

全國公私立高級中學

104 學年度指定科目第六次聯合模擬考試

考試日期：105 年 4 月 6~7 日

生物考科

— 作答注意事項 —

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

第壹部分：選擇題(占 72 分)

一、單選題(占 20 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 下列酵素與其作用地點的配對，何者正確？
 - (A) 胰核酸酶—小腸中
 - (B) 凝血酶—血小板細胞內
 - (C) 血液中的碳酸酐酶—血漿中
 - (D) 唾液澱粉酶—口腔黏膜細胞內

2. 去年學者利用基因編輯的技術，製造出基因經過重新編程的 T 細胞，將其經靜脈注入血癌患者體內後，這類 T 細胞只會鎖定與攻擊血癌細胞。下列何種免疫現象和此技術最為有關？
 - (A) 吞嚥作用
 - (B) 體液免疫
 - (C) 細胞免疫
 - (D) 發炎反應

3. 下列有關植物激素的敘述，何者正確？
 - (A) 乙烯和生長素皆可促使離層形成
 - (B) 乙烯催熟蔬果的作用具有物種專一性
 - (C) 乙烯在單子葉種子的萌芽上，與吉貝素成拮抗作用
 - (D) 乙烯和細胞分裂素皆可被用於長距離蔬果輸送的經濟用途

4. 關於真核生物進行 DNA 複製的時機及流程說明，下列敘述何者正確？
 - (A) DNA 複製開始前，核膜及核仁會暫時瓦解消失
 - (B) DNA 複製過程中，DNA 聚合酶以鹼基配對原則進行核糖核苷酸的聚合
 - (C) DNA 複製完成後，形成一股新、一股舊的 DNA 分子，稱為半保留複製
 - (D) 可依 DNA 複製次數的差異，分辨出細胞進行有絲分裂或減數分裂

5. 控制膝跳反射的反射弧，其中包括不經聯絡神經元之路徑，為最簡單的反射弧之一。關於此路徑的敘述，下列何者正確？
 - (A) 不經脊髓
 - (B) 動器為位於大腿的伸肌
 - (C) 屬於自律神經所控制的運動
 - (D) 與動器相連者為運動神經元之樹突

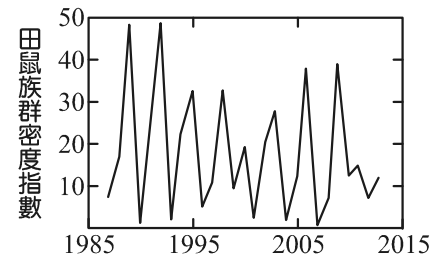
6. 關於生物體進行細胞分裂時的變化，下列敘述何者正確？
 - (A) 可在人體的睪丸中，觀察到單倍體的細胞
 - (B) 可在骨髓造血幹細胞內，觀察到同源染色體分離之現象
 - (C) 可在洋蔥根尖生長點細胞內，觀察到中心粒的構造
 - (D) 可在百合的花粉粒中，觀察到減數分裂產生精細胞的過程

7. 酵素在細胞代謝過程中扮演重要的角色，下列有關酵素的敘述，何者正確？
- (A) 某些 RNA 分子也具有類似酵素的催化活性
 (B) 酵素可以改變化學反應的平衡常數和反應方向
 (C) 酵素可提高反應所需的活化能，以加速反應速率
 (D) 酵素會受到維生素 B 群的抑制，故不可攝取過多的維生素 B 群

8-9 為題組

圖(1)為北歐芬蘭某地區的田鼠族群密度年變動圖，請根據圖(1)回答下列問題：

芬蘭某地區田鼠族群密度年變動圖



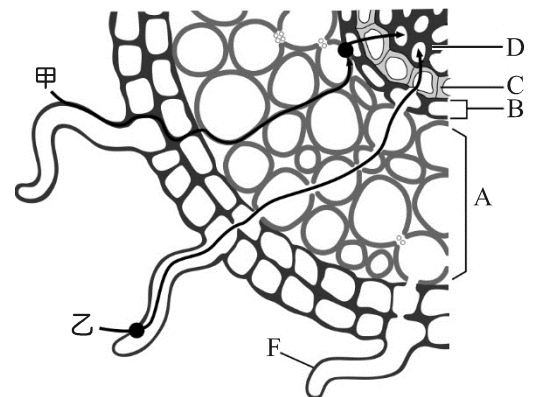
圖(1)

8. 下列何種變化與此變動圖最為相似？
- (A) 森林大火後冷杉的族群變化
 (B) 全球暖化下北極熊的族群變化
 (C) 實驗室燒杯內的草履蟲族群變化
 (D) 加拿大山貓與雪鞋兔的族群變化
9. 何者會影響芬蘭該地區田鼠族群密度的變動？
- (A) 臺灣黑熊
 (B) 玉山箭竹
 (C) 長尾林鴉
 (D) 阿里山山椒魚
10. 下列何者為「酵母菌」具有的特徵？
- 甲、細胞內具有特化的胞器，執行特定生理功能
 乙、具有細胞壁，成分為肽聚糖
 丙、細胞膜可以產生 ATP
 丁、僅能進行有絲分裂產生子細胞
 戊、可進行無性和有性生殖
- (A) 甲、丁
 (B) 乙、丙
 (C) 丙、戊
 (D) 甲、戊

11-12 為題組

圖(2)為植物根部的橫切面，請回答下列問題：

11. 根據圖(2)所示，何處具有不透水的構造，可阻止水分直接由細胞間隙進入維管束？
- (A) B
 (B) C
 (C) D
 (D) F
12. 支根是由哪一個部位長出？
- (A) F
 (B) C
 (C) B
 (D) A



圖(2)

13-14 為題組

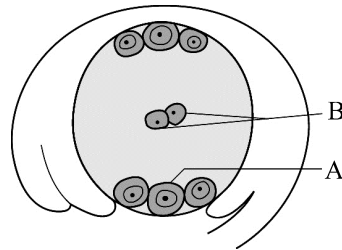
墨西哥盲魚(*Astyanax mexicanus*)生活在墨西哥一些地下山洞中，魚體呈長形、側扁、尾鰭呈叉形、頭較短，體長可達八釐米。研究指出這些盲魚沒有完整的眼睛結構，科學家一直認為牠們不能視物，但在偶然的情況下，科學家發現盲魚對光有反應。

13. 下列何者與墨西哥盲魚(*Astyanax mexicanus*)有較近的親緣關係？
- (A) *Astyanax abramis*
 - (B) *Astyanacinus moorii*
 - (C) *Atropoides mexicanus*
 - (D) *Myrmecocystus mexicanus*
14. 下列關於墨西哥盲魚演化過程的推測，何者較合理？
- (A) 黑暗的環境破壞了眼球結構
 - (B) 洞穴中的魚因眼睛不常使用而退化
 - (C) 黑暗環境破壞了視網膜上的感光受器
 - (D) 洞穴中的盲魚有較佳的適應能力，因此繁衍機會增加
15. 消化液的分泌受多種激素調控，如胃泌素、腸抑胃泌素、胰泌素與膽囊收縮素，已知後兩者為水溶性肽類激素。請問下列相關敘述，何者正確？
- (A) 胃泌素由胃幽門部黏膜細胞分泌後直接送入胃內
 - (B) 腸抑胃泌素由小腸分泌後，經十二指腸蠕動逆流至胃中
 - (C) 胰泌素由胰臟分泌後，經由血液輸送至肝臟刺激其分泌膽汁
 - (D) 膽囊收縮素由小腸分泌後，經肝門靜脈先進入肝臟後再送入下腔靜脈
16. 植物的組織由三大類型的細胞組成，包括薄壁細胞、厚壁細胞、厚角細胞，下列有關此三類型細胞的比較何者**不正確**？

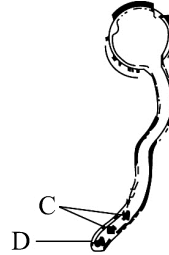
選項	薄壁細胞	厚壁細胞	厚角細胞
(A)	活細胞	死細胞	活細胞
(B)	細胞壁無增厚	細胞壁均勻增厚	細胞壁不均勻增厚
(C)	初生細胞壁	初生細胞壁 + 次生細胞壁	初生細胞壁 + 次生細胞壁
(D)	廣泛分布於根、莖、葉	多分布於莖、葉的維管束內	多分布於莖的表皮下方

17. 孟德爾利用豌豆進行植物雜交實驗，其中一項探討「花的位置」的實驗流程如下：
- 步驟一：將親代「頂生花」及「腋生花」的個體雜交
 - 步驟二：統計所得第一子代皆為腋生花
 - 步驟三：再取第一子代自交
 - 步驟四：統計第二子代頂生花個體數為 207 個；腋生花為 651 個
- 根據上述實驗流程，下列敘述何者正確？
- (A) 此實驗在探討「頂生花」及「腋生花」兩種性狀的遺傳表現
 - (B) 親代「頂生花」及「腋生花」個體皆為同型合子的純品系
 - (C) 步驟三的自交，係將第一子代的「腋生花」個體進行異花授粉
 - (D) 步驟四所得的第二子代「頂生花」個體，其基因型有兩種

18. 下列關於人類 ABO 血型系統的敘述，何者正確？
- (A) 一家四口之中，父母及兩子女的血型可能皆不同
 (B) 依血漿中所含的抗原種類，區分為 A 型、B 型、AB 型及 O 型
 (C) AB 型的個體，同時表現出抗原 A 及抗原 B，屬於中間型遺傳
 (D) 異型合子的 A 型男子與 O 型女子結婚，生下 O 型女孩的機率為 $\frac{1}{2}$
19. 圖(3)及圖(4)為植物的生殖構造示意圖，請問下列敘述何者正確？



圖(3)



圖(4)

- (A) 圖(3)的構造在受精後會發育成果實
 (B) 圖(4)的構造在授粉前就有了
 (C) 1個 C 與 A 結合；另 1 個 C 與 B 結合，是為雙重受精
 (D) 種子植物的生殖構造皆是如此
20. 下列有關細胞內各胞器的功能敘述之配對，何者正確？

(a) 脂質的合成與代謝	(g) 將糖分子加在蛋白質上
(b) 合成分泌性蛋白	(h) 行無氧呼吸以製造能量(ATP)
(c) 細胞分裂時，協助染色體移動	(i) 將光能轉換成化學能
(d) 與動物細胞的細胞分裂有關	(j) 蛋白質的修飾與分類包裝
(e) 吞噬並殺死病原體	(k) 藥物或有毒物質的解毒作用
(f) 自行製造本身所需的部分蛋白質	(l) 細胞內物質的分解與更新

- (A) 核糖體：(b)(j)；中心粒：(c)(d)
 (B) 粗糙內質網：(b)(g)；平滑內質網：(a)(k)
 (C) 溶體：(e)(l)；過氧化體：(h)(k)
 (D) 粒線體：(f)(h)；葉綠體：(f)(i)

二、多選題(占 30 分)

說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 下列有關植物吸收與輸送作用的敘述，哪些正確？
- (A) 維持植物正常生長發育所需的元素都從土壤吸收
 (B) 草本植物的泌液現象主要和根壓有關
 (C) 木質部主要功能為輸送水分，與支持植物體無關
 (D) 韌皮部篩管內的物質輸送需消耗能量
 (E) 植物的根細胞內若有離子累積，則水的滲透作用會加強

22-23 為題組

人體的基因體(Human genome)包括細胞核基因體及粒線體基因體兩個部分。細胞核基因體即是位於細胞核內的DNA，其總長約為3200 Mb(megabase, 百萬鹼基)，推估含有30000~35000個基因，而細胞藉由基因表現的代謝程序，可開啓特定基因並獲得產物。

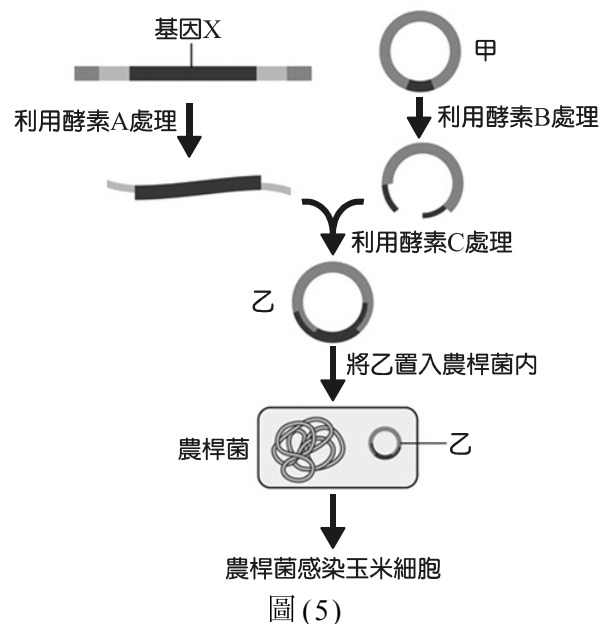
22. 已知轉錄及轉譯作用是細胞進行基因表現時必經的代謝過程，探討人體的唾腺細胞製造唾液澱粉酶的過程，下列敘述哪些正確？
- (A) 轉錄及轉譯分別發生於細胞核及細胞質
 - (B) 轉錄時，須以唾液澱粉酶基因的DNA之兩股為模板
 - (C) 轉錄時，mRNA的密碼子會作為轉錄的起始與終止訊號
 - (D) 轉譯時，RNA聚合酶依序將互補的核糖核苷酸進行聚合
 - (E) 轉譯時，tRNA攜帶特定胺基酸進入核糖體內部進行聚合
23. 承上題，下列哪些物質為人體的唾腺細胞進行轉譯作用的產物？
- (A) 細胞質內的維生素B群
 - (B) 細胞膜上的磷脂質
 - (C) 分泌釋出的唾液澱粉酶
 - (D) 細胞膜上的葡萄糖載體
 - (E) 分泌釋出的溶菌酶
24. 螞蟻是生態系的清除者，除了清除小碎片，阻止細菌滋生，排出的糞便亦可當作植物養分，還可作為鳥、青蛙、蜘蛛等的食物。下列敘述哪些正確？
- (A) 螞蟻在生態系中屬於分解者
 - (B) 禿鷹、糞金龜在生態系中扮演與螞蟻相似的角色
 - (C) 螞蟻可促進能量在生態系中的循環再利用
 - (D) 假如螞蟻滅絕，可能會影響地球的氮循環
 - (E) 螞蟻在生態系中具有獨一無二的生態棲位
25. 下列哪些狀況下，可能造成心搏速率增快？
- (A) 大量失血後
 - (B) 甲狀腺素分泌減少
 - (C) 腎上腺素分泌增加
 - (D) 頸動脈壓力受器偵測到血壓上升
 - (E) 溫度升高
26. 若科學家以放射性 H^3 標定胸腺嘧啶(T)，則下列哪些構造中可偵測到放射性？
- (A) 造血幹細胞的中心體
 - (B) 植物根尖細胞的染色體
 - (C) 大腸桿菌的質體
 - (D) 酵母菌的核糖體
 - (E) 葉片保衛細胞的葉綠體

27. 下列有關物質通過細胞膜方式的配對，哪些正確？
- (A) 抗體分子離開漿細胞—胞吐作用
 (B) 肺泡中的氧氣進入紅血球—簡單擴散作用
 (C) 血液中的葡萄糖進入紅血球—簡單擴散作用
 (D) 腎臟對胺基酸的再吸收作用—促進性擴散作用
 (E) 小腸腔中的葡萄糖進入小腸絨毛的皮膜細胞—主動運輸
28. 表(1)為學者觀察某種蝌蚪飼養在不同水溫及水位高低時，蝌蚪期(變態前的幼體期)的天數差異。根據實驗結果，下列敘述哪些正確？

表(1)

水溫	15 度		25 度	
水位高低	高	低	高	低
蝌蚪期(天)	63	45	30	18

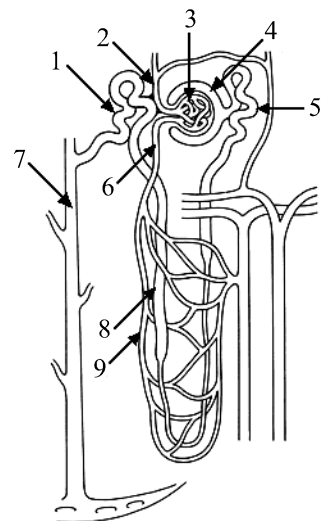
- (A) 水位高低會影響蝌蚪期的長短
 (B) 蝌蚪在水溫較低的環境，蝌蚪期的天數較短
 (C) 缺水壓力下，可能會促進蝌蚪的發育及變態
 (D) 若提高水溫至 35 度，則蝌蚪期會更短
 (E) 同種蝌蚪在不同環境的蝌蚪期長短來自於生物的物種多樣性
29. 下列關於水域生態系的敘述，哪些正確？
- (A) 湖泊、溪流、河川屬於流動的水域生態系
 (B) 臺灣地區的河流主要源自於中央山脈
 (C) 臺灣地區溪流上游及下游的環境及生物組成具有差異
 (D) 溪流上游溶氧量較低，營養鹽較低
 (E) 池塘中的蝌蚪大部分以浮游藻類或陸地掉落的有機物為食
30. 蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*, Bt)是一種昆蟲病原細菌，會產生具有專一性殺蟲效果的結晶毒蛋白，此毒蛋白可有效毒殺鱗翅目及鞘翅目等昆蟲，常應用於植物病蟲害防治。如圖(5)所示，若科學家欲透過遺傳工程獲得具抗蟲能力的基因轉殖玉米，則下列敘述哪些正確？



- (A) 基因 X 的來源為蘇力菌的毒蛋白基因
 (B) 酵素 A 與酵素 B 代表兩種不同的 DNA 限制酶
 (C) 乙常具有抗藥性基因，有助於選殖的進行
 (D) 將乙置入農桿菌的過程，稱為重組 DNA
 (E) 基因轉殖成功的玉米細胞將會製造毒蛋白

31. 關於雙子葉植物(如：菜豆)與單子葉植物(如：玉米)之生殖與發育的過程，下列敘述哪些正確？
- (A) 單子葉種子的胚乳是 1 N 的
 - (B) 幼苗經光照後才合成葉綠素，葉綠體才會發育
 - (C) 若同時種植，要避免使用 2,4-D 以免菜豆容易死亡
 - (D) 單子葉植物的受精作用需要較雙子葉植物更多的水
 - (E) 在連種幾年玉米的土地上種些菜豆，可以增加土壤肥沃度
32. 生物體需藉細胞呼吸作用分解葡萄糖釋出能量，提供個體生長、生殖、運動等所需，大多數生物體會進行有氧呼吸，下列有關生物體細胞有氧呼吸的敘述，哪些正確？
- (A) 代謝途徑：醣代謝→乙醯輔酶 A(acetyl CoA)→丙酮酸→檸檬酸循環→電子傳遞
 - (B) 丙酮酸為糖解作用的產物，經粒線體內酵素的作用後可進入檸檬酸循環
 - (C) 檸檬酸循環經一系列酵素作用下會產生 CO_2 、ATP、NADH、 FADH_2
 - (D) 細胞呼吸的代謝過程中，檸檬酸循環會產生最多的 CO_2
 - (E) 電子傳遞鏈最後的電子接收者為 NAD^+ ，可被還原成 NADH
33. 鼠的生殖週期短，每一胎的產子數多；下列關於鼠卵巢切片觀察實驗的敘述，哪些正確？
- (A) 卵巢橫切面上可同時找到生長中的濾泡及排卵後的黃體
 - (B) 成熟的濾泡通常位於卵巢中心，有明顯的空腔和發育中的卵
 - (C) 在一個濾泡的空腔中，由外而內依序可觀察到初級卵母細胞→次級卵母細胞→卵
 - (D) 因為切片製作角度問題，切片中有些濾泡內部看不到卵母細胞
 - (E) 黃體內部必定沒有卵細胞
34. 細胞的化學組成成分除了水和無機鹽之外，尚由許多有機分子構成，有關組成細胞的有機分子之敘述，下列哪些正確？
- (A) 醣類、胺基酸、脂肪酸皆含有 C、H、O 元素，經代謝轉換後皆可以產生 ATP
 - (B) 纖維素、酵素、膽固醇、去氧核糖核酸皆是由小分子單體聚合而成的大型聚合物
 - (C) 多肽鏈是由多個胺基酸結合而成，每個胺基酸包含有 2 個胺基
 - (D) 三酸甘油酯由脂肪酸與甘油組成，其中飽和脂肪酸至少含有一個以上的雙鍵($\text{C}=\text{C}$)結構
 - (E) ATP 可作為合成 mRNA 的原料，但無法作為合成 DNA 的原料

35. 圖(6)為腎元構造示意圖，其中 2 為入球小動脈。根據圖(6)，下列關於一位健康成人腎元構造與尿液形成的相關敘述，哪些正確？
- (A) 3、9 均屬於微血管
 - (B) 2、6 均屬於小動脈
 - (C) 腎小管包括 5、7、8
 - (D) 物質由 3 移動到 4 以及 8 移動到 9 均可能需耗能
 - (E) 5 當中的液體原本含蛋白質、葡萄糖，會在流經 8 的過程被再吸收



圖(6)

三、閱讀題(占 22 分)

說明：第 36 題至第 44 題，包含單選題與多選題，單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項，每題選出最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答或畫記多於 1 個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，得 3 分；答錯 1 個選項者，得 1.8 分；答錯 2 個選項者，得 0.6 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

閱讀一

自從 4600 年前嫪祖養蠶織絲開始，蠶就走進了人類的生活。蠶的種類眾多，用以生產蠶絲的是家蠶(*Bombyxmori*)，傳統上，蠶絲不僅可成為綾羅綢緞的材料，近年來科學家更在生醫材料、再生醫學等生物科技領域找到蠶的全新價值。

桿狀病毒為昆蟲的病原體，主要感染鱗翅目昆蟲。目前最常被使用作為桿狀病毒載體的核多角體病毒為加州苜蓿夜蛾核多角體病毒(AcMNPV)及家蠶核多角體病毒(BmMNPV)。由於家蠶生活史短，容易大量飼養、成本低廉，為理想的活體昆蟲宿主，再藉由許多生物技術的更新改良，家蠶已經成為大量生產異源蛋白的有效工具。桿狀病毒的基因體上擁有一個驅動性強的多角體素啟動子，啟動子猶如基因的開關，常作為調控特定基因表現的 DNA 序列。1985 年日本前田進等人，將人類 α 干擾素基因嵌入家蠶核多角體病毒，並以家蠶生產人類 α 干擾素，是第一個成功應用家蠶幼蟲作為生物反應器表現的報導。而在 1996 年，國內的研究團隊已成功將水母的綠螢光蛋白基因引入家蠶核多角體病毒，並成功創造出螢光家蠶，藉由家蠶的發光程度，估計家蠶體內外源蛋白的產量。

應用上述家蠶的分子牧場平臺，研究團隊以家蠶核多角體病毒感染家蠶，使其成功表現豬瘟 E2 重組蛋白，隨後抽取體液並製成次單位疫苗，於豬隻進行免疫效力試驗及攻毒試驗，結果顯示透過此生物平臺製作的豬瘟 E2 重組蛋白具有良好的免疫原性且讓豬隻足以抵抗豬瘟病毒的攻擊。團隊在未來將朝如何讓整個疫苗生產的流程提高自動化，減少人力，克服量產的問題而努力。依據上文內容和習得的知識，回答第 36-38 題。(資料來源：行政院農委會家畜衛生試驗所，獸醫專訊 No.4)

36. 下列構造之中，何者不適合作為遺傳工程中的載體？
- (A) 細菌的染色體 (B) 質體
(C) 噬菌體 (D) 桿狀病毒
37. 根據上文，以家蠶作為生物工廠生產豬瘟疫苗的過程，下列敘述何者正確？
- (A) 經基因改造後的家蠶核多角體病毒，可自行表現豬瘟 E2 重組蛋白
(B) 改造後的家蠶，可同時在其體內偵測到水母的綠螢光蛋白及豬瘟 E2 重組蛋白的表現
(C) 改造後的家蠶，其水母的綠螢光蛋白的表現量與豬瘟 E2 重組蛋白的表現量呈現負相關
(D) 家蠶體液內可分離出對抗豬瘟 E2 重組蛋白的抗體，純化後可製成次單元疫苗
38. 以家蠶生產人類所需蛋白質或疫苗的分子牧場概念，與下列何者相符？
- (A) 能表現水母的綠螢光蛋白的斑馬魚
(B) 能表現鮭魚生長激素的大西洋鮭
(C) 能表現人類凝血因子的山羊
(D) 能表現抗除草劑特性的大豆

閱讀二

高山田鼠為臺灣海拔分布最高的鼠類特有種，高山草原、針葉林及針闊葉混生林皆可發現高山田鼠的分布，其中以玉山箭竹為主的高山草原有較高的高山田鼠族群密度。

高山田鼠屬於穴居型生物，在地面常可發現大小不一的洞口，研究發現高山田鼠在箭竹草原的婚配制度為一夫一妻制，平均每胎生產子代數為2隻，根據捕捉資料可發現高山田鼠的家族形式為核心家庭，巢穴中通常居住公鼠、母鼠、2隻幼鼠。

高山田鼠以玉山箭竹為主食，並且在玉山箭竹發筍的季節(4-6月)，偏好取食箭竹筍；而在未發筍的季節(1-3月、7-12月)，偏好取食箭竹葉。同時，高山田鼠取食箭竹葉的行為可促進玉山箭竹的發筍量，推測可能是因為取食箭竹葉時，會降低植被覆蓋率、增加地面掉落物，進而增加地面土壤的溫度及濕度，而促進箭竹筍的萌發率。

高山田鼠因取食玉山箭竹，因而被稱為臺灣的野生貓熊，這項取食關係巧妙的表現了動物與植物之間的交互作用。關於高山田鼠的族群特性，尚有許多有趣主題值得研究，例如：族群生存曲線、族群密度分布、族群生長曲線、族群年齡結構等。依據上文內容和習得的知識，回答第39-41題。

39. 關於高山田鼠分布的生態系的敘述，哪些正確？
- (A) 高山草原的植被以玉山箭竹、高山芒為主
 - (B) 針葉林因常瀰漫著霧氣，又可稱為霧林
 - (C) 針闊葉混生林主要的針葉樹種為冷杉
 - (D) 高山草原與針葉林間常會形成明顯的森林線
 - (E) 若移除高山草原植被，可發現該區物種組成的連續性變化，稱為初級消長
40. 關於高山田鼠的敘述，哪些正確？
- (A) 高山上動物種類較少，因此高山田鼠沒有天敵
 - (B) 高山田鼠在海拔3000公尺以上的生態系較容易被發現
 - (C) 高山田鼠的生存曲線與魚類相似，屬於凹型曲線
 - (D) 高山田鼠屬於次級消費者
 - (E) 若以太魯閣國家公園為研究範圍，則高山田鼠的族群分布應偏向於叢生分布
41. 關於生物間的交互作用，哪些正確？
- (A) 高山田鼠與玉山箭竹的關係屬於片利共生
 - (B) 高山田鼠與貓熊的關係屬於競爭
 - (C) 玉山箭竹與針葉林的關係屬於競爭
 - (D) 針葉林與地被層植物的關係屬於競爭
 - (E) 玉山箭竹與地被層植物的關係屬於互利共生

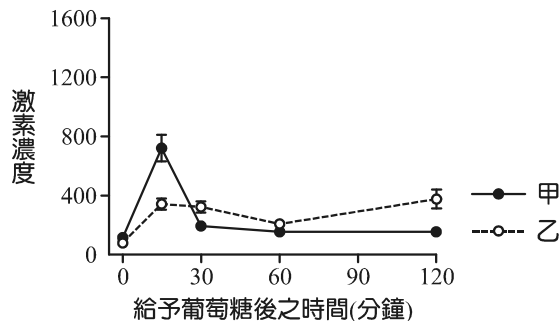
閱讀三

腸泌素是一類腸道黏膜所分泌的激素，其分泌需受到食物刺激，在作用上的共同特點是具有降低血糖的效果。腸泌素中作用效果最明顯者為昇糖素類似肽(glucagon-like peptide 1，簡稱GLP-1)。

許久以前，學者便發現將同劑量的葡萄糖經由兩種不同路徑給予受試者：一組經由口服，另外一組經由靜脈注射，結果兩組受試者受試後體內胰島素分泌量有明顯不同。這種胰島素分泌量的差異便被稱為腸泌素效應(incrctin effect)。現今我們已了解，腸泌素效應部分與GLP-1有關。GLP-1是由小腸的遠端迴腸及部分大腸所分泌。當腸道受進食與食糜通過的刺激分泌GLP-1後，GLP-1即會根據血中葡萄糖濃度，促進胰島β細胞之胰島素分泌，抑制胰島α細胞之昇糖素的分泌，進而降低血中葡萄糖濃度。

GLP-1 也會抑制胃部的排空，並且促使屬於中樞神經之下視丘產生飽足感，造成抑制食慾及控制體重的效果。但 GLP-1 在人體的半衰期極短，僅 1-2 分鐘，原因是 GLP-1 常會立刻被雙基胜肽酶-4(dipeptidyl peptidase 4，簡稱 DPP-4)分解，轉變為不具生物學活性的代謝產物。依據上文內容和習得的知識，回答第 42-44 題。

42. 下列關於 GLP-1 的相關敘述，下列哪些正確？
- (A) GLP-1 對血糖濃度的影響與昇糖素類似
 (B) 在正常人體內，用餐後血糖濃度上升是刺激腸道分泌 GLP-1 的主因
 (C) GLP-1 是經由血液運輸至目標器官
 (D) GLP-1 濃度降低，可能會造成胰島素分泌減少
 (E) GLP-1 與胰島素之間具有拮抗作用
43. 在關於第二型糖尿病患者的研究中發現，GLP-1 在患者的血中濃度有降低的現象。醫學界在了解 GLP-1 的作用後，已著手運用在第二型糖尿病的治療藥物上。下列何種與 GLP-1 相關的藥物，可能達到治療第二型糖尿病的目的？
- (A) 不具同樣活性的 GLP-1 結構類似物
 (B) DPP-4 抑制劑
 (C) 促使胃部排空的藥物
 (D) 阻斷 GLP-1 對下視丘作用的藥物
44. 圖(7)是將同劑量的葡萄糖分別以口服與靜脈注射給甲、乙兩組小鼠，紀錄某激素濃度隨時間變化所得的實驗結果。關於縱軸激素種類以及圖(7)中甲、乙兩組處理的配對，下列何者正確？



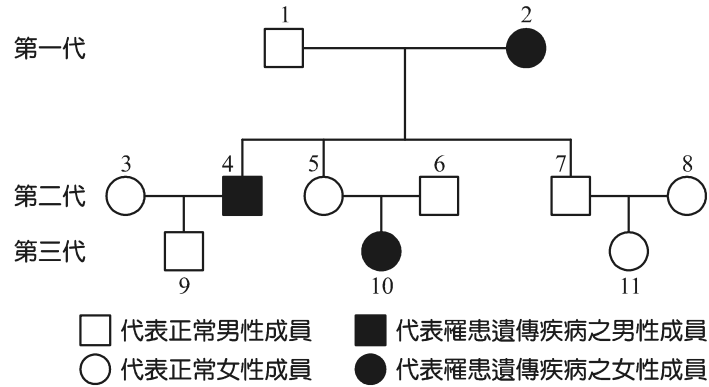
圖(7)

選項	甲曲線	乙曲線	縱軸數值代表意義
(A)	口服	靜脈注射	胰島素濃度
(B)	靜脈注射	口服	胰島素濃度
(C)	口服	靜脈注射	昇糖素濃度
(D)	靜脈注射	口服	昇糖素濃度

第貳部分：非選擇題(占 28 分)

說明：本部分共有四大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（(1)、(2)、……），作答時不必抄題。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

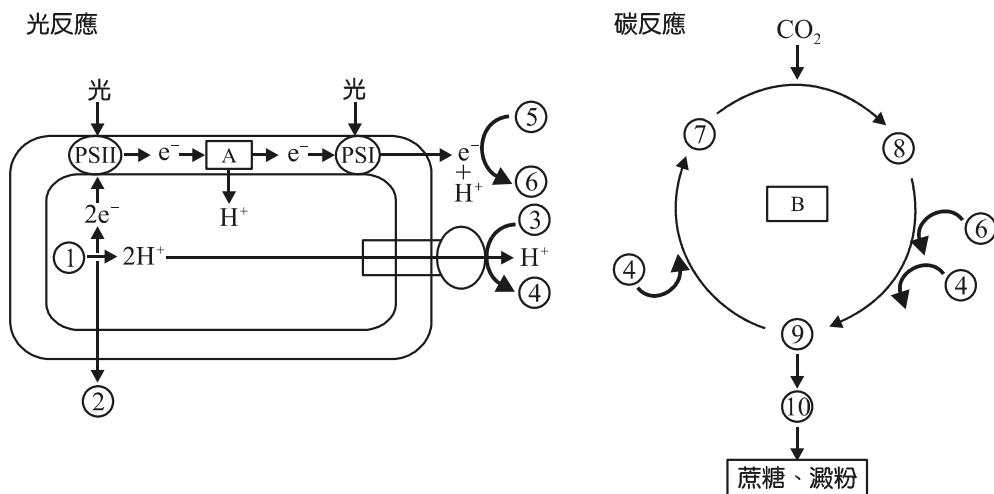
一、圖(8)為某家族因「單一基因異常」引發的人類遺傳性疾病的譜系圖，按照譜系圖所呈現的資料，請回答下列問題：



圖(8)

- (1) 導致該遺傳疾病的異常基因應位在何種染色體上？(2 分)
- (2) 在此家族中，哪些成員的基因型為隱性同型合子？(填代號，全對才給分，2 分)
- (3) 在此家族中，哪些成員不表現疾病表徵且可確定為此異常基因的攜帶者？(填代號，全對才給分，2 分)
- (4) 若第二代的成員 5 再度懷孕，則生下一個正常男孩的機率為何？(2 分)

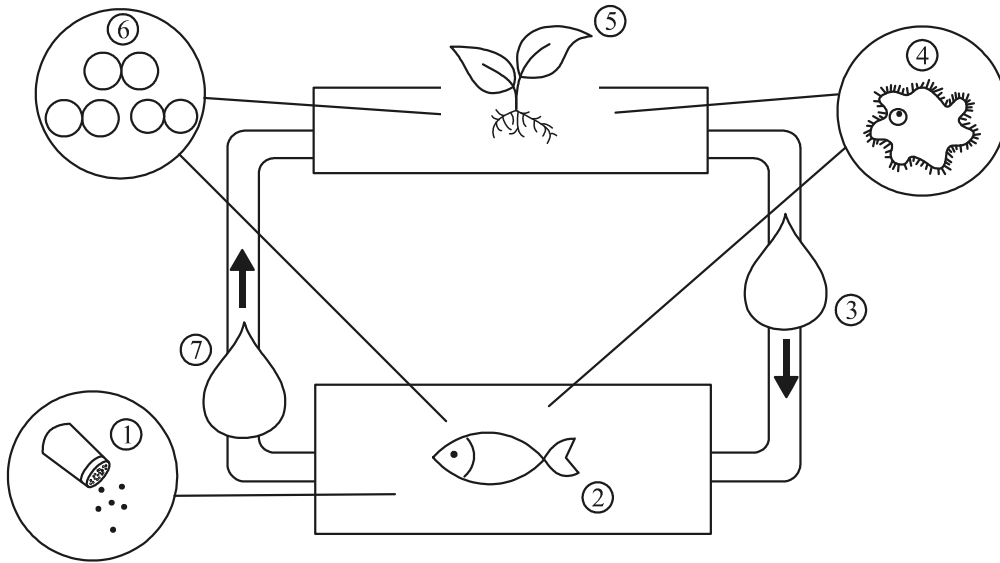
二、圖(9)為植物光合作用的光反應與碳反應，請回答下列問題：



圖(9)

- (1) 圖中 A、B 的反應名稱及反應場所分別為何？(每個答案 1 分，共 4 分)
- (2) 圖中 ②、④、⑥、⑩ 的產物名稱分別為何？(每個答案 1 分，共 4 分)

三、圖(10)為魚菜共生的結構示意圖，①：投入飼料、②：動物生長及排泄作用、⑤：植物生長、⑥：氧氣，根據圖(10)，請回答下列問題：

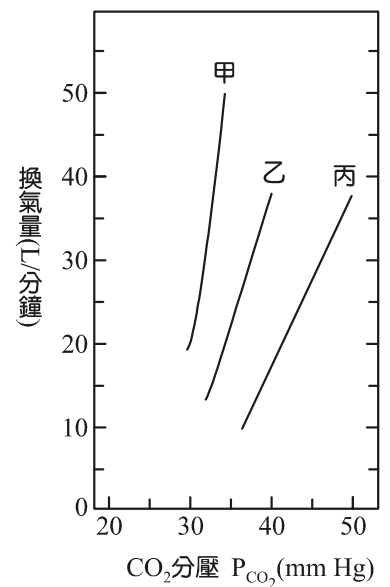


圖(10)

- (1) ④為化學自營性細菌，請問這些細菌會進行哪二種作用以利植物吸收養分？(全對才給分，2分)
- (2) 請問③⑦的水體中何者含氮量較高？(2分)
- (3) 某天科學家發現此裝置損壞，導致⑤發生葉肉細胞分泌離層素，促使保衛細胞失去膨壓，請問⑤可能正經歷何種逆境？(2分)

四、二氧化碳分壓對於呼吸的調節扮演重要的角色。圖(11)是在甲、乙、丙三種不同氧分壓下，實驗動物隨二氧化碳分壓的增加，每分鐘換氣量的變化。請回答下列問題：

- (1) 人體何處具有周邊化學受器，可偵測二氧化碳分壓變化帶來的改變？(2分)
- (2) 圖(11)中的甲、乙、丙分別是在不同氧分壓下的實驗結果，請問三者由氧分壓大至小的排列為何？(2分)
- (3) 在實驗數據範圍內，甲、乙、丙中，何者在二氧化碳分壓每上升 1 mmHg 時，每分鐘換氣量的改變幅度最大？(1分)二氧化碳分壓上升時，會使血紅素與氧氣結合率上升或下降？(1分)



圖(11)

