (D) 此實驗要能成功合成 ATP，最關鍵的條件是 H^+ 濃度梯度的建立
- (E) 此實驗中，能夠產生 ATP 分子時，不需光系統的參與
26. 下列有關植物開花的敘述何者正確？
- (A) 有一短日照植物，在白天時利用紅光處理則會促進其開花
- (B) 冬季開花的聖誕紅植物在晚上時利用紅光短暫處理則會促進其開花
- (C) 夏季開花的菠菜生長在 8 小時光照與 16 小時黑暗條件下，在晚上(黑暗)時利用紅光短暫處理則會促進其開花
- (D) 光敏素參與植物開花的調控
- (E) 能夠感應日夜長短的部位在莖頂
27. 下列有關植物氣孔開閉的敘述何者正確？
- (A) 保衛細胞滲透壓增加，造成膨壓降低，氣孔關閉
- (B) 保衛細胞內 K^+ 濃度增加，造成膨壓降低，氣孔關閉
- (C) 保衛細胞內離層酸(ABA)增加，造成氣孔關閉
- (D) 保衛細胞內茉莉酸(jasmonic acid)增加，造成氣孔關閉
- (E) CAM 型植物白天氣孔關閉是因為保衛細胞內 CO_2 濃度高於大氣 CO_2 濃度

28. 玉米植株處於營養生長期且光合作用旺盛，下列相關敘述何者正確？

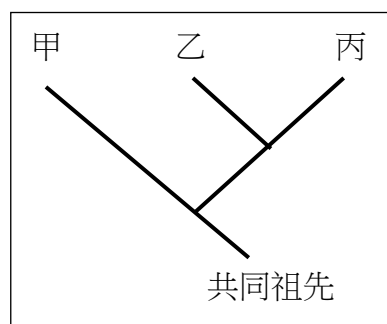
- (A) 莖的木質部水流方向朝上
- (B) 莖的韌皮部水流方向朝上或朝下
- (C) 莖的木質部之水分會流向韌皮部
- (D) 根的水勢值低於莖
- (E) 土壤的水勢接近於 0 MPa 時，植株呈萎凋狀

29. 小明操作燕麥芽鞘(coleoptile)向光性實驗，他將鞘頂切下置於洋菜膠片上，經過一段時間後取下鞘頂，留下此處理過的洋菜膠片，並在黑暗中繼續進行實驗（如下圖），下列相關敘述何者正確？



- (A) 若將處理過的洋菜膠置於切斷鞘頂的燕麥芽鞘正上方、完全蓋住鞘頂切口，則此燕麥芽鞘不會生長
 - (B) 若將洋菜膠片上置放數量不等的鞘頂，斷頂的燕麥芽鞘的彎曲程度與置放處理過的洋菜膠片上的鞘頂數有正相關
 - (C) 科學家證實：處理過的洋菜膠片上的遺留物質是植物激素細胞分裂素
 - (D) 利用人工合成藥劑 NAA 或 2,4-D 取代芽鞘頂在上圖的處理，燕麥芽鞘會彎曲
 - (E) 後來也證實：芽鞘頂所合成的激素具有表現出頂芽優勢的功能
30. 在光敏素(phytochrome)的相關敘述中，何者正確？
- (A) 光敏素屬於光受體的一種
 - (B) 具 Pfr 與 Pr 兩種型式
 - (C) Pr 是具生理活性的型式
 - (D) 具活化之光敏素可引發蒼白苗的去蒼白化基因的表現
 - (E) 光敏素主要受藍光的刺激而引起作用電位改變，造成氣孔開啟

31. 植物體可區分為薄壁、厚角、與厚壁組織，下列有關薄壁組織相關功能的敘述，何者正確？
- (A) 光合作用
 (B) 短距離的養分輸送
 (C) 長距離的水分輸送
 (D) 產生與分泌香精
 (E) 植物缺水時，行可逆的質離現象(plasmolysis)
32. 若你將一個枝條的頂芽去除，過一陣子，通常可見到數個分枝的形成，下列哪些是這些分枝的來源？
- (A) 腋芽(axillary bud)
 (B) 葉痕(leaf scar)
 (C) 不定芽(adventitious bud)
 (D) 休眠芽(dormant bud)
 (E) 節間分生組織(intercalary meristem)
33. 下列有關植物之初級生長(primary growth)與次級生長(secondary growth)的敘述，何者正確？
- (A) 植物體主要藉由初級生長增加其高度，次級生長增加其寬度
 (B) 植物體進行次級生長時，初級生長已不再進行
 (C) 次級生長包含維管束形成層與木栓形成層的分裂與生長
 (D) 莖部與根部均可具有次級生長
 (E) 木本植物具有次級生長，草本植物不具有次級生長
34. 生物分類的最高階層是域(domain)。目前將所有生物區分為細菌域(Bacteria, 甲)、古細菌域(Archaea, 乙)及真核生物域(Eukarya, 丙)，此三域間的親緣關係如下圖所示，據此判斷下列敘述何者正確？



- (A) 甲及乙同為原核生物，親緣較近
 (B) 相對於共同祖先，乙及丙較晚分歧，親緣較近
 (C) 由圖可推知，真核生物與細菌的親緣較遠
 (D) 此研究之比較特徵應是細胞骨架等特性
 (E) 比較三域生物之 RNA 序列，應可得到與此相似的關係

35. 下列有關花構造的敘述，何者正確？
- (A) 萼片及花瓣位於花的外圈，皆著生在花托上
 - (B) 雄蕊的花藥又稱花粉囊，是小孢子(microspore)及花粉產生之處
 - (C) 雌蕊又稱心皮(carpel)，心皮可由多個雌蕊癒合而成
 - (D) 心皮的柱頭可為多分叉，其分叉數代表組成的雌蕊數
 - (E) 心皮內有胚珠(ovule)且是孕育種子之處
36. 下列有關種子的敘述，何者正確？
- (A) 種子內的胚經由受精作用所發育而來
 - (B) 玉米的種子有 $3n$ 的胚乳(endosperm)，是因為其胚囊(embryo sac)發生雙重受精作用
 - (C) 紅豆的種子沒有 $3n$ 的胚乳，故其胚囊沒有發生雙重受精作用
 - (D) 花生的子葉富含營養，是 $3n$ 的營養組織
 - (E) 松樹的種子富含營養，是 n 的營養組織
37. 下列關於核酸雜交實驗的敘述何者為正確？
- (A) 探針與標的核酸序列的相似度越高則進行雜交反應之溫度愈高
 - (B) 探針與標的核酸序列的相似度越高則進行雜交反應之溫度愈低
 - (C) 探針與標的核酸序列的相似度越高則所形成的核酸雜交體(Hybrid)越穩定
 - (D) 探針與標的核酸序列的 G+C 含量越高則進行雜交反應之溫度愈高
 - (E) 探針與標的核酸序列的相似度不會影響進行雜交反應之溫度
38. 下列何種狀況會啟動乳糖操縱組之大量表現？
- (A) 乳糖及葡萄糖皆充足
 - (B) 乳糖及葡萄糖皆缺乏
 - (C) 乳糖充足及葡萄糖缺乏
 - (D) 乳糖缺乏及葡萄糖充足
 - (E) 乳糖為唯一的碳源時

39.有一物種其遺傳訊息用以編碼甘氨酸(glycine)的遺傳密碼子有GGU, GGC, GGA, GGG，則依據下列搖擺配對(Wobble pairing)規則列表，則其細胞質中最少需有幾種攜帶甘氨酸的tRNA即可符合其細胞蛋白轉譯之需求？

- (A) 1種
- (B) 2種
- (C) 3種
- (D) 4種
- (E) 6種

反密碼子鹼基	密碼子鹼基
G	U or C
C	G
A	U
U	A or C
I	A, U, or C

40.人類血型的系統有 ABO 之外還有 MN 系統，此系統可以產生 M、N 與 MN 型血型。MN 血型的分型以其表面抗原所決定。請問 M 型的父親與 O 型母親不可能會產生何種血型的女兒？

- (A) M 型
- (B) MN 型
- (C) N
- (D) O 型
- (E) AB

41. 科學家發現一種新的生物，分析它的遺傳物質後發現，其核苷酸組成中鳥糞嘌呤(guanine)佔 18%，而腺嘌呤(adenine)所佔比例為 25%。請問下列敘述何者正確？

- (A) 此生物的胸腺嘧啶(thymine)一定佔 25%
- (B) 此生物的胸腺嘧啶(thymine)一定佔 18%
- (C) 此生物的胞嘧啶(cytosine)一定佔 18%
- (D) 此生物的胞嘧啶(cytosine)一定佔 25%
- (E) 此生物可能是 RNA 病毒

42.一對毛皮顏色基因型均為雜合子的黑色母豬和公豬配種，生了一胎 16 隻小豬，已知黑色對白色為顯性，請問預期這些小豬中，有多少隻雄性黑豬？

- (A) 12 隻
- (B) 6 隻
- (C) 3 隻
- (D) 2 隻
- (E) 0 隻

43. 野生型酵母菌可合成腺嘌呤，其相關基因(ADE)之表現受到培養基中腺嘌呤的濃度影響，腺嘌呤的濃度高於閾值時，這些 ADE 基因不會表現，細胞不會啟動腺嘌呤的合成反應；當腺嘌呤的濃度低於閾值時，才會表現這些 ADE 基因，啟動腺嘌呤的合成。若已知這些 ADE 基因中的 4 個基因，W、X、Y、Z 任一者發生突變時，都會造成腺嘌呤的合成途徑中斷。當培養基中腺嘌呤的濃度低於閾值，但仍足夠提供酵母菌生長時，野生型酵母菌和 W、X、Z 基因突變株菌落的顏色都是白色，Y 基因突變株則形成紅色菌落；而同一細胞中 W 和 Y 都發生突變的 W、Y 雙基因突變株也是紅色菌落，X、Y 雙基因突變株和 W、Y、Z 三基因突變株則是白色菌落。已知由 W、X、Y、Z 基因表現出的蛋白質 W_p、X_p、Y_p、Z_p 作用於單一腺嘌呤合成途徑，依照這些突變株的菌落顏色表現型，則以下有關這些蛋白質在腺嘌呤合成途徑中，作用先後順序的推論何者合理？

- (A) W_p 在 X_p 之前
- (B) X_p 在 Y_p 之前
- (C) X_p 在 Z_p 之前
- (D) Y_p 在 Z_p 之前
- (E) Z_p 在 W_p 之前

44. 承上題，以下有關這些酵母菌的生長情形，何者正確？

- (A) 野生型在不含腺嘌呤的培養基上無法生長
- (B) W 基因突變株在腺嘌呤濃度高於閾值的培養基上長成紅色菌落
- (C) X 基因突變株在不含腺嘌呤的培養基上無法生長
- (D) Y 基因突變株在腺嘌呤濃度高於閾值的培養基上長成白色菌落
- (E) Z 基因突變株在不含腺嘌呤的培養基上可以生長

45. 若 A 基因和 B 基因位於不同染色體上，A 基因的 A 等位基因對 a 等位基因是顯性；B 基因的 B 等位基因對 b 等位基因是顯性。將二個基因型為 A/a B/b 的個體雜交，則下列有關其雜交子代中，同時考慮 A 基因和 B 基因之基因型的敘述，何者正確？

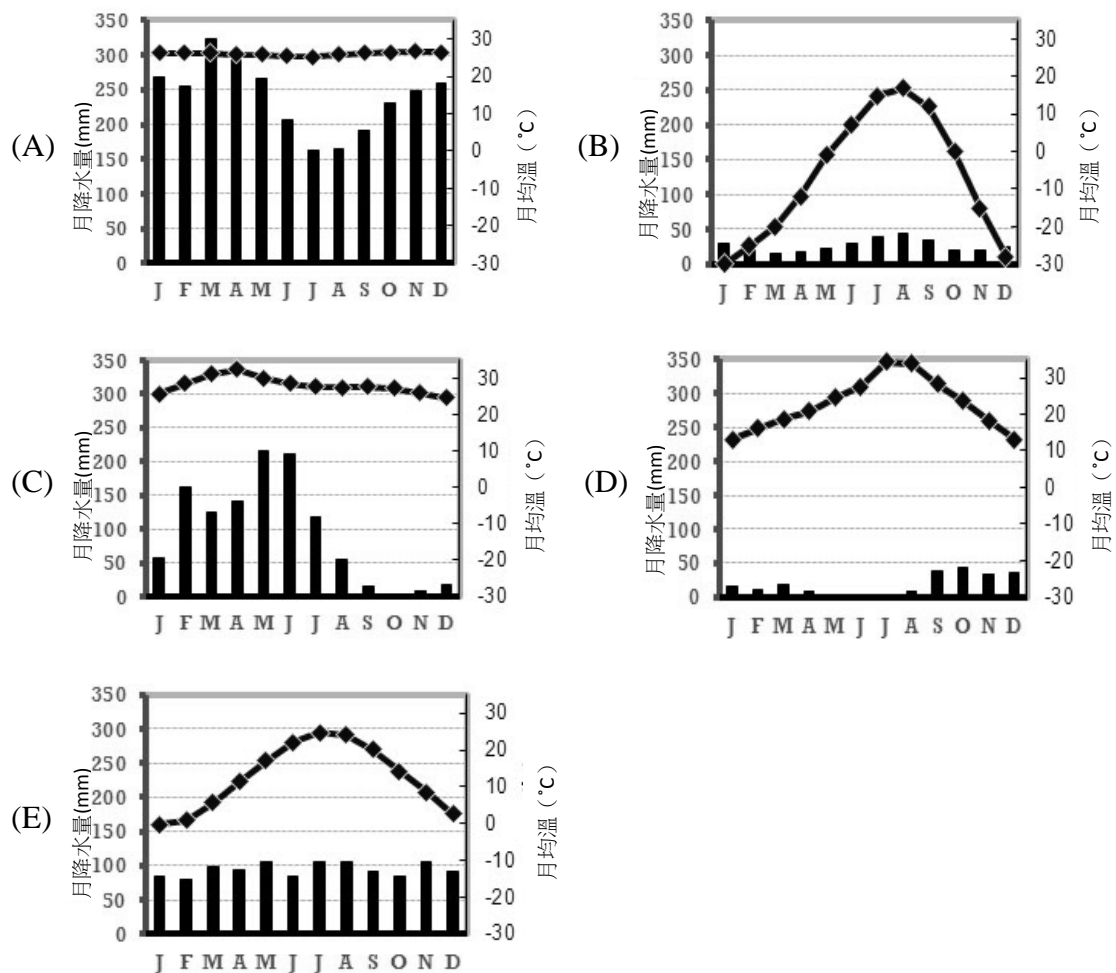
- (A) 不具任何顯性等位基因的個體比例為 1/8
- (B) 具有 1 個顯性等位基因的個體比例為 1/4
- (C) 具有 2 個顯性等位基因的個體比例為 3/8
- (D) 具有 3 個顯性等位基因的個體比例為 3/16
- (E) 具有 4 個顯性等位基因的個體比例為 1/16

46. 下列對酵素的描述，何者正確？
- (A) 酵素可以穩定基質轉變成終產物前的過渡狀態，並降低反應的活化能，因此可以加速反應的進行
 - (B) 同功酶具有相同的基質結合力與催化反應速率，但是不同的組織器官可能會表現出不同的同功酶
 - (C) 反應溫度、緩衝溶液的酸鹼度及基質濃度皆會影響酵素的活性
 - (D) 有些酵素需要與金屬離子結合才具有催化活性，其金屬離子可包括鈣、鎂、錳、鋅、銅、鐵、鎳和鈷等
 - (E) 在 Michaelis–Menten kinetics 的酵素動力學定義中，酵素的競爭型抑制劑不會改變酵素對其基質的最大反應速率 V_{max}
47. 下列有關脂肪酸、脂質或脂溶性維生素之敘述，何者正確？
- (A) 長鏈飽和脂肪酸的熔點較短鏈飽和脂肪酸高
 - (B) 具有相同碳數之脂肪酸，含有越多不飽和雙鍵者之熔點越低
 - (C) 細胞膜中不含有膽固醇，因此可以維持細胞膜的流動性
 - (D) 缺乏維生素 E 會導致壞血病
 - (E) 缺乏維生素 K 會導致凝血功能不全
48. 下列關於醣類的敘述，何者正確？
- (A) 葡萄糖、半乳糖與果糖三者的分子量皆相同
 - (B) 乳糖的分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是由兩分子的半乳糖組合後，再少掉一個水分子
 - (C) 蔗糖的分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，是由一個葡萄糖分子與一個果糖分子組合後，再少掉一個水分子
 - (D) 蛋白質可藉由後轉譯修飾作用(post-translational modification)接上醣類
 - (E) 醣類分子可帶有乙醯基或硫酸氨基
49. 湖泊優養化(eutrophication)的發生與下列哪些因素有關？
- (A) 多量的厭氧分解者(anaerobic decomposer)
 - (B) 水中含有充足的氧氣
 - (C) 大量的浮游植物(phytoplankton)
 - (D) 充足的氮、磷等無機養分
 - (E) 水的透明度高

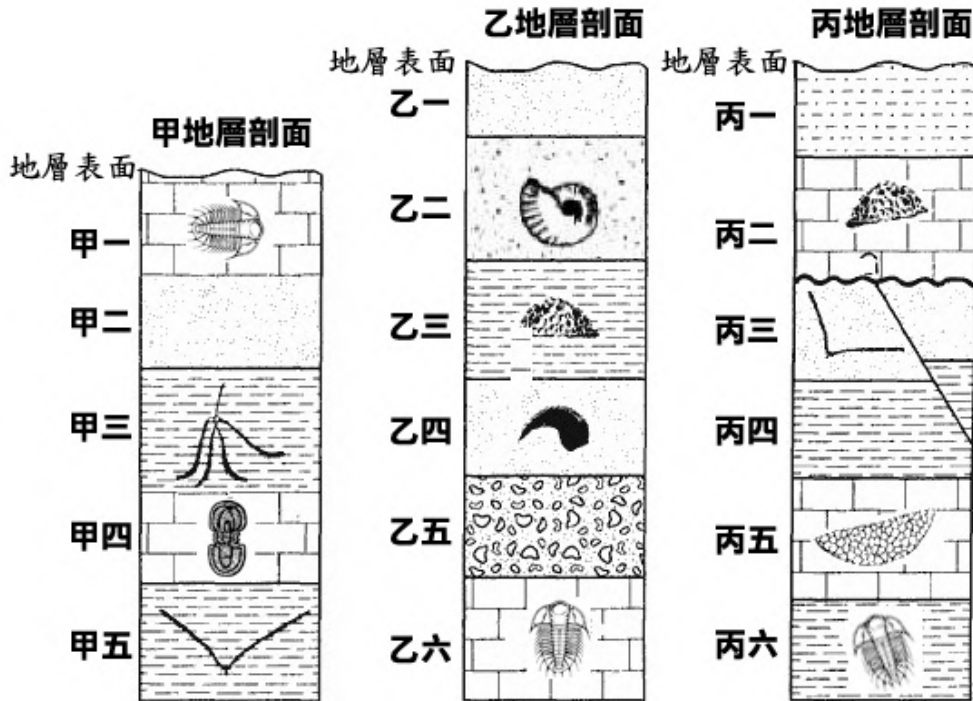
50. 下列有關各生態系的平均淨初級生產量（千卡/平方公尺/年）的比較，何者為正確？
- (A) 熱帶雨林>亞熱帶常綠闊葉林>溫帶落葉林
 - (B) 熱帶珊瑚礁>溫帶落葉林>北方針葉林
 - (C) 北方針葉林>溫帶落葉林>溫帶草原
 - (D) 溫帶落葉林>熱帶珊瑚礁>北方針葉林
 - (E) 溫帶落葉林>北方針葉林>溫帶草原
51. 砍伐熱帶雨林轉變成農地時，往往農地的生產力偏低，其主要的兩種原因為：
- (A) 對多種農作物而言，熱帶的氣溫太高
 - (B) 熱帶雨林生態系的養分大多儲存在樹木之中，隨著伐木而被移走
 - (C) 土壤中所含的營養鹽低
 - (D) 森林的次級演替將會與農作物競爭養份
 - (E) 土壤的磷易流失而變成作物生長的限制因子
52. 一隻毛毛蟲吃掉含有 100 焦耳熱能的葉子，其中呼吸作用消耗掉 30 焦耳，排泄物中含 50 焦耳，以下敘述何者正確？
- (A) 這隻毛毛蟲的淨次級生產為 20 焦耳
 - (B) 這隻毛毛蟲的淨次級生產為 30 焦耳
 - (C) 這隻毛毛蟲的淨次級生產為 50 焦耳
 - (D) 這隻毛毛蟲的生產效率為 20%
 - (E) 這隻毛毛蟲的生產效率為 40%
53. 磷在自然界中循環，也是生物體中 ATP、RNA、DNA 不可或缺的元素。若生物磷代表生物體中的磷含量，土壤磷代表土壤中的磷含量，大氣磷代表大氣中的磷含量，海洋磷代表溶解在海洋中的磷含量，岩石磷代表岩石沉積中的磷含量，試問下列各類磷含量的大小（多寡）順序何者正確？
- (A) 生物磷>土壤磷>大氣磷>海洋磷
 - (B) 土壤磷>生物磷>大氣磷>海洋磷
 - (C) 大氣磷>海洋磷>生物磷>土壤磷
 - (D) 海洋磷>土壤磷>生物磷>大氣磷
 - (E) 岩石磷>海洋磷>土壤磷>生物磷

54. 以下何者為種間競爭(interspecific competition)？
- (A) 北美大草原的草與草原犬鼠(Prairie dogs)
 - (B) 發霉優酪乳中的真菌與乳酸菌
 - (C) 追逐的獅子與奔逃的羚羊
 - (D) 水田中的水稻與稗子
 - (E) 熱帶非洲的瘧蚊與瘧原蟲
55. 登革熱主要透過埃及斑蚊和白線斑蚊傳染，過去曾在高雄市發生，今年台南市也爆發疫情，累計病例高達兩萬餘。台灣南部登革熱病媒蚊多為埃及斑蚊，牠們偏好棲息室內、吸人血，傳染效率較高。白線斑蚊偏好棲息室外、吸動物血，傳染效率遠低於埃及斑蚊。埃及斑蚊和白線斑蚊的幼蟲(孑孓)都需要在水中才能發育。根據病媒蚊的習性，以下敘述何者正確？
- (A) 只要在室外噴灑殺蟲劑，就能有效抑制台南的登革熱
 - (B) 將室內外容器、瓶罐或廢棄輪胎的積水倒乾，可以有效清除孳生源
 - (C) 颱風過後，登革熱疫情趨緩，因為颱風的強風、豪雨使病媒蚊族群大幅下降
 - (D) 進入隆冬後，南部的登革熱疫情應可趨緩，因為病媒蚊在低溫下無法發育
 - (E) 隨著全球暖化，登革熱有可能擴張到北部
56. 北美洲森林水域有二種共域物種，其中海狸(beaver)屬嚙齒類，以啃食樹皮及築水壩聞名，另一種外型頗為類似的水獺(otter)屬食肉目，以捕魚維生。試問下列敘述何者正確：
- (A) 水域環境對兩種動物的生存都是必要的
 - (B) 水獺對環境的影響大於海狸
 - (C) 兩種動物共域時，水獺的存在有利於海狸的生活
 - (D) 兩者對適應水域所形成的流線型體型是趨同演化的結果
 - (E) 水獺對環境條件之要求大於海狸
57. 有關深海生態系的敘述下列何者正確？
- (A) 藍綠菌在深海生態系扮演初級生產者的角色
 - (B) 化學合成自營菌對硫化氫的作用是初級生產量的主要來源
 - (C) 生活在此環境中的物種無明確的季節變化
 - (D) 水溫對生態系的影響大於光度
 - (E) 主要營養來源為生物屍骸

58. 外星人丁丁在今年 11 月 27 日迫降地球某處，發現其所降落的植群並未受到人類改變，是由許多不同的闊葉樹種所構成的森林，植被高度約 20 公尺，樹上約有半數的樹葉已乾枯掉落，森林中下層則有灌木與草本植物。請問下列哪些氣候狀況(圖內長條是月降水量、連線是月均溫)可能是丁丁所降落地方的氣候環境?



59. 以下是古生物學家在三個不同地點所發現的岩層及其內的化石。根據這樣的岩層排列及所含的化石，下列敘述哪些是正確的？



- (A) 乙一層或丙一層是最年輕的岩層
- (B) 甲五層是最古老的岩層
- (C) 乙五層與丙五層是相同的地質年代
- (D) 甲三層應該是來自於中生代(Mesozoic)
- (E) 丙四層比甲二層更為古老

60. 阿寶分別到環境類似的東東山脈與西西山脈以相同方法調查蛙類的海拔分布。以下是各蛙種在不同海拔帶的調查數量，甲、乙、丙三種蛙都是同屬(genus)的蛙種。依據競爭互斥原理，請問下列敘述哪些是正確的？

物種	東東山脈的海拔帶(公尺)				西西山脈的海拔帶(公尺)			
	0-200	200-500	500-1000	1000-1500	0-200	200-500	500-1000	1000-1500
甲	148	32	8	0	150	67	43	2
乙	1	65	87	2	0	53	101	210
丙	0	2	23	167	0	0	0	0

- (A) 甲、乙、丙這三種蛙有種間競爭關係
- (B) 甲與乙的基礎生態棲位(fundamental niche)並不一樣
- (C) 甲與乙的現實生態棲位(realized niche)並不一樣
- (D) 乙在西西山脈的現實生態棲位大於其在東東山脈的現實生態棲位
- (E) 在 0-200 公尺這個海拔帶，甲的適存度(fitness)低於乙