

# 教育部受託辦理115學年度 公立高級中等學校教師甄選

## 生物科 試題

### 作答注意事項

1. 本試題共兩部分：選擇題 40 題，及綜合題 2 大題，共計 100 分。
2. 選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科「不可以」使用電子計算器。

## 第一部分：選擇題 (共40分)

### 一、單選題 (每題1分，共15分)

- ( C ) 1. 下列有關感覺器官的敘述，何者正確？  
(A) 視網膜的桿狀細胞主要負責辨識色彩。  
(B) 頭部往左轉動時，半規管內的淋巴液也會隨著向左流動。  
(C) 運動單位愈大，可同時操控的肌肉細胞數量愈多。  
(D) 可引發痛覺的閾值很低。
- ( D ) 2. 下列哪一個腦內不具有腦室？  
(A) 大腦 (B) 間腦 (C) 延腦 (D) 中腦。
- ( A ) 3. 下列哪一種是細胞骨架中間絲的主要功能？  
(A) 維持細胞形狀。  
(B) 形成中心粒。  
(C) 形成細胞質流動。  
(D) 協助變形蟲運動。
- ( A ) 4. 下列哪一種植物的配子體是雌雄同體？  
(A) 羊角蕨 (B) 鐵樹 (C) 玫瑰 (D) 土馬騾。
- ( D ) 5. 下列哪一種實驗方法是藉由探測樣品中的 RNA 來檢測基因表現結果？  
(A) 免疫點墨法 (B) 西方點墨法 (C) 南方點墨法 (D) 北方點墨法。
- ( D ) 6. 下列哪一種生態系的土壤中，每公頃儲存的碳量最多？  
(A) 溫帶森林 (B) 溫帶草原 (C) 熱帶森林 (D) 紅樹林。
- ( B ) 7. 猿尾藤(*Hiptage benghalensis*)，多年生藤本植物，生長在印度、東南亞、臺灣。對猿尾藤來說，「風」絕對是影響它生存的重要因素。每年歲末年終在季風雨林區地面上常可以發現由三個薄片組合而成的可愛物體，這就是猿尾藤果實，外形長得像飛機螺旋槳的果實可以透過風力傳播，遠颺到更遠的地方開疆拓土。看來它的種子萌芽率不差，依據圖 1 的結構，推測此類似螺旋槳的結構屬於下列哪一部分？  
(A) 花萼。  
(B) 果皮。  
(C) 珠被。  
(D) 胚乳。



圖 1

- ( B ) 8. 肺活量是衡量肺部功能的關鍵指標之一。有關肺活量與其他肺功能評估指標的關係，何者正確？  
(A) 肺活量=吸氣儲備容積+呼氣儲備容積。  
(B) 肺活量=吸氣容量+呼氣儲備容積。  
(C) 肺活量=肺總量。  
(D) 肺活量=吸氣容量+功能性肺餘容量。

- ( C ) 9. 人類的 M、N 血型與 A、B、O 血型相同，皆為共顯性的遺傳。若某地區的 M、N 血型比例為 MM 型 40%、MN 型 38%、NN 型 22%，依哈溫平衡，可知此地區出現 N 等位基因的頻率為何？  
(A) 40% (B) 39% (C) 41% (D) 52%。
- ( C ) 10. 下列何者並非是中性突變相關之論點？  
(A) 中性突變不受天擇作用。  
(B) 中性演化理論只適用於分子層面的演化，但表型的演化仍然是由天擇控制。  
(C) 突變的基因仍會轉錄、轉譯產生蛋白質。  
(D) 突變是隨機被篩選，而影響生物的演化。
- ( A ) 11. 心臟瓣膜脫垂的患者，瓣膜通常會變得鬆弛無法緊閉，導致血液部分逆流，稱為瓣膜閉鎖不全。其中，高血壓是間接導致心臟瓣膜閉鎖不全的原因之一。請問下列哪個瓣膜最有可能因高血壓而閉鎖不全？  
(A) 二尖瓣 (B) 三尖瓣 (C) 半月瓣 (D) 靜脈瓣。
- ( C ) 12. 雨來菇(*Nostoc commune*)為屏東滿州鄉有大量種植的特殊食材，又俗稱「雨木耳」或是「情人的眼淚」。試問：以下哪個生物和雨來菇的親緣關係最近？  
(A) 海葡萄 (B) 酵母菌 (C) 大腸桿菌 (D) 滿江紅。
- ( C ) 13. 有一基因已接到質體上，底線為質體序列。  
5'-CCACTATAGGGAGAGCGGC Insert DNA CAGCCATGGAAAATCGATG-3'  
小田以 Sanger 法進行 DNA 定序，反應液中加入 DNA 聚合酶、核苷酸、雙去氧核苷酸、模板 DNA、緩衝液以及下列何組引子可幫助試驗順利進行？  
(A) 5'-CCACTATAGGGAGAGCGGC-3'與 5'-CATCGATTTTCCATGGCTC-3'。  
(B) 5'-CCACTATAGGGAGAGCGGC-3'或 5'-GACGGTACCTTTTAGCTTC-3'。  
(C) 5'-CCACTATAGGGAGAGCGGC-3'或 5'-CATCGATTTTCCATGGCTG-3'。  
(D) 5'-CCACTATAGGGAGAGCGGC-3'與 5'-CTGCCATGGAAAATCGATG-3'。
- ( D ) 14. 某植物的植株高度若較高，有助於傳粉者協助傳粉，增加授粉成功機率。若分析該植物族群中決定植株高度的等位基因頻率，在第一個世代為 $f(T)=0.3$ ， $f(t)=0.7$ ，往後五個世代的等位基因頻率也為 $f(T)=0.3$ ， $f(t)=0.7$ 。下列有關該族群的敘述，何者正確？  
(A) 該族群的等位基因頻率在世代間未改變，故為一個理想族群。  
(B) 該族群等位基因頻率在世代間未改變的原因，是因為中性突變。  
(C) 該族群的基因池發生了遺傳漂變。  
(D) 顯然有其他汰選植株高低的天擇條件。
- ( D ) 15. 有關人體呼吸運動中，呼氣相關的機制及構造敘述，何者正確？  
(A) 呼氣的啟動是由延腦釋出訊號。  
(B) 呼氣過程中，肋骨會上提。  
(C) 橫膈肌的縮短會參與胸腔體積的變動。  
(D) 強烈的呼氣需要內肋間肌收縮來配合。

## 二、複選題 ( 每題1分，全對才給分，共25分 )

- ( BC ) 16. 在有氧呼吸作用過程中， $\text{CO}_2$  會在哪些步驟產生？  
(A) 糖解作用 (B) 丙酮酸乙醯化 (C) 克氏循環 (D) 電子傳遞鏈。

- ( BC ) 17. 下列有關果蠅的敘述，哪些正確？  
D (A) 具有性染色體 XXY 是雄果蠅。  
(B) 具有四對染色體。  
(C) Y 染色體的長度較 X 染色體長。  
(D) 雄果蠅腹部黑色條紋較雌果蠅粗且少。
- ( AD ) 18. 下列有關各器官的敘述，哪些正確？  
(A) 左肺 2 葉，右肺 3 葉。  
(B) 下視丘可分泌 ACTH，刺激腎上腺皮質產生糖皮質素。  
(C) 眼睛的水晶體變扁時，睫狀肌是呈現收縮狀態。  
(D) 左腎通常較右腎高，因為肝在右上方。
- ( AB ) 19. 下列有關高中生物學範疇內神經系統的敘述，哪些正確？  
CD (A) 脊髓灰質位於內側，主要由細胞本體組成。  
(B) 第十對腦神經叫迷走神經，屬於混合神經。  
(C) 自主神經都屬於運動神經。  
(D) 脊神經都屬於混合神經。
- ( AB ) 20. 下列哪些敘述是正確的？  
D (A) 嗜鹼性球不具有吞噬功能。  
(B) 嗜中性球是數量最多且最早到達發炎部位的顆粒球。  
(C) 過敏原接合抗體引發巨噬細胞產生組織胺而引發過敏反應。  
(D) 自然殺手細胞可以攻擊癌細胞，屬於非專一性免疫。
- ( BD ) 21. 下列有關化學反應與酵素的敘述，哪些正確？  
(A) 酵素成份都是蛋白質。  
(B) 輔酶成份都不是蛋白質。  
(C) 酵素與輔酶都具有專一性。  
(D) 酵素加速正反應速率時，也會加速逆反應速率。
- ( AB ) 22. 下列有關病毒的敘述，哪些正確？  
D (A) 病毒的遺傳物質可能是單股/雙股的 DNA 或 RNA。  
(B) 近 20 年引發全球大規模流行或重大公共衛生危機的病毒大多數是 RNA 病毒。  
(C) 病毒不具有自己的酵素。  
(D) 病毒一定是絕對寄生，要活體培養。
- ( AB ) 23. 下列有關於酵母菌的敘述，哪些正確？  
CD (A) 都是單細胞生物。  
(B) 都行異營生活。  
(C) 可行有氧呼吸作用。  
(D) 雙套數染色體個體可以進行減數分裂產生孢子。

- ( BC ) 24. 核酮糖-1,5-二磷酸羧化酶/加氧酶(通常簡寫為 RuBisCO)，在具有大量  $\text{CO}_2$  狀況下，可將核酮糖-1,5-二磷酸，催化產生兩個 3-磷酸甘油酸(圖 2 右上化合物)。而在氧氣較多的狀況下，則將核酮糖-1,5-二磷酸，裂解成 3-磷酸甘油酸以及 2-磷酸乙醇酸(圖 2 右下化合物)。下列有關 RuBisCO 的敘述哪些正確？
- (A) RuBisCO 是克氏循環中的第一個酵素。
- (B) 其進行氧合作用與羧化作用是競爭同一活化部位，並會減低光合作用效率。
- (C) RuBisCO 可能是地球上存量最多的酵素。
- (D) 因為大氣中的氧氣含量比  $\text{CO}_2$  多，所以 RuBisCO 平時以生產 2-磷酸乙醇酸機率比較高。

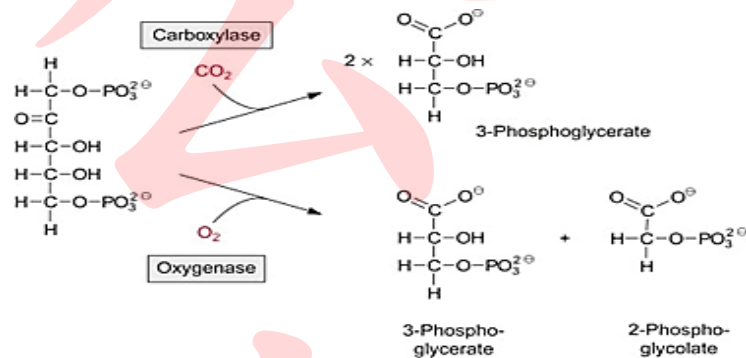


圖 2

- ( AC ) 25. 下列哪些是神經傳遞物？
- D (A) 血清素 (B) 神經醯胺 (C) 正腎上腺素 (D) 甘胺酸。
- ( AC ) 26. 當一個人大量出汗，導致血液滲透壓上升、血量減少、血壓下降時，身體的調節機制會啟動，盡量維持體內環境的恆定。下列相關敘述哪些正確？
- (A) 醛固酮促進腎臟吸收鈉離子和水，以恢復血量。
- (B) 血液中抗利尿激素的濃度上升，使近曲小管對水的再吸收大量增加，以增加血量。
- (C) 下視丘的口渴中樞受到刺激，產生飲水行為，增加血量，交感神經活性增加，使得心跳加快，血管收縮，血壓回升。
- (D) 血液中腎素的濃度下降，減少腎小管對鈉的再吸收，降低血液滲透壓。
- ( AB ) 27. 有關向光性是植物存活的必要反應的敘述，下列哪些正確？
- (A) 具黃素蛋白色素的光受體，稱為向光素，接受藍光活化所調控。
- (B) 由 *PHOT1* 和 *PHOT2* 基因編碼。
- (C) 活化的向光素可透過此色素蛋白的去磷酸酶作用產生向光性生理反應。
- (D) 向光素與光敏素都是具有色素與蛋白質部分，兩者的色素相同，但是蛋白質不同。
- ( AD ) 28. 2024 年的諾貝爾生醫獎榮歸一群特殊的 RNA：微 RNA(micro RNA, miRNA)過去科學家認為沒有功用的一種垃圾 RNA，竟然可以調節細胞中的基因表現，還能夠控制生理作用，將有助於我們更加理解複雜的生命機制，並且可能為醫療研究帶來突破。下列有關微核糖核酸(miRNA)與小干擾核糖核酸(siRNA)的敘述哪些正確？
- (A) miRNA 的來源也可以來自內含子，不經過 Drosha 內切酶，而是由 RNA 剪接反應形成 pre-miRNA。
- (B) siRNA 則來自生物體外的長段 DNA，也經 Drosha 內切酶切割而來，最後亦可組成 RISC(RNA-induced silencing complex)引發目標 mRNA 降解。
- (C) miRNA 作用時，可以觀察到蛋白質合成被抑制，但無法發現到 mRNA 減少。
- (D) miRNA 與 siRNA 二者自身沒有最終的蛋白質產物，卻能影響其他基因的表現。



- ( AC ) 29. 2025 年諾貝爾生醫獎頒給發現免疫調節性 T 細胞的學者，有關調節性 T 細胞的敘述，  
D 哪些正確？
- (A) 透過分泌抑制性細胞激素(如 IL-10、TGF- $\beta$ )，或直接干擾其他免疫細胞(T 細胞、B 細胞、樹突細胞)的活性而抑制過度的免疫反應。
- (B) 調節性 T 細胞可分三類：胸腺來源、誘導型、骨髓型。
- (C) 誘導型調節性 T 細胞在周圍淋巴組織中由 CD4<sup>+</sup>T 細胞誘導產生。
- (D) 調節性 T 細胞以表現 CD4、CD25 以及轉錄因子 FOXP3 為特徵，其中 FOXP3 是維持其功能的重要開關。

- ( AB ) 30. 下列哪些植物對於臺灣而言是外來種？

CD (A) 甘蔗 (B) 地瓜 (C) 小花蔓澤蘭 (D) 布袋蓮。

- ( AB ) 31. 在木本被子植物中，下列有關次生分生組織的位置與其分裂分化產生之組織的敘述，  
哪些正確？

- (A) 根、莖均有木栓形成層。
- (B) 栓皮層為樹皮的一部分。
- (C) 次生分生組織分裂產生的細胞，成熟後均有次生細胞壁。
- (D) 周皮的最內層為次生韌皮部。

- ( BC ) 32. 圖3為某種遺傳疾病的譜系圖，請依圖判斷下列敘述哪些正確？

- (A) 該疾病的致病基因必位於體染色體上。
- (B) 該疾病的致病基因為顯性基因。
- (C) 個體5、個體6中，決定是否罹患此疾病的基因型可能不同。
- (D) 個體6、個體7再產下一子代，該子代有 1/4 的機率是健康的。

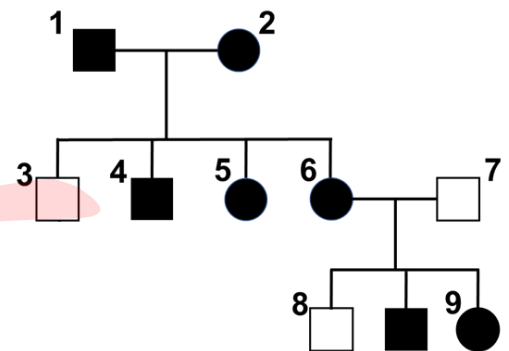


圖3

- ( AB ) 33. 若某個性狀由一對等位基因決定，且等位基因型有3種： $A$ 、 $a^{ch}$ 、 $a$ 。又知 $A$ 對 $a^{ch}$ 、 $a$ 均為顯性，且 $a^{ch}$ 對 $a$ 亦為顯性。試判斷下列敘述哪些正確？

- (A) 決定該性狀的基因型中，異型合子有3種。
- (B) 該性狀的表現型僅有3種。
- (C) 該性狀的遺傳模式為多基因遺傳。
- (D) 該性狀的遺傳模式與人類ABO血型相同。

- ( BC ) 34. 圖4為某種哺乳類動物在不同生理條件時，血紅素與氧氣的結合百分比。而圖4中的①②③分別代表肺中、休息狀態組織和運動狀態組織中的氧分壓。請依圖4判斷下列敘述哪些正確？

- (A) 體溫高低：甲>乙。
- (B) 血液pH值：甲>乙。
- (C) 在曲線甲的狀態下，運動時釋的氧氣量約為休息時的3倍。
- (D) 在曲線乙的狀態下，運動時釋的氧氣量約為60%。

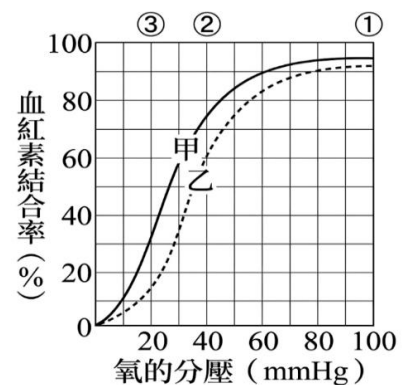


圖4

- ( CD ) 35. 下列造成疾病的病原體，哪些是DNA病毒？  
 (A) 腸病毒 (B) 新冠肺炎 (C) 非洲豬瘟 (D) 帶狀疱疹。
- ( AC ) 36. 下列有關人體消化液分泌與調節的敘述，哪些正確？  
 D (A) 副交感神經興奮可促進胃液的分泌。  
 (B) 胰泌素由胰臟分泌，可促使肝臟分泌膽汁。  
 (C) 膽囊收縮素可以促使胰臟產生富含消化酵素的消化液。  
 (D) 胃泌素與胰泌素都可以影響胃腺，但兩者關係為拮抗。
- ( BC ) 37. 在世代交替的歷程中，哪些事件涉及染色體套數的變化？  
 (A) 單子葉植物的花粉萌發長出花粉管。  
 (B) 裸子植物的小孢子母細胞產生小孢子。  
 (C) 香菇從菌褶處產生擔孢子。  
 (D) 雙子葉植物的胚囊發育產生卵細胞。
- ( BC ) 38. 下列有關人類潛水反射的描述，哪些正確？  
 D (A) 肢體浸泡到比體溫低的水中時，可以誘發哺乳動物潛水反射。  
 (B) 潛水反射的中樞為延腦。  
 (C) 潛水反射會活化交感神經系統使肢體的血管收縮。  
 (D) 潛水反射會使人體的心搏速率降低。
- ( AC ) 39. 下列有關動物循環構造的敘述，哪些正確？  
 (A) 蚯蚓的循環系統中有微血管。  
 (B) 水螅具有簡單的開放式循環系統。  
 (C) 草履蟲內部可透過耗能的胞質循流進行運輸。  
 (D) 蚱蜢的心臟收縮可將血液自心孔輸出並流入體腔。
- ( CD ) 40. 圖5為兩種類型的花式圖。各花式圖僅呈現雌蕊在花部構造的位置與數量，而圖中雌蕊均具有分瓣柱頭、短花柱及膨大子房。其中，「乙」整個構造發育為一個果實，請依圖判斷下列敘述哪些正確？  
 (A) 「甲」的花朵中有多個雌蕊，故屬於多花果。  
 (B) 一整串葡萄的發育符合「乙」模式。  
 (C) 草莓的發育屬於「甲」模式。  
 (D) 「乙」模式發育而來的果實必定為假果。

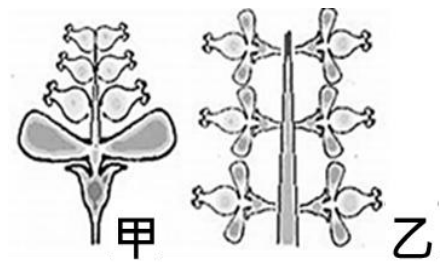


圖 5

## 第二部分：綜合題 ( 共60分 )

### 一、名詞解釋 ( 每題2分，共16分 )

1. Commensalism
2. Nephron
3. Allee effect
4. Riboswitch
5. Competitive exclusion principle
6. Hydrostatic skeleton
7. Coelomate
8. Inhibin

### 二、問答題 ( 共 44 分 )

1. 在1950年代，科學家利用穿透式電子顯微鏡觀察細胞膜，發現呈現明顯的「兩暗一亮」三層結構。道森(Hugh Davson)和達尼利(James Danielli)依據此觀察結果，提出了細胞膜的「三明治模型」。請畫出細胞膜的「三明治模型」，並標示出蛋白質的分布位置。(2分)
2. 承上題，「三明治模型」後來被「流體鑲嵌模型」推翻。請描述：科學家是透過哪些關鍵實驗或技術，證實細胞膜的流體性質和蛋白質的位置？(4分)
3. 光合作用與有氧呼吸的過程中，均有化學滲透作用發生。請繪圖並說明比較：兩者如何透過電子傳遞鏈，使氫離子在特定腔室累積，最後進而產生ATP？(6分)
4. 市面上所俗稱的「瘦瘦針」，其主要成分為GLP-1 Receptor Agonists (GLP-1 RA)，本來為現代第二型糖尿病的臨床治療中所使用的藥物。請寫出該藥物如何協助第二型糖尿病患者控制血糖？(6分)
5. 請畫出大腸桿菌表現中的乳糖操縱組，並說明該操縱組的啟動條件，以及構造基因的產物如何被表現出來？(6分)
6. 請從誘因、作用原理與細胞形態變化等面向，比較necrosis與apoptosis的差異。(5分)
7. 近年人工智慧(AI)的技術發展快速，已經有多種輔助學習的AI工具。部分學生會將AI當成提問對象，也會拿詢問AI得到的錯誤答案，來質疑教師教學的正確性。面對以上狀況，你會如何應對？又，透過哪些教學內容，可以讓學生更適切的使用AI工具？(4分)
8. 人類的專一性免疫中，B細胞的活化途徑可分成T-dependent activation和T-independent activation，請從引發的抗原形式、作用機制、活化結果等方面，比較兩者間的差異。(5分)
9. 人體中，激素的「正回饋調控機制」與「負回饋調控機制」如何影響月經週期？(6分)