

桃園市立武陵高級中學 114 學年度科學班甄選科學能力檢定

生物科試題本

作答注意事項：

作答時間：30 分鐘

配分方式：總分 90 分。

單選題共 15 題，每題 6 分，答錯或不作答不予計分。

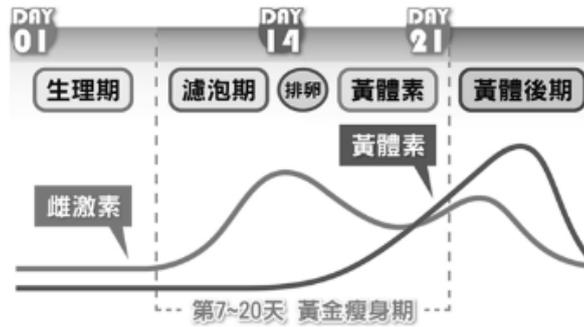
作答說明：

下列題目皆為單選題，請擇一最佳選項，並以 2B 鉛筆作答於答案卡上。

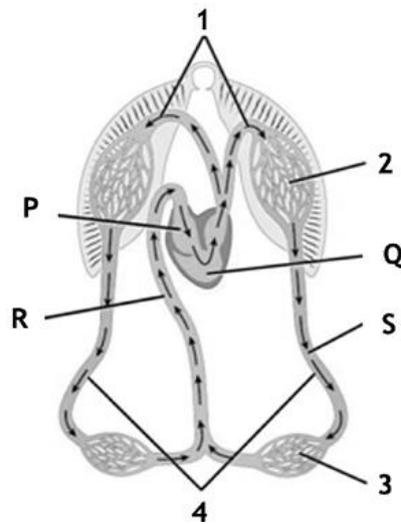
*** 單選題：**

1. 小明進行細胞性質的實驗，他從兔子血液分離出紅血球，並將這些紅血球適量放入甲、乙、丙及丁四種溶液中，經一段時間後，分別從這四種溶液中取出紅血球，滴在載玻片上並加上蓋玻片，放在顯微鏡下觀察，結果是：甲溶液中的紅血球體積變小，乙溶液中的紅血球體積變大，丙溶液中的紅血球體積不變，丁溶液中紅血球多數破裂。請就上述的條件，從下列選項中選出合理的敘述： (A)在甲溶液中，水分進入紅血球的量多於出來的量 (B)在乙溶液中，水分進入紅血球的量少於出來的量 (C)在丙溶液中，水分不會進出紅血球 (D)在丁溶液中，水分進入紅血球的量多於出來的量。
2. 以桃莉羊為例，複製動物標準程序主要是：從卵提供者(黑面母羊；即甲羊)身上取得卵細胞並去除其細胞核，再從被複製者(白面母羊；即乙羊)身上取得體細胞(乳房細胞)，利用電擊法使卵細胞與體細胞融合，融合成功後，融合細胞分裂形成胚胎，即可植入黑面代孕母羊體內。科學家利用此技術多次嘗試生產複製羊，結果只有一個胚胎成功發育成我們所熟悉的白面桃莉羊。請問分析桃莉羊肌肉細胞中的粒線體 DNA(粒線體內含環狀 DNA)會與那一隻羊相同？ (A)有些粒線體的 DNA 與甲羊相同，有些會與乙羊相同 (B)所有粒線體的 DNA 會與乙羊相同 (C)有些粒線體 DNA 與甲羊相同，有些會與代孕母羊相同 (D)與甲羊及乙羊之粒線體 DNA 都不相同。
3. 一男孩的外祖父、舅舅和叔叔皆為紅綠色盲，而男孩及其外祖母、阿姨、祖父、祖母、姑姑和父親、母親都是正常視力，依此家族病史判斷，若母親再生下妹妹，則妹妹為紅綠色盲的機率為何？若母親再生下弟弟，則此弟弟具正常視力的機率是多少？ (A) 0；1/2 (B) 1/2；1/4 (C) 1/4；3/8 (D) 0；1/4。
4. 老鼠的毛色受兩對基因所控制且兩對基因遵循孟德爾遺傳法則，黑色體毛對於棕色而言是顯性，以 B、b 表示；另一對基因決定色素是否沉積於毛髮內，顯性基因 C 會導致色素的沉積，而隱性基因 c 則否，若老鼠為 cc 同型合子，則無論另一對的基因型為何都將呈現白色體毛。今將兩對基因皆為異型合子的兩老鼠進行交配，下列有關其子代體毛的敘述，何者**錯誤**？ (A)共有 9 種基因型 (B)子代表型機率：黑色體毛>棕色體毛>白色體毛 (C)基因型為 BbCc 的子代表型為黑色體毛 (D)子代表型黑色體毛機率為 9/16。
5. 甲狀腺細胞生成甲狀腺素的過程中，利用碘幫浦蛋白將碘離子吸收至細胞內，過程中會消耗能量(ATP)，最後甲狀腺球蛋白中的酪胺酸與碘離子結合，形成甲狀腺素。甲狀腺素進入目標細胞後，會與其位於細胞核中的受體結合，藉此活化與代謝作用相關的基因表現。下列有關「甲狀腺」與「甲狀腺素」的敘述，何者**錯誤**？ (A)甲狀腺細胞對碘的吸收為主動運輸，不具有飽和現象 (B)需有甲狀腺球蛋白才能合成甲狀腺素 (C)甲狀腺素會促進身體細胞代謝、增加氧的消耗 (D)甲狀腺素為含有碘離子的激素，其目標細胞的受體位在細胞核中。

6. 不同的雌性激素可與子宮內膜細胞的 α 型及 β 型受體結合，影響月經週期。許多更年期婦女會因雌性激素濃度下降，造成體重的增加。經實驗，摘除卵巢會造成母鼠體重增加，但若合併注射雌性激素，則母鼠不會因摘除卵巢而增加體重；如對摘除卵巢的母鼠，注射可活化 α 型受體的物質，母鼠的體重也不會增加；但對摘除卵巢的母鼠，注射可活化 β 型受體的物質，母鼠的體重會增加。下圖為不同雌性激素在月經週期的濃度變化關係圖，下列何者為合理的敘述？ (A)可活化 α 型受體的物質，會抑制雌性激素的分泌 (B)雌激素藉由活化 α 型受體，抑制體重的增加 (C)雌激素藉由活化 β 型受體，抑制體重的增加 (D)黃體素藉由抑制 β 型受體，抑制體重的增加。



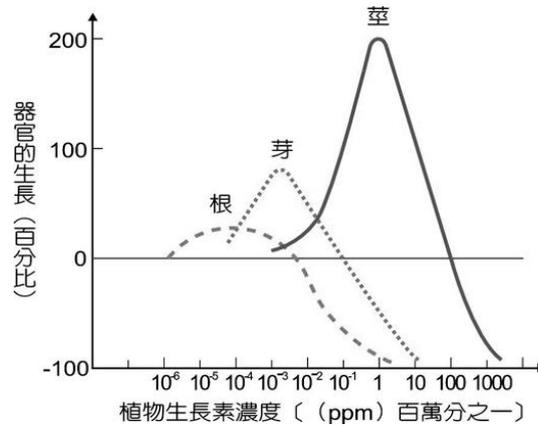
7. 附圖顯示了魚的血液循環(1：鰓循環，2：鰓微血管，3：體微血管，4：體循環)。下列敘述何者正確？選項：(甲)P 是心臟的心室。(乙)Q 中是充氧血。(丙)R 是靜脈。(丁)S 區的血壓高於 R 區。 (A)甲和乙 (B)甲和丁 (C)丙和丁 (D)乙和丙。



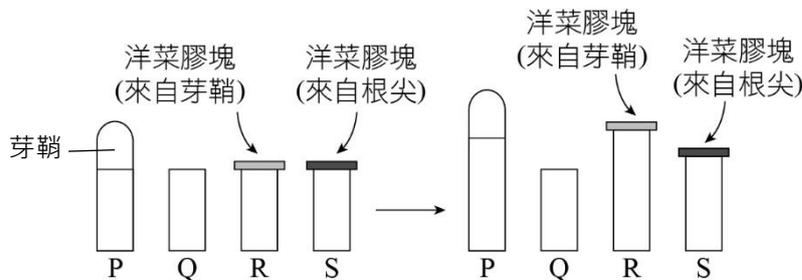
8. 生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元達成傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於醫療診斷或神經科學探究。下列有關細胞膜及其電位之敘述，何者正確？ (A)在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布相同 (B)神經細胞受刺激後，會產生由細胞質流向軸突的電流 (C)神經衝動發生時，軸突上之電位會陸續發生變化 (D)動作電位是專指位於神經細胞之間所發生的電位變化。

第 9~10 題為題組

植物受環境因素刺激造成生長素分布不均，以致生長速率不同所引起的彎曲生長反應稱為向性。實驗結果已知，不同生長素濃度對於該植物各部位所影響的生長效應如附圖所示。



9. 若將某植物的根部橫倒，過一陣子後將會發現根部有向下彎曲生長的現象。若分別取橫倒根部上、下側的組織分析其生長素的濃度，下列哪組數據最合理？ (A)上側 10^{-2} ppm，下側 10^{-4} ppm (B)上側 10^{-4} ppm，下側 10^{-2} ppm (C)上側 10^{-6} ppm，下側 10^{-4} ppm (D)上側 10^{-1} ppm，下側 10^{-2} ppm。
10. 若現在分別磨碎芽鞘頂端、根尖，取其汁液製成含有生長素的洋菜膠塊，將之放置在切除頂端的芽鞘上，如下左附圖所示，並觀察其生長狀況。其中，P 組不做處理，Q 組切除芽鞘，R 組在切口放上含有芽鞘汁液製成的洋菜膠塊，S 組在切口放上含有根尖汁液製成的洋菜膠塊，一段時間後，其結果如下右附圖所示。關於本題組敘述何者正確？ (A)上圖縱座標器官的生長百分比若為 0 即代表該器官不生長 (B)上圖可知對生長素的敏感度由強至弱依序為根、芽、莖 (C)下圖可知，切除芽鞘，會使莖完全失去生長能力 (D)下圖可知，芽鞘頂端分泌的物質，有助於芽鞘的生長延長，但根尖分泌的物質，將會使芽鞘萎縮。



11. 在 2 公頃的甘蔗田中，以捕鼠籠誘捕野鼠，將其標記後釋回；數日後再用相同的方法捕捉野鼠，並記錄有標記者數目；下表為 1990 及 1996 年的記錄結果。則下列有關的敘述中，何者正確？ (A)估計 1990 年甘蔗田中野鼠族群密度為 234 隻/公頃 (B)估計 1990 至 1996 年甘蔗田中野鼠族群密度變化率為 10 隻/公頃/年 (C)估計 1990 至 1996 年甘蔗田中野鼠族群正逐漸縮小 (D)若做標記時會造成部份野鼠的死亡，則在此實驗中用捕捉標示-再捕捉的方式會低估野鼠的族群量。

年份	首次捕捉數量	釋出標記數量	再次捕捉數量	其中標記數量
1990	52	52	54	12
1996	40	40	36	9

12. 近二十年來，夢幻湖的台灣水韭因湖底淤積因而逐漸被其他挺水植物及陸生植物所取代，此變化與下列哪一個選項中的過程最不相似？ (A)廢棄的農田中，一開始長草，繼而有灌木的出現 (B)過期且敞開的鮮奶，隨時間出現不同的微生物 (C)火災後的山坡地逐漸長滿了芒草 (D)岩岸邊高潮線附近被潮水帶來各種魚類，退潮時即消失。
13. 本土種甲種青蛙過去曾廣泛分佈在某個國家，低海拔的池塘與溪流當中，不過最近調查發現，甲種青蛙只剩下在溪流可以觀察得到，池塘則大量出現了另一種外來種青蛙乙，但是乙種青蛙不曾出現在溪流環境裡。為了得知甲種青蛙不會在池塘出現，是否是因為乙種青蛙會競爭排擠掉甲種青蛙，抑或是乙種青蛙會捕食甲種青蛙，小明進行了以下的實驗。首先，小明選了三個池塘，將乙種青蛙，包括卵、幼體(蝌蚪)、成體，全部移除，之後每個池塘放入甲種青蛙的蝌蚪 500 隻，實驗期間，如果發現有乙種青蛙出現在這三個池塘裡或池塘周圍，則立即將乙種青蛙移除。一個月後，小明調查估算三個池塘青蛙的數量，結果並未發現有乙種青蛙，但意外的是，也沒發現任何甲種青蛙。僅根據這個觀察與實驗的結果，可以推論出以下哪些結論？ (A)在溪流環境中，甲種青蛙會競爭排擠掉乙種青蛙 (B)乙種青蛙會捕食甲種青蛙 (C)在池塘環境中，乙種青蛙會競爭排擠掉甲種青蛙 (D)池塘可能出現某些變化，不再適合甲種青蛙存活。

第 14~15 題為題組

下表為利用 10 週齡雄性大白鼠，實驗後所得之數據。

組別	不同時期的性行為次數 (每週平均次數±平均值標準誤差)					
	手術前	手術後兩週	手術後四週	藥物處理		
				兩天	兩週	四週
甲	30 ± 2	0	0	2 ± 1	14 ± 2	35 ± 4
乙	35 ± 3	0	0	0	0	0

註：表中「手術」為睪丸摘除；藥物處理，甲組為雄性素 (溶於油性溶劑)、乙組為油性溶劑。每組均為 8 隻雄性大白鼠。

14. 下列個選項中，有關該實驗設計的敘述何者錯誤： (A)甲組為控制組，乙組為實驗組 (B)控制變因為手術處理 (C)操縱變因為藥物處理 (D)應變變因為性行為的次數。
15. 據上表之實驗結果，下列哪些是合理的推論或預測？ (A)甲組及乙組雄鼠，手術前的性行為次數明顯不同，故本實驗結果不足採信 (B)實驗未能有效排除手術傷害對性行為之影響，故實驗結果不足採信 (C)若對乙組大鼠投予雄性素兩週後，也可觀察到性行為次數的增加 (D)雌鼠的性行為同樣會受到雄性素的調節。