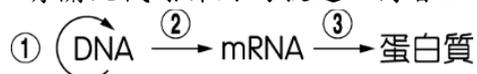
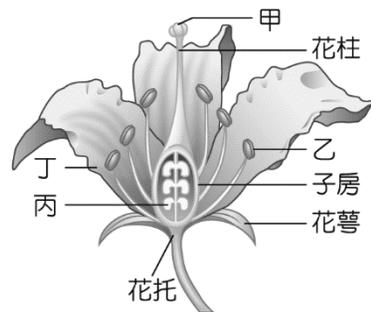


國立嘉義高中 113 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選評量—生物能力評量試題

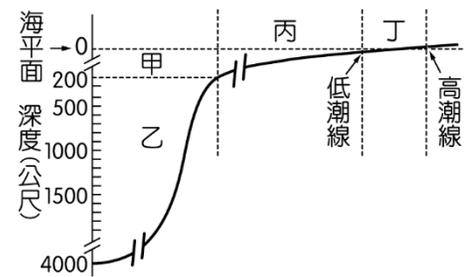
一、單一選擇題(共 25 題，每題 4 分)

- 同一個體中，不同類型的細胞，其功能不同的原因為何？ (A)基因的種類不同 (B)基因的數目不同 (C)基因的表現不同 (D)基因的排列不同。
- 「某些麻醉藥的原理是藥物關閉痛覺神經上運輸鈉離子的蛋白質，使鈉離子無法順著濃度梯度進入細胞內，神經細胞就不會產生訊號，進而抑制痛覺。」根據這段文字，痛覺神經上鈉離子的運輸屬於下列何者？ (A)簡單擴散 (B)促進性擴散 (C)胞飲作用 (D)主動運輸。
- 下列有關根毛的敘述，何者正確？ (A)可用以吸收土壤中的有機養分 (B)主要位於延長區，以吸收水分促進細胞延長 (C)為單細胞 (D)軸根具有根毛，鬚根則不具有根毛。
- 將植物幼苗水平放置，則根部靠地的一側將會如何？ (A)生長素濃度較高，生長較快 (B)生長素濃度較低，生長較慢 (C)生長素濃度較高，生長較慢 (D)生長素濃度較低，生長較快。
- 下列有關維管束中細胞的比較，何者正確？ (A)木質部的運輸細胞均為死細胞 (B)韌皮部的運輸細胞均為有細胞核的活細胞 (C)木質部的運輸方向，可以由下往上以及由上往下 (D)韌皮部的輸運方向，僅可以由下往上，不可以由上往下。
- 右圖為花的構造之示意圖（此花朵已移除 3 片花瓣），下列有關此示意圖的敘述，何者**錯誤**？ (A)此植物莖的內部構造，其基本組織並無分成皮層和髓 (B)丁構造在受精後會萎縮凋落 (C)若丁構造具 $2n$ 染色體，則乙構造內會有許多具 $1n$ 染色體的花粉粒 (D)丙和子房分別受精，稱為雙重受精，並在受精後發育為果實。
- 健康的小明的尿液一向正常，但今日卻攝食較多量的糖及食鹽，請問今日所排出的尿液有何改變？ (A)糖與往常相同，但食鹽增加 (B)糖增加，食鹽與往常相同 (C)糖與食鹽與往常相同 (D)糖與食鹽皆增加。
- 當脂肪酸、甘油經由小腸吸收後，最先進入下列哪一個器官？ (A)肺臟 (B)心臟 (C)肝臟 (D)腎臟。
- 一夫妻均為疾病 A 和疾病 B 的帶因者，此兩遺傳疾病都是體染色體隱性疾病，且兩疾病基因不連鎖。試問他們的第一個小孩是女孩，且同時得到此兩種疾病的機率為何？ (A)0 (B)1/32 (C)1/16 (D)3/32。
- 一雙股 DNA 分子，在複製解螺旋時，其中一股 DNA 鏈上的 G 替換成 C，則此 DNA 經 n 次複製後，含突變序列的雙股 DNA 占有所有雙股 DNA 的比例為何？ (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{2^{n-1}}$ (C) $\frac{1}{2^n}$ (D) $\frac{1}{2^{n+1}}$ 。
- 簡式表示真核細胞內的某些代謝作用，有關此代謝作用的敘述，何者正確？



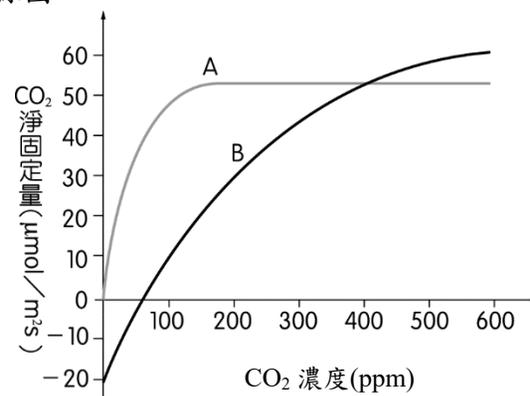
- (A) ①稱為轉錄作用 (B) ①②皆發生在細胞核 (C) ①發生在細胞週期之分裂期 (D) ②③發生在細胞週期之分裂期。
- 一個真核細胞的細胞核中之 DNA 含有 20% 的 A+T，那麼它的傳訊 RNA (mRNA) 中，G+C 的含量應為何？ (A) 20% (B) 40% (C) 80% (D) 無法確定。
- 臺灣阿里山的紅檜森林最大的特徵為何？(甲)消長不明顯；(乙)有明顯的消長現象；(丙)營養階層少，生物種類多且生物量塔呈現倒金字塔型；(丁)生物種類多且生物量塔呈現金字塔型 (A)(甲)(丙) (B)(乙)(丙) (C)(甲)(丁) (D)(乙)(丁)。
- 杰倫為了調查家裡蟑螂的數目，利用自製捕蟑屋誘捕蟑螂，共捕獲 52 隻，標記後釋放回去，幾天後用同樣方法捕獲了 54 隻，其中 12 隻有標記，則根據捉放法的原理，請估算杰倫家裡蟑螂數量大約有幾隻？ (A) 423 (B) 234 (C) 54 (D) 34 隻。
- 下列關於 B 細胞與 T 細胞的比較，何者正確？ (A)前者負責細胞媒介型免疫，後者負責體液免疫 (B)前者具有專一性和記憶性，後者具有專一性但不具有記憶性 (C)前者進行主動免疫，後者進行被動免疫 (D)前者能製造接受抗原的抗體，後者則能製造接受抗原的受體。

16. 海洋生態系是地球水域生態系統中最大的區域，占據地球上 2/3 的面積，包括海洋、潮間帶、河口沼澤、紅樹林等。海洋生態系不僅對海洋生物重要，對陸地環境也有很大程度的影響。海洋生態系依水域深度區分如附圖。下列有關海洋生態系的敘述，何者正確？ (A) 海洋的光合作用幾乎全靠甲區的浮游藻類 (B) 海洋總初級生產量高於陸地總初級生產量 (C) 食物鏈的階層愈多，食物鏈頂層物種的生產量就愈高 (D) 全球的魚庫存量大多集中在浩瀚的甲、乙區。



- 17、18 題為題組，請閱讀以下文章並回答問題

在環境溫度、光照等其他條件適宜的情況下，隨 CO_2 濃度的增高，光合作用逐漸增強，當光合作用與細胞呼吸作用強度相同時，此時的 CO_2 濃度稱為 CO_2 補償點。當 CO_2 濃度增高到一定水平時，光合作用不再繼續增強，此時的 CO_2 濃度稱為 CO_2 飽和點。附圖表示 A、B 兩種植物在環境溫度、光照等其他條件適宜的情況下，光合作用強度對環境中 CO_2 濃度變化的關係圖。



17. 若將 A、B 兩種植物幼苗置於同一密閉的玻璃罩中，在初始 CO_2 濃度為 550 ppm 及光照等其他條件適宜的情況下，下列敘述何者正確？ (A) 實驗初始，A 植物的光合作用強度大於 B 植物 (B) 一段時間後，隨著玻璃罩中 CO_2 濃度降低，B 植物生長首先受影響 (C) 一段時間後，隨著玻璃罩中 CO_2 濃度降低，B 植物的 CO_2 淨固定量大於 A 植物 (D) 當玻璃罩中 CO_2 濃度低至 30 ppm 時，B 植物將無光合作用的進行。
18. 依據圖及所學知識判斷下列敘述哪些正確？ (A) 當玻璃罩中 CO_2 濃度約為 60 ppm 時，B 植物達到光補償點 (B) 若大氣中的 CO_2 濃度減半，則植物 A 的 CO_2 淨固定量也減半 (C) 若大氣中的 CO_2 濃度倍增，則植物 A 的競爭力可能較強 (D) 在水分有限且高溫的環境中，植物 A 競爭力較強。

- 19、20 題為題組，請閱讀以下文章並回答問題

有在遺傳學尚未誕生之前，家禽飼養者即懂得如何培育出喜好的動物，他們根據動物的「表現型」進行親代選拔來達到所需目的。家禽的性狀往往不是僅由 1 對等位基因決定，例如：體重和生長速度分別由多對等位基因決定，在遺傳學上稱為「多基因遺傳」。然而，單一對等位基因亦能決定多種性狀，如果這類基因發生突變，則會造成多種效應，稱之為「基因多效性」(pleiotropy)，例如：雞的捲毛基因使羽毛捲曲不利於體溫的調節，使心跳加速、進食率提高，進而影響腎臟功能。另外，控制同一性狀的基因與基因之間的交互作用，稱為「上位效應」(epistasis)，一對上位性的等位基因會干擾另一對下位性的等位基因的表現，例如：決定雞羽毛顏色的 I 基因會抑制 C 有顏色基因的表現。若親代 P: IICC (白色雞) × iicc (白色雞) 產生子代，其中 I 有抑制作用、i 無抑制作用、C 為有色基因、c 為無色基因，則 F1 皆白色，F2 白色：有色為 13：3。

在馴養過程中，常將一些不利於自然環境生存的突變基因保留下來。例如：具有絲羽的雞飛羽呈絲狀無法飛行，因為透風降低底層絨羽的保溫效果而無法有效保暖，因此在野外很快會被淘汰，不過卻有人刻意選拔出絲羽性狀來做為玩賞用途；短腳脛的雞（腳脛：雞腿與爪之間的部分）不利於扒土覓蟲，不易獲取食物，胚胎的死亡率也比較高，後來在飼養時發現，短腳脛的矮雞消耗在身體維持的能量較少，因此吃得少也比較節省飼料。由於短腳脛是隱性遺傳，短腳脛的母雞與正常體型公雞交配，產下的後代都有正常的。

19. 若單一種基因可以影響多種性狀，我們稱之為： (A) 複等位基因 (B) 基因多效性 (C) 上位效應 (D) 多基因遺傳。
20. 下列關於雞羽毛顏色基因型與表現型的敘述，何者**錯誤**？ (A) IiCC 與 Iicc 皆白色 (B) IiCc 與 IICc 皆白色 (C) IICC 與 iiCC 皆白色 (D) iiCc 與 iiCC 皆有顏色。

21、22 題為題組，請閱讀以下文章並回答問題

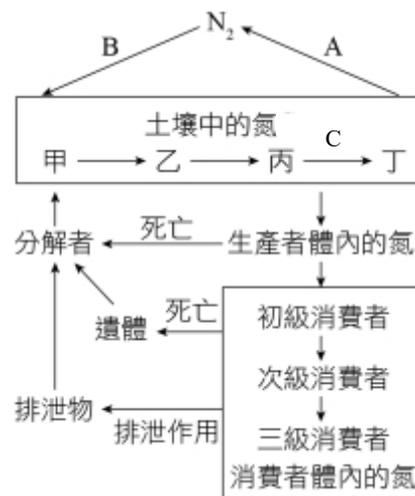
要了解基因之功能最常見的方法即是將此基因從生物體中剔除，觀察當生物體少了此基因後會有什麼變化，從中再反推其基因的正常作用。RNA 干擾 (RNA interference, 簡稱 RNAi) 是一種利用雙股 RNA 來干擾細胞基因表現，用以關閉特定基因的技術。在真核細胞裡，雙股 RNA 會碰上一種叫「切丁器 (Dicer)」的酵素，將長鏈的雙股 RNA 切成名叫「短小干擾 RNA (簡稱 siRNA)」的小段，每個 siRNA 約有 22 對核苷酸。然後此雙股的 siRNA 會解開，其中一股裝進蛋白質複合體，形成「RNA 消音複體 (RNA silence complex)」。消音複體上 siRNA 的片段會與具有互補核苷酸序列的 mRNA 相黏，一旦配對良好，有個綽號「切片器 (Slicer)」的酵素會摧毀此 mRNA。

21. RNAi 技術是因下列哪個步驟無法進行才得以抑制基因表現？ (A)複製 (B)轉錄 (C)轉譯 (D)mRNA 修飾。

22. 下列何者最可能是 RNA 消音複體上的遺傳物質片段？

- (A) ATTCGGCTTAGGCCTTAAATTC
- (B) AUUCGGCUUACCGGUUAUUAAC
- (C) AUUCGGCUUACCGGUUAAUUGGCCUAGCCA
- (D) AUUCGGCUUACCGGUUAAUUGGUAAGCCGAAUGGCCAAUUAACC

23. 右圖為氮循環的示意圖，甲、乙、丙、丁表示土壤中四種不同含氮化合物，A、B、C 代表參與氮循環的微生物。根據圖示，下列敘述何者正確？ (A)生產者吸收土壤中的甲、乙、丙、丁為氮源 (B)農夫翻鬆土壤有助於 C 的作用 (C) A 和 B 作用對植物生長的影响是相反的，前者有益，後者有害 (D)分解者藉氧化甲來獲得所需要的能量。



24、25 題為題組，請閱讀以下文章並回答問題

19 世紀，達爾文於物種起源 (*Origin of Species*) 一書中，首先運用親緣關係樹的觀念來描述物種的起源及多樣性，樹根表示生物的起源，樹冠表示各類譜系家族，枝條皆由樹幹發出，這表示樹冠代表的物種起源於同一祖先，親緣演化學的英文單字為「Phylogenetics」，是「phyle」+「genesis」的組合字，前者為「譜系」之義，後者為「起源」之義，因此親緣演化學是藉由親緣關係樹指出物種譜系的起源與關係，如下圖所示，常見的樹狀圖有矩狀分支圖、直狀分支圖及圓狀分支圖三種。20 世紀，德國昆蟲學者威利·赫尼格主張支序演化學的理念，認為生物分類應依照生物間的親源關係，進一步將生物分成三種分類群：

- 一、單系群：成員演化自同一個共同的祖先，並包含由此一祖先演化出來的所有後代。
 - 二、並系群：成員演化自同一個共同的祖先，但不包含由此一祖先演化出來的所有後代。
 - 三、複系群：成員演化自不同祖先，但將其分為同一類。
- 而支序演化學派認為，只有單系群才是合理的分類群。



24. 下列關於上圖親緣關係樹之判讀，何者正確？ (A)生物 A 是最早演化出的生物，故為生物 B、C、D、E、F 之共同祖先 (B)比較生物 A、E、F 的核苷酸序列差異程度，會發現 F 與 E 的差異度大於 F 與 A (C)矩狀分支圖的節點 α 旋轉 180 度可以得到直狀分支圖的結果，雖畫法不同但代表相同意義 (D)人、猴、豬可分別對應至生物 D、C、B。
25. 根據支序演化學派的主張，下列哪個分類群為合理的分類群？ (A)生物 C、生物 D、生物 E、生物 F (B)生物 C、生物 D (C)生物 C、生物 D、生物 E (D)生物 B、生物 C、生物 D。

試題結束