

龍騰文化

115 學年度學科能力測驗模擬試卷

生物考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

龍騰生物科編輯小組

【教用卷】

—作答注意事項—

考試時間：50 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正帶（液）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有  $n$  個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：每題有  $n$  個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯  $k$  個選項者，得該題  $\frac{n-2k}{n}$  的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

祝考試順利

版權所有・侵害者必究

如需試卷檔案，請登入龍騰線上題測→各科 word 資源區

龍騰文化

肯定自己 > 肯定不同

學用卷定價 20 元

贈品禁止轉售



65001N7/C/000000

## 第壹部分、選擇題（占 76 分）

說明：第 1 至 19 題，含單選題及多選題，每題 4 分。

1. 生物的性狀是由基因所決定，這是因為基因會透過產生各種蛋白質，影響細胞的各種生理表現。有關基因產生蛋白質的過程，以下敘述哪些是正確的？（應選 3 項）

- (A) DNA 透過轉錄作用，合成 RNA
- (B) DNA 透過複製作用，合成 RNA
- (C) RNA 透過轉譯作用，合成蛋白質
- (D) 轉錄作用必定發生在細胞核
- (E) 轉譯作用必定發生在細胞質

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 1 回模擬試卷

參考答案：(A)(C)(E)

解題概念：基因表現的過程與機制

試題解析：(B) DNA 合成新的 DNA 稱為複製作用，這過程不屬於基因表現 (D) 真核生物的轉錄作用發生在細胞核，但原核生物的轉錄作用發生在細胞質

2. 粒線體遺傳(Mitochondrial inheritance)：細胞質內的胞器一粒線體，是體內化學反應製造 ATP 能量的來源，含有自己獨特的基因體。發生在粒線體基因的突變，是造成數種疾病的原因，並且總是以母系遺傳的方式，這其實是因為在受精過程中精子只有細胞核進入卵細胞中。根據以上說明，人類粒線體基因突變所致疾病的遺傳特點有哪些？（應選 2 項）

- (A) 基因控制，遵循孟德爾遺傳定律，男性和女性中均可表現
- (B) 基因控制，但不遵循孟德爾遺傳定律，男性和女性中均可表現
- (C) 突變的基因屬於多基因遺傳，不遵循孟德爾遺傳定律
- (D) 突變的基因屬於性聯遺傳，具有母傳子、父傳女的特性
- (E) 突變的基因只會由母親遺傳給子女，不會由父親遺傳給子女

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 6 回模考試題

參考答案：(B)(E)

解題概念：粒線體遺傳與孟德爾遺傳的異同

試題解析：(甲) 真核生物的遺傳是細胞核遺傳與細胞質遺傳共同作用的結果，細胞核遺傳遵循孟德爾遺傳定律，位於粒線體和葉綠體內的基因遺傳是細胞質遺傳，不遵循孟德爾遺傳定律。

(乙) 細胞質遺傳表現出母系遺傳，子代的雄性和雌性個體表現出母性的性狀。

(丙) 粒線體基因突變所致疾病的遺傳特點是基因控制，但不遵循孟德爾遺傳定律，只由母親遺傳給子女，兒子和女兒中均有可能

3. DNA 的複製方式，下列何者正確？

- (A) 雙股 DNA 展開，根據舊股合成新股，最後獲得兩條雙股 DNA，皆為一股舊、一股新
- (B) 舊雙股 DNA 不需分離，DNA 聚合酶可以直接合成出新雙股
- (C) 複製時，原 DNA 分散為許多短雙股 DNA，複製個別短片段再隨機組合成長鏈
- (D) 將整條單股 DNA 複製為 RNA，再根據該單股 RNA 複製出與原本相同的單股 DNA
- (E) 將雙股 DNA 展開複製為 DNA-RNA 雙股模式，以 DNA-RNA 雙股模式遺傳給下一代

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 5 回模考試題

參考答案：(A)

解題概念：DNA 複製

試題解析：DNA 複製的半保留方式，首先原有雙股 DNA 會展開，根據展開後單股 DNA 的鹼基，將配對的去氧核糖核苷酸組合成為另一條單股，因此新的雙股 DNA 有一股是新合成的單股，另一股是來自原本雙股的舊單股 DNA (B)全保留的複製模式 (C)散置的複製模式 (D)出現在特定病毒的複製模式 (E)虛構的複製模式

4. 透過比對解剖構造可作為演化的證據，以下相關敘述何者正確？

- (A) 鯊魚的胸鰭與青蛙的前肢屬於同源構造
- (B) 昆蟲與蝙蝠皆有用翅膀，可作為演化的證據
- (C) 鳥類的翅與人類的手屬於同源構造
- (D) 若有解剖構造作為演化證據，則不須收集其他的證據
- (E) 只有現生的生物可比較其解剖構造作為演化證據

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 3 回模擬試卷

參考答案：(C)

解題概念：演化證據的判斷

試題解析：(A)鯊魚的胸鰭與青蛙的前肢不屬於同源構造 (B)昆蟲與蝙蝠的翅膀不屬於同源構造，不可作為演化的證據 (D)即使有解剖構造的證據，也須收集其他證據一同佐證 (E)化石的解剖構造也可作為演化證據

5. 某微生物研究所正在研究某一種病毒，他們可能會觀察到哪些現象？（應選 2 項）

- (A) 進行有絲分裂時，染色質聚縮成染色體的過程
- (B) 感染細菌後，開始複製核酸，增殖出大量病毒
- (C) 轉錄與轉譯過程皆在其細胞質中進行
- (D) 個體的體內不含 DNA，遺傳物質為 RNA
- (E) 可寄生動物細胞與植物細胞等真核細胞

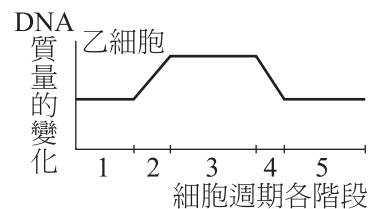
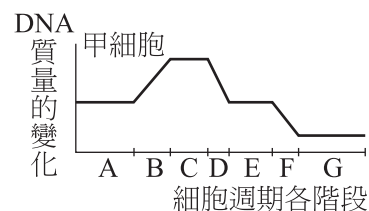
命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 5 回模擬試卷

參考答案：(B)(D)

解題概念：病毒的特性

試題解析：(A)病毒不會進行有絲分裂 (C)病毒不含細胞質，其遺傳物質的轉錄與轉譯皆在寄主細胞內進行 (E)病毒的寄生對象具有專一性

6. 某生發現家中有一蟻巢，上網查該種螞蟻的資料時，得知螞蟻族群中的蟻后，其體細胞染色體數為  $2n=8$ ，其染色分體數量（DNA 含量）以  $8a$  表示，故可表示成： $2n=8(8a)$ ，且雌蟻的染色體為雙套，而雄蟻的染色體為單套，常見的工蟻是不具生殖能力的雌蟻。附圖為此種螞蟻甲與乙兩種不同類型的細胞，其 DNA 質量於各細胞週期階段中變化。某生抓了幾隻個體，取出部分組織以顯微鏡觀察細胞的染色體狀態，則某生可能發現以下哪些現象？（應選 3 項）



- (A) 蟻后身上可發現甲細胞與乙細胞兩種細胞類型  
(B) 工蟻的某一細胞染色體狀態為  $2n=8(16a)$ ，代表該細胞處於 C 階段  
(C) 雄蟻身上只有乙細胞的細胞週期變化，而無甲細胞的類型  
(D) 雄蟻的精原細胞產生精子的過程，屬於甲細胞的類型  
(E) 蟻后的卵原細胞產生卵的過程，屬於甲細胞的類型

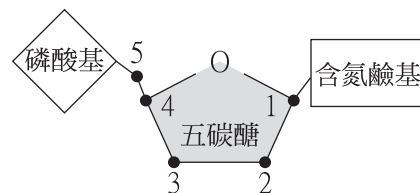
命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 6 回模擬試卷

參考答案：(A)(C)(E)

解題概念：有絲分裂與減數分裂的比較，與閱讀理解

試題解析：依甲與乙類型細胞的 DNA 質量變化，可知甲細胞為行減數分裂的細胞，乙細胞為行有絲分裂的細胞。工蟻為雌蟻( $2n$ )，但不會行減數分裂，只可行有絲分裂。蟻后為雌蟻( $2n$ )，可行減數分裂產生卵，也可行有絲分裂。雄蟻的染色體為  $1n$ ，透過有絲分裂形成精子，故只可行有絲分裂 (A) 蟻后身上具有可行有絲分裂（體細胞）與減數分裂（生殖細胞）的細胞，故同時含有甲細胞與乙細胞兩種細胞類型 (B) 工蟻不具生殖能力，不進行減數分裂，故無甲細胞類型。某一細胞染色體狀態為  $2n=8(16a)$ ，代表 DNA 經複製，質量增加為  $16a$ ，應處於「3」階段 (C)(D) 雄蟻染色體為  $1n$ ，只可行有絲分裂（包含形成精子的過程），故只有乙細胞類型 (E) 蟻后的卵原細胞經減數分裂形成卵，屬於甲細胞的類型

7. 某生查到某一核苷酸的分子結構圖，其中五碳糖的五個碳原子以黑圓點表示，並編號 1~5（如附圖）。他想判斷此分子是 DNA 還是 RNA 的組成單元，老師建議他可由五碳糖的碳鏈中，比較各個碳原子所連接的官能基，他可由哪些碳原子所連接的官能基判斷出解答？（應選 2 項）



- (A) 1 號碳 (B) 2 號碳  
(C) 3 號碳 (D) 4 號碳  
(E) 5 號碳

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 7 回模擬試卷

參考答案：(A)(B)

解題概念：核苷酸的分子結構比較

試題解析：(A)DNA 與 RNA 分別由「去氧核糖核苷酸」與「核糖核苷酸」所組成，前者的 1 號碳所連接的含氮鹼基具 A、T、C、G 四種，後者的含氮鹼基具 A、U、C、G 四種，兩者具有差異，故由 1 號碳所連接的含氮鹼基可以判斷 (B)「去氧核糖核苷酸」的 2 號碳連接氫（-H），「核糖核苷酸」的 2 號碳具羥基（-OH），故由 2 號碳所連接的官能基可以判斷 (C)(D)(E)「去氧核糖核苷酸」與「核糖核苷酸」的 3 號碳皆連接羥基（-OH），4 號碳皆連接氫（-H），5 號碳皆連接磷酸基

8. 下列哪組選項中的構造不是同源器官？

- (A)蝶與蛾的翅膀
- (B)蝙蝠的翼與甲蟲的翅膀
- (C)青蛙與雞的心臟
- (D)蝙蝠的翼與人的手臂
- (E)青蛙與蜥蜴的眼睛

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 9 回模考試題

參考答案：(B)

解題概念：同源器官的定義

試題解析：(B)蝙蝠與甲蟲是由不同祖先演化而來，雖然都有翅膀可以飛行，但屬於同功器官

#### 9~10 題為題組

9. 若想分析某種細菌的 DNA 序列，需先取得其 DNA，以下為粗萃取細菌 DNA 各項操作步驟，何者為最合理的步驟順序？

- (A)甲戊丁丙乙 (B)丁丙乙甲戊 (C)甲乙丙丁戊
- (D)丙乙甲戊丁 (E)甲丙乙戊丁

代號	步驟說明
甲	以機器攪拌、打碎
乙	加入酒精
丙	加入蛋白質分解酵素
丁	加入濃食鹽水
戊	加入清潔液

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 8 回模擬試卷

參考答案：(A)

解題概念：DNA 粗萃取的步驟

試題解析：粗萃取 DNA 的步驟：打破細胞→加入清潔液→加入濃食鹽水→加入蛋白質分解酵素→加入酒精使 DNA 析出

10. 承上題，粗萃取 DNA 的步驟中，加入清潔液的目的為何？

- (A)破壞細胞膜 (B)使 DNA 溶解 (C)分解 RNA
- (D)分解蛋白質 (E)使 DNA 析出

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 8 回模擬試卷

參考答案：(A)

解題概念：DNA 粗萃取的原理

試題解析：清潔液為界面活性劑，可破壞細胞膜等脂質膜



11. 病毒可表現出生命現象，但卻無法與真細菌、古細菌與真核生物放入同一親緣關係樹中，以致無法釐清病毒與其他三者之間的親緣關係。請問病毒不易放入親緣關係樹中的原因有以下哪些？（應選 2 項）

- (A)病毒為絕對寄生，需於活細胞內進行繁殖  
(B)可感染原核與真核細胞，常為其他生物的病原體  
(C)不確定或未找到病毒的共同祖先  
(D)遺傳物質可能是 DNA 或 RNA  
(E)不確定或未找到病毒與其他生物的共同祖先

命題出處：龍騰【超模】自然科學測全真模擬題本 第 8 回模擬試卷

參考答案：(C)(E)

解題概念：病毒的親緣關係樹

試題解析：(A)(B)(D)在親緣關係樹中與其他生物的連結方式無直接關係

12. 生物可以執行不同的呼吸作用，下列生物或細胞與它們呼吸作用之比較，何者正確？

選項	生物／細胞類型	氧氣狀況	執行的代謝	執行的位置	產出的物質
(A)	動物肌肉	缺氧	酒精發酵	粒線體	酒精
(B)	神經細胞	充滿氧氣	有氧呼吸	細胞質＋粒線體	二氧化碳、水
(C)	酵母菌	充滿氧氣	酒精發酵	細胞質	酒精、二氧化碳
(D)	乳酸菌	缺氧	乳酸發酵	細胞質＋粒線體	乳酸、氧氣
(E)	植物細胞	缺氧	乳酸發酵	細胞質	酒精、二氧化碳

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 9 回模考試題

參考答案：(B)

解題概念：呼吸作用

試題解析：(A)肌肉快速運動造成缺氧時，可以進行乳酸發酵獲得能量，讓肌肉可以繼續收縮 (C)在充滿氧氣情況下，酵母菌可進行有氧呼吸 (D)乳酸菌是原核生物，進行乳酸發酵時只在細胞質發生，而且乳酸發酵不會產出氧氣 (E)植物在缺氧時可以進行酒精發酵

13. 下列哪些組織適合用於觀察減數分裂過程？（應選 2 項）

- (A)發育中的雄蕊花藥 (B)發育中的雌蕊柱頭  
(C)成長中的洋蔥根尖 (D)蝗蟲卵巢  
(E)人類精液

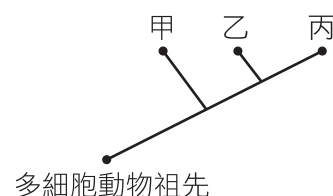
命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 10 回模考試題

參考答案：(A)(D)

解題概念：減數分裂

試題解析：只有在可產生卵、孢子、精細胞等生殖細胞的位置可觀察到減數分裂 (B)柱頭的位置並不會產生卵，無法觀察到減數分裂 (C)正在進行有絲分裂 (E)精液中的精子都已經完成減數分裂，並沒有正在分裂中的細胞

14. 動物學家根據比較解剖、分子生物學等證據重建三種現生哺乳類物種（甲、乙、丙）的親緣關係，結果如附圖。根據附圖判斷，下列推論哪些正確？（應選 2 項）



- (A) 丙和乙的外形較相似，而和甲的外形差異較大  
(B) 乙和丙有共同祖先，而和甲沒有共同祖先  
(C) 比較血紅素的胺基酸序列，乙和丙的胺基酸序列差異應當較小，而和甲的差異較大  
(D) 丙由乙演化而來，乙則由甲演化而來  
(E) 如果再加上胚胎、生物地理證據，有可能會重建此親緣關係樹

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 10 回模考試題

參考答案：(C)(E)

解題概念：演化的證據

試題解析：(A) 由此親緣關係樹無法得知甲乙丙三者之間的外形相似性 (B)(D) 甲、乙和丙三者有共同祖先，演化出甲與乙丙的共同祖先，之後再演化出乙與丙物種

15. 整理所有單性雜交的配對情形會發現，只有  $Aa \times Aa$  與  $Aa \times aa$  會出現兩種表徵，比例分別為 3:1 與 1:1。今天若進行花色與莖高矮兩種性狀的雜交試驗，子代的四種表徵組合與比例為 3:3:1:1，若以  $P$  代表紫花、 $p$  白花、 $T$  高莖、 $t$  矮莖，請問當初雜交試驗的兩親代的基因型與配對狀況有哪些可能？（應選 2 項）

- (A)  $PpTt \times PpTt$  (B)  $PPTt \times ppTt$  (C)  $Pppt \times ppTt$  (D)  $PpTt \times ppTt$  (E)  $Pppt \times PpTt$

命題出處：龍騰【模模考】自然科學測模考試題本 第 10 回模考試題

參考答案：(D)(E)

解題概念：孟德爾遺傳

試題解析：結果為 3:3:1:1，可拆解為(3:1)與(1:1)，所以親代組合中一定有一性狀是兩親代都是異型合子，另一個是異型合子與同型合子隱性的配對 (A) 子代的表徵比例為 9:3:3:1 (B) 子代的表徵比例為 3:1 (C) 子代的表徵比例為 1:1。

16. 如欲利用酵母菌大量生產人類的胰島素，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 需有合適的 RNA 載體將人類胰島素基因置入酵母菌  
(B) 需有合適的 DNA 載體將人類胰島素基因置入酵母菌  
(C) 需使用不同類型的限制酶切割載體與人類胰島素基因  
(D) 需使用 DNA 連接酶黏合切割後的載體與人類胰島素基因  
(E) 基因轉殖成功的酵母菌可以在細胞質內，進行轉錄及轉譯合成人類的胰島素

命題出處：龍騰【好好學】生物學測總複習講義 第 2 章生殖與遺傳

參考答案：(B)(D)

試題解析：(A) 需使用 DNA 載體 (C) 需使用相同限制酶切割載體與人類胰島素基因，才會形成相同切割位以利進行黏合，而形成重組 DNA (E) 酵母菌為真核細胞，轉錄需在細胞核內才能進行

17. 某段可進行轉錄、轉譯的 DNA 之單股含氮鹼基序列為 AACTAGCCT，依此轉錄之 RNA 序列應為下列何者？

(A)TTGATCGGA (B)UUGAUCGGA (C)AACTAGCCT (D)TCCGATCAA (E)AACUAGCCU

命題出處：龍騰【好好學】生物學測總複習講義 第 2 章生殖與遺傳

參考答案：(B)

試題解析：互補鹼基配對原則 A 配 T (RNA 配 U)，C 配 G，故依 AACTAGCCT 轉錄出之 RNA 序列應為 UUGAUCGGA

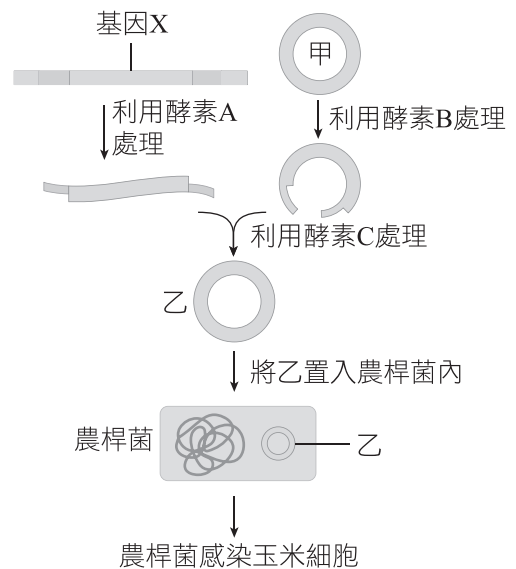
18. 蘇力菌(*Bacillus thuringiensis*, Bt)是一種昆蟲病原細菌，會產生具有專一性殺蟲效果的結晶毒蛋白，此毒蛋白可有效毒殺鱗翅目及鞘翅目等昆蟲，常應用於植物病蟲害防治。如附圖所示，若科學家欲透過遺傳工程獲得具抗蟲能力的基因轉殖玉米，下列敘述何者錯誤？

(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 代表相同的 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

命題出處：龍騰【好好學】生物學測總複習講義 第 2 章生殖與遺傳

參考答案：(D)

試題解析：甲：質體、乙：重組 DNA。酵素 A、B：相同限制酶、酵素 C：連接酶  
(D)將乙置入農桿菌的過程，稱為基因轉殖



19. 以下為研究孔雀眼斑對於雌性孔雀交配意願的研究：

研究一：雌孔雀較喜歡選擇眼斑多的雄孔雀交配。

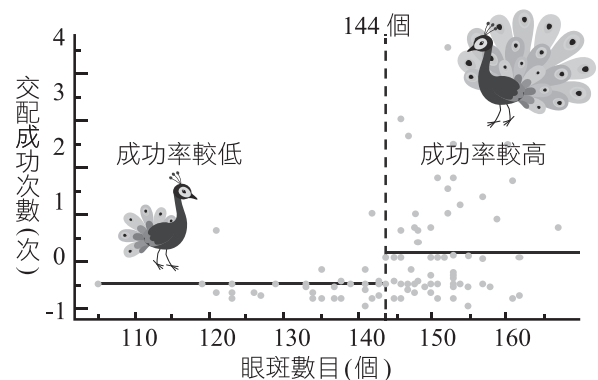
研究二：若將雄孔雀外圍 20 個眼斑剪除，則雌孔雀的選擇意願下降。

研究三：眼斑數量不影響雌孔雀選擇交配對象。

研究四：大量調查雌孔雀對於不同眼斑的雄孔雀之交配成功次數，結果如附圖。

請依照研究四的圖，判斷下列敘述何者有誤？

(A)比較 130 和 150 的眼斑結果，可得到研究一的結論  
(B)比較 130 和 150 的眼斑結果，可得到研究二的結論  
(C)比較 150 和 160 的眼斑結果，可得到研究三的結論  
(D)眼斑少於 144 個的雄孔雀，也有成功交配的個體  
(E)眼斑大於 144 個的雄孔雀一定可以成功交配





命題出處：龍騰【好好學】生物學測總複習講義 第 3 章演化與多樣的生物

參考答案：(E)

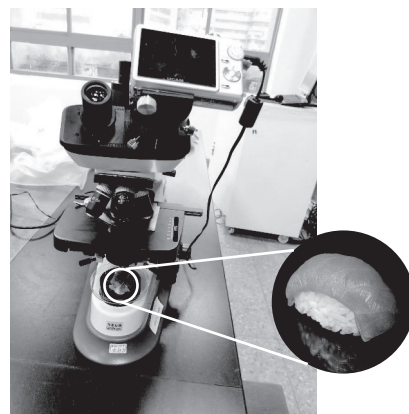
試題解析：(A)150 個眼斑的雄性明顯比 130 個眼斑的個體有更高的交配成功次數，因此符合研究一 (B)150 個眼斑的雄性明顯比 130 個眼斑的個體有更高的交配成功次數，因此若將 150 剪除 20 個變成 130 個，結果會符合研究二 (C)150 個眼斑的雄性與 160 個眼斑的個體交配成功次數相近，因此符合研究三 (D)120、140 個眼斑的個體都有成功交配的孔雀 (E)超過 144 個眼斑的個體仍有許多交配次數 $<0$ 的

## 第貳部分、混合題或非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有 2 題組，每題 4 分。限在答題卷標示題號的作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。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。

### 20~22 題為題組

顯微鏡的發明使得細胞學得以蓬勃發展，也幫助人類可以看見肉眼不可見的微小生物，複式顯微鏡、解剖顯微鏡的使用也是一般中學生的必修實驗課程。最近網路上瘋傳一張由某個亞洲國家（非臺灣）官方研究所公布的鮭魚寄生蟲檢驗圖片，檢驗員將一大塊生魚片放在顯微鏡的某個不恰當的位置。



除了寄生蟲，生魚片的生菌數也是食品管制局的檢驗重點之一，因此開發降低生菌數的方法為研究員阿猷今年的主要課題。他想知道加醋是否會減少生魚片的生菌數，他做了以下相關的實驗設計：

從市場買來一盒新鮮的鮭魚片，取 7 組各 50 g 切成長方形的生魚片做實驗，分別浸泡在 10%食用級蘋果醋中於室溫下 2 小時。實驗過程中所有的器材皆滅過菌，以標準菌數檢驗法得到以下數據。

10%蘋果醋(g)	50	100	150	200	250	300	350
生菌數 (CFU)	100,000	80,000	70,000	6,000	5,000	5,000	5,000

註：菌落形成單位 (CFU, colony-forming unit)，數值越高表示樣品中所含的細菌越多。

20. 關於上方圖片的敘述，就科學的角度以及正確的顯微鏡操作方法而言，以下哪些敘述正確？（應選 3 項）

- (A)顯微鏡下的生魚片擺放位置錯誤
- (B)一定要將生魚片煮熟再觀察
- (C)若要用此種規格的顯微鏡，要切薄片再觀察
- (D)應該要放在螢光顯微鏡下觀察
- (E)也可以用解剖顯微鏡觀察生魚片表面是否有寄生蟲

命題出處：龍騰【新關鍵】生物跨科題本 跨科演練

參考答案：(A)(C)(E)

試題解析：(A)此張圖片將一大塊生魚片放在燈源的位置，應該切成薄片，用水埋玻片標本放在載物臺處 (B)不一定要將生魚片煮熟再觀察 (D)不必用螢光顯微鏡

21. 從此結果數據中，以下哪個推論最為合理？

(A)加 50 g 10%蘋果醋對細菌並無顯著的抑制效果 (B)最好抑制細菌的組別為添加 350 g 10%的蘋果醋 (C)實驗中添加 10%蘋果醋越多，對細菌抑制效果越好 (D)添加 150 g 10%蘋果醋抑菌效果是 100 g 10%蘋果醋抑菌效果的 10,000 倍 (E)添加 250 g 10%蘋果醋抑菌效果比添加 50 g 10%蘋果醋抑菌效果好

命題出處：龍騰【新關鍵】生物跨科題本 跨科演練

參考答案：(E)

試題解析：(A)因為本實驗沒有設對照組，因此無法比較 (B)添加 250 g、300 g、350 g 生菌數量一致，因此看不出來哪一個抑菌效果較好 (C)添加 250 g、300 g、350 g 生菌數量一致，因此不能說加越多蘋果醋越好 (D)添加 150 g 10%蘋果醋生菌數比 100 g 10%蘋果醋生菌數少 10,000 CFU，應該是抑菌效果較佳，但不是 10,000 倍

22. 此實驗主要的重大缺失為何？至少舉一例並簡要說明。

命題出處：龍騰【新關鍵】生物跨科題本 跨科演練

參考答案：此實驗並無加清水的對照組、不確定 7 組 50 克的生魚片的實驗前起始條件

### 23~25 題為題組

膚色是人種之間最顯著的差異之一，目前認為基因與環境是影響膚色最主要的兩個原因。黑人是最常與非洲聯想在一起的有色人種，美國賓州大學遺傳學家 Nicholas Crawford 和 Sarah A. Tishkoff 發現非洲大陸內部人類的膚色，其實存在著巨大的變化（從類似黃種人的膚色到全世界最深的膚色）。

Tishkoff 等人針對來自不同地理位置與種族的兩千多名非洲人進行研究，他們先使用色度計測量內臂的膚色（內臂膚色受環境影響較小），用以判斷皮膚中的黑色素含量，再對受試者進行全基因體關聯研究，結果發現 8 個關鍵基因的遺傳變異與膚色密切相關，其中 4 個基因與較淺的膚色有關，分別為 *SLC24A5*、*MFSD12*、*OCA2* 與 *HERC2*。

*SLC24A5* 基因的一個遺傳變異與膚色較淺可能有關，這種變異在衣索比亞和坦桑尼亞的族群中很普遍，這些族群都有來自東南亞和中東的祖先，顯示這些變異可能是從這些地區被帶到了非洲；*MFSD12* 基因在黑色素細胞中表現量很高，若阻斷該基因細胞中的表現，可造成黑色素的生產增加，而非洲人的 *MFSD12* 基因表現量通常較低，有趣的是，世界上最古老的人種（非洲 San 族群）與歐洲人，兩者在 *MFSD12*、*OCA2* 和 *HERC2* 的遺傳變異發生頻率都是最高的；*OCA2* 和 *HERC2* 基因則與歐洲人的皮膚、眼睛和頭髮顏色變化有關，如果 *OCA2* 基因完全喪失功能，會導致嚴重的白化病，而 *HERC2* 基因則能夠調節 *OCA2* 基因的表現量，*HERC2* 基因與 *OCA2* 基因皆正常的個體，可合成棕色色素，若兩基因其中之一失去功能，則無法產生此色素。

這些和膚色有關的遺傳變異，大多數似乎起源於 30 多萬年前，有些甚至在 100 萬年前就出現了，遠遠早於現代人類出現的時間。這些遺傳變異中較原始的版本，通常與較淺的膚色有關，這也許暗示著人類祖先的膚色並沒有很黑，許多靈長類毛髮下的皮膚是淺色的（例如：黑猩猩），所以現代人祖先的膚色也可能相對較淡。當現代人的祖先從森林遷移到開放的草原，並逐漸失去了覆蓋身體的毛髮後，可能需要更深的膚色來對付陽光，也對各種影響膚色基因的遺傳變異產生了天擇作用，因而造成地球上不同區域的人種膚色變化。

23. 根據文本，下列哪一部位的皮膚適合用於區分膚色深淺？

- (A)臉部 (B)背側脖子 (C)手臂外側 (D)大腿內側 (E)耳朵

命題出處：龍騰【超素養】生物學測閱讀與探究 閱讀理解篇 第 3 回演化與多樣的生物

參考答案：(D)

試題解析：由文本提供的資訊：科學家使用色度計測量內臂的膚色，因內臂膚色受環境影響較小，而當靈長類祖先失去了覆蓋身體的毛髮後，可能需要更深的膚色來對付陽光。可推論：若想了解基因對膚色之影響，應盡量減少環境的影響，故判斷膚色時，以不易受陽光照射區的皮膚為佳

24. 關於膚色演化的敘述，下列哪些正確？（應選 2 項）

- (A)與膚色相關基因的遺傳變異，是在現代人種出現後才開始累積的  
(B)對膚色深淺影響最大的環境因子可能是溫度  
(C)深色膚色的遺傳變異可能在非洲以外的區域演化產生的  
(D)影響膚色的基因間可能存在互相調節的關係  
(E)從膚色深淺的演化可推論非洲應該不是現代人種的起源地

命題出處：龍騰【超素養】生物學測閱讀與探究 閱讀理解篇 第 3 回演化與多樣的生物

參考答案：(C)(D)

試題解析：(A)由文本提供的資訊：這些和膚色有關的遺傳變異，大多數似乎起源於 30 多萬年前，有些甚至在 100 萬年前就出現了，遠遠早於現代人類出現的時間。可推知：與膚色相關基因的遺傳變異，是在現代人種出現前就開始累積  
(B)由文本提供的資訊：靈長類祖先失去了覆蓋身體的毛髮後，可能需要更深的膚色來對付陽光。可推知：影響膚色最主要的環境因子應是陽光中的紫外線，溫度對膚色影響較小（低緯度陽光較強，但深色膚色會吸熱，兩者矛盾）  
(C)由文本提供的資訊：*SLC24A5* 基因遺傳變異可能來自東南亞和中東的祖先。可推知：深色膚色的遺傳變異可能是在非洲以外的區域演化產生的  
(D)由文本提供的資訊：*HERC2* 基因則能夠調節 *OCA2* 基因的表現量。可推知：這些色基因間可能存在互相調節的關係  
(E)綜合以上訊息可知：人類祖先皮膚可能為淺色，淺色膚色基因的遺傳變異早在現代人出現前即存在，並持續累積，而深色膚色基因可能是在非洲以外演化出來又被帶回非洲，這些觀點並無法推論非洲不是現代人種的起源地

25. 根據文本判斷下列個體的膚色深淺，再以代號從最深至最淺依序排列。

(甲)*HERC2* 基因與 *OCA2* 基因皆正常的個體

(乙)*MFSD12* 基因表現量較低的個體

(丙)*OCA2* 基因完全喪失功能的個體

命題出處：龍騰【超素養】生物學測閱讀與探究 閱讀理解篇 第 3 回演化與多樣的生物

參考答案：深至淺：(乙)→(甲)→(丙)

試題解析：(甲)*HERC2* 基因與 *OCA2* 基因皆正常的個體，可合成棕色色素。(乙)*MFSD12* 基因在黑色素細胞中表現量很高，若阻斷該基因細胞中的表現，可造成黑色素的生產增加。(丙)*OCA2* 基因完全喪失功能，會導致嚴重的白化病。可推知：甲個體具棕色色素，乙個體黑色素合成量較高，而丙個體應為白子