

大學入學考試中心
研究用試卷

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，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題請在「答案卷」上作答，務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。更正時，可以使用修正液（帶）。

祝考試順利

本試卷之著作權屬於
財團法人大學入學考試中心基金會

本試卷(含參考答案)預定於100年5月16日
公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

第壹部分：選擇題（占 71 分）

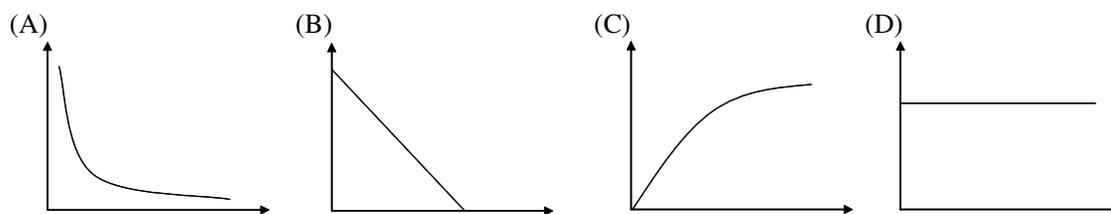
一、單選題（20分）

說明：第1題至第20題，每題4個選項，其中只有一個是最適當的答案，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對得1分；未作答、答錯或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 科學家在某深水湖中採集到一種細菌，將它放到含砷的溶液中培養，發現細菌體內原有的磷原子會漸漸被砷取代。針對這種現象，你判斷它體內的何種物質，其平均分子量會大於一般細菌？

- (A)胺基酸 (B)核苷酸 (C)單醣 (D)脂肪酸

2. 假設土壤中無機鹽濃度低於植物體內的無機鹽濃度，下列那一個圖型最能代表「呼吸作用強度與根部吸收無機鹽間的關係」？圖中橫軸表示呼吸作用強度，縱軸表示無機鹽的吸收量。



3. 黑鯛精子 DNA 的含量為 $4 \times 10^6 \mu\text{g}$ ，試依據此數據，推算黑鯛腦垂腺細胞在有絲分裂前期的 DNA 含量為何？

- (A) $4 \times 10^9 \text{g}$ (B) $8 \times 10^9 \text{g}$ (C) $8 \times 10^{-12} \text{g}$ (D) $1.6 \times 10^{-11} \text{g}$

題組 4-6 題

以條件相同的三組實驗用兔子進行生理實驗。實驗第一天注射含少量輻射性的碘液，4 天後分別作以下之處理：

甲組兔子注射無輻射性的甲狀腺激素

乙組注射無輻射性的促甲狀腺激素

丙組注射生理食鹽水

實驗期間，每日測定甲狀腺所含有的輻射量，實驗結果圖 1，試回答下列 4-6 題。

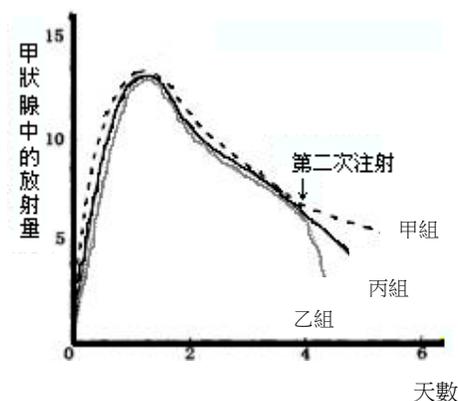


圖 1

4. 前 4 天甲狀腺中輻射量變化的原因為何？

- (A)輻射性碘的刺激，使甲狀腺素的合成量增加，造成輻射量增加
(B)身體代謝率上升，甲狀腺素需求增加，造成輻射量增加
(C)含有輻射性碘的甲狀腺素被釋放至血液，造成輻射量下降
(D)輻射性碘破壞甲狀腺細胞，造成放射量下降。

5. 第二次注射後，乙組曲線變化的原因為何？

- (A)促甲狀腺激素刺激腦垂體釋放甲狀腺素
(B)促甲狀腺激素刺激甲狀腺合成甲狀腺素
(C)促甲狀腺素的回饋抑制，促使甲狀腺素合成減少
(D)促甲狀腺素提升身體的代謝率，增加甲狀腺素的釋放

6. 下列關於此實驗的敘述，何者正確？
- (A)前 4 天，三組兔子體內的總甲狀腺素量皆有明顯上升
 - (B)甲組的變化和回饋控制無關
 - (C)第二次注射後，甲組體內的總甲狀腺素量明顯下降
 - (D)丙組的功能是作為對照組

7. 圖 2 為不同光照強度下某植物吸收與釋放 CO_2 的變化曲線。試問 P 點所代表的意義為何？

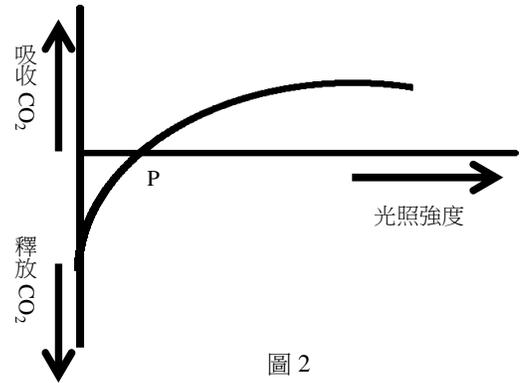


圖 2

- (A)僅進行光合作用，無呼吸作用
- (B)光合作用與呼吸作用呈現動態平衡
- (C)僅進行呼吸作用，無光合作用
- (D)光合作用與呼吸作用皆無進行

8. 葡萄糖在細胞質內分解至丙酮酸的過程中，下列敘述何者正確？

- (A)需在有氧環境中進行
- (B)丙酮酸的形成和粒線體有關
- (C)此過程不產生 CO_2
- (D)反應速率不受溫度影響

9. 圖 3 為細胞分裂中某一階段染色體的示意圖。下列那一過程需經過此時期？

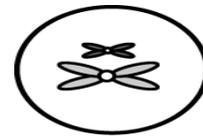


圖 3

- (A)人的骨髓中製造紅血球
- (B)植物的花藥產生花粉
- (C)動物的受精卵發育成胚胎
- (D)植物的周鞘分裂發育成支根

10. 下列有關植物的根瘤與菌根中的共生菌之敘述，何者正確？

- (A)皆屬於細菌
- (B)皆可行固氮作用
- (C)皆生活在植物的皮層中
- (D)若土壤肥沃，兩者皆可能由共生轉為寄生

11. 下列有關人體循環系統的敘述，何者正確？

- (A)全身微血管網內隨時皆充滿血液
- (B)心室舒張時，血液較易流入冠狀動脈
- (C)節律點產生神經衝動時，通常心室先收縮
- (D)心室收縮時，房室瓣關閉可引發第二心音

12. 下列有關 ABO 血型鑑定及處理之敘述，何者正確？

- (A)血型鑑定是依據淋巴球的反應做為判斷依據
- (B)AB 型的人血漿中含有抗體 A 和抗體 B
- (C)O 型血液加入 B 型血清後會發生凝集現象
- (D)B 型血液加入 A 型血清後會發生凝集現象

13. 下列有關基因的敘述，何者正確？

- (A)大部分的基因表現在轉譯階段被調控
- (B)生物 DNA 轉錄的方向，和 mRNA 轉譯的方向相反
- (C)原核細胞大多數的基因是連續的，而真核細胞的基因常是不連續的
- (D)原核細胞的操縱組中，調節蛋白若與操作子結合即進行轉錄

14. 肝臟是人體很重要的器官，參與許多重要的生理調控。下列何者不是肝臟功能？

- (A)參與免疫作用
- (B)參與消化作用
- (C)轉換代謝廢物
- (D)調節血壓

15. 虎克當初利用自製顯微鏡所觀察到的「細胞」，實際上是軟木塞的死細胞。請問軟木塞可能是取自植物的何種部位？屬於何種細胞？
- (A) 維管束；導管細胞
(B) 維管束；篩管細胞
(C) 樹皮；木栓細胞
(D) 樹皮；皮層細胞
16. 蘭嶼位於台灣東南方，呈現熱帶季風氣候區的生態樣貌，當悠遊於蘭嶼島時，可以看見下列何種天然景觀？
- (A) 高聳入雲的高大喬木
(B) 樹幹上攀附蘭花或藤蔓
(C) 針葉林密佈
(D) 低矮的杜鵑花灌木
17. 以下有關血漿中各種成分之敘述，何者正確？
- (A) 蛋白質－攜帶氧氣
(B) 鈣離子－與血液凝固有關
(C) 碳酸酐酶－催化碳酸的合成與分解
(D) 二氧化碳－緩衝酸鹼值
18. 當植物進行營養生長，光合作用產生大量醣類，此時篩管輸導作用的敘述，何者錯誤？
- (A) 葉部篩管內的滲透壓高於根部篩管的滲透壓
(B) 葉部篩管內的膨壓高於根部篩管的膨壓
(C) 篩管養分的裝卸需要伴細胞的協助
(D) 篩管細胞間之養分流動是一種主動運輸
19. 圖 4 所示，某人將分離出的葉綠體浸置於 pH4 的酸性溶液中，使其呈酸性。待囊狀膜內腔達到 pH4 後，將葉綠體轉移至 pH8 的鹼性溶液中，此時葉綠體在黑暗的狀態下合成 ATP。正確解釋為何？
- (A) 囊狀膜內 H^+ 與 OH^- 發生中和反應
(B) 葉綠體內 H^+ 滲透至葉綠體外與 OH^- 發生中和反應
(C) 囊狀膜外 OH^- 滲透至囊狀膜內驅動 ATP 合成酶
(D) 囊狀膜內 H^+ 滲透至囊狀膜外驅動 ATP 合成酶

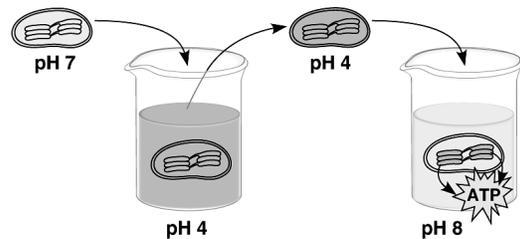
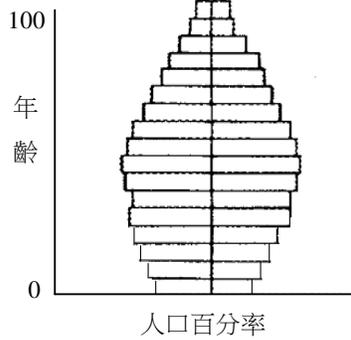
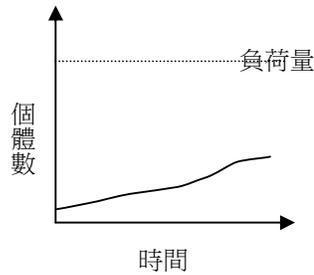


圖 4

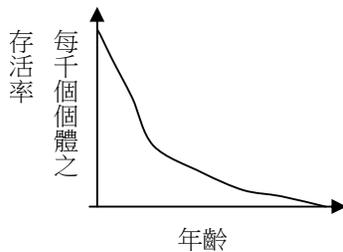
20. 下列哪一圖形及敘述符合快速擴張族群的特徵？



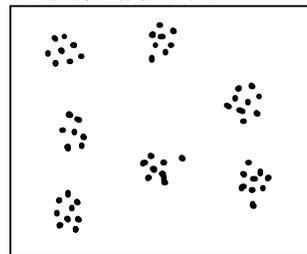
甲族群之年齡結構



乙族群之成長曲線



丙族群之個體生存曲線



每一黑點代表
一個個體
方框為棲地範圍

丁族群之分布情況

- (A) 年齡結構中，幼年期的個體數小於或等於成年期個體數的族群(甲族群)
- (B) 成長曲線中，族群個體數低於環境負荷量的族群(乙族群)
- (C) 個體生存曲線為內凹型（第三型）的族群(丙族群)
- (D) 呈叢生分布的族群(丁族群)

二、多選題（30分）

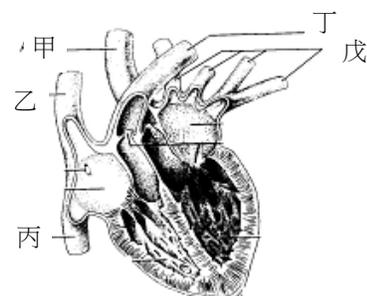
說明：第 21 題至第 35 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，選出正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

21. 已知豌豆的子葉黃色(Y)對綠色(y)為顯性，又種皮灰色(G)對白色(g)為顯性。今取一基因型為 GgYy 植物的花粉與基因型為 ggYY 的植株進行人工授粉，則下列敘述何者正確？

- (A) 精細胞的基因型最多可能有 6 種
- (B) 卵細胞的基因型只有 gY 一種
- (C) 子代的子葉顏色可能有兩種
- (D) 子代的種皮顏色皆為白色
- (E) 子代的基因型可能有 4 種

22. 圖 5 的甲、乙、丙、丁、戊 代表與心臟相連接的大血管，有關這些血管或其內血液的敘述，哪些正確？

- (A) 血糖濃度：丙 > 戊
- (B) 血氧濃度：丁 > 戊
- (C) 血壓：甲 > 丙，丁 > 戊
- (D) 水溶性養分由丙回到心臟，脂溶性養分由乙回到心臟
- (E) 管腔內徑：丙 > 甲



23. 圖 6 的甲、乙、丙表示人體內的三種消化器官，則下列敘述何者正確？

- (A) 胰泌素由乙分泌
- (B) 膽囊收縮素由甲分泌
- (C) 腸抑胃泌素由丙分泌
- (D) 胃泌素由丙分泌
- (E) 甲內液體不具分解食物的酵素

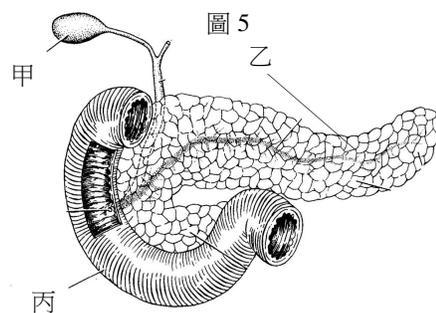


圖 6

24. 鋤足蟾、雨蛙和蟾蜍蝌蚪均以浮游生物為食。在條件相似的四個池塘中，每池放養等量的三種蝌蚪，各池蝌蚪數量總數相同。再分別在四個池塘中放入數量不同的捕食者—水螅。一段時間後，三種蝌蚪數量變化結果如圖 7 所示。

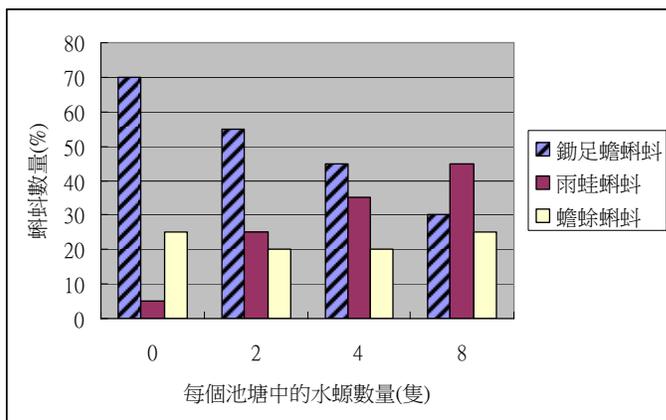


圖 7

根據此結果，下列分析，哪些正確？

- (A) 無水螅的池塘中，鋤足蟾具有競爭優勢
- (B) 水螅改變三種蝌蚪間相互作用的結果
- (C) 水螅偏好攝食鋤足蟾蝌蚪
- (D) 雨蛙蝌蚪在水螅存在時，較具有競爭優勢
- (E) 三種蝌蚪存在種內競爭的關係

25. 圖 8 為台灣產薯蕷類的親緣關係圖，根據此圖，下列選項何者正確？

- (A) 此親緣關係圖敘述種內的關係
- (B) 日本薯蕷與淮山的親緣關係較與家山藥近
- (C) 與大薯親緣關係最近的是假山藥薯
- (D) X 可視為這幾種薯蕷的共同祖先
- (E) 戟葉田薯和大薯的親緣關係比和淮山近

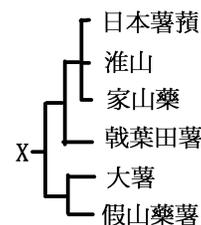


圖 8

26. 有關光合作用與呼吸作用的特性，下列敘述哪些正確？
- (A) 此兩作用分別發生於葉綠體及粒線體中
 - (B) 兩者進行電子傳遞鏈所需之載體皆分布於內膜上
 - (C) 電子傳遞鏈中釋放的能量皆會以主動運輸的方式運送 H^+
 - (D) 在反應的過程中最後質子和電子的接受者分別為：NADPH 和 H_2O
 - (E) 前者為同化作用，後者為異化作用
27. 有關人體恆定性之敘述，下列哪些項目正確？
- (A) 淋巴系統有助於維持血漿成分之恆定
 - (B) 肺臟具有維持體液酸鹼度恆定之功能
 - (C) 血漿中的蛋白質可作為血液的緩衝系統
 - (D) 心臟分泌的心房排鈉素可升高血壓及血量
 - (E) 血液滲透壓的受器在腦垂腺
28. 下列有關各實驗的敘述，哪些是正確的？
- (A) 在光合色素萃取實驗中，萃取液由石油醚及丙酮以 1：9 構成
 - (B) 當 DCPIP 試劑被還原後，其顏色由藍色轉變為無色
 - (C) 欲觀察皮膜細胞的細胞核時，可以利用亞甲藍液或碘液染色
 - (D) 洋蔥表皮細胞中易觀察到細胞質流動現象
 - (E) 進行 ABO 血型鑑定時，採血針必須先利用 100% 酒精消毒過
29. 內分泌系統必須有嚴密的恆定控制。某激素 X 的分泌調控機制如下：
下視丘→腦垂腺前葉→腺體，腺體分泌 X 激素，X 激素會抑制下視丘的分泌。試問：X 可能為下列哪一激素？
- (A) 腎上腺素 (B) 甲狀腺素 (C) 降鈣素 (D) 胰島素 (E) 黃體素
30. 血糖濃度可以受到下列哪些激素調控？
- (A) 昇糖素 (B) 腎上腺素 (C) 礦物性皮質素 (D) 葡萄糖皮質素 (E) 胰島素
31. 膠原蛋白是人體不可或缺的組織蛋白，也是現今美容界的新寵，應用方式有注射、口服、擦拭等。下列關於膠原蛋白的敘述，哪些正確？
- (A) 膠原蛋白是由結締組織所分泌的細胞間質，是韌帶和肌腱的主要成份
 - (B) 轉譯出的膠原蛋白經內質網及高基氏體修飾後，藉胞吐作用分泌至胞外
 - (C) 擦拭在肌膚上，皮膚細胞可利用胞吞作用吸收
 - (D) 以口服方式攝取時，膠原蛋白將被胰蛋白酶分解成胺基酸，有利吸收以發揮膠原蛋白的功效
 - (E) 膠原蛋白是胺基酸藉肽鍵組成的分子
32. 人體內脂肪和蛋白質完全氧化後共同的代謝產物有哪些？
- (A) 二氧化碳 (B) 氮 (C) 尿素 (D) 水 (E) ATP

題組 33-34 題

一般野生型果蠅複眼為紅色。果蠅複眼的顏色受到許多基因交互作用的影響，甚至有白色的複眼。今將純品系野生型雄蠅與純品系白眼雌蠅交配，所產生的第一子代全部為紅眼。第一子代自交後，第二子代的表現型及比例為「紅眼：棕眼：猩紅眼：白眼=9：3：3：1」。

接著進行互交試驗：親代改以純品系野生型雌蠅與純品系白眼雄蠅交配，所產生的第一及第二子代，皆

與前述的結果相同。試依據上文資料及你所學的遺傳知識回答以下第 33-34 題：

- 33.有關果蠅白眼性狀的說明，哪些正確？
- (A)是性聯遺傳性狀
 - (B)是隱性性狀
 - (C)白眼雄性親代是異型合子
 - (D)是兩對隱性基因交互作用的結果
 - (E)親代白眼果蠅與第二子代中的白眼果蠅的基因型不同
- 34.有關上述雜交試驗結果的推論，哪些正確？
- (A)符合孟德爾的自由配合律
 - (B)棕眼和猩紅眼是複等位基因遺傳性狀
 - (C)棕眼和猩紅眼基因聯鎖的結果使果蠅變成白眼
 - (D)本試驗第二子代的猩紅眼果蠅至少有一對等位基因為同型合子
 - (E)本試驗第二子代之棕眼果蠅至少有一對等位基因為異型合子
- 35.在一森林中有某種鼠類族群棲息，經調查其個體數約有十萬隻。後來發生森林大火使此鼠類族群個體數只剩下約一千隻。有關此族群在火災過後一年內的生物多樣性的敘述，哪些正確？
- (A)此族群的遺傳多樣性會因瓶頸效應而降低
 - (B)此族群的遺傳多樣性會因創始者效應而降低
 - (C)此族群基因庫的基因頻率會因遺傳漂變而不易維持穩定
 - (D)此族群的物種多樣性會因遷移而降低
 - (E)此族群的遺傳結構仍與火災前相同

三、閱讀題（21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；未作答、答錯或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。多選題各題之選項獨立判定，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

根據英國衛報(Guardian)在 2011 年 2 月 6 日的報導，牛津大學(Oxford University) 詹納研究所的吉伯特(Sarah Gilbert)博士研究團隊首度在人體實驗中，成功研發出一種全效流感疫苗，能對抗所有目前已知的各種流感病毒株。

全效型的流感疫苗，是促使人體的免疫系統，去攻擊表達於流感病毒套膜以內的蛋白質。由於內部的蛋白質不易突變，故此種疫苗可廣泛性的預防各種不同病毒株造成的流感。

吉伯特說：「傳統的疫苗是促使身體產生抗體，但我們所研發的疫苗則是提高身體的 T 細胞數，T 細胞是免疫系統的關鍵部分，這些細胞能辨識並摧毀遭病毒感染的體細胞。」

在人體實驗中，吉伯特先為 11 名健康的志願者施打該疫苗，然後注射 A 型流感 H3N2 病毒，同時與沒有注射疫苗的 11 名受試者進行對照。結果發現，注射疫苗而感染者遠少於沒有注射者。雖然實驗規模小，但卻是這類疫苗首度在人體進行實驗，意義頗為重大。

吉伯特說：「研究人員不僅藉由患病人數來判定該疫苗能保護人體，同時也從 T 細胞的活動來得出相關結論，因為接受疫苗者的 T 細胞較活躍，同時『磨刀霍霍』準備殺死病毒，而沒有接受疫苗的 T 細胞處於靜止狀態，需耗費較長的時間才能採取行動。」

對年輕人而言，傳統疫苗的有效性約達 7 至 8 成，但對年長者則僅 3 至 4 成有效。吉伯特說：「這是因為年長者的免疫系統較不容易產生新抗體所致，而免疫記憶卻可維持較久，因此若免疫系統曾對某病毒產生反應，要再度活化該系統就不是那麼困難。」她表示，這是全效疫苗未來可努力的目標。

36. 吉伯特所研發的全效疫苗，主要能引發人體的哪一種防禦機制?(單選)

- (A)非專一性防禦 (B)抗體免疫 (C)細胞免疫 (D)吞嚥作用

37. 根據你在高中「應用生物」所學的內容來判斷，這種全效疫苗屬於於下列哪一類的疫苗?(單選)

- (A)不活化疫苗 (B)減毒疫苗 (C)類毒素疫苗 (D)DNA 疫苗

38. 對於這種全效疫苗，下列敘述何者正確?(多選)

- (A)全效疫苗能引發人體的免疫系統去對抗流感病毒套膜以內的蛋白質
(B)全效疫苗的研發可節省大量時間和經費
(C)全效疫苗若研發成功，則可克服流感疫苗經常短缺的問題
(D)吉伯特在疫苗的人體試驗中以 H1N1 的病毒株進行測試
(E)全效疫苗應該能提供較好的保護

閱讀二

基因改造作物可依其外源基因所表現的特性分為三代。第一代指的是外源基因改變了作物對外界環境的適應力，例如：耐除草劑及抗蟲；第二代基改作物改變的是作物的營養成份，例如： β 胡蘿蔔素含量較高的「黃金米」；第三代則是含有醫療成份的基改作物，例如：把腸病毒抗原的基因轉殖到蕃茄中，民眾只要吃蕃茄就可以預防腸病毒。目前市面上販售的基改食品大都屬於第一代。

全球四大基改作物黃豆、棉花、玉米、油菜，共佔了全世界商業種植基改作物的 99% 以上，而以基改黃豆最普遍。這些作物中，棉花為紡織品原料、油菜榨油主要提供工業使用，爭議較小；黃豆和玉米主要提供人類食用或做為動物飼料，因而備受關注，特別是植入這些作物的基因，有可能並非來自其他作物，而是動物或細菌的基因。

基改作物植入的基因，包含在基因轉殖操作過程所需的篩選基因(多為抗抗生素的基因)、含有表現特殊性狀的外源基因、及啟動外源基因表現的啟動子，皆引發安全上的疑慮。如抗抗生素基因進入腸道細菌中，產生抵抗抗生素的細菌；啟動子進入腸壁細胞，啟動細胞不應表現的基因，而造成癌症；外源基因的蛋白質產物可能是過敏原或者含有毒素，損害食用者的健康等。衛生署的審核機制已盡量針對所有疑慮，要求廠商證明其無害，但目前為止，這些審核機制只是排除了短期的危險性，無法保證長期食用不會發生問題。

39. 請根據上文三代基改作物的準則，判斷下列基改作物的分類，何者正確?(單選)

選項	基改作物及其特性	第幾代基改作物
(A)	抗木瓜輪點病毒的木瓜	第三代
(B)	植入細胞分裂素，可延緩植物老化的青花菜	第三代
(C)	在高溫下，澱粉可分解為糖的“甜甜米”	第二代
(D)	可製造 B 型肝炎疫苗的馬鈴薯	第一代

40. 下列何者為基改黃豆、玉米備受關注的主要原因? (單選)

- (A) 種植面積最大
- (B) 最早被廣泛種植的作物
- (C) 含有較多的外源基因
- (D) 人類與動物的糧食作物

41. 下列那些是基改作物可能引發的問題? (多選)

- (A) 轉殖的基因進到其他生物體
- (B) 啟動不應表現的基因
- (C) 含有過敏原
- (D) 引發癌症
- (E) 產生新菌種

閱讀三

你能想像在你的消化管的管壁內有「第二個腦」嗎?沒錯,這是腸神經系統(enteric nervous system, ENS),是一套分布於食道至肛門,控制消化作用的神經系統。ENS的神經元組成包括感覺神經元、聯絡神經元及運動神經元,細胞總數和脊髓相當,約一億個,僅為真正腦的千分之一。ENS能在沒有腦的控制下產生自主反射,其感覺神經元接受消化管的感覺訊息,如消化管平滑肌的張力和拉力、血液的激素濃度、食物的酸鹼值等訊息。其運動神經元則控制消化管的運動,如胃的攪拌運動和食道與腸的蠕動、分節運動等,影響食物在消化管內的移動及攪拌;運動神經元也控制消化液的分泌。

ENS也會受到真正腦的控制,例如迷走神經會促進腸神經系的作用,而交感神經抑制其作用。試依本文及相關生物學知識回答以下第42-44題:

42. 為何腸神經系會被稱為「第二個腦」? (多選)

- (A) 因其完全不受大腦控制
- (B) 因其為自律神經系統
- (C) 因其組成包含聯絡神經元
- (D) 因其可形成自主反射
- (E) 因其神經元總數與中樞神經相當

43. 若切斷連接於消化管的迷走神經,消化作用會受到何種影響? (單選)

- (A) 完全不受影響
- (B) 可能促進消化作用的進行
- (C) 可能降低消化作用的進行
- (D) 消化作用完全停止

44. 下列有關腸神經系與交感及副交感神經系的比較,何者**不正確**? (單選)

- (A) 所分泌的神經傳遞物質相同
- (B) 皆不受大腦意識控制
- (C) 皆屬於周圍神經系統
- (D) 交感及副交感神經系統不含聯絡神經元

第貳部分：非選擇題（占 29 分）

說明：本大題共有四題，每題配分標於題末。作答都要用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上，並於題號欄標明子題號（1、2、…）。作答時不必抄題。

一、植物從種子、幼苗一直到成熟的植株，細胞中都含有一種感光靈敏的色素。這種色素在細胞內的含量雖然非常微少，但卻能引發一些生理反應，例如種子萌發和植物開花等。

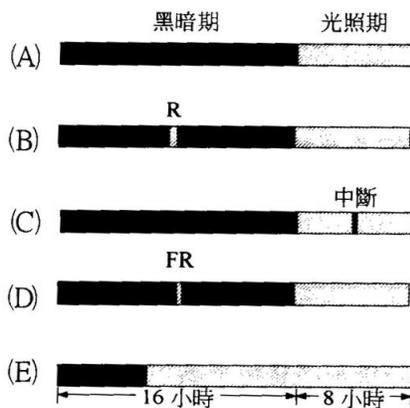
1. 寫出這種色素的名稱(1 分)，其成分為何(1 分)?
2. 這種色素具有兩種型態，可因光的照射而相互轉變。這種色素在晚間會出現何種改變？(2 分)
3. 表一是萵苣種子進行照光處理後的萌芽率。(R：紅光，FR：遠紅光)

表一

照光處理	萌芽率
R	98%
R → FR	3%
R → FR → R	99%
R → FR → R → FR	1%

依據上述數據推論，那一種型態的色素能促進萵苣種子的萌發?(2 分)

4. 若羊帶來是一種短日照植物，其臨界日照為 15 小時，則下列各組處理中，共有幾組會開花?(2 分)



表二

二、為了研究溫度對凝乳酶催化乳汁凝固的影響，先將酶和乳汁分別放入 2 個試管，然後將 2 個試管放入同一水浴(溫度用 T°C 表示)環境中持續 15mins，再將酶和乳汁倒入同一試管中混合，保溫並紀錄凝乳所需的時間，結果如表二。

裝置	水浴溫度 (°C)	凝固所需時間 (min)
A	10	不凝固
B	20	7.0
C	30	4.0
D	40	1.5
E	50	4.0
F	60	不凝固

1. 為什麼酶和乳汁混合之前，在同一水浴環境中保溫 15 mins，會使實驗結果更準確？(2 分)
2. 解釋以下兩種處理，實驗結果有何變化。
 - (1)將裝置 A 內混合物加溫至 40°C，管內是否會凝固？為什麼？(2 分)
 - (2)將裝置 F 內混合物冷卻至 40°C，管內是否會凝固？為什麼？(2 分)
3. 比較並解釋裝置 B 和 D 的結果有所差異的原因。(2 分)

三、圖9為玉米植物雄、雌蕊部分構造之示意圖，圖10為其果實之示意圖。其中A-D及甲-戊，分別代表所指部位之構造，今若此植物某性狀之基因型為Ff(F：代表顯性基因，f：代表隱性基因)，而某研究員將雄、雌蕊以輻射線照射後，發現A、C、D各部位細胞內的基因，全部突變成隱性基因，此植物若進行自花授粉，試參考圖示回答下列各問題：

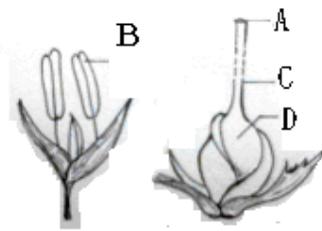


圖 9

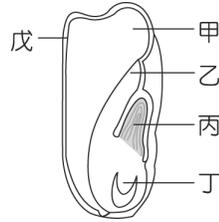


圖 10

1. 圖 10 中甲的基因型可能為何？(2 分)
 2. 圖 10 中那些部位可提供幼苗養分的來源？(2 分)
 3. 圖 10 中基因型可能同時為 Ff 者，包括那些部位？(2 分)
 4. 圖 10 之果實中，若以上述之基因模式組合，其最多可能同時含有幾種不同的基因型之細胞？(2 分)
- 四、試根據圖 11、圖 12 回答下列問題：

1. 圖 11 為一朵花的構造，指出兩項圖 11 中可看到的特徵以證明這朵花屬於蟲媒花。(2 分)
2. 受精後，B 和 C 分別形成了什麼構造？(2 分)
3. 從 A 取出一些細小顆粒，將它們放入蔗糖溶液中 30 分鐘後，在顯微鏡下觀察到如圖 12 之變化。寫出 D 的名稱。(1 分)

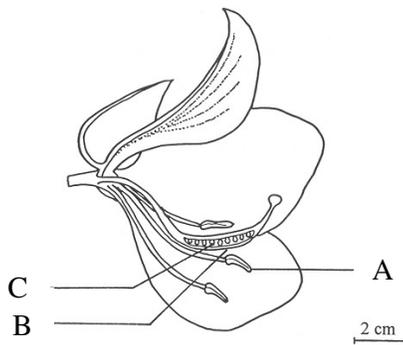


圖 11

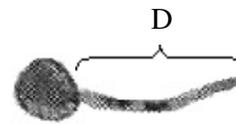


圖 12