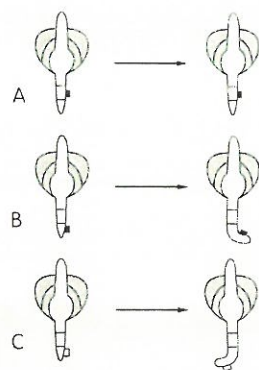


彰化高中生物學科能力競賽試題

年 班 座號 姓名：

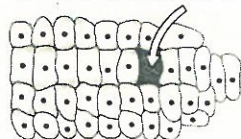
一、單一選擇題 (2分)

1. ()根的向地性和莖的背地性均和生長激素分布不均有關，然而造成此種分布差異的原因尚未釐清，不過科學家發現 Ca^{2+} 似乎和生長激素分布差異有關。附圖為垂直放置的玉米芽，A、B 中黑色小方塊含 Ca^{2+} ，但 A 置於延長區，B 置於根帽；C 的白色小方塊含 Ca^{2+} 抑制劑，抑制 Ca^{2+} 的移動。關於這組實驗的敘述，何者正確？
- (A) Ca^{2+} 對延長區無作用 (B) Ca^{2+} 的有無與根的彎曲無關 (C) 根帽部位的 Ca^{2+} 濃度差異和根的彎曲無關 (D) 若將白色小方塊置於延長區，則預期根會彎曲。



2. ()下列哪些因素與靜脈血液流回心臟有關？
- (甲)呼吸運動的呼氣；(乙)呼吸運動的吸氣；(丙)骨骼肌的收縮；(丁)心室收縮；(戊)靜脈管中的瓣膜 (A)(甲)(乙)(丙)(丁)(戊) (B)(甲)(乙)(丙)(戊) (C)(甲)(乙)(丙) (D)(甲)(乙) (E)(乙)(丙)(戊)。

3. ()吃玉米時，有時會發現兩顆玉米之間的空隙很大（如附圖箭頭所指），可能的原因為何



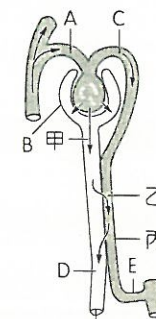
- (A)因為某些花沒有受精 (B)被蟲咬了 (C)營養不良而萎縮掉 (D)尚未長出來。
4. ()若有小麥四倍體 ($4n=48$) 的雄株和二倍體 ($2n=24$) 的雌株雜交，所結的果實中，其果皮、種皮、胚、胚乳等細胞的染色體套數各為多少？ (A)果皮= $4n$ (B)種皮= $2n$ (C)胚= $2n$ (D)胚乳= $3n$ 。
5. ()下列有關人體免疫的敘述，哪一項正確？(A)輔助 T 細胞促使受感染的細胞崩解，B 細胞分泌抗體對付崩解後釋出的病原體(B)胞毒 T 細胞分泌細胞介素，可促使 B 細胞增生活化(C)吞噬性白血球可以協助輔助 T 細胞的活化(D)過敏乃 T 細胞過度活化所引起。
6. ()下列生化反應中，較高比例發生在組織微血管中的反應式有那些？① $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_2$ ；② $\text{HbO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{O}_2$ ；③ $\text{HbCO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{CO}_2$ ；④ $\text{Hb} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}_2$ ；⑤ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ；⑥ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ ；⑦ $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ ；⑧ $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (A)②④⑥⑤ (B)①③⑤⑦ (C)①③⑦⑧ (D)②④⑤⑥。
7. ()若欲測定植物的光反應效率，可以使用下列哪一方法？ (A)測定 CO_2 消耗量 (B)測定氧的釋放量 (C)測定葡萄糖的生成量 (D)測定 NADH 的生成量。
8. ()下列有關遺傳基因的敘述，何者正確？
- (A)三個核糖核苷酸構成一個遺傳密碼
- (B)基因是一段具有生物遺傳訊息的 DNA
- (C)基因的表現先後依序經過轉譯和轉錄兩個步驟
- (D)雙股的 DNA 複製後，其中的上半段是原來的舊股，下半段是新複製的新股。
9. ()某 DNA 分子的一股中， $(A+G)/(C+T)=0.4$ ，則在其互補股中， $(A+G)/(C+T)$ 的比值應為下列何者？ (A)0.4 (B)0.6 (C)1 (D)2.5。

10. ()下列落葉闊葉林與高山草原的比較，何項正確？

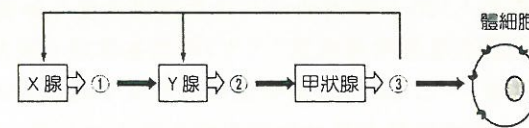
選 項	落葉闊葉林	高山草原
(A)緯度	高緯度	低緯度
(B)雨量	雨量少	雨量大
(C)分層	較明顯	較不明顯
(D)氣候變化	劇烈，晝夜溫差大	溫和，晝夜溫差小

- (一)附圖為腎臟中與尿液形成相關的構造及作用示意圖，A~E 是構造名稱、甲~丙是作用過程。表則是一般人血漿、濾液、尿液中的成分，請回答下列問題：

	蛋白質	葡萄糖	胺基酸	礦物質	尿素
血漿 (g / 100 cm ³)	7.00	0.01	0.05	0.72	0.03
絲球體濾液 (g / 100 cm ³)	0.00	0.01	0.05	0.72	0.03
尿液 (g / 100 cm ³)	0.00	0.00	0.00	1.5	2.00



- 11 ()若某人的尿液中被檢測出含有蛋白質，則腎臟的哪一部位可能有問題？ (A)A (B)B (C)C (D)D。
- 12 ()若某人胰島素分泌不足，與正常人相較，尿液中應會出現何種物質？ (A)蛋白質 (B)礦物質 (C)胺基酸 (D)葡萄糖。
- 13 ()尿液中的礦物質濃度明顯上升，主要是附圖哪一作用過程造成的？要耗能嗎？ (A)甲；要 (B)乙；不要 (C)乙；要 (D)丙；不要。
- 14 ()下圖為人體甲狀腺控制體細胞生理代謝恆定的機制圖，①②③代表激素，白色箭號代表分泌，黑色箭頭代表刺激控制。關於此機制圖，下列敘述何者正確？ (A)X 腺為腦垂腺 (B)激素②為促甲狀腺素釋放激素 (C)激素③不足會刺激 Y 腺分泌更多激素 (D)這是一種正回饋機制。



- (二)阿凱因為拉肚子到診所看病，醫生認為他可能是喝了含有致病性大腸桿菌的飲料，才造成腹瀉。阿凱回家後查了資料發現：大腸桿菌是一種細菌，存在人體內的腸道中，一般不致病，能合成維生素 B 和 K 供人體使用。請依此文敘述回答下列問題：

- 15 ()哪一種構造在人類細胞及大腸桿菌中皆可發現？
- (A)質體 (B)高基氏體 (C)核糖體 (D)細胞核。
- 16 ()大腸桿菌的細胞壁應由何種物質組成？
- (A)肽聚糖 (B)纖維素 (C)幾丁質 (D)澱粉。

- 17 () 大腸桿菌的大小和下列何者較相似？
 (A)葡萄糖 (B)蛋白質 (C)病毒 (D)粒線體。
- 18 () 關於大腸桿菌分泌的維生素，下列敘述何者正確？
 (A)人體多可自行合成此類維生素 (B)維生素K為脂溶性維生素 (C)人體可分解此類維生素產生能量 (D)維生素B和骨骼的生長有關。

(三)科學家發現過度肥胖往往造成血中葡萄糖濃度(簡稱血糖濃度)過高，且血中胰島素濃度也偏高。胰島素是胰臟所分泌的激素，能增進細胞對葡萄糖的利用，以降低體內血糖濃度。某研究室以過度肥胖的老鼠作實驗，發現阿司匹靈(一種消炎止痛藥)可矯正肥胖老鼠的生理缺失，實驗結果如圖A及圖B。回答下列問題：

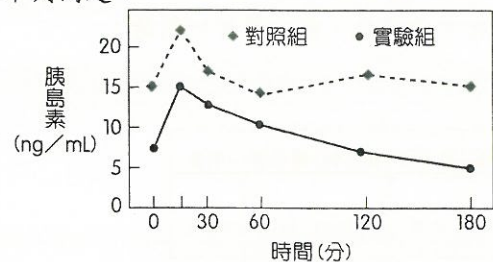


圖 A

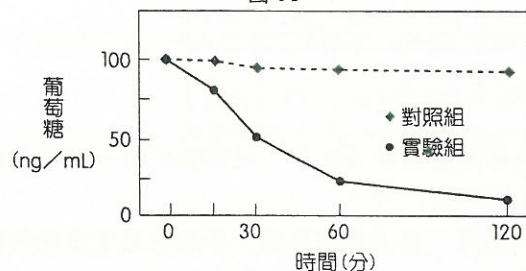


圖 B

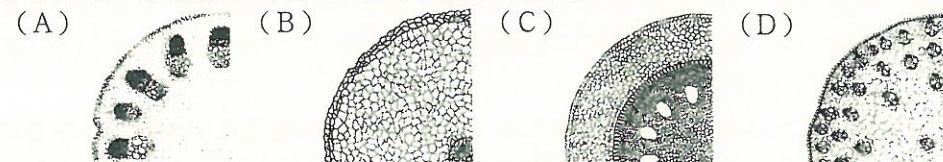
- 19 () 肥胖老鼠服用阿司匹靈三週後餵食葡萄糖，180分鐘內的血中胰島素濃度變化如圖A，則下列敘述何者正確？(對照組老鼠未服用阿司匹靈)(甲)肥胖老鼠的胰臟對葡萄糖刺激不起反應，無法製造胰島素；(乙)餵食葡萄糖可在15分鐘內刺激胰臟分泌胰島素；(丙)服用阿司匹靈後，老鼠血中胰島素濃度顯著低於對照組；(丁)服用阿司匹靈後，使老鼠胰臟對葡萄糖刺激不起反應，無法製造胰島素 (A)(甲)(丙) (B)(乙)(丙) (C)(甲)(丁) (D)(乙)(丁)。

- 20 () 肥胖老鼠服用阿司匹靈三週後注射胰島素，120分鐘內的血中葡萄糖濃度變化如圖B，則下列敘述何者正確？(對照組老鼠未服用阿司匹靈)(甲)時間為零時，服用阿司匹靈的老鼠血糖濃度顯著低於對照組；(乙)注射胰島素使對照組及實驗組的血糖濃度在60分鐘內明顯下降；(丙)對照組中肥胖老鼠的細胞對胰島素不起反應，使胰島素無法調節血糖濃度；(丁)服用阿司匹靈使老鼠細胞恢復對胰島素的反應，使胰島素得以降低血糖濃度(A)(甲)(乙)(B)(乙)(丙) (C)(甲)(丁) (D)(丙)(丁)

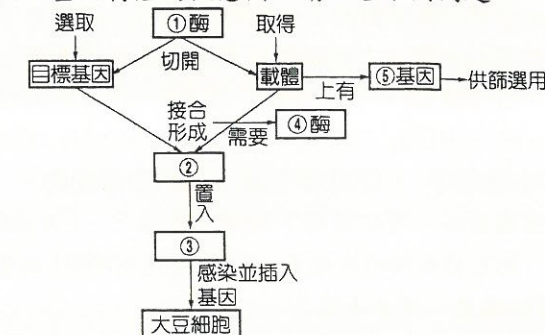
(四)山櫻(*Prunus campanulata* Maxim.)是臺灣原生樹種，分布於全島中、低海拔闊葉林中，一月底至二月中為其盛花期。近年來，由於賞櫻風潮的帶動，各地紛紛大量栽植。附圖是山櫻的枝條及花、果等構造(圖片來源：臺灣植物誌第二版)，請根據圖示回答下列問題：



- 21 () 山櫻「葉的類型及葉序」為何？(A)單葉，互生 (B)單葉，對生 (C)複葉，互生 (D)複葉，對生。
- 22 () 著生於葉基部的「分枝狀構造」(見圖中標號7)稱為何？(A)葉鞘 (B)托葉 (C)葉柄 (D)葉枕。
- 23 () 根據附圖的各項構造圖，下列關於山櫻的花部特徵敘述，何者錯誤？(A)萼片基部合生成筒狀 (B)花瓣五枚 (C)雄蕊多數 (D)子房中具有多個胚珠。
- 24 () 已知山櫻為雙子葉木本植物，下列關於其根與莖的敘述，何者正確？(A)其根系具明顯主根，但不具有形成層 (B)其莖具有維管束形成層，可不斷向外增生木質部與韌皮部 (C)其莖具有木栓形成層，可向內產生木栓層 (D)莖上的節可生出側芽，之後形成枝條。
- 25 () 承上題，其成熟區的橫切面與下列何者較雷同？

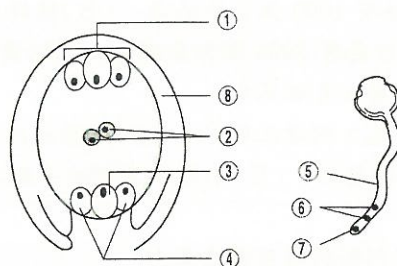


(五)附圖為進行抗除草劑大豆基因轉殖的概念圖。請回答下列問題：



- 26 () ①和④分別為何種酶？(A)連接酶；聚合酶 (B)限制酶；連接酶 (C)水解酶；聚合酶 (D)連接酶；限制酶。
- 27 () 有關目標基因和⑤基因的說明，何者正確？(A)目標基因是取自大豆細胞的基因 (B)此例中⑤為抗除草劑基因 (C)大豆得到目標基因後，對除草劑有抵抗力 (D)⑤是細菌染色體上的基因。
- 28 () ②稱為 (A)細菌質體 (B)基因槍 (C)重組染色體 (D)重組DNA。

(六)附圖是某被子植物的生殖構造示意圖。其中以圖標①～⑧標示生殖構造裡的各個部分，試回答下列各題。



29 () 請問附圖中，共有幾個圖標內有單套的細胞 (n) 呢？ (A) 5 個 (B) 6 個 (C) 7 個 (D) 8 個。

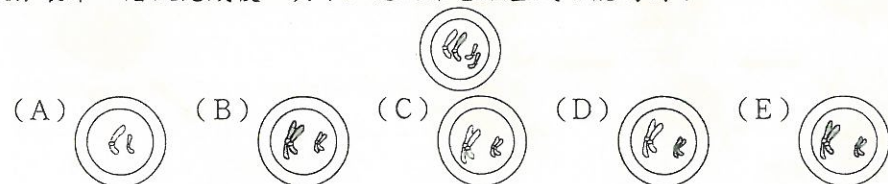
30 () 被子植物獨有的雙重授精現象，是指哪些圖標的結合，並發育成哪些構造呢？(多選)
(A) 一個⑥與③結合產生胚 (B) 兩個⑥分別與兩個④結合產生胚與胚乳 (C) 一個③與⑦結合產生胚 (D) 兩個⑥與②結合產生胚乳 (E) 一個⑥與②結合產生胚乳。

二、多重選擇題(2 分，倒扣 115)

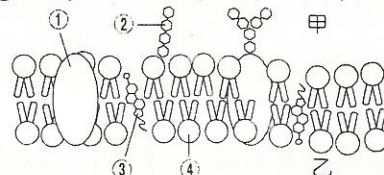
31. () 下列何組關係屬於互利共生？

- (A) 喬木與樹幹上的小型植物 (B) 校園內操場上的車前草和其他雜草
(C) 白蟻與腸內的鞭毛蟲 (D) 豆科植物與根瘤菌 (E) 地衣中的菌物與藻類。

() 如附圖，假設某生物體具有兩對同源染色體，且該生物體內的某細胞正在進行減數分裂，請問在減數分裂第一階段完成後，其子細胞的染色體型式可能為何？



33. () 附圖的細胞膜由①②③④組成，甲、乙為空間。下列敘述哪些正確？



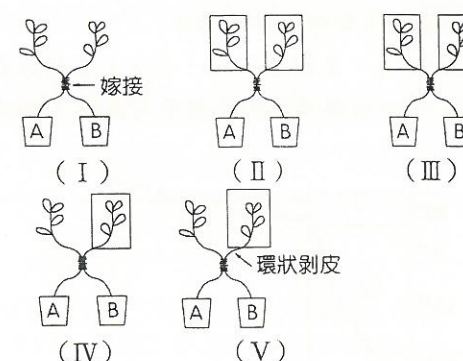
- (A) ①是膜的基本構造，讓②③④鑲嵌於其中 (B) ①為蛋白質，可作為物質進出細胞的通道
(C) ②為醣類，可以判斷甲為細胞外，乙為細胞內 (D) ③為纖維素，所以附圖為植物細胞膜
(E) ④為三酸甘油酯，可穩定細胞膜。

34. () 下列有關血管的血壓、血流速、總截面積之敘述，何者正確？

- (A) 血壓：動脈 > 靜脈 > 微血管 (B) 血壓：動脈 > 微血管 > 靜脈
(C) 血流速：動脈 > 微血管 > 靜脈 (D) 血流速：動脈 > 靜脈 > 微血管
(E) 總截面積：微血管 > 動脈 > 靜脈。

35. () 光週期對植物開花有顯著影響，其臨界夜長為 15 小時的短日照植物作下列的五項實驗。根據所作實驗，會開花者有哪些組？

種類	照光條件	種類	照光條件
I A	連續照光	III B	同 III A
I B	連續照光	IV A	連續照光
II A	照光少於 9 小時	IV B	照光少於 9 小時
II B	照光少於 9 小時	V A	連續照光
III A	照光少於 9 小時，但黑夜連續閃紅光	V B	照光少於 9 小時

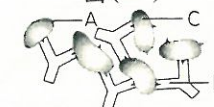


(A) II A (B) V B (C) IV A (D) IV B (E) III B。

36. () 圖(一)與圖(二)為免疫反應進行的兩種型式，根據圖示，下列敘述何者正確？



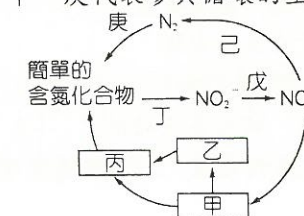
圖(一)



圖(二)

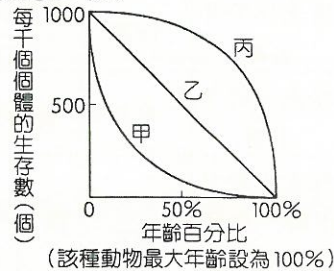
(A) 被動免疫與圖(一)較有關係 (B) 圖(一)中的丙、圖(二)中的 B 皆具有專一性 (C) 圖(一)中的丁為吞噬細胞 (D) 圖(二)中的 C 可能為外來分子 (E) 過敏反應與圖(二)較有關係。

37. () 附圖為氮循環的簡圖，圖中甲～庚代表參與循環的生物。有關甲～庚生物的敘述何者正確



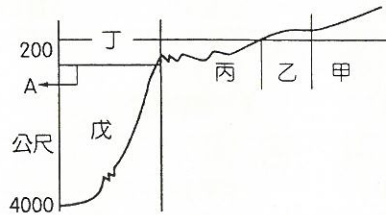
- (A)甲、乙、丙分別為生產者、消費者、分解者
 (B)乙無法直接吸收環境中的無機氮源，合成含氮有機物
 (C)農田常翻土，對戊有利，對丁、己不利
 (D)戊有助於植物對於氮的利用 (E)庚包括根瘤菌和一些藍綠菌。

38()附圖為甲、乙和丙三種生物的存活曲線圖，圖中橫軸為年齡百分比，該種生物之最大年齡設為 100%。根據附圖，下列哪些敘述正確？



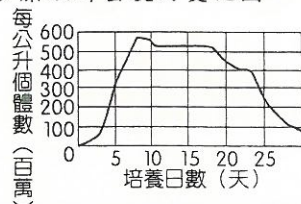
- (A)乙生物在各年齡死亡機率差異不大 (B)丙生物在成年期之同種競爭對手最少
 (C)一年生草本植物之存活曲線與甲曲線最為類似
 (D)此種存活曲線圖可作為資源管理及物種保育之參考
 (E)丙生物中當年齡百分比為 75% 時，整體仍有約一半以上之個體存活。

39()此為海洋生態系的結構圖，甲～戊為海洋的各種不同區域。關於丁地區和戊地區的生物適應之敘述，下列何者正確？



- (A)A 線以上才有生產者，A 線以下無生產者 (B)丁地區主要的生產者為浮游藻類 (C)戊地區壓力大、溫度低、缺乏光線，光合作用無法進行 (D)戊地區的某些物種會有日夜垂直遷移的現象，日間浮起到丁處攝食，然後於傍晚日落時下降至深海 (E)戊地區的動物常有發光構造，用以照明或誘捕食物。

40()附圖是在一試管中所培養之矽藻族群密度的變化圖，下列敘述何者正確？



- (A)此圖表示開放環境中族群的變化
 (B)由圖可知，第 10 天開始，矽藻個體數目即已逐漸減少
 (C)矽藻數目開始增加之原因與營養物、空間有關
 (D)矽藻數目的減少可能與有毒物質的累積有關
 (E)此試管的最大負荷量約為 400×10^6 個 / 升。

41()下列有關達爾文演化學說的敘述，哪些是正確的？ (A)生物族群逐代擴大，適者始能生存 (B)物種的地理分布能為演化學說提供證據 (C)有適應環境能力個體的族群，才能綿延不

絕 (D)過度繁殖造成自然資源的匱乏 (E)新物種是累積足夠的有利突變而產生。

42()一條由 1000 個胺基酸組成的蛋白質，與此相關的 RNA 和 DNA 分子之敘述，哪些正確？

- (A)轉譯成此蛋白質的 RNA 至少要有 1000 個含氮鹼基 (B)轉譯成此蛋白質的 RNA 至少要有 3000 個含氮鹼基 (C)其 DNA 至少要有 3000 個含氮鹼基 (D)其 DNA 至少要有 6000 個含氮鹼基 (E)其 DNA 上至少有 3000 對含氮鹼基對。

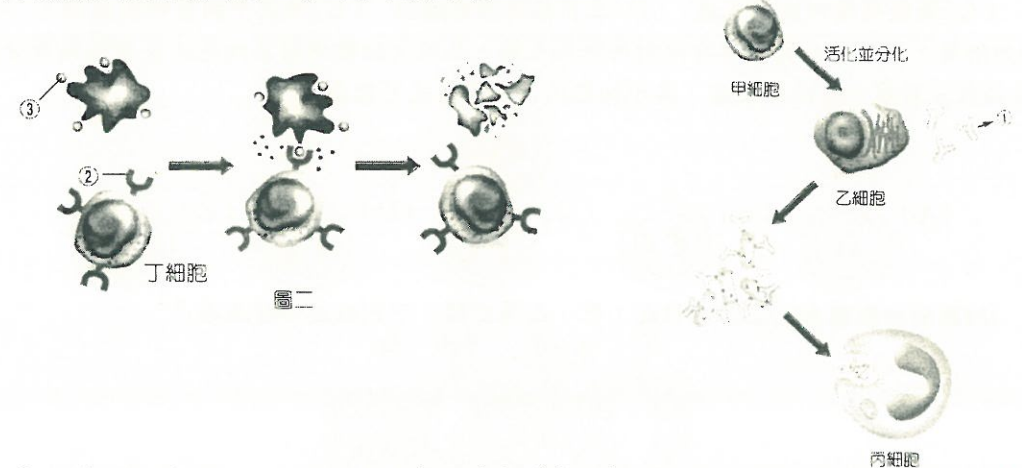
43()下列有關中樞神經系統的敘述，何者正確？ (A)大腦的內部為灰質，主要由神經纖維所構成 (B)視丘是傳遞感覺訊息的轉接站 (C)小腦與身體的平衡有關 (D)腦幹可以調節體溫 (E)小腦是肢體的反射中樞。

44()根據附圖中的食物網，將下列對的項目選出來？



- (A)附圖中的鳥為四級消費者 (B)同樣 100 公斤的植物對蛇所供應的能量(I)較(II)多 (C)若將蛇除去，則蜈蚣的族群將減少 (D)變形蟲與草履蟲均以細菌為食，若草履蟲的族群增加，則變形蟲的族群將減少，反之亦然 (E)細菌為初級消費者。

※附圖為與免疫反應相關的圖，請回答下列問題：



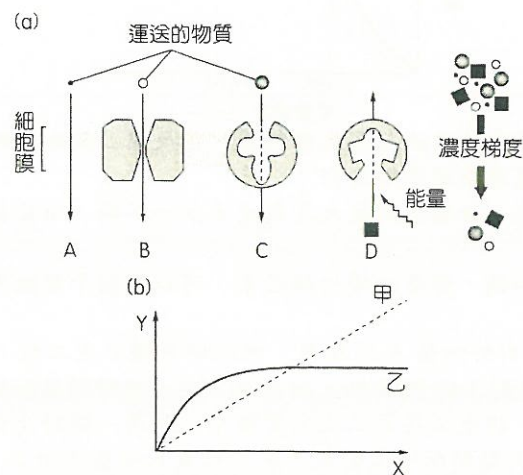
- 45()根據圖一與圖二，下列敘述何者正確？(多選) (A)甲細胞可直接清除消滅體液中游離的病原體 (B)一種乙細胞可分泌多種① (C)丙細胞和丁細胞可直接以吞噬作用吞噬病原體或受感染的細胞 (D)丙細胞為吞噬細胞 (E)②為受體，③為抗原。

46()下列關於圖一作用和圖二作用的比較，何者正確？(多選)

	圖一作用	圖二作用
(A)免疫作用	體液免疫	細胞免疫
(B)免疫方式	非專一性免疫	專一性免疫
(C)執行細胞	B 細胞	T 細胞
(D)分泌物質	細胞介素	抗體
(E)對抗物質	游離的病原體	受感染的細胞

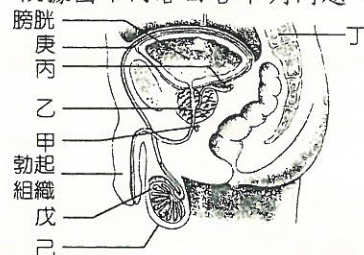
- 47 () 下列有關①的敘述，何者正確？(多選) (A)屬於血漿蛋白的一種 (B)成分為蛋白質 (C)可位於B細胞和T細胞的細胞膜上 (D)可與特定抗原結合，使抗原失去活性或毒性 (E)能對病原體產生記憶性。

※附圖(a)為物質通過細胞膜的方式示意圖，圖(b)則為X變項與Y變項的關係圖，試回答下列問題：



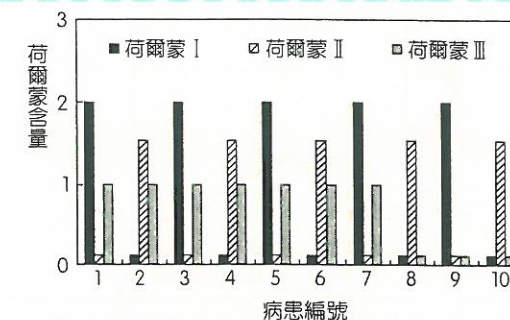
- 48 () 下列有關附圖(a)運送物質的配對，哪些正確？(多選) (A)A——氣體 (B)B——葡萄糖 (C)C——胺基酸 (D)D——核苷酸 (E)C——澱粉。
- 49 () 若圖(b)的X表物質濃度，Y表運輸速率，則圖(a)與圖(b)的配對，哪些正確？(多選) (A)A——甲 (B)B——乙 (C)C——乙 (D)D——甲。

※附圖為男性生殖器官的側面圖，依據圖示內容回答下列問題：



- 50 () 圖中與人體「精液」的產生有關的構造為何？(多選) (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)庚 (E)己。
- 51 () 依據附圖所示，下列敘述何者不正確？(多選) (A)己和戊皆由彎曲細管組成，其中己為製造精子的場所，而戊為精子成熟之場所 (B)丙可儲存大量精子，待射精時才將精子排出 (C)乙一對，位於膀胱下方，中年男性此處常發現有癌細胞的存在 (D)甲、乙、丙、己皆具有腺體的功能 (E)男嬰若在出生後1~2個月睪丸沒有下降到陰囊中，則可能罹患隱睪症。

※附圖以及附表為十位病患血液樣本中三種荷爾蒙I、II、III含量變化之檢測結果，與其症狀(或性狀)甲、乙、丙出現之情形。

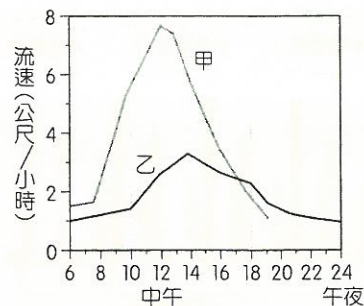


病患症狀(或性狀)對照表										
病患編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
症狀甲	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
症狀乙	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有
性狀丙	有	有	有	有	有	有	有	無	無	無

- 52 () 下列有關病患血液中荷爾蒙I、II含量變化與症狀甲、乙表現相關的敘述，何者正確？(A)荷爾蒙I含量之減少可能導致症狀甲之出現 (B)荷爾蒙II含量之減少可能導致症狀乙之出現 (C)荷爾蒙I含量之增加可能導致症狀甲之出現 (D)荷爾蒙II含量之增加可能導致症狀乙之出現 (E)荷爾蒙I含量之減少可能導致症狀乙之出現。
- 53 () 下列荷爾蒙含量與症狀之組合，何者正確？(A)若荷爾蒙I為胰島素，症狀乙可能為糖尿病 (B)若荷爾蒙I為升糖素，症狀甲可能為糖尿病 (C)若荷爾蒙II為胰島素，症狀甲可能為糖尿病 (D)若荷爾蒙II為升糖素，症狀乙可能為糖尿病 (E)若荷爾蒙I為降糖素，症狀乙可能為糖尿病。
- 54 () 假設荷爾蒙III之基因位於男性染色體Y上並與性狀丙之產生有關，下列敘述何者正確？(A)病患1為女性 (B)百分之四十以上之病患為女性 (C)病患6之兒子必有性狀丙 (D)病患7之女兒必有性狀丙。

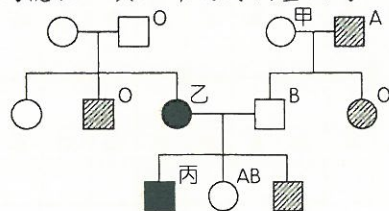
三、簡答題(共21題，每小題2分)

(一)植物學家測量某一約8公尺高的喬木之樹幹內水分輸送的平均速度。由測量結果中得知：在中午期間，水分由主幹基部輸送至枝梢約需2至3小時，此植物學家將所得數據繪成附圖。試回答下列問題：



- (1) 在白天，此喬木樹幹內水分輸送的主要動力是來自於何種作用？
- (2) 在夜間，此喬木樹幹內水分向上推擠之力為何？
- (3) 此喬木主幹與枝條水分輸送的速度不同，試問附圖中的甲和乙曲線，何者代表主幹的水分輸送速度？
- (4) 早上 9 時枝條的水分輸送的速度為何？

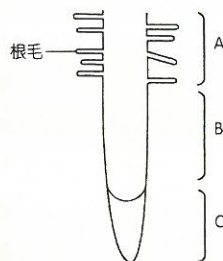
(二) 附圖為一遺傳譜系，其中斜線表示紅綠色盲，空白表示正常，灰色表示未知，ABO 表示血型，圓圈為女性，方型為男性。又 ABO 血型系統有三個主要的等位基因 I^A 、 I^B 和 i ， I^A 和 I^B 對 i 均為顯性。造成紅綠色盲的基因 g 為隱性，其正常的對偶基因為 G 。試回答下列問題：



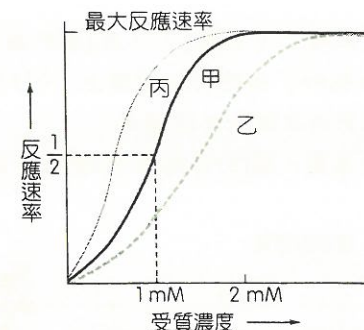
- (1) 甲的血型基因型為何？
- (2) 甲的紅綠色盲基因型為何？
- (3) 乙為紅綠色盲的機率為何？
- (4) 丙為 O 型且又有紅綠色盲的機率為何？

(三) 細胞中很多的有機物質皆含有氮，因此氮為植物之必需營養元素，試回答下列有關植物和氮的問題：

- (1) 醣、蛋白質、脂肪、核酸等有機物，哪些以氮為其主要構成元素之一？
- (2) 附圖為根的示意圖，哪一區域對含氮物質的吸收最為活躍？
- (3) 微生物與豆科植物共生而進行固氮作用的構造為何？
- (4) 承上題，所固定的氮源為何？

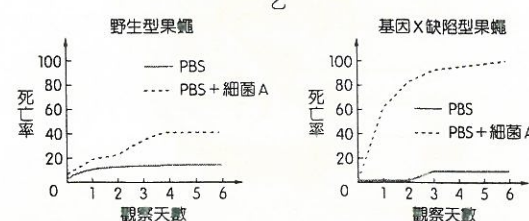
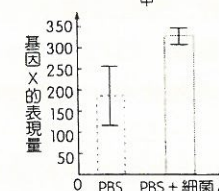


(四) 酵素的活性會受到實驗條件如溫度、酸鹼值以及受質濃度改變的影響，當它與受質結合時，會催化受質進行化學反應。附圖中的實線甲代表某種酵素在某溫度與某酸鹼值下，進行催化作用所得之反應速率與受質濃度的關係。當達最大反應速率一半時（圖中的 $\frac{1}{2}$ ），所需的受質濃度為 1 mM，而達最大反應速率所需的受質濃度是 2 mM，請回答下列各小題：



- (1) 在此酵素與受質的反應系統中加入某化學物質，使反應曲線向右移動如虛線乙所示。試問所加化學物質對此反應速率的作用為何？
- (2) 承上題，試由圖形虛線乙推論達到最大反應速率的一半時，所需受質濃度是多少 mM？（取小數點一位）
- (3) 如果該酵素是唾液澱粉酶，那麼改變何種因素，可以使圖中實線甲向左移動至細線丙？

(五) 某生欲觀測果蠅基因 X 對於細菌 A 的反應，因此將果蠅分成二組，其中一組注射磷酸緩衝生理食鹽水 (PBS)，另一組則注射 PBS 加上細菌 A。在適當時間點採取樣本進行基因 X 的表現量分析，結果如附圖甲所示。該生又在第二次的實驗中，利用一群野生型及基因 X 缺陷型的果蠅，分析感染細菌 A 後 1 至 6 天期間所造成的死亡率，結果如附圖乙所示。試回答下列問題：



- (1) 該生在所有實驗中皆包含只注射 PBS 的組別，其原因為何？
- (2) 依據圖甲結果，說明細菌 A 對於基因 X 表現的影響為何？
- (3) 依據圖乙結果，基因 X 的可能功能為何？

(六) 某生為讓一種不知名的植株開花，因此在光週期為 24 小時的情況下，利用黑箱子及檯燈分別進行甲到丁的四種處理，以分析其形成花苞的光照需求。試依附圖所示結果，回答下列問題：



- (1) 依植株開花對光週期的需求，可歸類為何種植物？
- (2) 在丙處理中，哪一種色光可抑制 A 光產生的效果呢？
- (3) 整株植物只遮光一片葉子，再給予一次 17 小時光照，7 小時黑暗處理，則此植株是否會開花？原因為何？