

111學年度學科能力測驗 模擬試題(二)

教師用

自然考科—生物

—作答注意事項—

考試時間：40 分鐘

題型題數：

- 第壹部分  
    單選題 共 10 題  
    多選題 共 6 題
- 第貳部分 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？

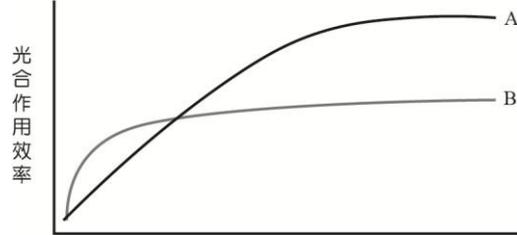


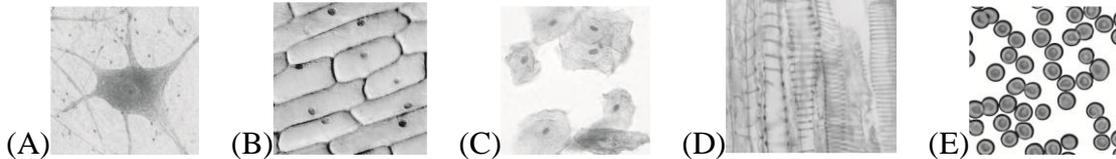
圖 1

- (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

**答案**：(A)

**解析**：(B)若  $\text{CO}_2$  濃度愈高，則植物的光合作用效率愈高，故 A 植物的  $\text{CO}_2$  濃度較高；(C)低溫時，B 植物的光合作用效率較高，故 B 植物能消耗掉較多的  $\text{CO}_2$ ；(D) B 植物的光合作用效率較低，代表其生活的季節可能為較冷、光強度較弱的冬季；(E)由圖可知，在相對低溫的時候，B 植物有較高的光合效率。

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？



**答案**：(A)

**解析**：根據「細胞有許多突起」之敘述，即可排除選項(B)(C)(D)(E)。

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

**答案：**(A)(D)

**解析：**(B)發酵為無氧狀態的呼吸作用；(C)烘焙時的高溫已超過酵母菌的耐受性，酵素會被破壞並永久失活；(E)有氧呼吸產生的 ATP 較發酵作用多。

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

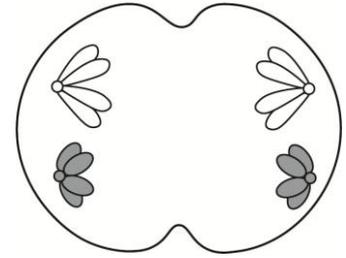


圖 2

**答案：**(B)

**解析：**(A)此圖為減數分裂 I；(C)洋蔥根尖無法觀察到減數分裂；(D)由細胞膜產生凹陷可判斷此為動物細胞；(E)原核細胞無減數分裂。

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核苷酸鏈構成，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

**答案：**(C)(D)

**解析：**(A)核酸由核苷酸組成；(B)同一股的腺嘌呤和胸腺嘧啶無配對關係，故數量不必然相同；(E)目前已知的生物皆是利用去氧核糖核酸作為遺傳物質。

6. 圖 3 與圖 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？

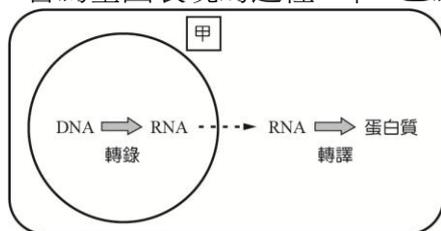


圖 3

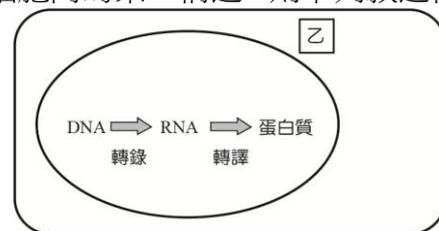


圖 4

- (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 的兩股皆可以作為模版進行轉錄
- (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

**答案**：(D)

**解析**：(A) RNA 聚合酶負責轉錄，核糖體負責轉譯；(B)轉譯時應依照 RNA 的鹼基序列合成蛋白質，故同一條 RNA 轉譯出的蛋白質應相同；(C)僅一股可以作為模版轉錄；(E)甲構造為細胞核，不具有核糖體。

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)產生出可抗輪點病毒的木瓜
- (B)人工生殖技術
- (C)生物複製技術
- (D)產生出延遲老化的番茄
- (E)產生出具有  $\beta$  胡蘿蔔素的水稻

**答案**：(A)(D)(E)

**解析**：(B)(C)與基因轉殖無關。

8. *EcoRI* 是一種在基因轉殖過程中常被使用的酵素，其能辨識 DNA 中的-GAATTC-序列並從中切開 DNA，以製造出可將目標基因嵌入的缺口。根據上述，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

**答案**：(C)

**解析**：尋找-GAATTC-，即為切割的位置。

DNA片段一 ACCTGAATTCGGAACTAGAAATTCAA  
TGGACTTAAAGCCTTGATCTTAAAGTT

DNA片段二 CCGGCCGGAAAAGAATCTTCTTAAT  
GGCCGGCCTTTTCTTAGAAGAATTA

DNA片段三 GAA GAATTC CAATTGCCAACCTATATTT  
CTTCTTAAAGGTTAACGGTTGGATATAAA

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) 華萊士與拉馬克對生物演化的想法不約而同

**答案：**(C)

**解析：**(A) 亞里斯多德為神創論的支持者，認為萬物由上帝創造，且不再發生改變；(B) 林奈晚期雖然發現兩種植物雜交後會產生出新的物種，但並未提出生物種類與特徵會隨時間改變的說法；(D) 達爾文認為個體差異是先天造成，與後天的努力並無關聯性；(E) 華萊士與達爾文的演化想法不約而同。

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？

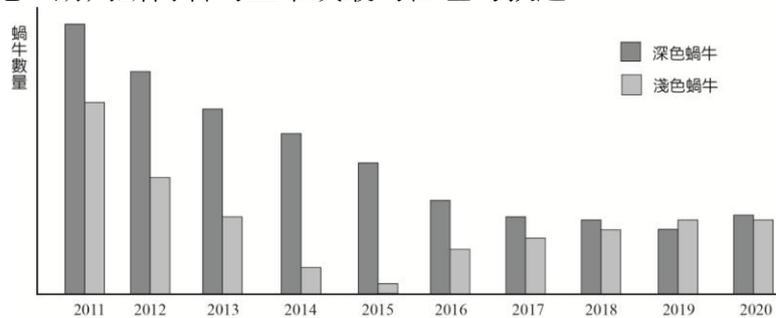


圖 5

- (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

**答案：**(B)

**解析：**(A) 蝸牛的總數量減少，代表環境不利於蝸牛生存；(C) 應為淺色蝸牛，雖兩者的數量皆為減少，但淺色蝸牛的比例降低；(D) 無法得知此事；(E) 改變蝸牛族群大小的原因不只是天敵。

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？

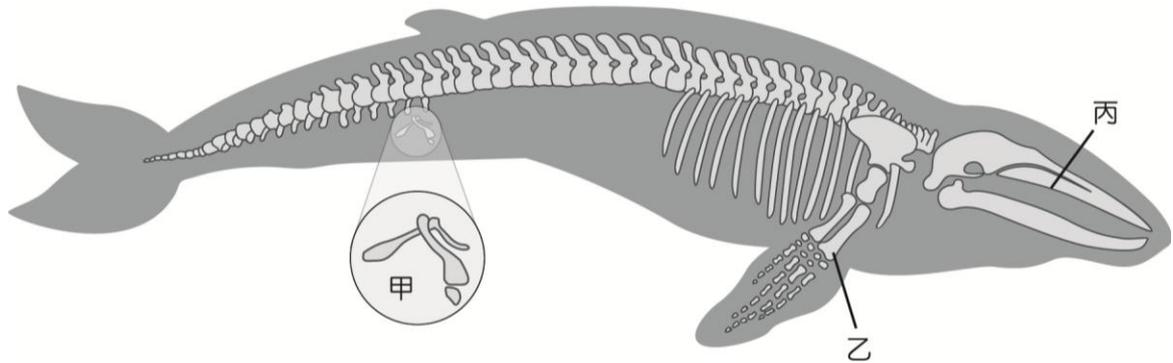


圖 6

- (A) 甲為退化的後肢，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

答案：(A)

解析：(B) 皆為脊椎動物，前肢同源；(C) 無牙齒，故主食不可能為大型魚類；(D) 退化的原因與不常使用無關；(E) 此生物的祖先曾經在陸地上生活，且從骨骼無法得知祖先的生活型態。

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

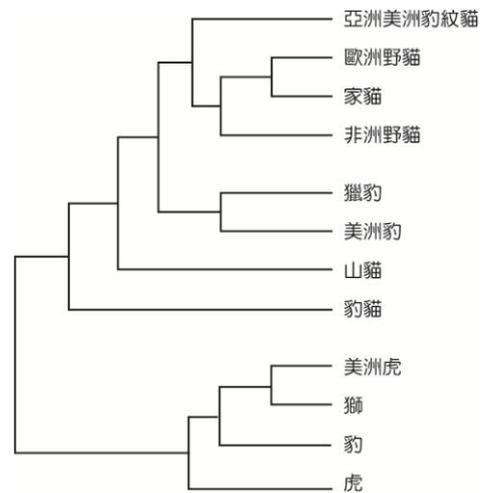


圖 7

答案：(C)

解析：(A)(B) 支點代表最近共同祖先，若最近共同祖先出現的時間愈靠近現在，代表關係較近；(D) 亞洲美洲豹紋貓、歐洲野貓、家貓、非洲野貓、獵豹、美洲豹、山貓與豹貓的最近共同祖先相同，故皆與豹貓有相同的親緣關係；(E) 錯誤描述，應為歐洲野貓與家貓具有最近共同祖先。

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

答案：(B)(C)

解析：(A)因已使用亞甲藍液，故不需要再加生理食鹽水；(D)(E)與本實驗無關。

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)

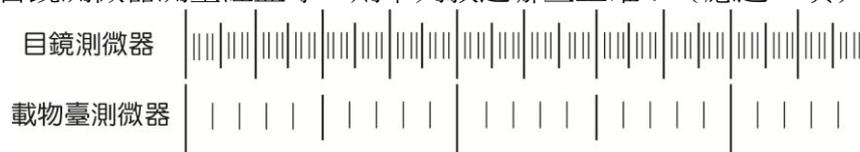


圖 8



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

答案：(A)(C)(D)

解析：(B)應為 2.5  $\mu\text{m}$ ；(E)目鏡測微器應放置於目鏡鏡筒內。

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

答案：(B)(C)

解析：(A)目的是破壞細胞壁；(D)最後的絲狀物還是含有大量雜質；(E)人類紅血球不具有細胞核，故 DNA 含量少，不適合做 DNA 萃取。

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)綠藻 (B)甲烷菌 (C)海馬 (D)酵母菌 (E)山椒魚

答案：(B)

解析：(A)(C)(D)(E)皆為真核生物域；(B)為古菌域。

## 第貳部分：混合題 (占 20 分)

說明：本部分共有2個題組，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，試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 應為何種遺傳方式？(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

答案：(C)

解析：由 F1 表徵介於兩親代之間，可判斷為中間型遺傳。

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)

答案：基因型： $3 \times 3 = 9$  (種)；表現型： $3 \times 2 = 6$  (種)

解析：性狀一為中間型遺傳，故表現型有 3 種。

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

**答案**：性狀 1 的等位基因無顯、隱性的分別（不完全顯性），性狀二的等位基因有顯、隱性的分別（完全顯性）。

**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

**答案**：(B)

**解析**：第二子代深褐色：紅色：白色為 1：2：1，又紅色介於另外兩者之間，故可判斷為中間型遺傳，紅色為中間型表徵，另外兩者則為親代表徵。

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

**答案**：(A)

**解析**：利用相同基因型個體的交配模式稱為自交。

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）

**答案**：環境較不適合白色野牛生存（如：易被天敵發現），故白色等位基因在族群中的比例很低。

**解析**：環境會影響生物表徵的演化。