

國立陽明高中 103 學年度第一次教師甄試 生物科 試題

作答說明：

1. 本份試卷分成兩部份，共 8 頁，滿分 100 分
第一部份為選擇題，請依座位之班級座號劃記基本資料，答案依序劃記於答案卡上；
第二部份請作答於答案本上並註明題號，未註明或標示不清者不予計分
2. 本科不可以使用電子計算器
3. 作答時間：120 分鐘
4. 作答完畢請將題日本及答案卷、答案卡一併交回

第一部份：請依題號作答於答案卡上，若作答於答案本上不計分，合計 55 分

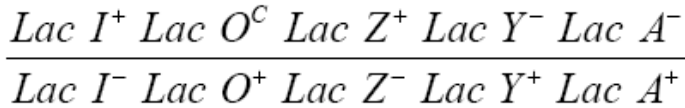
一、單選題：每題 1 分，答錯倒扣 0.2 分，計 19 分

1. 有一種植物莖的高度由兩對基因控制，若 AABb 高 100 公分，aabb 高 40 公分，已知每一個顯性基因可使植物增高 15 公分，今有 AaBb 與 AaBB 進行交配，其後代高度 85 公分者約占比例為何？ (A)75% (B)50% (C)37.5% (D)25% (E)12.5%
2. 有三隻母羊(X、Y、Z)其外觀、生產人類乳鐵蛋白、以及製造複製羊過程中之角色如下表，則所製造之複製羊具有的特性為下列何者？

母羊	外觀	生產人類乳鐵蛋白	於複製羊程序中之角色
X	黑面	有	提供乳腺細胞核
Y	白面	無	提供卵細胞
Z	黑面	無	代理孕母

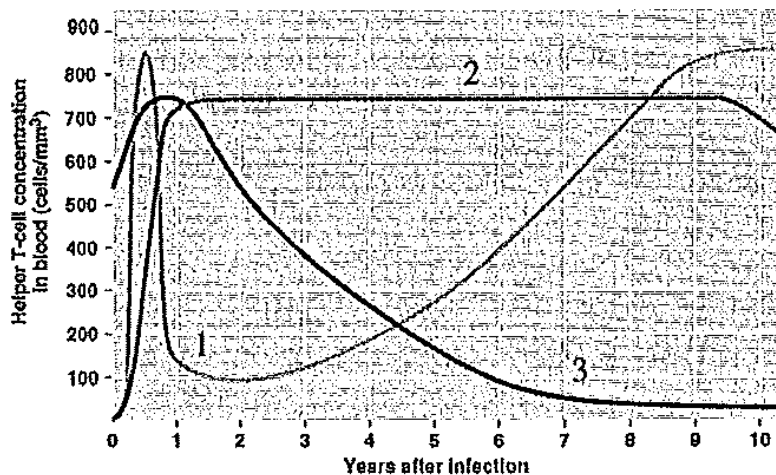
- (A)可以生產人類乳鐵蛋白之黑面羊 (B)可以生產人類乳鐵蛋白之白面羊
(C)無法生產人類乳鐵蛋白之黑面羊 (D)無法生產人類乳鐵蛋白之白面羊
(E)可以生產人類乳鐵蛋白之灰面羊
3. 食物進入食道後會引起管壁肌肉由上而下蠕動，這是由於食物刺激了分布於管壁的感覺神經所引起的反射作用。下列何者是這種反射作用的運動神經？
(A)舌下神經 (B)迷走神經 (C)顏面神經 (D)動眼神經 (E)舌咽神經
 4. 一個群聚內的物種隨時間改變的現象稱為：
(A)競爭 (B)演化 (C)馴化 (D)消長 (E)適應
 5. 某一特定植物族群中，控制花色的基因有 D 和 d 二種等位基因存在，其中 D 對 d 為顯性，而 D 等位基因在族群中的頻率是 0.6，若此族群處於哈-溫平衡狀態，則表現顯性花色的個體在此族群中所佔比例為何？
(A)0.32 (B)0.36 (C)0.48 (D)0.64 (E) 0.84
 6. 反轉錄病毒突變率高的原因為何？
(A)其基因組 DNA 較不穩定 (B)其核酸合成酶速率較慢 (C)其核酸合成酶無校對功能
(D)病毒核酸因嵌入到宿主基因組 DNA 中而發生點突變 (E)感染後宿主抗體易使病毒核酸突變

7. 已知大腸桿菌乳糖操縱子基因部份二倍體的基因型標示如下：



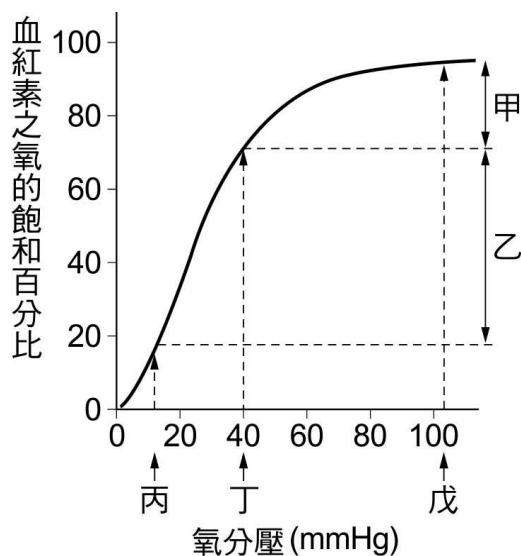
則在缺乏乳糖作為誘導物的情況下，下列選項中何種基因可表現？

- (A) $Lac Z^+$ (B) $Lac Y^+$ (C) $Lac A^+$ (D) $Lac Y^+$ 和 $Lac A^+$ (E) $Lac Z^+$ 、 $Lac Y^+$ 和 $Lac A^+$
8. 在細胞呼吸作用中，下列何種生理反應會產生 NAD^+ ？
 (A) 糖解作用 (B) 卡爾文循環 (C) 電子傳遞鏈 (D) 克氏循環 (E) 形成乙醯輔酶 A
9. HIV 造成愛滋病的病程一般可分為三個階段，感染後 1-2 個月為第一階段，在人體內可以測出病毒的存在；第二階段為潛伏期，無法測出 HIV 且臨床上亦無明顯症狀；第三階段開始出現明顯症狀，下圖為某一病患感染 HIV 後，在血液中 T 細胞、HIV 病毒數量與抗 HIV 病毒的抗體分子的變化情形，請問下列相關敘述何者**錯誤**？
 (A) 曲線 1 為 HIV 病毒數量 (B) 曲線 3 可表示 T 細胞的濃度 (C) 此病患在感染 HIV 後的第二年處於潛伏期 (D) 潛伏期的 HIV 病毒與 B 細胞呈現共存現象 (E) 已知 AZT 的分子構造與去氧胸腺嘧啶的結構很相似，推知 AZT 可抑制 HIV 的基因反轉錄

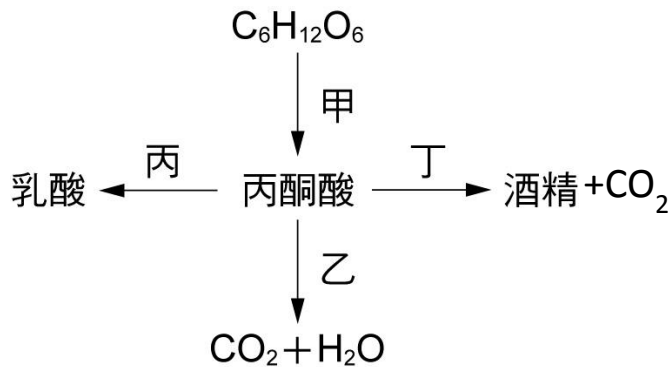


10. 為了觀察植物細胞分裂，某生每天半夜 11-12 點起來剪水耕養殖的紅蔥頭的根，請推測這麼做的目的為何？ (A) 白天光合作用累積養份較多 (B) 半夜呼吸作用旺盛，植物根可以獲得較多養分 (C) 紅蔥頭的分裂間期在半夜 (D) 紅蔥頭的細胞分裂主要在半夜
11. 如果一個族群內的所有個體均來自於單一個體的無性繁殖，那麼下列敘述何者正確？
 (A) 此族群可證明拉馬克的物種改變理論是正確的 (B) 天擇現象不適用於此族群 (C) 此族群適用華萊士的演化觀點 (D) 此族群可充分適應環境的改變
12. 下列有關胰臟的敘述何者**錯誤**？ (A) 胰臟的大部分組織是屬於外分泌腺，可分泌胰液 (B) 胰島素是胰臟的內分泌腺所分泌的激素，可促使血糖轉變成肝糖儲存或促進體細胞攝入葡萄糖 (C) 第二型糖尿病並非胰島素分泌不足所引起 (D) 昇糖素是唯一能升高血糖的激素
13. 下列有關單倍體、雙倍體與多倍體的敘述何者正確？
 (A) 由普通小麥（六倍體）的花粉發育而成的個體並非雙倍體，而是單倍體
 (B) 單性生殖（孤雌生殖）產生的是單倍體
 (C) 唐氏症是人類染色體數目異常所造成的，也是一種常見的三倍體的例子

- (D)單倍體生物，細胞裡只有一條染色體
 (E)僅雙倍體生物可進行減數分裂產生可存活的配子
14. C_3 植物、(乙) C_4 植物及(丙)景天科酸代謝植物(CAM)三種植物的比較有何不同?
 (A) 碳反應種類: 甲、丙行 C_3 循環, 乙行 C_4 循環 (B) 甲、乙氣孔白天打開, 丙氣孔晚上打開 (C) 甲、乙生活在潮溼多雨的地方, 丙生活在乾旱地方 (D) 碳反應位置: 甲位於葉肉細胞, 乙丙位於維管束鞘
15. 若以加熱方式處理蛋白質, 則何種鍵結可能遭到破壞? 何種蛋白質分子結構層級影響最輕微?
 (A) 雙硫鍵、四級結構 (B) 雙硫鍵、三級結構 (C) 氫鍵、二級結構 (D) 氫鍵、一級結構
16. 代謝反應途徑 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 中, a 是前驅物質, b、c、d 是中間產物, e 是最終產物, 各反應步驟依序由酵素 w、x、y、z 所控制。若 y 酵素基因發生突變, 不能進行正常功能, 則下列敘述何者正確?
 (甲) a 物質會缺乏 (乙) b 物質會缺乏 (丙) c 物質會累積 (丁) d 物質會累積 (戊) e 物質會缺乏
 (A) 甲乙 (B) 丙丁 (C) 丙戊 (D) 丁戊 (E) 甲丙
17. 比較甲、乙 2 個同種小族群, 族群甲有 30 個體, 全部都具有基因型 X_1X_1 ; 族群乙有 20 個體, 全部都具有基因型 X_2X_2 。假設此 2 族群彼此距離很遠, 且生活環境十分相似。由以上資料, 可觀察到的遺傳變異最有可能發生的原因是下列何者?
 (A) 分歧型天擇 (B) 定向型天擇 (C) 遺傳漂變 (D) 基因流動
18. 下圖為 37°C , pH 7.4 情況下, 氧合血紅素 (HbO_2) 的解離曲線。97% 氧氣的運輸則利用與血紅素 (Hb) 的結合 $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$ 。若圖中丁為休息狀態下的組織則 (A) 氧分壓高時, 血紅素對氧有較強親和力, HbO_2 含量較低 (B) 乙為休息狀態之代謝下, 血紅素所釋放之氧量 (C) 戊可能為肺臟器官 (D) 丙釋放的氧氣量較丁處低



19. 下圖為真核細胞行呼吸作用的代謝路徑，請選出正確選項：(A) 於細胞液進行的路徑為甲丙丁 (B) 四個路徑，產生能量的大小關係為乙 > 甲 > 丙 > 丁 (C) 缺氧時植物細胞進行的代謝路徑僅為丁，此路徑可產生 2 個 ATP 分子 (D) 一般細胞於有氧狀態下乙路徑可產生 36 個 ATP



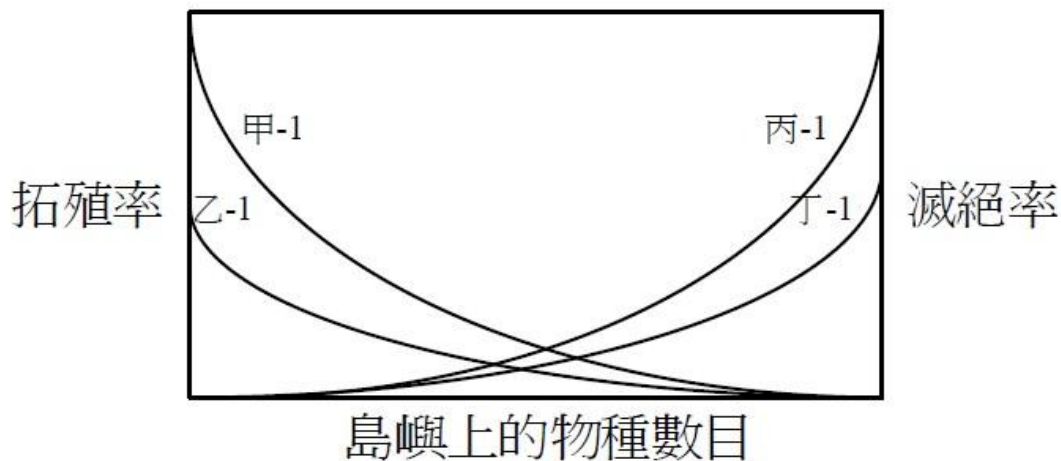
- 二、多重選擇題：每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。每題 1.5 分，每答對一個選項得 0.2 分，每答錯一個選項倒扣 0.2 分，總分扣至零分為止，整題未作答者，不給分亦不扣分，計 24 分

18.

20. 已知某藥物會抑制細胞骨架微管的組成，現若將一群細胞浸泡在此藥物溶液內 24 小時後，請問可能觀察到下列何種現象？
 (A) 細胞分裂速度加快 (B) 分裂後產生的子細胞較易死亡 (C) 細胞融合形成多核的細胞
 (D) 細胞板無法形成 (E) 無法形成紡錘絲
21. 下列哪些例子可發現所謂的「逆流交換系統」？
 (A) 企鵝腳不結冰 (B) 斑馬不會得胃潰瘍 (C) 魚鰓帶氧能力的提昇 (D) 人類腎元中的亨耳氏套 (E) 冠狀循環系統對新心肌氧氣的供應
22. 下列屬於「順著濃度差」也「順著電位差」的離子流動有哪些？
 (A) 腸道中 Na^+ 的吸收 (到組織間液) (B) 再極化過程 (的初期) 的 K^+ 流動 (C) 腎小管對 Na^+ 的再吸收 (到組織間液) (D) 過極化時的 K^+ 流動 (E) 去極化過程 (的初期) 的 Na^+ 流動
23. 下列有關基因表現的敘述，何者正確？
 (A) 如果在細胞質中觀察到有核糖體結合在轉錄中的 mRNA 上，則該細胞不是真核細胞 (B) 大多數生物的遺傳密碼所對應的胺基酸皆相同 (C) 遺傳密碼共有 64 組，一種胺基酸可能對應多組密碼，但每組只能對應一種胺基酸 (D) 大腸桿菌的乳糖操縱組具有負回饋控制的調節 (E) 真核生物的一條 mRNA 可做出多種蛋白質
24. 英國科學家以基因剔除及基因轉殖技術產生一批特殊的基因轉殖豬，這種豬的器官如果移植到人類體內，不會被人類免疫系統所排斥，試問這批基因轉殖豬主要少了何種基因？剔除此基因後哪些細胞無法活化？
 (A) MHC Class I 基因 (B) MHC Class II 基因 (C) B 細胞 (D) T_H 細胞 (E) T_c 細胞
25. 下列有關動物的感覺作用，何者正確？
 (A) 視遠物時，睫狀肌收縮、懸韌帶放鬆、水晶體變薄 (B) 視網膜上的桿細胞具辨色功能，當細胞敏感性下降可能導致色盲 (C) 內耳內的聽覺受器為排列整齊的毛細胞，它可以將機械性的變動轉換成神經衝動，上傳至大腦皮層 (D) 味覺受器及嗅覺受器都是由神經元的樹突特化而成 (E) 長期聽重音樂，就聽不見輕音樂，這是感覺適應的結果

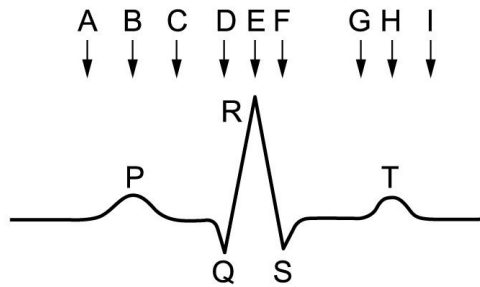
26. 已知決定果蠅翅膀長度與眼色的基因聯鎖在同一條染色體上。若同基因型的長翅朱眼(VVcc)雌果蠅與短翅紅眼(vvCC)雄果蠅交配，所得子代雌果蠅須與何性狀雄果蠅交配來做基因定位(由ABC選項中擇一)?若V、C相距10個互換單位，所得後代表現型的比例為何(由DE選項中擇一)?
- (A)短翅紅眼 (B)長翅朱眼 (C)短翅朱眼 (D)長翅紅眼佔5% (E)短翅朱眼佔10%
27. 下列有關肌肉收縮生理的敘述，何者錯誤? (A)肌肉收縮時所需能量來自ATP的分解，而肌動蛋白具有分解ATP之能力，只要有鈣離子存在，就可使肌動蛋白分解ATP (B)肌纖維的收縮力，隨刺激的強度而改變 (C)橫紋肌的肌原纖維發生收縮時，肌動蛋白與肌凝蛋白的長度均發生改變 (D)許多的肌纖維組成肌原纖維，許多的肌原纖維組成肌肉塊 (E)一個運動單元包含神經細胞與其所支配的所有肌細胞，而動作精密度會與其控制的肌細胞數目成反比
28. 下列有關於蛋白質活化管制的敘述，何者正確?
- (A)CAP可加速操縱組進行轉錄和轉譯 (B)細胞內累積cAMP將抑制構造基因的轉錄和轉譯 (C)細胞內缺乏cAMP將使CAP無法與啟動子結合 (D)細胞內cAMP濃度降低將促使大量mRNA合成 (E)大腸菌乳糖操縱組受到抑制蛋白和異化性活化蛋白的雙重調控
29. 下列哪些過程與計畫性細胞死亡(programmed cell death)有關?
- (A)人類紅血球定期的替換 (B)皮膚的更替 (C)蛙的變態 (D)肝臟發炎造成的細胞死亡 (E)自然殺手細胞對癌細胞的毒殺作用
30. 下列特徵何者是哺乳類的共衍徵?
- (A)中耳具有三塊聽骨 (B)內耳具有三個半規管 (C)胚胎發生具有羊膜保護 (D)母體經由胎盤供給胚胎營養 (E)具有乳腺，母體以乳汁哺育幼兒
31. 道路的開發使得完整的森林被切割成許多小區塊，請問會導致什麼情況發生?
- (A)道路切割對於會飛的動物如鳥，影響不大 (B)生活在森林裡的山羌因為族群變小，而有滅絕之虞 (C)森林內各種生物的食物網會發生變化 (D)物種因為受到道路隔離，在區塊間有了遺傳分化，故整座森林的遺傳多樣性會增加 (E)棲地零碎化後，外來植物的入侵現象會更嚴重
32. 人體在緊張、情緒亢或寒冷的環境中，血壓容易升高，通常可藉下列哪些方式來調節血壓在恆定範圍內?
- (A)下視丘和心臟節律點附近的壓力受器，可感測到血壓升高 (B)血壓升高的神經訊息會傳至延腦的心血管調節中樞 (C)刺激副交感神經使心跳減緩，血壓下降 (D)抑制交感神經對動脈管壁的作用，使血壓下降 (E)心房排鈉素和抗利尿激素等激素也可使血管舒張，血壓下降
33. 下列哪些植物的相關部位會進行次級生長?
- (A)玫瑰的根 (B)扁柏的根 (C)水稻的莖 (D)榕樹的莖 (E)楓樹的葉
34. 下列有關氣體進出生物體過程中的敘述，何者正確?
- (A)海茄苳的呼吸根與榕樹的氣生根皆是由外界環境吸收氣體以利呼吸的構造 (B)人類的呼吸運動過程中，逐漸呼氣使肺內空氣減少，當肺泡內壓力小於1 atm後造成吸氣現象 (C)當內肋間肌和橫膈肌同時收縮時，可造成胸腔體積變小，以利呼氣 (D)人體內pH小於7.4時，延腦內化學受器可接受刺激調節呼吸運動使其加速 (E)人體內細胞產生的CO₂需經血漿中的酵素催化成碳酸再解離由血液運送，反之亦由同酵素催化完成

35. 下列有關原口與後口動物的敘述何者是正確的？
- (A)原口動物的卵在八細胞期時行螺旋卵裂，而後口動物行輻射卵裂
 (B)原口動物的體腔形成來自中胚層的分裂，而後口動物來自原腸的內陷形成
 (C)原口動物和後口動物都是單系群
 (D)後口發育與頭部專化有密切的關係
 (E)後口類的消化管只有內胚層組織
36. 下列有關生物多樣性的敘述，何者正確？
- (A)海洋性島嶼的生物特有種比例較高，生物多樣性也比大陸型島嶼高 (B)建立生態廊道可增加因開發所下降的遺傳多樣性 (C)研究環境區塊的空間結構對生態系功能的影響是屬於地景生態學範疇 (D)阿朗壺古道若興建公路後易導致邊緣效應增加，對原生活於其中的物種有害無益 (E)生物放大效應是消長過程中，物種多樣性逐漸提高的現象
37. 下列有關真細菌與古細菌的敘述，何者正確？ (A)真細菌的核糖體為 80S，而古細菌的核糖體為 70S (B)真細菌細胞壁之組成為肽聚糖，而古細菌則否 (C)真細菌的 DNA 為環狀，而古細菌的 DNA 則為線條狀 (D)真細菌原生質膜的脂質為酯鍵結，而古細菌則為醚鍵結 (E)真細菌大多為異營生物，而古細菌則大多為自營生物
38. 下列有關光合磷酸化與氧化磷酸化的相關敘述，何者正確？
- (A)兩者皆有電子傳遞鏈的參與 (B)兩者皆有 ATP 合成酶的參與 (C)兩者皆可能發生在葉肉細胞中 (D)兩者皆需要產生氫離子濃度差 (E)兩者產生的能量一樣多
39. 下列有關人體免疫系統的敘述，何者正確？
- (A)在初級淋巴器官所產生的漿細胞可分泌抗體以進行抗體免疫 (B)直接由 T_H 細胞執行的細胞媒介免疫可清除腫瘤細胞 (C)缺少胸腺的裸鼠仍能產生吞噬性白血球執行部份免疫反應 (D)骨髓可產生多種不同型式的淋巴球，每個淋巴球均具有對應於某一特定抗原的受體 (E)專一性防禦系統主要是誘發巨噬細胞的增生與活性以對抗病毒體
40. 人體消化液的分泌是如何調控的？(A)唾液的分泌完全受神經控制 (B)酸性食糜進入十二指腸，刺激該處分泌腸抑胃泌素 (C)食糜中的脂質及多肽類進入十二指腸，刺激十二指腸腺體分泌胰泌素 (D)酸性食糜刺激十二指腸部分特化細胞分泌膽囊收縮素 (E)胃液 pH 值達 2 時，胃泌素的分泌受到抑制，胃液分泌量亦相對減少，此為一種負回饋機轉
41. 下圖為島嶼生物地理學的理论圖，主要是以島嶼距離大陸塊的遠近及面積的大小，來探討島嶼上物種的拓殖率(colonization rate)及滅絕率(extinction rate)，甲乙丙丁分別代表四個不同的島嶼，試問下列敘述何者正確？



(A) 假設甲乙兩島面積相同，甲-1及乙-1兩條線代表兩島的物種拓殖率，則甲島和大陸塊的距離應遠於乙島(B) 假設丙丁兩島與大陸塊的距離相同，丙-1及丁-1兩條線代表兩島的物種滅絕率，則丙島的面積應大於丁島(C)就保育物種多樣性而言，若欲設置保護區，則數個保護區之間最好有生物廊道(corridor)連結(D)若將島嶼生物地理學的理论應用在保護區的規畫，則保護區面積越大越好(E)島嶼上的物種數目是來自物種拓殖和滅絕而呈現的動態平衡

42. 下圖為人的心電圖示意圖，根據圖示下列敘述何者正確？(A) 當心電圖產生 T 波時，表示心室舒張 (B) C~E 階段，主動脈壓力最大 (C) 第一心音發生於 E 點 (D) 冠狀動脈充血於 D~F (E) A~C 階段房室瓣正在開啟



43. 在種子從胚珠開始發育的同時，花的子房也發育成為果實。果實依發育起源可分為多種類型。請選出正確的敘述？(A) 由單一心皮或多個癒合心皮發育而來的果實稱為單花果，例如豌豆莢 (B) 聚合果實為花的其他部位與子房共同發育為果實 (C) 鳳梨為一種多花果，為一個花序中許多花的多個心皮共同發育而來 (D) 蘋果為一種單花果，子房被包在花托中，此單花果大部分肉質部分來自膨大的花托 (E) 草莓是一種合生果，來自單一心皮，但具多個分離花朵，每個花朵皆形成小果

第二部份：非選擇題，請作答於答案本上，並註明題號，合計 45 分

三、名詞解釋：請解釋並比較(1~3 題)下列生物專有名詞，每題 3 分，計 18 分

1. dominant species / keystone species :
2. plesiomorphy / apomorphy :
3. phytochrome / cryptochrome
4. 擺動效應(wobble effect)
5. 滅絕漩渦(extinction vortex)
6. 光呼吸作用(photorespiration)

四、問答題：配分見各小題，合計 27 分

1. 在學神經的單元中，學生常常分不清楚「去極化」與「神經衝動」之間的差別，故請您
 - (1) 解釋兩者的意義與差別。(4 分)
 - (2) 設計一道選擇題(單選或多選皆可)並提供答案與解析以幫助學生釐清此概念。(2 分)
2. 補體由哪一個部位合成?請簡述補體的作用。(4 分)

3. 請簡述當病菌或植食動物突破植物體表的防禦而入侵內部組織時，植物體內所產生之 2 種防禦反應。(4 分)
4. 體液酸鹼值的恆定主要透過血液緩衝系統、呼吸運動與腎臟排泄等三種方式維持。請簡述血液緩衝系統又包含了哪三種方式。(6 分)
5. 拉布拉多犬的毛色由 B 和 E 二個非連鎖基因控制，當 B 的基因型中含顯性等位基因 B 時(BB 或 Bb)， E 的基因型中含顯性等位基因 E 時(EE 或 Ee)為黑色，若基因型為 ee ，則為黃色；而 B 基因型為同結合隱性等位基因 bb 時則可為巧克力色或黃色，視另一基因 B 的基因型而定；在 bb 的前提下， EE 或 Ee 為巧克力色， ee 為黃色。今有黑色拉布拉多犬($BBEE$)和黃色($bbee$)雜交後 F_1 子代皆為黑色， F_1 相互雜交所得的 F_2 子代中，黑色：巧克力色：黃色的比例為何？(3 分)
6. 請舉例並說明正壓呼吸與負壓呼吸。(4 分)