

105 學年度指定科目考試生物考科試題分析／建國中學 蔡敏麗	1
第 1 單元 基礎生物（上）／臺中女中 邱伯勤	5
第 2 單元 基礎生物（下）／成功高中 陳慧君	14
第 3 單元 生物科學與農業及食品／中山女中 陳美蘭	22
第 4 單元 生物科學與醫藥、環境／建國中學 魏宏仁	31
第 5 單元 生物的基本構造與功能、維持生命現象的能量／高雄中學 李允榛	39
第 6 單元 植物體內物質的運輸、生殖與生長／臺中一中 龔雍任	47
第 7 單元 動物的循環、消化與吸收／臺中一中 龔雍任	54
第 8 單元 動物的呼吸、排泄／臺中女中 陳玉珊	62
第 9 單元 動物的神經與內分泌、人體的防禦／中山女中 陳美蘭	71
第 10 單元 遺傳、演化、生物多樣性與保育／臺中女中 陳玉珊	81
第 11 單元 100 學年度指定科目考試	91
第 12 單元 101 學年度指定科目考試	100
第 13 單元 102 學年度指定科目考試	109
第 14 單元 103 學年度指定科目考試	118
第 15 單元 104 學年度指定科目考試	128
第 16 單元 105 學年度指定科目考試	137

105 學年度指定科目考試生物考科試題分析

建國中學 生物科教師／蔡敏麗

105 年指定科目考試是 99 課綱的末代測驗，除了第 14 題屬於課綱中明訂不應列入評量範圍的實驗題有爭議外，整份試題無超綱題目，難度適中偏難，鑑別度高而不利於跨類組的考生。今年試題的最大特色是綜合題比例大幅增加，著重整合思考，一個題目橫跨幾個不同章節的生物概念，題幹或選項的敘述也較繁雜。此外，實驗數據的分析能力題也比以往多，考驗學生的判讀能力，加上閱讀題的取材來自科學論文，難度和深度皆增加。明年想要在指考生物考科得高分的考生，準備的心態很重要，應加強理解每一個生物概念，而不是死記下來就好了。準備範圍應以選修生物為主，基礎生物為輔，必須全方面準備。

下表為此份試題中，對應於基礎生物、應用生物及選修生物各主題，入題的題號、涉及生物概念及總配分作以下分析：

冊別	主題	題號與重要概念	總配分
基礎生物	一、生命的特性	10. 酵素的特性	1
	二、遺傳		0
	三、演化與生物多樣性	5. 生物種與分類階層	1
	四、植物體的構造與功能	非選三：木本植物的年輪	6
	五、動物體的構造與功能	3. 循環系統及血紅素、27. 男性生殖系統、非選一：卵巢週期	11
	六、生物與環境	1. 初級消長、29. 《巴黎協議》	3
應用生物	一、生物科學與農業		0
	二、生物科學與食品	21. 基因工程	2
	三、生物科學與醫藥	33. 遺傳疾病的篩檢*	1
	四、生物科學與環境		0
選修生物	一、生物體的基本構造與功能	4. 細胞膜的流動性、8. 細胞膜的運輸功能、30. 上皮組織的特性	4
	二、維持生命現象的能量	17. 【實驗】光合作用與光反應	1
	三、植物體內物質的運輸	26. 植物細胞的合成功能、32. 維管束運輸及膨壓、39. ~ 41. 水稻淹水時的反應機制	11
	四、植物的生殖、生長與發育	2. 催熟果實的條件、18. 植物激素的特性、非選四：光週期	7.5
	五、動物的循環	19. 心電圖及血壓調節、35. 【實驗】心臟的觀察	3
	六、動物的消化與吸收	6. 消化液的酸鹼度、7. 小腸的消化與吸收	2
	七、動物的呼吸		0
	八、動物的排泄	13. 尿液的形成及成分	1

冊別	主題	題號與重要概念	總配分
選修生物	九、動物的神經與內分泌	9.自律神經系統、14.【實驗】激素對色素細胞的影響、18.動物激素特性*、25.感覺受器	4.5
	十、人體的防禦	15.【實驗】ABO 血型檢驗、16.等顯性遺傳、24.免疫反應、31.病原體、34.抗體、42~44.自閉症與腸道菌相、非選二：實驗圖形判讀	23
	十一、遺傳	11.基因功能區、12.框移突變、22.基因的表現、23.染色體突變*、33.染色體核型*、36.~38.基因突變與癌症	14
	十二、演化	23.同域種化*	1
	十三、生物多樣性與保育		0
	綜合題	20.蛋白質、人體激素成分、密碼子、聚合酶連鎖反應、28.植物生長素、酵素、成長曲線、抗體、動作電位	3

【註】「*」代表綜合題，配分比例占一半。

壹、試題特色分析

- (一)綜合題多，如第20、21、23、28、33、34題。題目中每個選項均是獨立的生物概念，跨越兩個以上主題，增加此份試題的難度。
- (二)實驗數據的圖形判斷題較以往多，如第10、11、44題及非選二，可考驗學生的科學能力。
- (三)時事題經多年神隱後又重出江湖，如第29題2015《巴黎協議》及第31題的登革熱及狂牛病。
- (四)實驗題雖較去年少，但也考了四題，這樣可有效導引學校重視及落實實驗課程的安排。
- (五)閱讀題篇幅雖不大，但閱讀二與閱讀三的文章為學術論文內容，有較複雜的分子作用機轉或實驗數據判讀，難度比去年更加提升。

貳、試題特色分析

- (一)章節配分應較去年平均，但仍有改善空間。如免疫系統占14分，呼吸系統及生物多樣性完全沒有入題。基礎生物在此份試題占22分，尤其包含2題占分比例高的非選擇題。
- (二)整份試題難易度屬於中等偏難，原因如下：
 - (1)較多的綜合題，考生要能融會貫通，才能全對。
 - (2)圖表判斷題多，科學觀念要清楚。
 - (3)閱讀二及閱讀三較生硬，需要腦筋清楚才能釐清運作機轉。
- (三)難易度分配表如下表：

難易度	題號	題數
易	1、4、6、10、12、16、17、35、36、37、38、41、42、44、非選一1.~4.、非選三1.~3.	21
中	2、3、5、7、8、13、18、19、20、21、22、24、25、26、27、28、29、30、33、34、39、43、非選二1.~3.、非選四1.~3.	28
難	9、11、14、15、23、31、32、40	8

參、爭議試題分析

13. 某生測量正常實驗白鼠的血漿、鮑氏囊（腔）過濾液與尿液的成分，以進行腎臟功能的研究。下列結果何者最有可能因實驗操作錯誤所造成？

- (A) 蛋白質濃度：血漿 > 鮑氏囊過濾液 = 尿液
- (B) 葡萄糖濃度：血漿 = 鮑氏囊過濾液 > 尿液
- (C) 鈉離子濃度：血漿 = 鮑氏囊過濾液 > 尿液
- (D) 尿素濃度：血漿 < 鮑氏囊過濾液 = 尿液

答案：(D)

【分析】下表為常見的血漿、濾液及尿液的成分表，鈉離子及尿素為小分子，可完全過濾，故血漿 = 鮑氏囊過濾液。雖於腎小管會再吸收，但因水分的再吸收更多而提高兩者於尿液濃度。正確解答應為：血漿 = 鮑氏囊過濾液 < 尿液，故(C)是有爭議的選項。

液體 \ 成分	蛋白質	葡萄糖	胺基酸	尿 素	鈉離子	氮化物
血 漿	70	1.0	0.3	0.3	3.0	4.0
鮑氏囊過濾液	0.2	1.0	0.3	0.3	3.0	4.0
正常尿液	0	0	0	20.0	6.0	6.0

32. 在夏天日正當中時，有些植物的葉子常有下垂現象，顯示該植物可能有哪些功能發生短暫的不足或受損？

- (A) 篩管輸送 (B) 乙烯合成 (C) K 離子的主動輸送 (D) 葉枕細胞 (E) 導管輸送

答案：(C)(D)(E)

【分析】(A) 篩管運輸養分為壓力流，順著膨壓差運輸，因膨壓的水分來自木質部，故應該也會受影響才對。

三、圖 7 為植物莖部某部分橫切面之細胞分布的示意圖，試依圖 7 回答下列問題：

2. 請寫出此莖之甲、乙、丙、丁、戊、己部位生長的先後順序。(2分)

答案：己戊丁丙乙甲

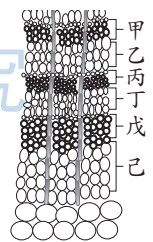


圖 7

【分析】己下方的細胞，其細胞壁薄且排列疏鬆，判斷為莖中央的髓細胞，且己遠離形成層，為最早形成，故形成的先後順序為己戊丁丙乙甲。但若己下方的細胞被解讀為形成層，則甲為最早形成，形成的先後順序就變為甲乙丙丁戊己。

肆、106 年指考應考對策

- (一) 加強生物模式圖的閱讀及理解，有圖像的概念較容易判斷選項對錯，如第 35 題心臟的上腔靜脈由背面觀較易觀察。坊間的參考書籍因篇幅關係，較注重文字的重點整理，建議複習過程中，一定要搭配課本的圖，也可強化一些重要概念。
- (二) 實驗考題已成為大考的必考題，應加強實驗原理、流程及結果。投資報酬率高，有準備就一定可以得分，不要跟自己的分數過不去。

- (三)時事題的準備絕對不能輕忽，雖不保證一定會命題，但有準備就贏在起跑點了。
- (四)多做考古題！重要的生物概念就是會不斷反覆地拿出來考，加上這幾年大考中心會由其建構的題庫挑選試題，所以題目會愈來愈相似，多練習考古題一定是得分秘訣。
- (五)閱讀題的內容在這幾年已傾向由學術論文擷取，難度大幅增加。若內容為細胞內的分子機轉，就會出現許多的基因、轉錄因子及蛋白質的代號令考生眼花撩亂。建議可以練習一邊閱讀一邊寫出或畫出簡單的交互關係圖，如此可容易就題目所問的方向找到答案了。如閱讀二第40題，可以整理如下的關係，以利判斷。

- (1)淹水 → 活化蛋白激酶 (CIPK15 及 SnRK1A)、轉錄因子 MYBS1 及 α -澱粉水解酶。
- (2) MYBS1 可結合在 α -澱粉水解酶基因的啟動子序列，增加 α -澱粉水解酶基因的表現。
- (3)缺糖 → 促成 SnRK1A 活化 MYBS1 的活性。
- (4) CIPK15 突變種子 → SnRK1A 減少，無法在同時淹水及缺糖的情況下發芽而死亡。
- 推論分子調控機制：CIPK15 → SnRK1A → MYBS1 → α -澱粉水解酶 → 檸檬酸循環。



版權所有，不得盜用，違者必究

第一次練習 月 日完成 / 分數

第二次練習 月 日完成 / 分數

100-82	81-76	75-64	63-48	47-36
頂標	前標	均標	後標	底標

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4個選項，其中只有1個是最適當的選項。各題答對得1分，答錯、未作答者，該題以零分計算。

- 下列何種類群可最先生活在火山爆發後冷卻的熔岩上？
 - 蕨類
 - 地衣
 - 苔蘚植物
 - 針葉樹
- 下列何種方法可用來催熟提早採收的芒果？
 - 將芒果放置黑暗處
 - 與成熟香蕉一起保存
 - 降低保存溫度
 - 降低保存時的氧含量
- 下列與動物體內物質運輸相關的敘述，何者正確？
 - 擴散作用不足以因應大型動物體內養分的有效運送
 - 蝦類為開放式循環系統，因此不具有血管
 - 脊椎動物的循環系統有閉鎖式及開放式
 - 動物體都以血紅素為媒介輸送氧
- 耐冷植物的細胞膜在低溫下仍能保持流體性質的原因為何？
 - 細胞膜含有較多的疏水性蛋白質
 - 細胞膜含有較高比例的膽固醇
 - 細胞膜含有較高比例的不飽和脂肪酸
 - 細胞膜含有較多的水分通道蛋白
- 下列有關物種與生命樹的概念，何者正確？
 - 測試兩族群樣本，若可交配產生子代即屬於同物種
 - 梅爾（Mayr）以形態上之相似性為準，提出生物種的概念
 - 生物種的概念應用於細菌界亦相當適合
 - 物種是分類系統中位於屬之下的一個基本階層
- 圖1為細胞膜主動運輸 H^+ 之示意圖。下列消化器官中，何者的上皮細胞含有相對多量的氫離子幫浦？
 - 胃
 - 小腸
 - 胰臟
 - 大腸
- 下列有關於小腸消化與吸收的敘述，何者正確？
 - 小腸內壁簡單且平滑，可提高養分吸收效率
 - 小腸具有調節胃液分泌的功能
 - 小腸消化液中的膽汁含有分解脂質的酵素
 - 脂肪酸被小腸吸收到微血管後，可直接進入淋巴循環系統

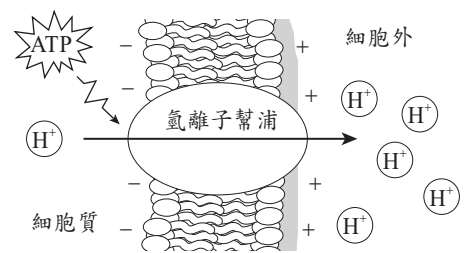
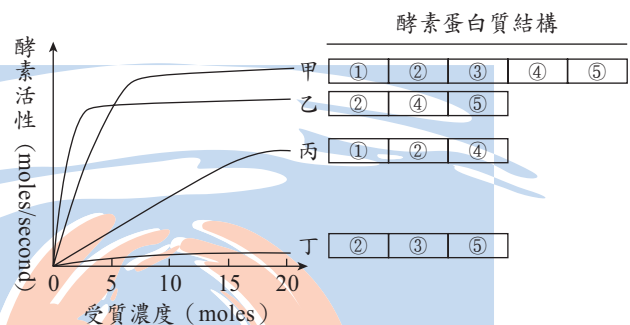


圖 1

8. 下列有關物質進入細胞的方法，何者錯誤？
- (A) 鉀離子可藉通道蛋白進出保衛細胞
 (B) 蔗糖可經由主動運輸而進入篩管細胞
 (C) 二氧化碳可經由簡易擴散進入葉肉細胞
 (D) 海帶（昆布）可利用滲透作用吸取海水中的碘
9. 多數人在參加比賽時容易心情緊張及心跳加速，這是因為部分自律神經興奮所導致的現象。下列有關該自律神經的敘述，何者正確？
- (A) 可受意識控制
 (B) 屬副交感神經
 (C) 該神經的節後神經纖維會釋放正（去甲基）腎上腺素
 (D) 該神經的節前神經元位於腦幹中

10. – 11. 題為題組

某生利用基因工程改變具有①～⑤功能性區域的酵素甲基因，剔除部分區域後，獲得酵素乙～丁。取等量的酵素甲～丁進行酵素活性分析。試依圖 2 結果回答第 10. – 11. 題。



10. 下列推論何者正確？
- (A) 酵素甲活性不因酸鹼度變化而有影響
 (B) 酵素乙可與受質相結合
 (C) 提供酵素丙更高濃度的受質，其活性可持續上升
 (D) 酵素丁具有最高活性
11. 對於酵素活性而言，最重要的功能性區域為何？
- (A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④
12. 若在一基因的表現序列（外顯子）插入了一個腺嘌呤（A），則由此基因所表現之蛋白質可能會發生何種變化？
- (A) 於 A 插入處之下游造成連續胺基酸的改變 (B) 只有對應於 A 插入處發生單一胺基酸的改變
 (C) 只在對應於 A 插入處增加一個胺基酸 (D) 於 A 插入處上游的胺基酸都發生改變
13. 某生測量正常實驗白鼠的血漿、鮑氏囊（腔）過濾液與尿液的成分，以進行腎臟功能的研究。下列結果何者最有可能因實驗操作錯誤所造成？
- (A) 蛋白質濃度：血漿 > 鮑氏囊過濾液 = 尿液
 (B) 葡萄糖濃度：血漿 = 鮑氏囊過濾液 > 尿液
 (C) 鈉離子濃度：血漿 = 鮑氏囊過濾液 > 尿液
 (D) 尿素濃度：血漿 < 鮑氏囊過濾液 = 尿液
14. 下列有關激素對吳郭魚魚鱗上黑色素細胞影響的實驗，何者正確？
- (A) 本實驗需先將鱗片以福馬林固定後再加激素觀察
 (B) 促腎上腺皮質素可造成色素細胞中色素顆粒分散
 (C) 腎上腺素可造成色素細胞增加
 (D) 色素顆粒聚集時，魚鱗顏色變深

15. – 16. 題為題組

一對親兄妹在進行 ABO 血型鑑定的探討活動時，哥哥的血液只在抗 A 血清中有凝集反應，妹妹的血液則是在抗 A 血清與抗 B 血清都有凝集反應。

15. 此兄妹的父母也進行同樣血型鑑定時，下列何種結果不可能發生？
- (A)在抗 A 及抗 B 血清中皆不凝集
(B)在抗 A 及抗 B 血清皆凝集
(C)在抗 A 血清中凝集，在抗 B 血清中不凝集
(D)在抗 A 血清中不凝集，在抗 B 血清中凝集
16. 妹妹的血型的表現型呈現何種遺傳模式？
- (A)完全顯性 (B)不完全顯性（中間型）
(C)共（等）顯性 (D)多基因
17. 在光反應中，光系統 II（PSII）受光激發所失去的電子，需由下列何種分子重新提供？
- (A) NADH (B) H₂O (C) DCPIPH (D) FADH₂
18. 下列何者是植物激素與動物激素的相同點？
- (A)其組成成分皆相同 (B)只作用在特定的目標細胞（標的細胞）
(C)其運輸具有方向性 (D)激素彼此間不會相互調控
19. 下列與循環系統相關的敘述，何者正確？
- (A)動脈平滑肌收縮所造成的血管阻力大小與血壓高低呈現正相關性
(B)心電圖係紀錄自律神經系統調節心臟跳動之電訊號
(C)副交感神經釋出乙醯膽鹼作用在心房與心室肌肉上，使心跳變慢
(D)血壓降低時，抗利尿激素分泌量也隨之降低，以維持血壓的恆定
20. 下列有關蛋白質的敘述，何者正確？
- (A)目前已知只有蛋白質具有酵素功能 (B)人體激素皆由蛋白質所組成
(C)細菌與人類的密碼子可對應相同胺基酸 (D)在聚合酶連鎖反應中所使用的引子是蛋白質

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 1 個是正確的選項。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，所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

21. 下列哪些為基因工程的產物？
- (A)桃莉羊（Dolly） (B)含蘇力菌抗蟲毒素的玉米植株
(C)會製造胰島素的酵母菌 (D)利用雜交挑選的優良水稻品種
(E)防治植物病蟲害時所用的天敵
22. 下列有關基因的敘述，哪些正確？
- (A)真核生物在細胞質中將初始 mRNA 的內含子（內插子）切除
(B)真核生物 mRNA 的 5' 端具有多腺核苷酸尾（poly-A tail）
(C)許多核糖體可同時在一條 mRNA 上進行轉譯作用
(D)DNA 聚合酶以 DNA 為模板合成 mRNA
(E)一條 mRNA 可具有兩個以上的 AUG 密碼子

23. 下列有關染色體與演化的敘述，哪些正確？
- (A)發生倒位的染色體導致配對困難，天擇不會加以保留
 - (B)天擇的結果使動物界中不存在單倍體的生物體
 - (C)染色體缺失一段不是遺傳變異
 - (D)染色體多倍體化可造成同域種化
 - (E)染色體數目的改變可由人為的方式產生
24. 下列有關於免疫反應的敘述，哪些正確？
- (A)參與專一性及非專一免疫反應的細胞只存在於血液中
 - (B)干擾素可協助細胞抵抗病毒感染
 - (C)在發炎反應時，微血管的通透性會降低以避免血漿滲出
 - (D)過敏反應是後天性免疫系統失調所造成
 - (E)胞毒 T 細胞的主要作用是殺死病原體

25. 下列感覺接受器中，哪些是由特化的神經細胞或神經末梢所構成？

- (A)聽覺受器
- (B)嗅覺受器
- (C)視覺光受器
- (D)溫（冷熱）覺受器
- (E)味覺受器

26. 下列哪些物質可以被一般植物細胞合成？

- (A)固氮酶
- (B)去氧核糖核酸聚合酶
- (C)三酸甘油酯
- (D)維生素
- (E)磷酸鹽

27. 下列有關精子的敘述，哪些正確？

- (A)精子形成後進入副睪內發育成熟
- (B)儲精囊可儲存發育成熟的精子
- (C)細精管內的支持細胞分泌睪固酮，以支持精細胞發育成精子
- (D)攝護腺分泌弱鹼性的黏液，提供精子所需養分
- (E)精子經過陰莖中的輸精管排出體外

28. 下列哪些測量值之間最後可呈現如圖 3 所示之相對關係？

- (A)植物生長素調節莖的生長速率
- (B)受質濃度影響酵素之反應速率
- (C)族群進入新環境後之成長曲線
- (D)注射疫苗後體內抗體產量的變化
- (E)神經衝動時之動作電位變化

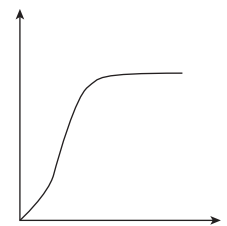


圖 3

29. 2015 年 12 月在法國巴黎舉行的聯合國氣候變遷高峰會議通過巴黎協定，旨在阻止全球暖化，下列哪些符合本協定精神？

- (A)提高資源回收效率
- (B)善用太陽能作為家庭用電來源
- (C)綠能源科技太昂貴，不適合開發
- (D)增加進口糧食的食用比例，以減少在地生產量
- (E)在貧瘠土壤上增加植物栽植面積

30. 下列有關動物上皮（皮膜）組織的敘述，哪些正確？
- (A)由單層或多層排列緊密的細胞組成
 - (B)具有豐富的細胞間質，其成分與組織的功能密切相關
 - (C)是構成汗腺的主要成員
 - (D)其功能是將組成器官中的不同組織緊密的連結在一起
 - (E)小腸的上皮組織具有消化、吸收的功能
31. 下列對於病原體的敘述，哪些正確？
- (A)狂牛症是由構造簡單的病毒所引起
 - (B)有些病毒可將其基因片段插入宿主染色體中
 - (C)造成白喉的病原體，是由其粒線體提供複製時所需能量
 - (D)引起登革熱的病原體是一種病毒
 - (E)愛滋病毒（人類免疫缺陷病毒）的套膜含有宿主細胞膜成分
32. 在夏天日正當中時，有些植物的葉子常有下垂現象，顯示該植物可能有哪些功能發生短暫的不足或受損？
- (A)篩管輸送
 - (B)乙烯合成
 - (C)K 離子的主動輸送
 - (D)葉枕細胞
 - (E)導管輸送
33. 產檢時，可利用羊水中的胎兒細胞培養後，進行染色體核型分析。下列相關敘述哪些正確？
- (A)培養所得之細胞具單套染色體
 - (B)可觀察到染色體構造是否正常
 - (C)此方法可檢測出罹患唐氏症的胎兒
 - (D)可分辨出胎兒的性別
 - (E)可鑑別親子血緣關係
34. 抗體是屬於分泌型糖蛋白。下列抗體相關的敘述哪些正確？
- (A)抗原可直接改變抗體結合部位的胺基酸序列，進而產生專一性結合
 - (B)正在進行抗體基因轉譯的核糖體附著於內質網上
 - (C)在漿細胞中的高基氏體可發現未修飾完成的抗體分子
 - (D)施打疫苗是為了使身體經由被動免疫產生抗體
 - (E)轉譯抗體所用的 tRNA 也可用來配對其它 mRNA 上的密碼子
35. 在觀察豬心臟的外表形態及其內部構造時，下列哪些正確？
- (A)上腔（大）靜脈由心臟腹面觀察較易看到
 - (B)冠狀動脈是由主動脈基部分支而來
 - (C)由外觀看心室有扁平如耳朵形狀的突起
 - (D)用手輕壓心室時，感覺壁較薄的是左心室
 - (E)將主動脈切開（或剪開）往心室方向可觀察到半月瓣

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。單選題各題答對得 2 分，答錯、未作答者，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，所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

◎ 閱讀一

基因突變的成因可分為自發型（先天性遺傳）及誘導型（後天環境影響）。已知癌症的發生與某些基因突變後所導致的不正常表現，或是基因突變導致後續轉譯出的蛋白質之活性異常有所關聯，因此致癌基因的大量表現或其蛋白質活性增加，或抑癌基因的表現量降低或其蛋白質活性下降，都可能引發正常細胞轉型成癌細胞。基因表現的調控與其轉錄因子的活性或 mRNA 的穩定度等息息相關。前述這些致癌或抑癌基因的不正常表現或突變，有些是導因於基因體 DNA 受到某些外來化學致癌物質的嵌入、病毒 DNA 的插入、或是因為環境因子（如：生長因子、發炎因子或病原菌感染的刺激），因而引發細胞持續性快速分裂，造成複製錯誤的機率增加及突變基因被正確修復的機率下降，進而累積突變基因的數目。根據上文及所習得的知識，回答第 36 – 38 題：

36. 下列敘述哪些正確？

- (A) 基因的突變只會發生在致癌基因上
- (B) 轉錄作用可能造成致癌基因的表現增加
- (C) 轉錄作用可能造成抑癌基因的表現下降
- (D) 致癌基因或抑癌基因的突變可能引起癌症
- (E) 癌症的形成僅與基因的突變有關

37. 下列有關基因突變的形成與累積的敘述，哪些正確？

- (A) 某些化學致癌物嵌入基因體 DNA
- (B) DNA 修復的能力上升
- (C) DNA 持續地快速複製
- (D) DNA 複製過程中錯誤率的減少
- (E) 病毒的 DNA 插入基因體 DNA

38. 細胞中基因表現量的增加與下列何者有關？

- (A) 外來刺激物活化 DNA 複製作用
- (B) mRNA 的穩定度降低
- (C) DNA 修復能力的增加
- (D) 啟動該基因的轉錄因子活性增加

◎ 閱讀二

近年來因環境變遷造成異常淹水逆境，已嚴重衝擊全球糧食作物的生產。淹水會造成植物根部缺氧、能量生成過少且產生酒精毒害而造成植物死亡。然而在所有的穀類作物中，水稻卻是唯一可耐淹水的重要糧食作物。淹水可增加水稻中植物激素的合成：一方面促進細胞分裂及延長，讓莖的莖節向上伸長，使植株高於水面以進行空氣交換；另一方面，促進根部皮層細胞部分老化死亡，進一步特化成具有較大細胞間隙的通氣組織，以利於儲存氧氣使根部維持活性。臺灣的學者經多年研究更進一步解開水稻耐淹水的分子調控機制。該研究團隊發現當水稻種子在淹水缺氧時，會誘導兩種蛋白激酶（CIPK15 及 SnRK1A）、轉錄因子 MYBS1 及可將澱粉轉化成糖的 α -澱粉水解酶（ α -amylase）等基因的大量表現。先前研究已發現 MYBS1 可結合在 α -澱粉水解酶基因的啟動子序列，增加 α -澱粉水解酶基因的表現。而當植物細胞缺糖時，則會促成 SnRK1A 活化 MYBS1 的活性。進一步的分析則發現當水稻 CIPK15 基因產生突變時，SnRK1A 的蛋白質則無法累積，同時也觀察到 CIPK15 突變種子無法在同時淹水及缺糖的情況下發芽而死亡。這些研究成果得知植物中耐淹水的機制為透過缺糖訊息傳遞途徑，促進碳水化合物的分解，使種子有足夠的能量在水中發芽。此篇論文的關鍵發現將可協助育出各種耐淹水作物，減少淹水農損。根據上文及所習得的知識，回答第 39 – 41 題：

39. 水稻在淹水時可合成哪些激素以增加生存能力？
- (A) 吉貝素及離層酸
 (B) 吉貝素及乙烯
 (C) 生長素及離層酸
 (D) 細胞分裂素及乙烯
40. 水稻淹水時所產生的分子訊息的次序下列何者正確？
- (A) CIPK15 → SnRK1A → MYBS1 → α - 澱粉水解酶 → 檸檬酸循環
 (B) SnRK1A → MYBS1 → CIPK15 → α - 澱粉水解酶 → 檸檬酸循環
 (C) 檸檬酸循環 → CIPK15 → SnRK1A → MYBS1 → α - 澱粉水解酶
 (D) MYBS1 → α - 澱粉水解酶 → 檸檬酸循環 → CIPK15 → SnRK1A
41. 下列哪些結果符合本文的研究成果？
- (A) MYBS1 基因突變的種子可在長時間淹水時發芽
 (B) 在同時淹水及缺糖時，在 CIPK15 突變種子中發酵作用活性降低
 (C) 缺糖時種子中 α - 澱粉水解酶的量沒有變化
 (D) 提高 α - 澱粉水解酶活性可幫助 CIPK15 突變種子在淹水時發芽
 (E) 在淹水的 CIPK15 突變種子中， α - 澱粉水解酶基因的表現上升

◎ 閱讀三

自閉症類疾患（Autism Spectrum Disorder, ASD, 簡稱自閉症）屬於神經系統發育異常疾病，除常伴隨著如社交、溝通及刻板重複動作等能力與行為異常外，亦有胃腸相關的症狀。近年研究者發現腸道菌相似乎與 ASD 患病歷程呈現明顯相關性。腸道菌相即為腸道細菌總組成，在維持腸道健康、消化營養及刺激免疫發展等扮演重要功能。

2013 年科學家證實數個與 ASD 相關的行為異常，可因改變腸道菌相而有所改善，以下是此研究的重點摘述。本研究為觀測腸道菌相對 ASD 異常行為調控的影響力，而研究的 ASD 動物模式乃利用母體免疫系統過度活化（MIA；maternal immune activation）方式，將病毒類似物注射到懷孕母鼠中，過度刺激其免疫系統，發現其子代會有類似 ASD 的異常行為。相同於人類 ASD 患者，這群 MIA 子代同樣也有胃腸症狀，如小腸通透性的異常增加及大腸中發炎指標物 IL-6 的過度活化。相較於正常小鼠，MIA 子代腸道菌相中，歸屬於梭菌綱（Clostridia）及類桿菌綱（Bacteroidia）的細菌相對數量沒有明顯差異，但菌種種類已明顯改變。當研究團隊利用人類腸道共生菌的鬆脆類桿菌（*Bacteroides fragilis*）處理 MIA 子代，除可緩和胃腸症狀及改變腸道菌相外，亦可減低刻板重複行為，並提高對溝通聲音的敏感度，但仍無法改善社交行為和社交偏好行為的缺失。此外 MIA 子代的血清中，由腸道菌所產生之代謝物 4EPS（4-ethylphenylsulphate）可增加約 46 倍。當正常小鼠給予 4EPS 時，即會引起類似 MIA 子代的異常行為。以上實驗結果顯示了腸道菌相可能在 ASD 異常行為的產生扮演重要角色。依本文所述及相關知識，回答 42 - 44 題：

42. 下列有關 MIA 的敘述，何者正確？
- (A) 是一種病毒類似物，可用來刺激小鼠免疫反應
 (B) 是一種發炎指標物，可產生與 ASD 相似的腸道菌相
 (C) 透過 MIA 可知，ASD 形成與免疫反應可能具有相關性
 (D) 血清中 4EPS 是 MIA 子代的細胞所產生

43. 下列有關 ASD 小鼠的敘述，哪些正確？
- (A) ASD 小鼠的胃腸症狀可能是腸道菌相改變所造成
 - (B) ASD 小鼠的類桿菌綱的細菌組成與正常小鼠無明顯差異
 - (C) ASD 小鼠行為模式可被腸道菌相代謝物影響
 - (D) 改變腸道菌相可改善 ASD 小鼠所有的異常行為
 - (E) ASD 小鼠對於溝通聲音的敏感度比正常小鼠高

44. 圖 4 為小鼠社交行為測試實驗之示意圖，其兩側分別放入以網子罩住的球體（左）及正常小鼠（右），中間放入一隻可自由活動的小鼠，當活動小鼠花較多時間停留在有固定小鼠的隔間時，顯示此鼠有較佳社交行為。當置入的實驗小鼠為正常小鼠（S 組）、ASD 小鼠（P 組）、鬆脆類桿菌處理後的 ASD 小鼠（P + BF 組），則下列何種結果符合該研究團隊的觀測？

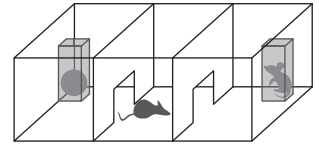
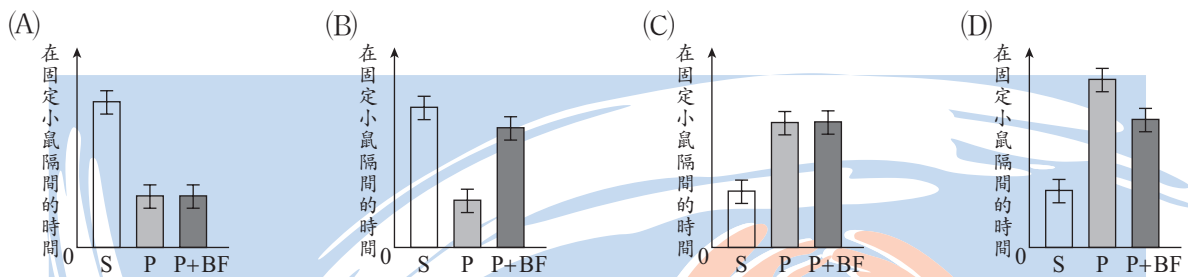


圖 4



第貳部分：非選擇題（占 28 分）

說明：本大題共有四題，作答需標明題號（一、二、…）與子題號（1、2、…）。作答時不必抄題，每一子題配分標於題末。

一、圖 5 為卵細胞在女性卵巢內不同發育時期的示意圖。

1. 當卵細胞進入丙期時，血漿中哪一種卵巢激素會增加？（2 分）
2. 丙到丁期時，哪兩種腦垂腺激素會增加？（2 分）
3. 戊細胞所含的染色體套數為何？（2 分）
4. 丁至庚期間，哪兩種激素會使子宮內膜增厚？（2 分）

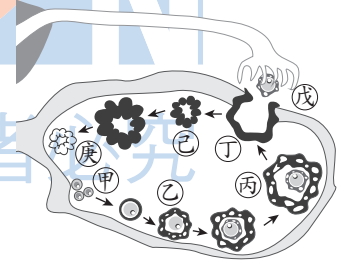


圖 5

二、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，結果如圖 6 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，結果如圖 6 乙所示。試回答下列問題：

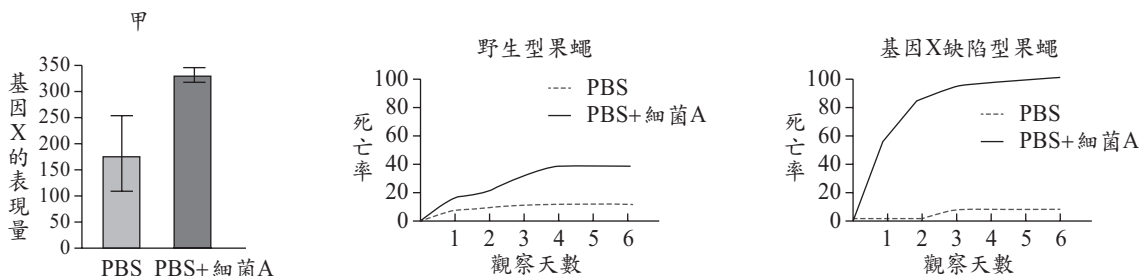


圖 6

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分）
2. 依據圖甲結果，說明細菌 A 對於基因 X 表現的影響為何？（2分）如何判斷？（2分）
3. 依據圖乙結果，基因 X 的可能功能為何？（2分）

三、圖 7 為植物莖部某部分橫切面之細胞分布的示意圖，試依圖 7 回答下列問題：

1. 此植物至少生長幾年，及其理由為何？（2分）
2. 請寫出此莖之甲、乙、丙、丁、戊、己部位生長的先後順序。（2分）
3. 哪些部分是最冷的一年所形成？（2分）

四、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。試依圖 8 所示結果，回答下列問題：

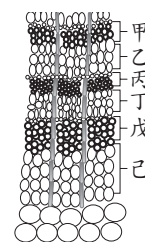


圖 7

甲：
光照10小時

乙：
光照17小時

丙：
光照10小時後
黑暗中照A光15分

丁：
光照17小時
莖24小時遮光



圖 8

1. 依植株開花對光週期的需求，可歸類為何種植物？（2分）
2. 在丙處理中，哪一種色光可抑制 A 光產生的效果呢？（2分）
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？（2分）

版權所有，不得盜用，違者必究

105 學年度指定科目考試

- 1.(B) 2.(B) 3.(A) 4.(C) 5.(D) 6.(A) 7.(B) 8.(D) 9.(C)
 10.(B) 11.(D) 12.(A) 13.(D) 14.(B) 15.(A) 16.(C) 17.(B) 18.(B)
 19.(A) 20.(C) 21.(B)(C) 22.(C)(E) 23.(D)(E) 24.(B)(D) 25.(B)(C)(D)
 26.(B)(C)(D) 27.(A)(D) 28.(B)(C) 29.(A)(B)(E) 30.(A)(C)(E)
 31.(B)(D)(E) 32.(C)(D)(E) 33.(B)(C)(D) 34.(B)(C)(E) 35.(B)(E)
 36.(B)(C)(D) 37.(A)(C)(E) 38.(D) 39.(B) 40.(A) 41.(B)(D) 42.(C)
 43.(A)(C) 44.(A)

第壹部分：選擇題

一、單選題

- 發生在火山爆發後冷卻熔岩上的消長，屬於初級消長，群集組成依序為：地衣→苔蘚植物→蕨類→針葉樹，故最先出現的先鋒群集為地衣。
- 環境溫度高、呼吸作用旺盛或有乙烯均會加速果實成熟。
 - 果實的成熟與光照無關
 - 成熟香蕉會釋放乙烯，加速果實成熟
 - 應提高保存溫度
 - 增加保存時的氧含量，促進呼吸作用。
- 大型動物體內，會發展循環系統以協助體內養分運輸
 - 蝦類為開放式循環系統，具有血管，但不具微血管
 - 脊椎動物的循環系統均屬閉鎖式
 - 節肢動物不具血紅素，以血青素為媒介輸送氧。
- 影響細胞膜流動性的因子包含：不飽和脂肪酸的比例（正相關）及固醇類含量（負相關）。
 - (D)細胞膜的流動性與疏水性蛋白質及水分通道蛋白的含量無關
 - 植物細胞膜不含膽固醇，故膽固醇與保持植物細胞膜流體性質無關
 - 含有較高比例的不飽和脂肪酸，以維持細胞膜的流體性質。
- 測試兩族群樣本，若可交配產生具有生殖能力的子代，才屬於同物種
 - 梅爾（Mayr）提出生物種的概念，同種定義為可相互交配且產生具有生殖力的子代；以形態相似性作為同種生物的依據屬於形態種
 - 生物種的概念，不適用於不具有性生殖的細菌及化石生物
 - 生物分類系統的基本階層，由高到低依序為：界、門、綱、目、科、屬、種。
- 胃分泌酸性消化液，需較大量的氫離子幫浦
 - (C)(D)小腸、胰臟和大腸所分泌的消化液為鹼性。
- 小腸內壁有許多皺褶（環狀褶襞），加上小腸絨毛及微絨毛，均可提高養分吸收效率
 - 小腸分泌的腸抑胃激素、胰泌素及膽囊收縮素，均具有調節胃液分泌的功能
 - 小腸消化液中的膽汁可乳化脂質，但不含有分解脂質的酵素，而分解脂質的酵素由胰臟分泌
 - 脂肪酸被小腸吸收到絨毛內的乳糜管後，直接進入淋巴循環系統。

- (D)海帶（昆布）可利用主動運輸吸取海水中的碘
- 參加比賽時心情緊張及心跳加速，是自律神經中的交感神經興奮所致。
 - 自律神經不受意識控制
 - 引起心情緊張及心跳加速反應，屬於交感神經系統的作用
 - 交感神經又稱「胸腰神經」，分布於脊髓神經的胸神經及腰神經；而控制心跳的節前神經元位於脊髓中。
- 題目沒有提到酵素活性與酸鹼度的關係，故無法判斷
 - 酵素乙具酵素活性且活性與受質濃度有關，表示酵素乙可與受質結合，產生催化作用
 - 酵素丙的活性在受質濃度為 20moles 已呈現飽和，故給予更高濃度的受質，其活性不會持續上升
 - 酵素丁具有最低的活性。

- 由酵素丁判斷：缺少①④導致酵素無功能
 由酵素乙判斷：缺少①③不影響其酵素活性。
 交集結果：對於酵素活性而言，最重要的功能性區域是④。

- 屬於框移突變，將使其所編碼的胺基酸序列，自突變位置起出現極大的改變。例子如下表：

	插入前	插入後
DNA	AAA TTT UUU GGG	AAA TTT <u>A</u> UU UGG G
mRNA	UUU AAA GGG CCC	UUU AAA <u>U</u> GG GCC C
胺基酸	Phe - Lys - Gly - Pro	Phe - Lys - <u>Trp</u> - <u>Ala</u>

- (B)(C)於 A 插入處之下游造成連續胺基酸的改變
 - 於 A 插入處上游的胺基酸不會發生改變。
- 蛋白質為大分子，無法過濾，濃度幾乎為 0，故蛋白質濃度：血漿 > 鮑氏囊過濾液 = 尿液
 - 葡萄糖為小分子，可完全過濾，故血漿 = 鮑氏囊過濾液；由於腎小管會再吸收，故鮑氏囊過濾液 > 尿液
 - 鈉離子為小分子，可完全過濾，故血漿 = 鮑氏囊過濾液，由於腎小管會再吸收，若不考慮水分的再吸收影響濃度，鮑氏囊過濾液 > 尿液是成立的
 - 尿素為小分子，可完全過濾，故血漿 = 鮑氏囊過濾液，由於腎小管不會再吸收尿素，但會因水分的再吸收而提高濃度，故鮑氏囊過濾液 < 尿液。
 - 福馬林會破壞黑色素細胞，實驗過程應使用生理食鹽水做為等張溶液，使黑色素細胞保持活的狀態，才可觀察激素的影響
 - 促腎上腺皮質素（ACTH）造成色素細胞中的色素顆粒分散，使魚鱗顏色變深
 - 腎上腺素造成色素細胞中的色素顆粒聚集，使魚鱗顏色變淺，不影響細胞數目
 - 色素顆粒聚集時，魚鱗顏色變淺。
 - 哥哥的血液只在抗 A 血清中有凝集反應，表示哥哥的血液為 A 型；妹妹的血液則是在抗 A 血清與抗 B 血清都有凝集反應，表示妹妹的血液為 AB 型。

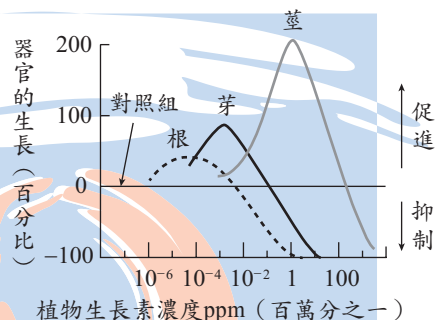
父母的血型鑑定	父母的血型組合	子代血型組合
(A)在抗 A 及抗 B 血清中皆不凝集	O × O	O 型
(B)在抗 A 及抗 B 血清皆凝集	AB × AB	A 型、B 型及 AB 型
(C)在抗 A 血清中凝集，在抗 B 血清中不凝集	A (或 AB) × A (或 O)	A 型、B 型、O 型及 AB 型
(D)在抗 A 血清中不凝集，在抗 B 血清中凝集	B (或 O) × B (或 AB)	A 型、B 型、O 型及 AB 型

16. 妹妹的血液則是在抗 A 血清與抗 B 血清都有凝集反應，表示妹妹同時表現 A、B 抗原，故為共（等）顯性。
17. (A)(D) NADH 及 FADH₂ 參與呼吸作用，提供電子給電子傳遞鏈
- (B) H₂O 提供電子給 PSII 後，裂解為 O₂ 及 H⁺
- (C) DCPIP 為氧化還原指示劑，可以檢定是否有光反應進行。
18. (A) 植物激素的組成為小分子有機物，動物激素的組成為蛋白質、胺類或固醇類
- (C) 植物激素運輸具有方向性；動物激素運輸不具方向性
- (D) 激素彼此間會相互調控。
19. (B) 心電圖係紀錄心臟跳動時，心肌細胞產生動作電位之電訊號總和
- (C) 副交感神經釋出乙醯膽鹼，作用在節律點上，使心跳變慢
- (D) 血壓降低時，抗利尿激素分泌量會上升，增加水分的再吸收，提高血量以升高血壓，維持血壓恆定。
20. (A) RNA 也具有酵素功能
- (B) 人體激素可能為蛋白質、胺類或固醇類
- (D) 在聚合酶連鎖反應中所使用的引子是 DNA。

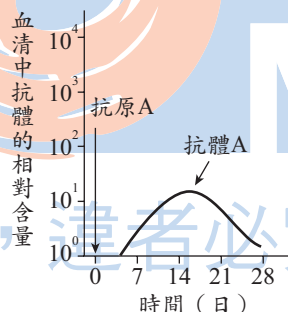
二、多選題

21. 基因工程的產物是指結合兩種不同物種的基因，形成基因轉殖生物。
- (A) 桃莉羊 (Dolly) 屬於複製生命技術
- (D) 利用雜交挑選的優良水稻品種，屬於育種技術
- (E) 防治植物病蟲害時所用的天敵，屬於生物防治法。
22. (A) 真核生物在細胞核中，將初始 mRNA 的內含子 (內插子) 切除
- (B) 真核生物 mRNA 的 3' 端具有多腺核苷酸尾 (poly-A tail)
- (C) 許多核糖體可同時在一條 mRNA 上進行轉譯作用，稱為「聚核糖體」，可增加蛋白質產量
- (D) RNA 聚合酶以 DNA 為模板合成 mRNA；DNA 聚合酶以 DNA 為模板合成另一股 DNA。
23. (A) 發生倒位的染色體導致配對困難，但仍有機會產生正常配子而保留下來
- (B) 孤雌生殖的蜜蜂，雄蜂為單倍體的生物體
- (C) 染色體缺失一段屬於遺傳變異，遺傳變異包括染色體數目改變及染色體構造改變，如：插入、缺失、倒位及易位。

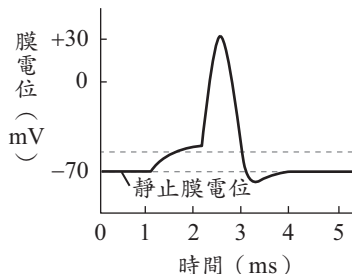
24. (A) 參與專一性及非專一免疫反應的細胞可存在於血液、淋巴或組織中
- (C) 在發炎反應時，微血管的通透性會提高，血漿滲出而造成組織腫脹
- (E) 胞毒 T 細胞的主要作用是殺死被病原體感染的細胞。
25. (A) 聽覺受器為特化的毛細胞，可感應機械刺激
- (E) 味覺受器為特化的味細胞，可感應化學刺激。
26. (A) 只有原核生物才有固氮酶，具固氮能力，如：根瘤菌及藍綠菌
- (E) 植物細胞不合成磷酸鹽，直接由土壤中吸收。
27. (B) 儲精囊不儲存精子，其功能為形成精液的部分成分，再輸送至輸精管
- (C) 細精管內的支持 (管間) 細胞分泌睪固酮，與男性第二性徵有關；而腦垂腺前葉分泌的濾泡刺激素 (FSH) 才是促進精細胞發育成精子的激素
- (E) 精子經過陰莖中的尿道排出體外
28. (A) 植物生長素與莖的生長速率之關係圖形為：



- (D) 注射疫苗後體內抗體產量的變化為：

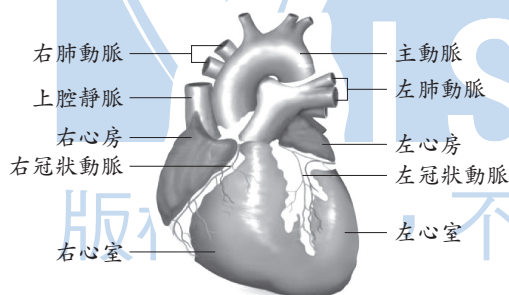
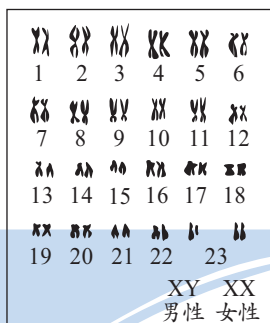


- (E) 神經衝動時之動作電位變化圖為：

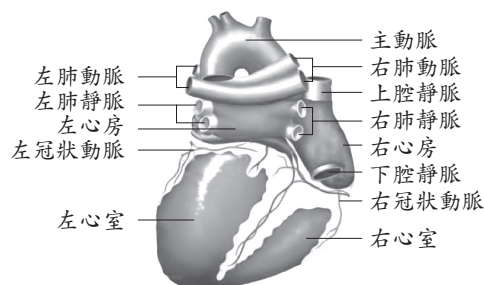


29. (C) 綠能源科技雖然昂貴，但可減緩溫室氣體的排放，應積極和開發
- (D) 為減少糧食運輸過程所形成的碳足跡 (CO₂ 排放)，應增加在地生產糧食的食用比例。
30. (B) 具有豐富的細胞間質，其成分與組織的功能密切相關是結締組織的特色；上皮組織的細胞間質少
- (D) 將組成器官中的不同組織緊密的連結在一起，是結締組織的功能。

- 31.(A)狂牛症的病原體，是一種稱為普恩蛋白 (Prion) 的蛋白質
 (C)造成白喉的病原體是白喉桿菌，屬原核生物，不具粒線體構造，進行呼吸作用產生能量的電子傳遞鏈，位於細胞膜上。
- 32.(A)篩管輸送養分為壓力流，與葉子下垂較無關
 (B)應與離層素有關，與乙烯無關
 (C)(D) K 離子的主動輸送與葉枕細胞的膨壓有關，葉子下垂代表膨壓減少
 (E)此時植物處於脫水狀態，氣孔關閉，減少蒸散作用而降低導管輸送的功能。
- 33.(A)如右圖，培養所得之細胞具雙套染色體
 (E)鑑別親子血緣關係須利用 DNA 指紋辨識。
- 34.(A)抗原不會改變抗體結合部位的胺基酸序列，多樣化抗體是利用基因重組產生，可與特定抗原產生專一性結合
 (D)施打疫苗使身體產生抗體是一種主動免疫，因抗體是自身產生的。若抗體是別的生物產生，用於醫療上的稱為被動免疫，如蛇毒血清。
- 35.(A)上腔(大)靜脈由心臟背面觀察較易看到
 (C)扁平如耳朵形狀的突起為心房，又稱為心耳
 (D)用手輕壓心室時，感覺壁較厚的是左心室。



心臟的腹面觀



心臟的背面觀

三、閱讀題

- 36.(A)基因的突變會發生在任何基因上
 (E)癌症的形成與基因的突變有關，也與後天環境有關，如：化學致癌物質或病毒 DNA 的插入等。
- 37.(B) DNA 修復的能力下降
 (D) DNA 複製過程中錯誤率的增加。

- 38.基因表現量是指轉錄轉譯出蛋白質的量。
 (A)與 DNA 複製作用無關
 (B) mRNA 的穩定度增加
 (C)與 DNA 修復能力無關。
- 39.由文章中，淹水促進：
 (1)細胞分裂及延長，讓莖的莖節向上伸長，使植株高於水面以進行空氣交換，此為吉貝素的功能。
 (2)根部皮層細胞部分老化死亡，進一步特化成具有較大細胞間隙的通氣組織，以利於儲存氧氣使根部維持活性，此為乙烯的功能。
- 40.文章內容：
 (1)淹水→活化蛋白激酶 (CIPK15 及 SnRK1A)、轉錄因子 MYBS1 及 α -澱粉水解酶
 (2) MYBS1 可結合在 α -澱粉水解酶基因的啟動子序列，增加 α -澱粉水解酶基因的表現
 (3)缺糖→促成 SnRK1A 活化 MYBS1 的活性。
 (4) CIPK15 突變種子→ SnRK1A 減少，無法在同時淹水及缺糖的情況下發芽而死亡
 分子調控機制結論：CIPK15 → SnRK1A → MYBS1 → α -澱粉水解酶→檸檬酸循環。
- 41.(A) MYBS1 基因突變的種子無法啟動 α -澱粉水解酶表現，不會在長時間淹水時發芽
 (C)缺糖時，SnRK1A 活化 MYBS1 的活性，種子中 α -澱粉水解酶的量會增加
 (E)在淹水的 CIPK15 突變種子中， α -澱粉水解酶基因的表現下降。
- 42.文章指出：「研究的 ASD 動物模式乃利用母體免疫系統過度活化 (MIA; maternal immune activation) 方式，將病毒類似物注射到懷孕母鼠中，過度刺激其免疫系統，發現其子代會有類似 ASD 的異常行為」。故 ASD 形成與免疫反應可能具有相關性
- 43.(B) ASD 小鼠的類桿菌綱的細菌組成與正常小鼠的細菌相對數量沒有明顯差異，但菌種種類已明顯改變
 (D)改變腸道菌相不可改善 ASD 小鼠所有的異常行為，可減低刻板重複行為，並提高對溝通聲音的敏感度，但仍無法改善社交行為和社交偏好行為的缺失
 (E) ASD 小鼠對於溝通聲音的敏感度比正常小鼠低。
- 44.此實驗裝置是測定實驗鼠的社交行為，因文章指出：「利用鬆脆類桿菌 (*Bacteroides fragilis*) 處理 MIA 子代，仍無法改善社交行為和社交偏好行為的缺失」。故 P 及 P + BF 兩組在與固定小鼠的間隔時間無差異，均比正常鼠顯著低落。

第貳部分：非選擇題

- 一、1. 動情素、雌激素
 2. 濾泡刺激素 (FSH)、黃體成長素 (LH)
 3. 1N 4. 動情素、黃體素

【解析】

1. 丙是成熟濾泡，濾泡細胞會分泌動情素
 2. 丙到丁期為進入排卵期，此時腦垂腺分泌的濾泡刺激素 (FSH) 及黃體成長素 (LH) 會增加

3. 戊細胞為次級卵母細胞，已完成第一次減數分裂，故染色體套數為 $1N$
4. 丁至庚期為黃體期，黃體分泌的動情素及黃體素會使子宮內膜增厚。

二、1. 作為對照組

2. (1) 細菌 A 會促進基因 X 表現量
(2) 因圖中加上細菌的實驗組 (PBS + 細菌 A)，其基因 X 表現量明顯大於對照組 (PBS)
3. 基因 X 的產物可以抵抗細菌 A 的感染，提高存活率

【解析】

3. 於 PBS + 細菌 A 的曲線中，觀察到基因 X 缺陷果蠅型的死亡率高於野生型果蠅，表示基因 X 的產物可以抵抗細菌 A 的感染，提高存活率。

三、1. (1) 3 年

- (2) 因年輪顯示 3 次春材 (乙丁己)，3 次秋材 (甲丙戊)
2. 己戊丁丙乙甲
3. 丙、丁

【解析】

2. 己下方為莖中央的髓細胞，已遠離形成層，為最早形成。故形成的先後順序依序為己戊丁丙乙甲
3. 丙、丁細胞最小，表示氣候最寒冷。

四、1. 長日照植物 (短夜植物)

2. 遠紅光
3. 會開花，因只遮光一片葉子，還有 3 片葉子接受適宜開花的光週期，故仍會開花。

【解析】

1. 由甲、乙兩組判斷，光照較長的乙組開花，故此植物為長日照 (短夜) 植物
2. 丙處理為 10 小時光照，應不開花，但於黑暗期照 A 光就開花，表示 A 光為紅光，可提高 Pfr 值，有利長日照 (短夜) 植物開花。若再照遠紅光則會降低 Pfr 值，削減 A 光作用而不開花。

版權所有，不得盜用，違者必究