

# 111學年度學科能力測驗 模擬試題(二)

## 自然考科—生物

### —作答注意事項—

考試時間：40 分鐘

題型題數：

- 第一部分  
    單選題 共 10 題  
    多選題 共 6 題
- 第二部分 共 6 題

作答方式：

- 請將答案填入題本所附答案卷之答案欄中。

注意事項：

- 本試題為模擬學科能力測驗之形式設計，正式測驗時，作答方式仍以大考中心規定為準。

版權所有，請勿翻印

### 第壹部分、選擇題 ( 占 80 分 )

說明：第1題至第16題，含單選題及多選題，每題5分。

1. 圖 1 為植物的光合作用效率曲線圖，則下列敘述何者正確？

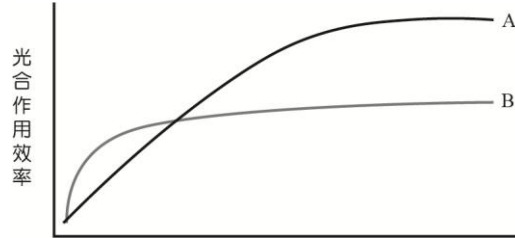
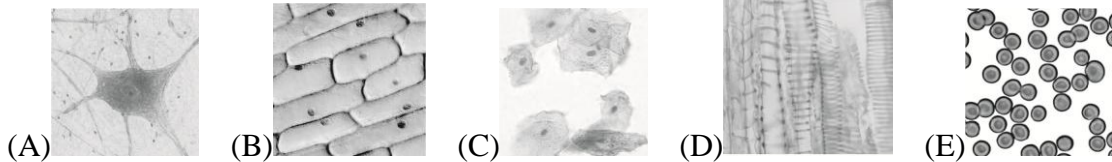


圖 1

- (A)若 A、B 代表不同植物，X 軸代表光照強度，則 A 植物可能生活在光照較強的地區
- (B)若 A、B 代表同一植物，X 軸代表光照強度，則 B 植物的  $\text{CO}_2$  濃度較高
- (C)若 A、B 代表不同植物，X 軸代表溫度，則 A 植物在低溫能消耗較多的  $\text{CO}_2$
- (D)若 A、B 代表同一植物，X 軸代表  $\text{CO}_2$  濃度，則 B 植物生活的季節目前為夏天
- (E)若 A、B 代表不同植物，X 軸代表溫度，則 A 植物在任何時候光合作用效率都較 B 植物高

2. 某次生物實驗課，老師讓小琳觀察了許多不同的動植物細胞，並要求小琳將觀察到的細胞型態進行描述。以下是小琳對某一細胞的描述：「該細胞形狀不規則，有許多突起構造，細胞內具有核。」請判斷小琳是針對以下何種細胞進行描述？



3. 麵包之所以能蓬鬆柔軟，是由於麵團中添加的酵母菌，透過發酵作用使麵團產生氣體，再藉由烘焙時的高溫使氣體膨脹，因此烤好的麵包就會蓬鬆柔軟啦！請根據上文判斷下列敘述哪些正確？（應選 2 項）
- (A)此種發酵為酒精發酵
  - (B)發酵時須保持通風，因為發酵過程會消耗氧氣
  - (C)烘焙時的高溫增加酵素活性，因此大量產生氣體
  - (D)發酵時產生的氣體與碳酸鈣加酸產生的氣體相同
  - (E)此種發酵為一種呼吸作用，可產生比有氧呼吸更多的 ATP

4. 圖 2 為細胞分裂的某一過程，請根據此圖判斷下列敘述何者正確？

- (A)此為有絲分裂
- (B)此過程完成後，細胞的染色體套數減半
- (C)可在洋蔥根尖觀察到此過程
- (D)此細胞可能為植物細胞
- (E)真核細胞與原核細胞皆有此過程

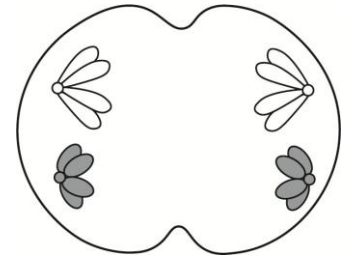


圖 2

5. 核酸是細胞中重要的有機物之一，下列關於核酸的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A)核酸由胺基酸組成，細胞內的胺基酸共有 8 種
- (B)去氧核糖核酸多為兩股，其中一股若含有 30 個腺嘌呤，則同一股也會有 30 個胸腺嘧啶
- (C)核糖核酸的功能為參與蛋白質的合成
- (D)ATP 為一種核苷酸，可用於組成核糖核酸
- (E)部分生物利用核糖核酸作為遺傳物質

6. 圖 3 跟圖 4 皆為基因表現的過程，甲、乙為細胞內的某一構造，則下列敘述何者正確？

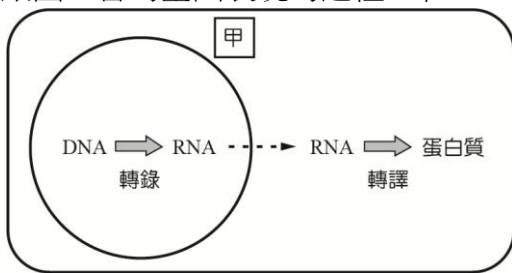


圖 3

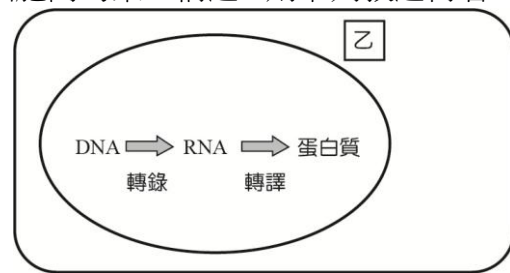


圖 4

- (A)DNA 聚合酶負責轉錄，RNA 聚合酶負責轉譯
- (B)同一條 RNA 每次轉譯出的蛋白質皆不同
- (C)DNA 的兩股皆可以做為模板進行轉錄
- (D)圖中的乙構造可能是葉綠體
- (E)圖中的甲構造應含有核糖體

7. 基因轉殖是人類重要的一項生物技術，下列哪些應用屬於基因轉殖的範疇？（應選 3 項）

- (A)抗輪點病毒木瓜的產生
- (B)人工生殖技術
- (C)複製生物技術
- (D)延遲老化的番茄
- (E)具有  $\beta$  胡蘿蔔素的水稻

8. *EcoRI* 是一種常被使用限制酶，能辨識-GAATTC-序列，並切開 DNA；則下列 DNA 片段在加入 *EcoRI* 後，總共能被切成幾個片段？

DNA 片段一      A C C T G A A T T C G G A A C T A G A A T T C A A  
                         T G G A C T T A A G C C T T G A T C T T A A G T T  
DNA 片段二      C C G G C C G G A A A A G A A T C T T C T T A A T  
                         G G C C G G C C T T T T C T T A G A A G A A T T A  
DNA 片段三      G A A G A A T T C C A A T T G C C A A C C T A T A T T T  
                         C T T C T T A A G G T T A A C G G T T G G A T A T A A A

(A) 3 個 (B) 5 個 (C) 6 個 (D) 8 個 (E) 9 個

9. 關於演化理論的發展，下列敘述何者正確？

- (A) 亞里斯多德認為萬物由上帝創造，但隨著時間生物特徵會發生變化
- (B) 林奈認為生物種類與特徵會隨著時間改變，為首位提出演化概念的學者
- (C) 拉馬克認為生物會發生演化，且透過用進廢退的方式進行
- (D) 達爾文認為生物可透過後天努力改變特徵，因此產生個體差異
- (E) 華萊士與拉馬克對演化論的想法不約而同

10. 某座島上有一蝸牛族群，部分個體體色較淺而部分體色較深，除此之外無明顯差異，島上還有一種羽色鮮艷的鳥類，為蝸牛的主要天敵。圖 5 為近十年該座島上不同體色的蝸牛數量變化，請判斷何者為正確或最為合理的敘述？

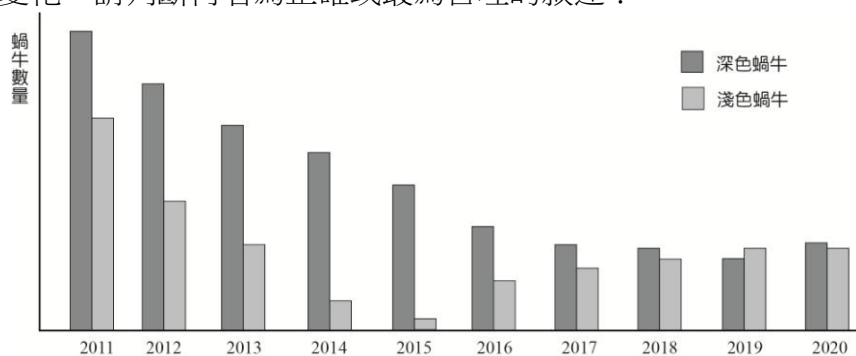


圖 5

- (A) 近十年期間，該島的環境愈來愈適合蝸牛生存
- (B) 2016 年開始，島上的鳥類可能開始大量被人類捕捉
- (C) 2011~2015 年間，深色蝸牛較容易被捕食
- (D) 深色蝸牛的繁殖力較強
- (E) 近十年期間，改變蝸牛族群大小的原因是天敵

11. 圖 6 為現生灰鯨的骨骼示意圖，請仔細觀察並判斷下列敘述何者正確？

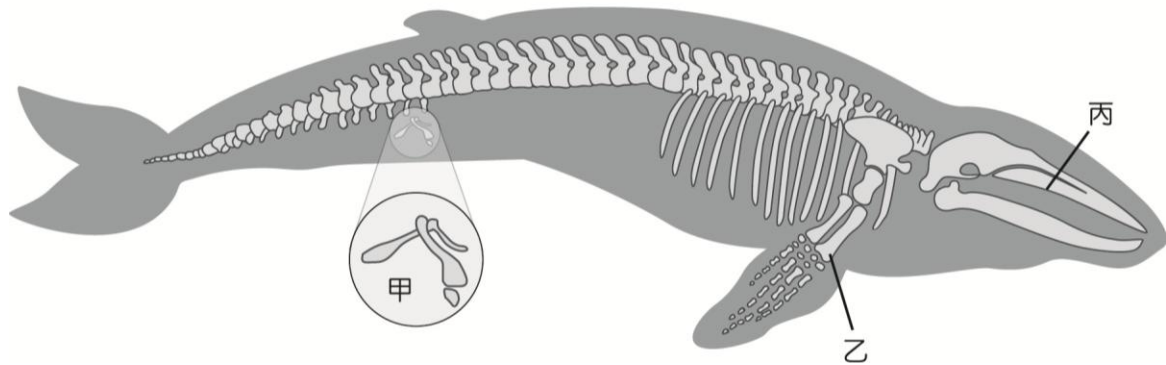


圖 6

- (A) 甲為退化後肢，可作為演化證據
- (B) 乙構造與海龜前肢因適應相似環境而有相同功能，但非同源構造
- (C) 由丙構造可以判斷此生物的主食為大型魚類
- (D) 甲構造是由於不常使用而退化
- (E) 此生物的祖先一直生活在水中

12. 圖 7 為現生貓科動物的親緣關係圖，請判斷下列敘述何者正確？

- (A) 家貓與山貓的親緣關係較家貓與美洲豹的親緣關係近
- (B) 美洲虎與虎的親緣關係較獅與虎的親緣關係近
- (C) 獵豹與非洲野貓的親緣關係較獵豹與山貓的親緣關係近
- (D) 與豹貓親緣關係最近的生物為山貓
- (E) 歐洲野貓是家貓的祖先

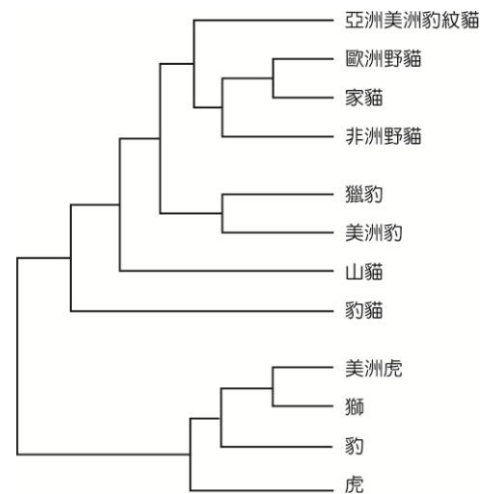


圖 7

13. 小毅想利用抹片法觀察口腔皮膜細胞的細胞核，下列哪些是小毅必須使用到的物品？

(應選 2 項)

- (A) 生理食鹽水
- (B) 載玻片
- (C) 亞甲藍液
- (D) 酒精
- (E) 本氏液

14. 小章想知道自己的紅血球大小，於是他利用顯微測量來量測紅血球的直徑。圖 8 是小章在目鏡倍率 10X，物鏡倍率 40X 下的目鏡測微器和載物臺測微器；圖 9 則是小章利用此倍率的目鏡測微器測量紅血球，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



圖 8



圖 9

- (A)此時的紅血球放大倍率為 400 倍  
(B)此時的目鏡測微器一格是 25  $\mu\text{m}$   
(C)載物臺測微器的總長度為 0.1 mm  
(D)紅血球的直徑約 7.5  $\mu\text{m}$   
(E)目鏡測微器放置的位置為載物臺上
15. 下列關於奇異果 DNA 粗萃取實驗的相關敘述，哪些正確？（應選 2 項）  
(A)果汁機攪打的目的為破壞細胞膜  
(B)加入鳳梨汁或木瓜酵素的目的是分解蛋白質  
(C)DNA 在濃食鹽水溶解度較高  
(D)最後的絲狀物為純 DNA  
(E)若改為動物 DNA 萃取，可以使用人類紅血球細胞
16. 依照三域六界的分類系統，下列哪一生物與其他生物的關係最遠？  
(A)海豚 (B)章魚 (C)海馬 (D)魚鷹 (E)山椒魚

### 第貳部分：混合題 (占 20 分)

說明：本部分共有 2 題組，每一子題配分標於題末。限在標示題號作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

**17-19 題為題組**

小孟針對小鼠的三種性狀進行遺傳規則的探討。實驗進行的方式為使用表現型不同且皆為純品系的個體作為親代 (P)，雜交後獲得第一子代 (F1)，再利用第一子代自交獲得第二子代 (F2)，表 1 為小孟對於實驗結果的部分紀錄，根據此紀錄回答下列問題：

表 1

組別	F1 表徵	F2 表現型類型	F2 表現型比例
性狀 1	介於兩親代之間	3 種	1 : 1 : 2
性狀 2	同時有兩親代表徵	3 種	1 : 1 : 2
性狀 3	與某一親代相同	2 種	1 : 3

17. 根據此紀錄判斷，性狀 1 應為何種遺傳？(2 分)

- (A)完全顯性遺傳
- (B)複等位遺傳
- (C)中間型遺傳
- (D)共顯性遺傳
- (E)多基因遺傳

18. 若性狀 1 由 A 基因控制，性狀 3 由 C 基因控制，則基因型為 AaCc 的個體與另一基因型也為 AaCc 的個體交配，產生的子代基因型和表現型分別有幾種？(需要列出計算過程)(4 分)

19. 根據上表實驗紀錄，請說明性狀 1 和性狀 2 的等位基因有何差異？(4 分)

**20-22 題為題組**

某遺傳學家想探討美洲野牛的毛色遺傳。首先他篩選出純品系但不同毛色的兩種野牛作為親代，親代交配後產下第一子代，爾後再利用第一子代交配產生第二子代，並將第一子代和第二子代的情形記錄成下表 2 和表 3。請回答下列問題：

表 2

第一子代表徵與數量	
性狀表徵	紅色
野牛數量	56

表 3

第二子代表徵與數量			
性狀表徵	紅色	深褐色	白色
野牛數量	33	16	18

20. 根據實驗結果，判斷親代的毛色應為何種表徵？（3 分）

- (A)紅色和深褐色
- (B)深褐色和白色
- (C)紅色和白色
- (D)皆為紅色
- (E)皆為深褐色

21. 利用第一子代交配產生第二子代的方式為何？（3 分）

- (A)自交 (B)試交 (C)雜交 (D)互交 (E)泛交

22. 生態學家發現，實際上野外的白色野牛數量非常稀少，幾乎都是深褐色，其次是紅色，你認為可能的原因為何？（4 分）