

102 年度生物科學科能力測驗試卷

總 分

_____年 _____班 學號_____ 姓名_____

第壹部分：

一、單選題

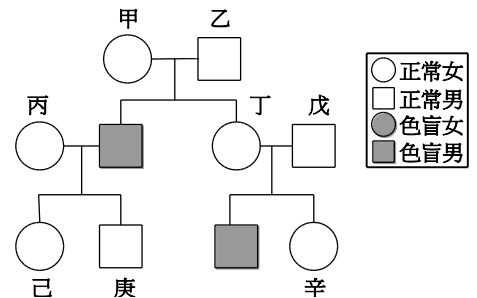
說明：每題n個選項，其中只有一個是最適當的答案。各題答對得2分；未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算。

- () 1. 在生態系物質循環中，下列何種元素不是構成人體內的核酸構造？ (A)碳 (B)氮 (C)磷 (D)硫 (E)氧。
- () 2. 細胞利用呼吸作用以獲得能量，下列有關呼吸作用的敘述，何者正確？ (A)有氧呼吸的過程中， O_2 會進入粒線體參與作用 (B)有氧呼吸的過程中，葡萄糖會進入粒線體，然後被分解為丙酮酸 (C)當細胞內ADP/ATP的比值太低時，細胞會加速進行呼吸作用 (D)當骨骼肌細胞缺氧時，丙酮酸會進入粒線體，然後被分解產生ATP (E)當酵母菌在缺氧環境下，葡萄糖會進入粒線體，然後被分解產生ATP。
- () 3. 假設某種生物的DNA 中有5種鹼基，其遺傳密碼子由4個鹼基決定，則該種生物最多能有多少種不同的遺傳密碼子？ (A) 5^4 (B) 4^5 (C) 3^4 (D) 3^5 (E) 5^3 。
- () 4. 下列基因轉殖是一項重要的生物技術，下列有關基因轉殖技術的敘述，何者正確？ (A)目前尚無法成功利用基因轉殖生物做成食品 (B)基因轉殖細菌是將重組的DNA送入宿主細菌的細胞核 (C)目前基因轉殖研究已能成功的將外源基因轉殖入真核細胞中 (D)目前已可將胰島素相關外源基因轉殖入糖尿病患者體內，幫助其產生胰島素 (E)重組DNA技術需先以特定限制酶切開載體DNA，另以其他種特定限制酶切取欲轉殖的基因，再以DNA接合酶（連接酶）重組。
- () 5. 科學家挑選與致病病毒具有相同抗原特性的病毒，加以培養，再以高溫或藥劑使其外殼去除活性，經調配後即為「失活病毒疫苗」或稱「致弱病毒疫苗」。僅具有病毒外殼，而不包含遺傳物質的疫苗，稱為「類病毒疫苗」，可大幅降低疫苗注射後的副作用。下列有關病毒與疫苗的敘述，何者錯誤？ (A)病毒不具細胞質與胞器 (B)病毒由核酸中心與蛋白質外殼組成 (C)病毒不具完整的酵素系統，無法獨自製造蛋白質 (D)「失活病毒疫苗」的蛋白質外殼已變性，但仍然保有抗原的特性 (E)「類病毒疫苗」僅具病毒外殼，因而不具抗原的特性。
- () 6. 探討生物多樣性時，可由遺傳、物種及生態系多樣性等3個層級，加以定性或定量。下列何者為「生態系多樣性」的例子？ (A)生態池內生產者與各級消費者形成多樣的食物網 (B)番茄依果實顏色和形狀的差異，可分為108個品種（品系） (C)樹林內有盤古蟾蜍、澤蛙、面天樹蛙和白領樹蛙等共180隻 (D)某地區含有草原、灌叢和樹林等各種棲地，其內各具不同物種 (E)臺灣已發現5種山椒魚、2種蟾蜍、5種小雨蛙、10種樹蛙和13種赤蛙。

二、多選題

說明：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2分；答錯k個選項者，得 $2(n-2k)/n$ 分，所有選項均未作答或答錯多於 $n/2$ 個選項者，該題以零分計算。

- () 7. 下列哪些現象或過程僅發生在第一減數分裂？（應選2項） (A)成對的同源染色體互相配對，形成四分體 (B)紡錘絲由兩組中心體共同產生 (C)姊妹染色分體互相分離，並向細胞的兩極移動 (D)細胞核膜、核仁消失 (E)非同源染色體自由組合。
- () 8. 右圖為某一家族的紅綠色盲遺傳譜系圖。下列關於此家庭之成員的視覺以及是否攜帶色盲基因的推論，哪些正確？（應選3項） (A)僅有男性成員攜帶色盲基因 (B)視覺正常但一定攜帶色盲基因的男性成員有3位 (C)視覺正常但一定攜帶色盲基因的女性成員有3位 (D)視覺正常但一定不攜帶色盲基因的家族成員有5位 (E)視覺正常但一定攜帶色盲基因的家族成員為甲、丁、己 (F)視覺正常但一定不攜帶色盲基因的家族成員為乙、戊、庚。



三、綜合題

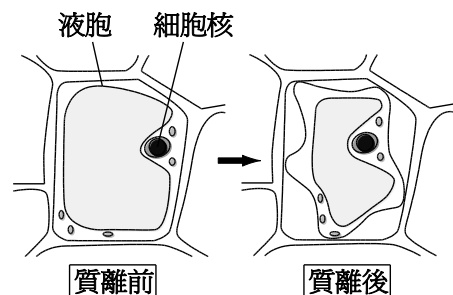
說明：每題均計分，每題2分。單選題未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題n個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得2分；答錯k個選項者，得 $2(n-2k)/n$ 分，所有選項均未作答或答錯多於 $n/2$ 個選項者，該題以零分計算。

9~12題為題組

地球表面有70%以上的面積被水覆蓋著，天然水中除雨水比較純淨外，其他的天然水均溶有鹽類或其他雜質。

水的淨化以及水污染的防治為目前開發水資源的重要課題。水對核能發電很重要，可以吸收核分裂時所釋放出的能量，生成高溫的水蒸氣以推動發電機。核反應機組也需要使用大量的冷卻水將餘熱帶走，才不會讓核心溫度持續升高，釀成災變，這也是核能發電廠大多建在海邊的緣故。

生命也離不開水，在動植物組織中，水是最豐富的物質。細胞可藉由滲透作用得到或喪失水分，例如植物細胞中，由於細胞壁和細胞質間滲透性的差異，所以當細胞外濃度高於內部時，因水分從液胞（泡）中流失，使植物細胞出現細胞壁與細胞膜互相剝離的情形（如右圖），稱為「質離現象」。



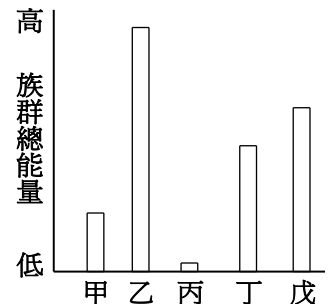
- () 9. 下列關於滲透的敘述，哪些正確？（應選2項） (A)滲透是活細胞才會有的現象 (B)低濃度溶液的水，因滲透到高濃度溶液中，以致體積減少 (C)溶液中，水與溶質通過半透膜的移動稱為滲透 (D)通過細胞膜的滲透作用，有時可藉由運輸蛋白提高效率 (E)滲透作用均需要消耗能量。
- () 10. 將植物細胞持續浸泡在蔗糖溶液中，使其出現「質離現象」，約在10分鐘後達到平衡狀態，即植物細胞的細胞質體積已不再變化。下列相關敘述，哪些正確？（應選3項） (A)蔗糖溶液對該植物細胞而言為高張溶液 (B)浸泡之初，水分子的淨移動方向為由細胞外向細胞內 (C)浸泡之初至細胞出現質離現象的過程中，細胞內滲透壓持續變大 (D)細胞內外的滲透壓達到平衡時，水分子仍然經細胞膜進行移動 (E)細胞內外的滲透壓達到平衡時，液胞內充滿了蔗糖溶液。

第貳部分：

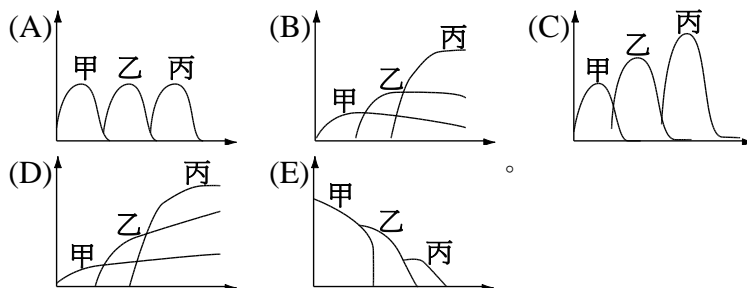
說明：單選題未作答、答錯、或多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題n個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得2分；答錯k個選項者，得 $2(n-2k)/n$ 分；所有選項均未作答或答錯多於n/2個選項者，該題以零分計算。

- () 11.植物運動的機制，可能是因器官內的細胞有不同生長速率，或者有不同的膨壓變化所造成。下列哪一項運動的機制與其他4項的機制不同？ (A)胡瓜的卷鬚會纏繞棚架 (B)玉米橫放的根會向地心方向延伸 (C)大豆的葉片在夜間會閉合起來 (D)綠豆的莖頂會朝橫向光源方向生長 (E)禾草的芽鞘由基部向上生長。

- () 12.右圖橫軸中的甲～戊為某陸域生態系中的5種生物，構成包含生產者及各級消費者的一條完整食物鏈；縱軸為各生物族群所含的總能量。下列相關敘述何者正確？ (A)甲為第二營養階層 (B)乙的個體數一定最多 (C)丙為第四級消費者 (D)丁一定為肉食性動物 (E)戊為生產者。



- () 13.生存在某地區的物種，在消長過程中，原有群集內的優勢物種，其地位可能會被其他物種所取代。在某群集經歷森林大火後的消長過程中，甲、乙和丙為3種植物，其優勢物種改變順序為甲→乙→丙，若選項中各圖的縱軸為物種個體數，橫軸為時間，則群集中生物組成的改變情形，下列何者最為可能？



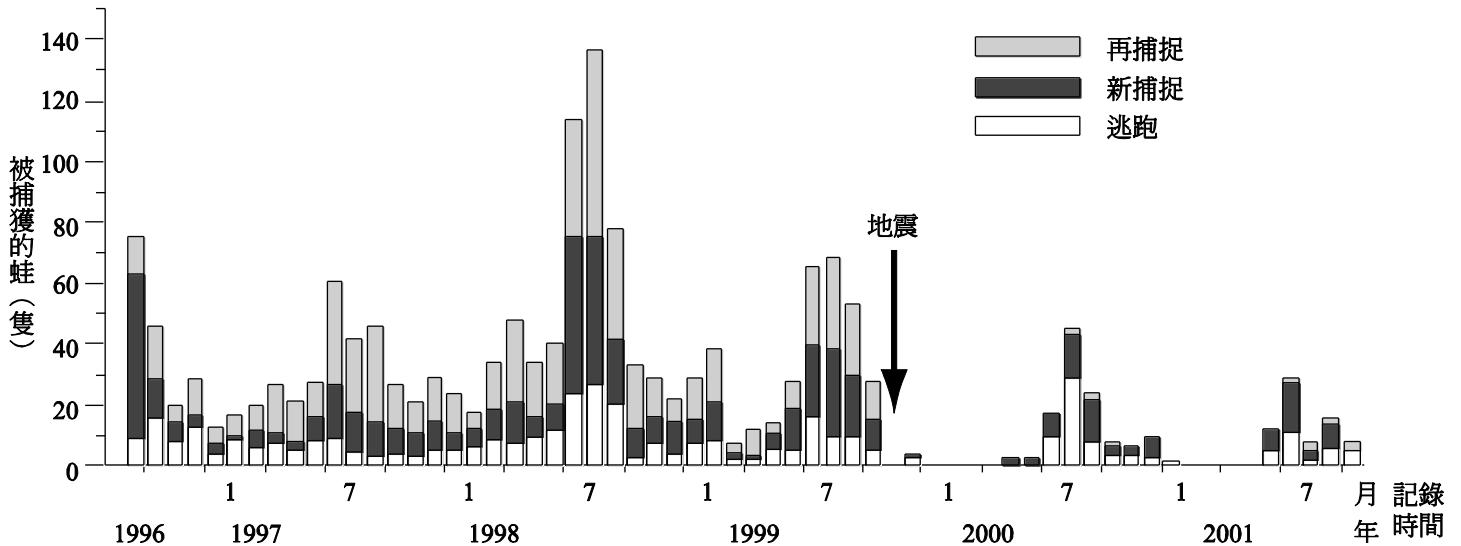
- () 14.下列哪些屬於人體的「專一性防禦」？（應選2項） (A)胃黏膜的防衛作用 (B)皮膚的阻隔作用 (C)發炎反應 (D)器官移植的排斥 (E)抗流感病毒的抗體作用。

- () 15.下列人體的器官或構造，哪些不是藉由具有較大的表面積來加速物質的吸收或交換？（應選2項） (A)微血管 (B)大腸 (C)皮膚 (D)肺泡 (E)小腸絨毛。

- () 16.下表選項中有關人體動脈、靜脈及微血管的構造及心週期之壓力變化的比較，哪些正確？（應選2項）

選項	比較內容	動脈	靜脈	微血管
(A)	內皮細胞	有	有	無
(B)	平滑肌	有	無	有
(C)	瓣膜	無	有	無
(D)	管壁含有結締組織	有	無	無
(E)	心週期中的壓力變化	最大	最小	中間

- () 17. 科學家在1996~2001年間，調查惠蓀林場中「斯文豪氏赤蛙」的族群數量變化，調查期間歷經集集大地震。這些科學家先在隨機捕獲的赤蛙身上植入晶片做標記後將之野放，再於每月首日重新捕捉，以估算其族群數量，記錄結果如下圖。記錄分為3類，分別為「再捕捉」：先前曾被捕捉過的個體，身上已植有晶片；「新捕捉」：新捕捉到的個體，其身上沒有晶片；「逃跑」：只聽到聲音或看到但無法捉到之個體，無法判斷是否植有晶片。地震前後斯文豪氏赤蛙族群動態的描述，哪些正確？（應選3項）



- (A)地震後青蛙數量明顯下降 (B)地震後「再捕捉」個體的比例顯著降低甚至消失
 (C)地震後的族群，多為地震前存活下來的個體所組成 (D)地震後的族群，多由新個體所組成，地震前的個體多已消失
 (E)地震後青蛙的數量，主要集中在春夏兩季，秋冬時甚至可能完全消失。

試題大剖析

中正高中／王舒瑩

答案

第壹部分

一、單選題

1.D 2.A 3.A 4.C 5.E 6.D

二、多選題

7.AE 8.CEF

三、綜合題

9.BD 10.ACD

第貳部分

11.C 12.C 13.B 14.DE 15.BC 16.CE 17.ABD

解析

第壹部分

一、單選題

- 出處：龍騰版基礎生物（上）第一章 生命的特性。
解析：核酸的組成元素為碳、氫、氧、氮、磷，不包含硫。
- 出處：龍騰版基礎生物（上）第一章 生命的特性。
解析：(B)有氧呼吸的過程中，葡萄糖在細胞質中被分解為丙酮酸，丙酮酸進入粒線體。(C)當細胞內ADP/ATP的比值太低時，表示ATP量多，ADP量少，細胞的能量充足，所以細胞會減少進行呼吸作用。(D)當骨骼肌細胞缺氧時，丙酮酸不會進入粒線體，而是在細胞質中代謝為乳酸。(E)當酵母菌在缺氧環境下，丙酮酸不會進入粒線體，而是在細胞質中代謝為酒精與二氧化碳。
- 出處：龍騰版基礎生物（上）第二章 遺傳。
解析：某種生物的DNA中有5種鹼基，其遺傳密碼子由4個鹼基決定，此4個鹼基都有5種選擇，故遺傳密碼子的組合共有： 5^4 種。
- 出處：龍騰版基礎生物（上）第二章 遺傳。
解析：(A)目前已有許多成功利用基因轉殖生物做成的食品，如抗蟲害的黃豆、黃金米等。(B)細菌沒有細胞核，基因轉殖細菌是將重組的DNA送入宿主細菌內。(D)目前尚未將胰島素相關外源基因轉殖入糖尿病患者體內，只能透過其他基因轉殖生物幫忙生產胰島素。(E)切開載體DNA的限制酶，需與切取欲轉殖基因的限制酶相同，再以DNA接合酶（連接酶）重組。
- 出處：龍騰版基礎生物（上）第三章 演化與生物多樣性。
解析：(E)「類病毒疫苗」雖然僅具病毒外殼，但仍具有抗原的特性。

6. 出處：龍騰版基礎生物（上）第三章 演化與生物多樣性。

解析：(A)生態池內生產者與各級消費者形成多樣的食物網→說明食物網的組成，與生態系多樣性無關。(B)番茄依果實顏色和形狀的差異，可分為108個品種（品系）→108個品種的番茄都為同一物種，屬遺傳多樣性。(C)樹林內有盤古蟾蜍、澤蛙、面天樹蛙和白領樹蛙等共180隻→描述許多種兩生類，為物種多樣性。(D)某地區含有草原、灌叢和樹林等各種棲地，其內各具不同物種→描述不同生態環境的物種組成，為生態系多樣性。(E)臺灣已發現5種山椒魚、2種蟾蜍、5種小雨蛙、10種樹蛙和13種赤蛙→描述臺灣多種兩生類，為物種多樣性

二、多選題

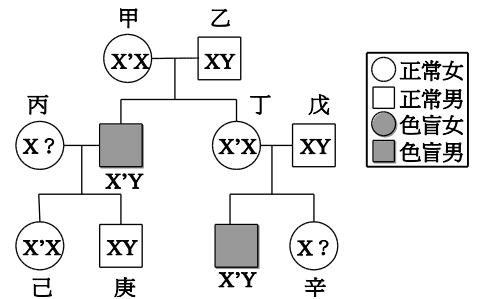
7. 出處：龍騰版基礎生物（上）第二章 遺傳。

解析：(B)紡錘絲由兩組中心體共同產生是說明紡錘絲與中心體的關係，不僅發生在第一減數分裂。(C)姊妹染色分體互相分離，並向細胞的兩極移動發生在第二減數分裂。(D)整個分裂過程，細胞核膜、核仁都消失。

8. 出處：龍騰版基礎生物（上）第二章 遺傳。

解析：根據性聯遺傳法則，可以寫出譜系內的基因型如右圖。

(A)攜帶色盲基因的家族成員有男性也有女性。(B)視覺正常的男性成員一定沒攜帶色盲基因。(C)(E)視覺正常但一定攜帶色盲基因的女性成員為甲、丁、己，共3位。(D)(F)視覺正常但一定不攜帶色盲基因的家族成員為乙、戊、庚，共3位。



三、綜合題

9. 出處：龍騰版基礎生物（上）第一章 生命的特性。

解析：(A)滲透不一定發生在活細胞。(C)溶液中，水通過半透膜的移動稱為滲透。(D)通過細胞膜的滲透作用，有時可藉由運輸蛋白提高效率，如水通道蛋白。(E)滲透作用不需要消耗能量。

10. 出處：龍騰版基礎生物（上）第一章 生命的特性。

解析：(B)浸泡之初，水分子的淨移動方向為由細胞內向細胞外。(E)滲透過程中，只有水分子可以進出細胞膜，蔗糖不行。

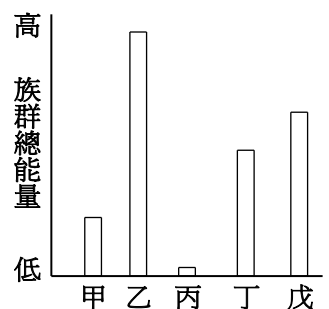
第貳部分

11. 出處：龍騰版基礎生物（上）第四章 植物的構造與功能。

解析：除了(C)大豆的葉片在夜間會閉合起來，是因為膨壓變化引起的之外，其他皆與生長素有關。

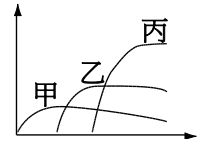
12. 出處：龍騰版基礎生物（下）第六章 生物與環境。

解析：根據圖中族群總能量的大小關係，可以知道此陸域生態系中的五種生物的食物鏈關係為：乙→戊→丁→甲→丙。(A)甲為第四營養階層。(B)乙的個體數不一定最多，如一棵樹上有很多隻蟲。(D)丁可能為肉食性動物，也可能是雜食性生物。(E)乙為生產者。



13. 出處：龍騰版基礎生物（下）第六章 生物與環境。

解析：在消長過程中，原有群集內的優勢物種，其地位可能會被其他物種所取代，族群大小會下降，但通常都不會完全消失。最佳解答應選(B)。



14. 出處：龍騰版基礎生物（下）第五章 動物的構造與功能。

解析：(A)(B)(C)皆為非專一性防禦。

15. 出處：龍騰版基礎生物（下）第五章 動物的構造與功能。

解析：(A)微血管管徑小，總表面積大，有利於物質交換。(D)肺泡總表面積大，有利於氣體交換。(E)小腸絨毛上還有微絨毛，總表面積大，有利於物質吸收。

16. 出處：龍騰版基礎生物（下）第五章 動物的構造與功能。

解析：

選項	比較內容	動脈	靜脈	微血管
(A)	內皮細胞	有	有	無→有
(B)	平滑肌	有	無→有	有→無
(C)	瓣膜	無	有	無
(D)	管壁含有結締組織	有	無→有	無
(E)	心週期中的壓力變化	最大	最小	中間

17. 出處：龍騰版基礎生物（下）第六章 生物與環境。

解析：由圖中可以觀察到青蛙數量在地震後明顯減少，再捕捉的比例在地震之後也是明顯的減少。可以推測地震後的族群，多由新個體所組成，地震前的個體多已消失。地震後的青蛙主要出現在七月前後，秋天的青蛙數量不至於完全消失。故選(A)(B)(D)。

