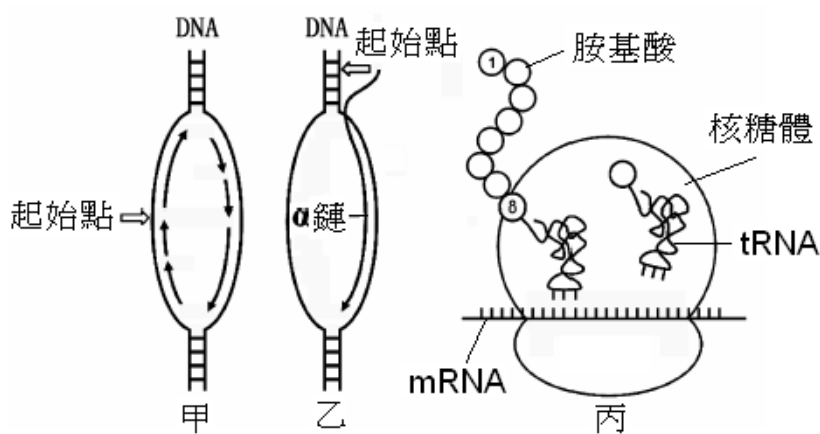


國立臺南女中 104 學年度第 1 次教師甄選生物科試題

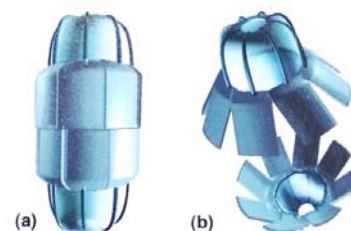
一、 單選題：(20 題 每題 1 分 共 20 分)

1. 右圖甲、乙、丙分別表示人體細胞中發生的 3 種生物大分子的合成過程，已知過程乙的 α 鏈中，鳥嘌呤 (G) 與尿嘧啶 (U) 總和占含氮鹼基總數的 54%； α 鏈及其互補的 DNA 模板股含氮鹼基中，鳥嘌呤分別占 29%、19%。則與 α 鏈對應的雙股 DNA 區段中，腺嘌呤 (A) 所占的含氮鹼基比例為何？ (A) 13% (B) 26% (C) 31% (D) 40%。



2. 承上題，由於基因中 1 個含氮鹼基對發生替換，而導致過程丙合成的多肽中，第 8 位胺基酸由異亮胺酸 (密碼子有 AUU、AUC、AUA) 變成酪胺酸 (密碼子有 ACU、ACC、ACA、ACG)，則該基因的這個含氮鹼基對替換情況為何？ (A) A-T 換成 G-C (B) C-G 換成 T-A (C) U-A 換成 C-G (D) C-G 換成 U-A。

3. 右圖是細胞內的某種構造，下列敘述何者錯誤？ (A) 與 RNA 的運輸有關 (B) 一個細胞內可能有上千個該構造 (C) 是目前發現體積最小的胞器 (D) 其構造名稱爲穹體或圓拱體。

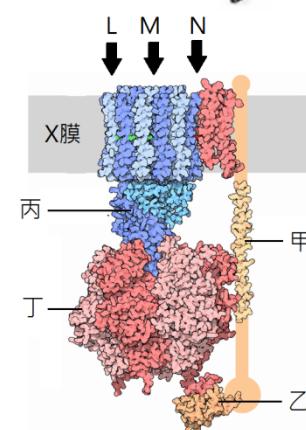


4. 右圖是植物某類細胞的 4 種類型之形態示意圖，下列敘述何者正確？ (A) 出現的演化順序依序爲甲乙丙丁 (B) 大多數蕨類具有該類細胞 (C) 該類細胞僅出現在維管束組織 (D) 該類細胞成熟時，上下接鄰的細胞壁貫穿，可讓細胞質快速流動。



5. 下列關於植物光呼吸的敘述，何者正確？ (A) 過程中會消耗 O_2 而釋出 CO_2 ，與呼吸作用的機制相同 (B) 會製造大量 ATP，有助於推動卡爾文循環 (C) 過程中產生的磷酸乙醇酸會透過高基氏體分解爲水與 CO_2 (D) 可消耗光反應貯存過多的能量。

6. 右圖是 ATP 合成酶的構造示意圖，下列相關敘述何者正確？ (A) X 膜位於葉綠體內膜 (B) 催化 ATP 合成的活化位在丁 (C) 活化位朝向葉綠體類囊體腔 (D) H^+ 由 M 處流入合成酶。

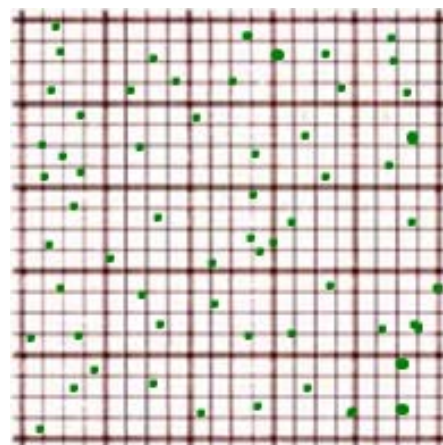


7. 下列何者不是人類細胞核產生的 tRNA 所具有的反密碼子序列？ (A) 3'-AGU-5' (B) 3'-AUG-5' (C) 3'-AUU-5' (D) 3'-CCC-5'。

8. 兒童自閉症與第 16 號染色體發生突變有關，該染色體在複製過程中發生殘缺，導致兒童罹患自閉症的機率大爲提高。過去科學家曾發現，第 16 號染色體和造成乳癌、前列腺癌、克隆氏病及多囊腎病等有關。下列有關自閉症的敘述，何者正確？ (A) 造成自閉症之染色體缺陷與唐氏症類似 (B) 第 16 號染色體發生突變必然會發生自閉症 (C) 第 16 號染色體之缺陷與多種疾病相關 (D) 自閉症是一種性聯遺傳疾病。

9. 下列關於神經系統與內分泌系統對體溫恆定的影響之敘述，何者正確？ (A) 低溫刺激會增加產熱，其主因是副甲狀腺素提昇新陳代謝速率的關係 (B) 低溫對刺激延腦中的體溫調節中樞進行體溫調節 (C) 低溫刺激偶爾出現肌肉顫抖，主要是因爲甲狀腺素的作用之故 (D) 體溫恆定涉及下視丘、腦垂腺前葉、甲狀腺。

10. 小倩分離並培養一中噴水池中的某種藻類，她將藻液稀釋 100 倍滴入血球計數板，以顯微鏡觀察到右圖計數板中央計數區的藻類分佈 (規格：長 $1mm \times$ 寬 $1mm \times$ 高 $0.1mm$)，估算時要取四個角落區塊與中央 1 個區塊共 5 個區塊的平均值推算。則該藻類的密度為何？ (單位：個/mL) (A) 5.9×10^7 (B) 4.5×10^8 (C) 6.4×10^6 (D) 7.5×10^7 。



11. 將物質從最難到最容易穿越脂質雙層膜 (lipid bilayer) 依序排列，下列何者正確？ (A) 甘油、鉀離子、葡萄糖、水、氧氣。 (B) 鉀離子、甘油、葡萄糖、氧氣、水。 (C) 氧氣、甘油、鉀離子、葡萄糖、水。 (D) 鉀離子、葡萄糖、甘油、水、氧氣。 (E) 葡萄糖、甘油、水、氧氣、鉀離子。

12. 若腎元的近端曲小管(proximal convoluted tubule)中的葡萄糖運送蛋白失去功能，最有可能發生何事？

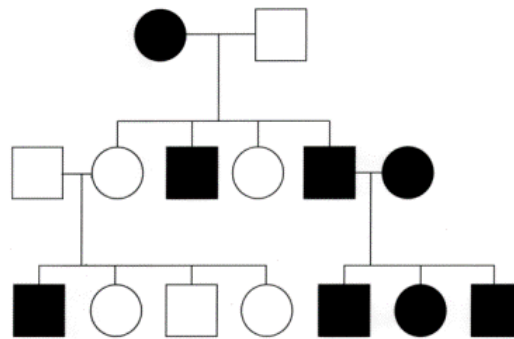
- (A) 腎元的收集管(collecting duct)中有少量的濃縮尿。
- (B) 腎元中的亨利上升環(ascending loop of Henle)吸收的水比平時還多。
- (C) 腎元中的亨利上升環(ascending loop of Henle)排出的水比平時還多。
- (D) 腎元的收集管(collecting duct)中有大量的尿。
- (E) 腎小球(glomerulus)的過濾效率將馬上下降。

13. 當土壤的水勢(water pressure; Ψ)是-0.3 MPa，而植物的根組織中的水勢是-0.8 MPa，最有可能的效應是何者？

- (A) 水向上移到木質部然後由葉消散。
- (B) 水由根移到土壤中。
- (C) 水不移動。
- (D) 溶質由土壤移向根的組織中。
- (E) 水由土壤移向根的組織中。

14. 家譜顯示了一極罕見遺傳疾病在某一家族三代出現的情形，黑色代表發生疾病的個體，圓形是女性，方形代表男性，根據家譜此遺傳疾病是哪種形式？

- (A) Autosomal recessive
- (B) X-linked recessive
- (C) Y-linked recessive
- (D) Autosomal dominant
- (E) X-linked dominant



15. 一族群蝴蝶在他們的翅膀上的斑點數有高度變異，一些蝴蝶有很多斑點，另一些則僅有少數斑點，斑點數會遺傳給它們的子代，這些蝴蝶會被鳥捕食。下列何者說明蝴蝶翅膀上的斑點數是由天擇決定？

- (A) 不管翅膀斑點數，此族群的蝴蝶自由交配。
- (B) 翅膀斑點直到幼蟲發育後期才出現。
- (C) 每一代均出現新突變蝴蝶具有平均翅膀斑點數。
- (D) 翅膀斑點數多的相同種蝴蝶於它們的食草上有較佳的偽裝。
- (E) 此族群和鄰近族群中，相同種的蝴蝶有常態遷移。

16. 若將一個可專一性抑制粒線體電子傳遞鏈的化合物加入一動物細胞中將可觀察到何種結果？

- (A) 刺激ATP合成
- (B) 粒線體中基質(matrix)的pH增加
- (C) 氧氣消耗減少
- (D) 刺激氫離子幫浦
- (E) FADH_2 消耗增加

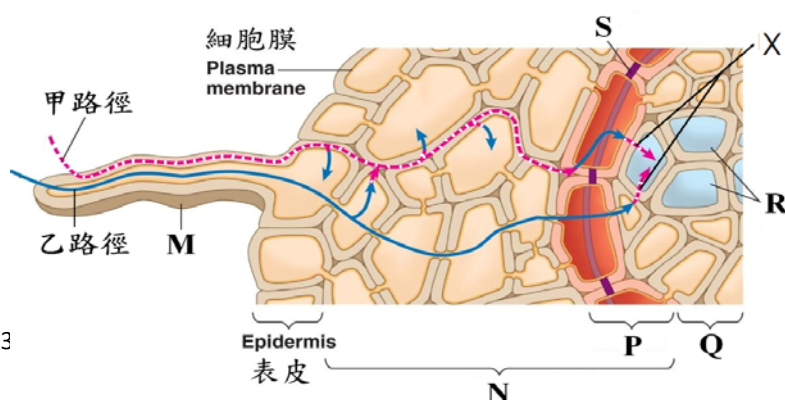
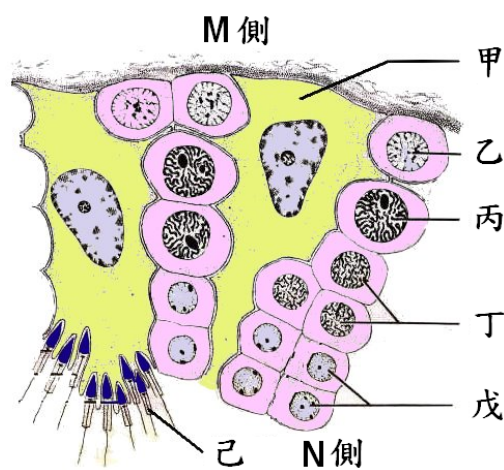
17. DNA分子中若因突變出現有兩個嘌呤(purines)或兩個嘧啶(pyrimidines)相互配對，會導致哪種情形出現？

- (A) DNA分子不再是雙股螺旋
- (B) DNA雙股螺旋的直徑不再固定
- (C) 因3'氫氧基(3'-hydroxyl group)不再形成磷酸雙酯鍵，故DNA複製會停止。
- (D) 因DNA連接酶(DNA Ligase)無法執行功能，DNA複製會停止
- (E) DNA骨架中的去氧核糖將被核糖取代

18. 對一個大族群的鹿鼠隨機取樣發現，黑毛色的鹿鼠有910隻，而白毛色的有90隻，黑色是顯性基因，白色是隱性基因。若此族群已達Hardy-Weinberg平衡，則在此族群中異型接合的個體數目有多少？
- (A) 700
(B) 300
(C) 490
(D) 210
(E) 420
19. 可能導致人類嚴重致病新型的禽流感為何成為全世界所關注的議題？
- i. 此新型細菌可抗大部分抗生素。
ii. 此致禽流感物種可突變導致人傳人。
iii. 此致禽流感物種可由野鳥攜帶傳播。
iv. 此致禽流感物種也可能感染和禽類混養的魚。
v. 疫苗對此物種無效。
- (A) i, ii, iii, iv和v
(B) i和v
(C) ii和iii
(D) ii, iii和iv
(E) iv和v
20. 若一mRNA分子在未剪裁和加polyA之前有15% A, 20% G, 30% U,和35% C；則轉錄出此mRNA分子的雙股螺旋DNA的組成為何？
- (A) 15% T, 20% C, 30% A, 35% G
(B) 15% G, 20% A, 30% C, 35% T
(C) 22.5% T, 22.5% A, 27.5% G, 27.5% C
(D) 17.5% G, 17.5% A, 32.5% T, 32.5% C
(E) 25% A, 25% C, 25% G, 25% T

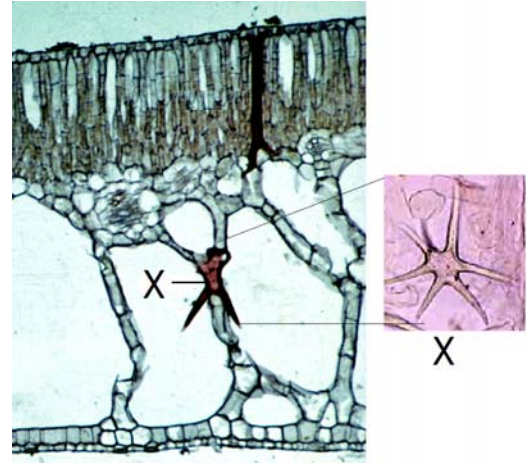
二、多重選擇題：(15 題 每題 2 分 共 30 分)

1. 人體尿液酸鹼值的範圍約為 pH5~8，但血液酸鹼值的範圍卻僅能在 pH7.35~7.45 之間變動。這是因為腎臟可經由下列哪些方法協助血液酸鹼值的恒定性？ (A)分泌尿素 (B)分泌尿酸 (C)分泌氫離子 (D)再吸收銨根離子 (NH_4^+) (E)再吸收重碳酸離子 (HCO_3^-)。
2. 下列關於細胞間傳訊的敘述，何者正確？ (A)神經元具有很長的突起，其通訊屬於自泌傳訊 (B)受傷部位的細胞釋出組織胺引起發炎反應，此屬於突觸傳訊 (C)下視丘分泌的 ADH 作用在遠曲小管後段與集尿管，此屬於神經內分泌傳訊 (D)只要作用於不同種類的細胞是相同訊息，則引起的反應都相同 (E)外來訊息需與細胞的受體結合，如此細胞才能偵測到。
3. 右圖是哺乳類睪丸細精管壁構造示意圖，下列敘述何者正確？ (A)甲細胞可分泌抑制素對腦垂腺前葉進行負回饋 (B)乙細胞能進行有絲分裂複製新的細胞 (C)丙細胞具有成對的姊妹染色體 (D)丁細胞不具姊妹染色體 (E)1 個乙細胞理論上最多能產生 16 個戊細胞。
4. 下列關於基因表現的敘述，何者正確？ (A)轉錄起始於靠近啟動子的位置，終止於終止密碼子 (B)細菌以增強子調控操縱組的基因表現 (C)原核生物相關功能的結構基因會共用同一個操作子 (D)真核生物相關功能的結構基因會連接成一組單位 (E)原核細胞製造的多肽第一個胺基酸（胺基端）都是甲硫胺酸。
5. 右圖是植物根橫切面示意圖，下列敘述何者正確？ (A)R 構造在成熟時為死細胞 (B)P 構造由厚壁細胞構成，主要功能為支持 (C)N 屬於基本組織 (D)乙路徑需要耗能 (E)根的表皮具有角質層覆



蓋，以減少水分散失。

6. 承上題圖，X 部份的運輸路徑為何都屬於甲運輸路徑？主要是因為：
(A)效率較快 (B)進入的細胞不是活細胞 (C)中柱內的活細胞不參與運輸 (D)木質部細胞距離皮層過於遙遠 (E)欠缺能量供應運輸。

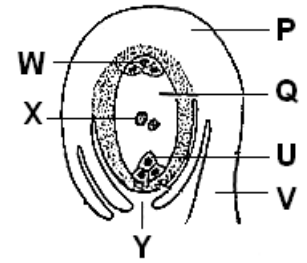


7. 洋洋在觀察睡蓮葉片構造時，發現了一種刺狀構造（下圖左的 X），下列關於 X 構造的敘述，何者正確？ (A)成熟時為死細胞 (B)為多個細胞所組成 (C)具有次生細胞壁 (D)具有次生生長 (E)可被鹽酸迅速溶解。

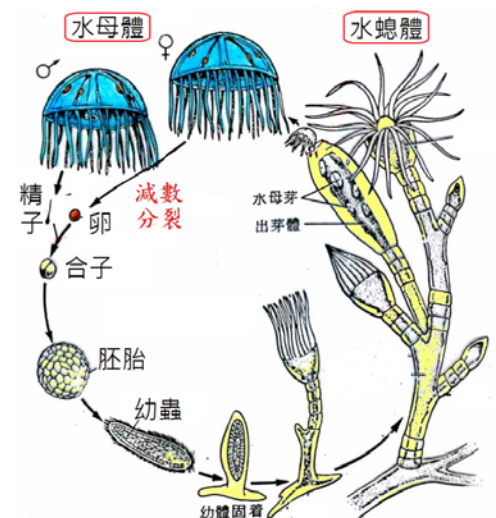
8. 根瘤菌的固氮作用是一個需要耗能的反應，然而固氮酶的活性卻受到氧氣的抑制。科學家發現植物與根瘤菌會共同形成一種類似動物血紅素的豆血紅素，可以解決此一問題。下列相關敘述，何者正確？

(A)進行固氮時，根細胞轉而進行無氧呼吸製造 ATP (B)豆血紅素與氧結合，使根瘤內的游離氧氣濃度很低 (C)根瘤內的豆血紅素可和氧氣結合，降低游離氧氣的濃度，以提高固氮酶的活性 (D)豆血紅素分解可促進 ATP 的合成。

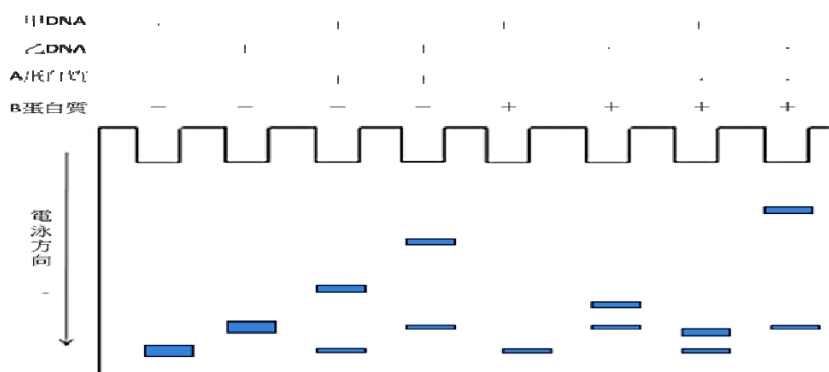
9. 右圖是某種被子植物雌蕊胚珠的構造示意圖，已知其孢子體的染色體數為 16 條，某一染色體的兩種基因之基因型為 AaBb，若此胚珠與基因型隱性的花粉粒成功受精發育為種子，則其胚乳、子葉、胚軸、種皮的染色體數分別為何？（由(A)~(C)選答案）基因型分別可能為何？（由(D)~(F)選答案） (A)24, 16, 16, 16 (B)16, 16, 16, 16 (C)24, 24, 16, 16 (D)aaabbb, aabb, aabb, AaBb (E)AaaBbb, Aabb, AaBb, AaBb (F)AAaBBb, AaBb, AaBb, AaBb。



10. 藪枝蟲這種刺絲胞動物也具有世代交替，當環境不良時，會產生大量水母體，以快速產生配子，並形成子代。下列相關敘述何者正確？ (A)其世代交替中，有 2 種不同形態的多細胞個體 (B)水螅體為雙套，水母體為單套 (C)其生活史以水螅體為主要形態 (D)其世代交替是以形態適應環境變遷 (E)作為演化出陸生種類準備。

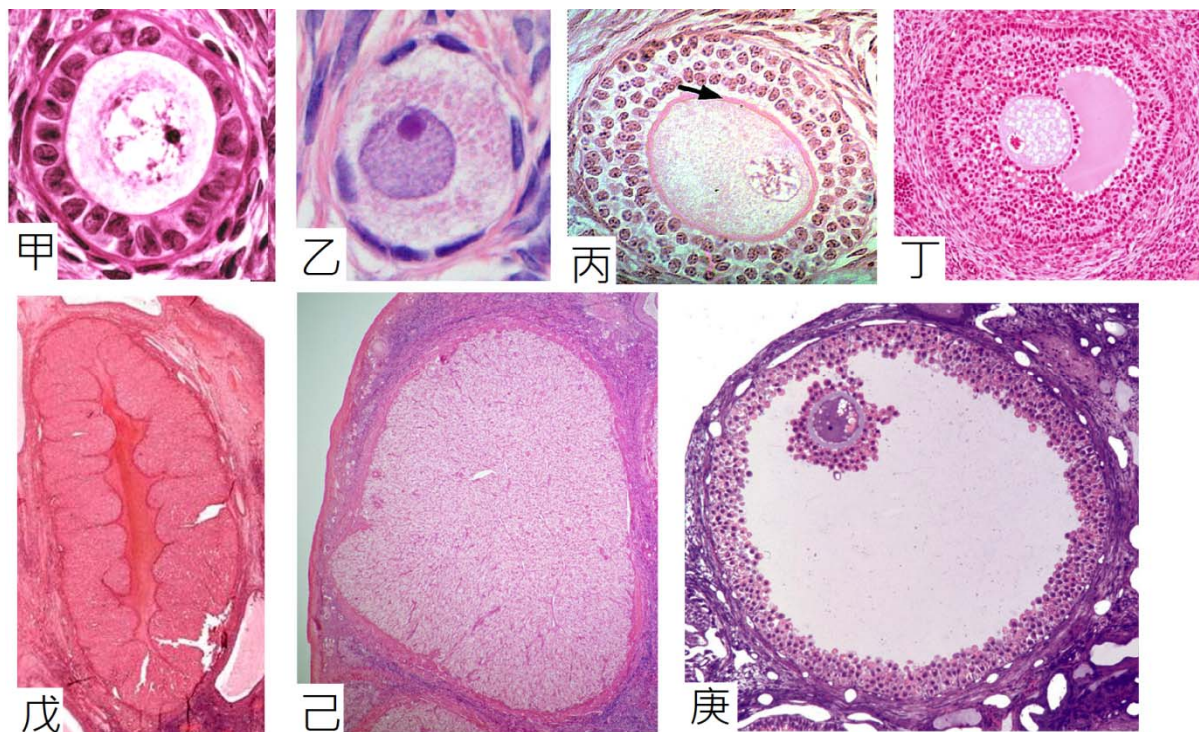


11. DNA 位移分析法 (shift assay) 可檢測目標蛋白是否會與特定 DNA 片段結合。具體作法如下：(1)將目標蛋白與 DNA 片段放入試管中反應，反應完畢後將試管中的所有目標蛋白與 DNA 片段於電泳槽中進行電泳分離。(2)分離完畢後加入 DNA 染色劑觀察，若 DNA 不會與目標蛋白結合，則 DNA 片段不會產生位移現象；但 DNA 片段若能與目標蛋白結合，則該 DNA 會因蛋白質結合而改變分子量，使其在電泳膠片上的位置產生偏移（如右圖）。科學家想要研究甲 DNA、乙 DNA 與 A 蛋白質、B 蛋白質的相互結合關係，他利用上述的實驗方法進行分析，結果如下圖所示（「+」代表在試管反應階段時該物質有加入試管內反應，「-」代表在試管反應階段時該物質沒有加入試管內反應）。據結果推論，甲 DNA、乙 DNA、A 蛋白質、B 蛋白質彼此可能的分子量大小關係為何？ (A)甲 DNA 分子量 > 乙 DNA (B)乙 DNA 分子量 > 甲 DNA (C)A 蛋白質分子量 > B 蛋白質 (D)B 蛋白質分子量 > A 蛋白質。



12. 承上題，據上圖結果推論下列敘述何者正確？ (A)B 蛋白質結合甲 DNA 的過程可能需要 A 蛋白質協助 (B)每組實驗結果，最下方的亮帶（圖中的條狀方塊）皆為 DNA，其無蛋白質的結合 (C)B 蛋白質會跟 A 蛋白質競爭乙 DNA 的結合位置 (D)在沒有 B 蛋白質的存在下，A 蛋白質能與甲 DNA 和乙 DNA 結合 (E)A 蛋白質存在下，會讓 B 蛋白喪失與甲 DNA 的結合能力。

13. 下列關於增強子的敘述何者正確？ (A)屬於蛋白質，會結合在另一部位上，以增加其他蛋白質的活性 (B)屬於 RNA 分子，可結合粗糙內質網上的核糖體，而加速蛋白質合成 (C)屬於蛋白質，會協助解開 DNA 以加速 DNA 複製 (D)屬於細胞骨架，會連結到細胞膜上，以強化細胞結構 (E)是一特殊的 DNA 區域，能結合轉錄因子，並提高基因轉錄速率。
14. 下列關於人體遭受流感病毒侵襲時，所發生的防禦事件之敘述，何者正確？ 在調節免疫反應時，下列哪些細胞直接接觸並產生作用？ (A)流感病毒是以胞飲方式侵入鼻黏膜細胞 (B)樹突狀細胞在第一時間偵測到時，會迅速移動至附近的淋巴組織，同時將病毒抗原片段呈獻在 MHC-I 與 MHC-II (C)巨噬細胞在第一時間偵測並吞噬時，會變成抗原呈獻細胞，引來更多嗜中性球前來防禦 (D)輔助 T 細胞會利用受體與胞毒 T 細胞、B 細胞接觸，並使之活化進行防禦 (E)由於流感病毒屬於 RNA 病毒，容易發生突變，記憶細胞在若干年後可能無法有效防禦。
15. 下圖是卵巢濾泡的各階段發育顯微照片，下列相關敘述何者正確？ (A)發育順序依序為甲乙丙丁戊己 (B)丁內發育中的生殖細胞之染色體為雙套的二分體 (C)乙在卵巢的數量最多 (D)己會分泌黃體素與動情素維持子宮內膜的發育 (E)戊階段時，腦垂腺分泌的 LH 與 FSH 都處於高濃度中。



三、非選擇題：(共 50 分)

1. 解釋名詞：(6 分)

- (1) si-RNA
- (2) Photorespiration

2. 請回答下列有關人體內分泌與植物激素的問題：(14%)

- (1) 人體藉由短期壓力激素對短期壓力產生回應，利用長期壓力激素對長期壓力進行回應，兩者對升高血糖與升高血壓之回應方式的主要不同為何？(4%)

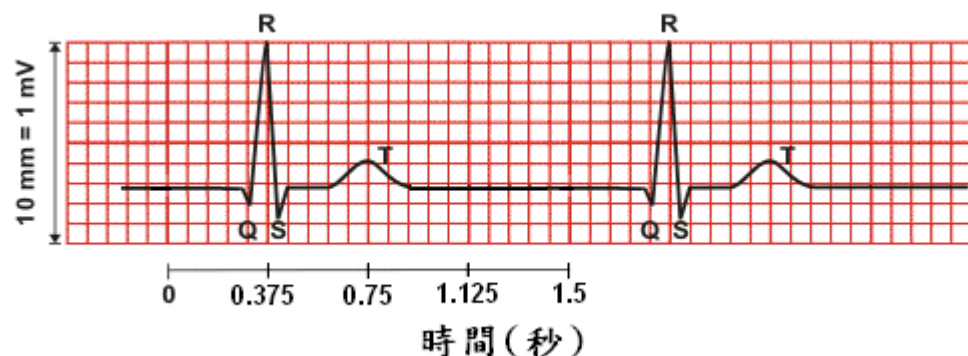
	短期壓力激素 (腎上腺素、正腎上腺素)	長期壓力激素 (腎上腺皮質素)
升高血糖的方式	A	B
升高血壓的方式	C	D

- (2) 當被子植物面對逆境時，會分泌兩种植物激素？若逆境持續的時間很長時，主要藉由哪一種激素產生回應？該激素的回應方式主要有哪些？(5%)
- (3) 人體分泌的固醇類激素主要來自哪 3 個腺體？(3%)
- (4) 激素分泌的調控方式，包括：刺激分泌、正回饋與負回饋等，人體藉由胰臟分泌激素調控血糖濃度，試問：胰島素與升糖素分泌的調控方式為何？理由為何？(2%)

3.進行雜交的兩親代皆為異型合子(AaBb×AaBb)，若子代具 4 種表型，

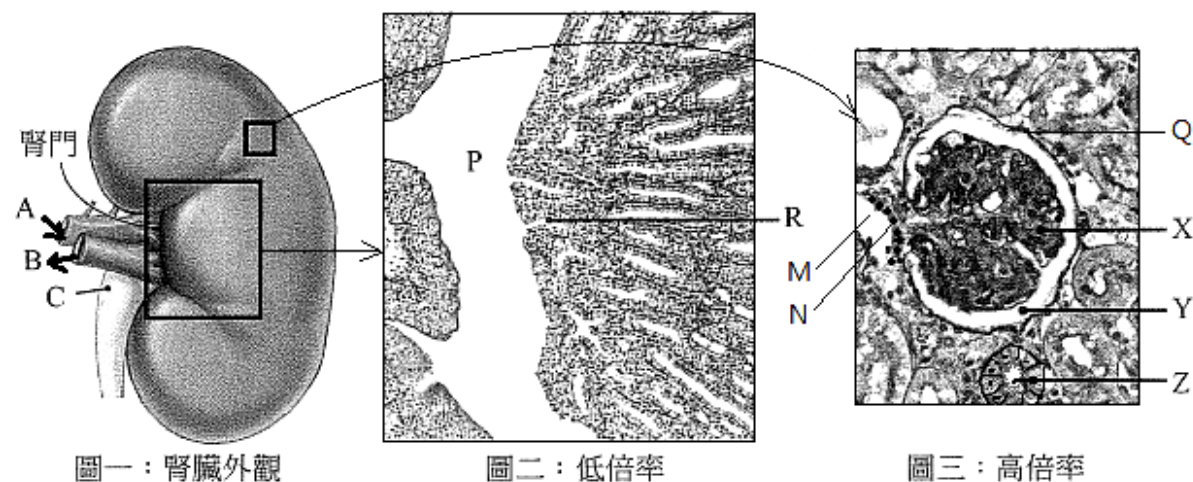
比例為 51(兩顯性)：24(一顯一隱)：24(一顯一隱)：1(兩隱性)，則應為兩顯性基因連鎖或一顯性一隱性基因連鎖？兩連鎖基因的互換率(重組率)多少？(4%)

4.一向慵懶、動作遲緩的小天已 17 歲，上體育課跑個步就要死不活，因此大家都笑稱他為「無力回天」。他很討厭這個綽號，於是到醫院做檢查，下圖是他的心電圖部分紀錄。心電圖顯示小天的心搏週期少了 P 波，但其他波都正常。主治醫師阿敏說：小天的心臟有許多問題，需要好好進一步檢查、治療。試回答下列問題：(6 分)



- (1) 小天的心搏週期由心臟的哪個構造啟動？(2 分)
- (2) 小天的第一心音發生在每個心搏週期的時間秒數？(2 分)
- (3) 根據心電圖說明小天為何活動力不佳的原因。(2 分)

5.下圖一～三為人類腎臟形態、組織切片顯微照片圖，圖二與圖三是圖一方框對應部位的顯微特寫。試回答下列問題：(9 分)



- (1) 集合管(集尿管)的代號為何？(1 分)
- (2) M、N、P、Q 構造的名稱各為何？(4 分)
- (3) 在構造 X 附近有很多管狀構造的橫切面，若這些管狀構造以 Z 構造出現的比率最大，則 Z 構造的名稱為何？(2 分)
- (4) 圖三何者能偵測遠曲小管內的鈉離子濃度，而進行濃度調節？(2 分)

6.某生分析原核生物的基因時得一段 DNA(序列如下)，請標出此基因的胺基酸密碼區可能從哪裡開始？並說明你的理由(6 分)。

AAATAGTAAAAGTATGTAGATAATATAATGGGGCGGAAATGAATTTGGC

7.根據貓熊(Panda)的顎、牙齒和腳結構，判斷貓熊應屬肉食性動物。然現今貓熊以竹子為主食，另發現貓熊的腳有六趾(下圖)，請說明兩者可能的演化關聯(5 分)。

