

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

題型題數：

- 選擇題共 35 題 非選擇題 5 題

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案，其後果由考生自行承擔。

著作權屬財團法人大學入學考試中心基金會所有，僅供非營利目的使用，轉載請註明出處。若作為營利目的使用，應事前經由財團法人大學入學考試中心基金會書面同意授權。

本試卷與試題為研究測試用，後續仍會進行評估或調整修改，並非大考中心未來正式考試的最終確定型式。關於適用於 108 課綱相關考試之組卷與試題型式，請以本中心未來公告之考試說明與參考試卷為準。

## 第壹部分：選擇題（占 70 分）

### 一、選擇題（占 32 分）

說明：第1題至第16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，標示在答案卷之「選擇題答案區」。單選題各題答對得2分，答錯、未作答或畫記多於1個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，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；答錯多於2個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

- 一個生態系中，消費者的階層很少超過三級，下列何者為其主要原因？
  - 能量在轉移過程中逐漸降低，不足以供養第四級消費者
  - 食物鏈超過四級，其組成種類過於複雜，使生態系變得不穩定
  - 食物鏈若超過三級，會使物質循環無法進行，導致生態系崩解
  - 環境中的有害物質，經由食物鏈的累積，在第四級消費者達到致死量
- 麥芽糖是普遍的傳統食物，其製作原理是將麥芽絞碎後，將含有分解酶的麥芽汁與蒸熟糯米進行反應，之後予以過濾並將過濾液緩慢加熱、攪拌濃縮而成。上述麥芽汁與蒸熟糯米進行的反應，與下列哪一種動物生理的代謝反應最為類似？
  - 腸胃道共生菌對纖維素的分解
  - 口腔唾液對澱粉的分解
  - 肌肉細胞在腎上腺素刺激下，對肝醣的分解
  - 肝臟細胞在升糖素刺激下，對肝醣的分解
- 兩種鴉鳩(cuckoo doves)分布於新幾內亞附近的群島，33 座小島中，14 座僅有其中一物種鴉鳩，6 座擁有另一物種，13 座沒有任一物種。造成此兩種鴉鳩分布的原因之一，何者是最可能的解釋？
  - 兩者屬於不同的營養階層
  - 兩者會競爭相同資源
  - 兩者均是關鍵的掠食者
  - 其中一種為較強的掠食者
- 一位生物學家正在檢查一隻鹿的屍骨，他懷疑這隻鹿死於飢餓。為證明此猜測，他可以進行下列哪種檢測？
  - 檢查長骨兩端的軟骨有無損耗跡象
  - 敲破長骨中段，檢查黃骨髓量
  - 檢查長骨兩端的海綿骨
  - 評估儲存於紅骨髓的脂肪量
- 嘉義地區的早生秋菊需經臨界日長處理後 6 週才可開花，一般於 9 月開花，然而 2017 年 1 月卻傳出因 LED 路燈的設置而使路旁的菊花無法開花。圖 1 為嘉義地區各月份的日照長度圖。根據以上資訊，推論下列敘述何者正確？
  - 秋菊為長日照植物
  - 秋菊的臨界日長約為 13 小時
  - 自然狀況下 6 月為秋菊採收旺季
  - 自然狀況下 12 月採收不到秋菊
- 下列哪一選項中的作用分別參與植物二氧化碳的吸收與排放？
  - 滲透作用與蒸散作用
  - 呼吸作用與蒸散作用
  - 光合作用與呼吸作用
  - 固氮作用與光合作用

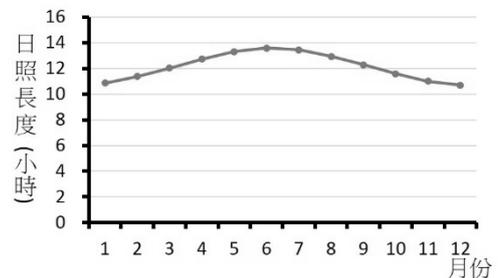


圖 1

7. 圖 2 為某患者的染色體圖，圖中數字代表染色體的編號，該患者的性別及症狀各為何？

- (A) 女性、不孕
- (B) 中性、顯著的暴力傾向
- (C) 女性、早夭折
- (D) 女性、顯著的暴力傾向

8. 臺灣的山地占了總面積的 2/3，而臺灣人口密度高居全球前茅，農業生產的活動早已從平地延伸到山地，因此即使不施用殺蟲劑與除草劑，山坡地的土壤沖刷，也會造成各大河口區的優氧化，對海洋生態系產生危害，下列相關敘述何者正確？

- (A) 耕作施用的肥料帶有毒性
- (B) 流失的沖刷物中含有殘餘的肥料，造成藻類快速的增生，死亡之後分解時耗掉水中的含氧
- (C) 流失的沖刷物沉積於河口，殘餘的肥料與底部的泥沙反應產生毒素
- (D) 流失的沖刷物含大量強酸，導致水質酸化，殺死河口生物

9. 操作聚合酶連鎖反應時，需要加入下列哪些成分？

- (A) ATP      (B) 去氧核糖核苷酸      (C) 引子
- (D) 反轉錄酶      (E) 雙股 RNA 模板

10. 民國 91 年政府通過「菸酒管理法」及「菸酒稅法」，正式結束菸酒專賣，並逐漸開放自釀酒販賣，而使臺灣掀起自釀酒風潮。釀酒過程中需使用酵母菌將葡萄糖（分子量 180）發酵產生酒精（分子量 46），其淨反應式為  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + X$ 。X 為一分子化合物且此反應未平衡，而酵母菌對酒精的耐受性小於 14%。下列有關釀酒反應的敘述哪些正確？

- (A) X 為  $O_2$  在製造麵包時可使麵糰蓬鬆
- (B) 以 1 分子葡萄糖進行此反應可產生 2 分子 X
- (C) 以 1 L 14% 葡萄糖水溶液進行釀酒至反應完全，產生的酒精大於 14%
- (D) 以 1 L 14% 葡萄糖水溶液進行釀酒至反應完全，產生的酒精小於 14%
- (E) 此反應為酵母菌的無氧呼吸，過程中 1 分子葡萄糖可產生 2 分子 ATP

11. 甲生取某植物於特定環境下不同時間觀察氣孔的變化，記錄於圖 3，下列有關該植物的敘述哪些正確？

- (A) 屬於 C3 型植物
- (B) 屬於 C4 型植物
- (C) 屬於 CAM 型植物
- (D) 氣孔數目在下表皮較一般陸生植物多
- (E) 氣孔數目在上、下表皮都有分布

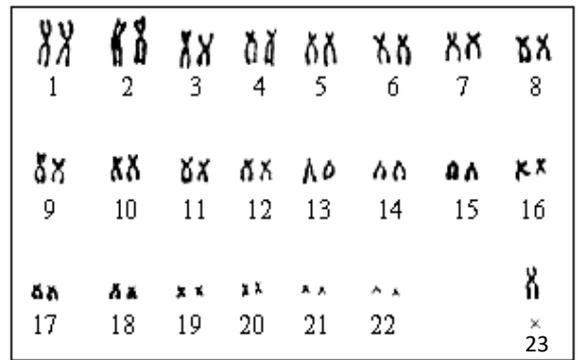


圖 2

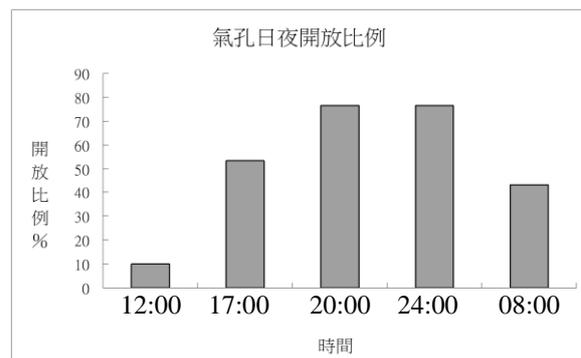


圖 3

12-13 題為題組

孟子梁惠王篇(上)有一段文字如下：

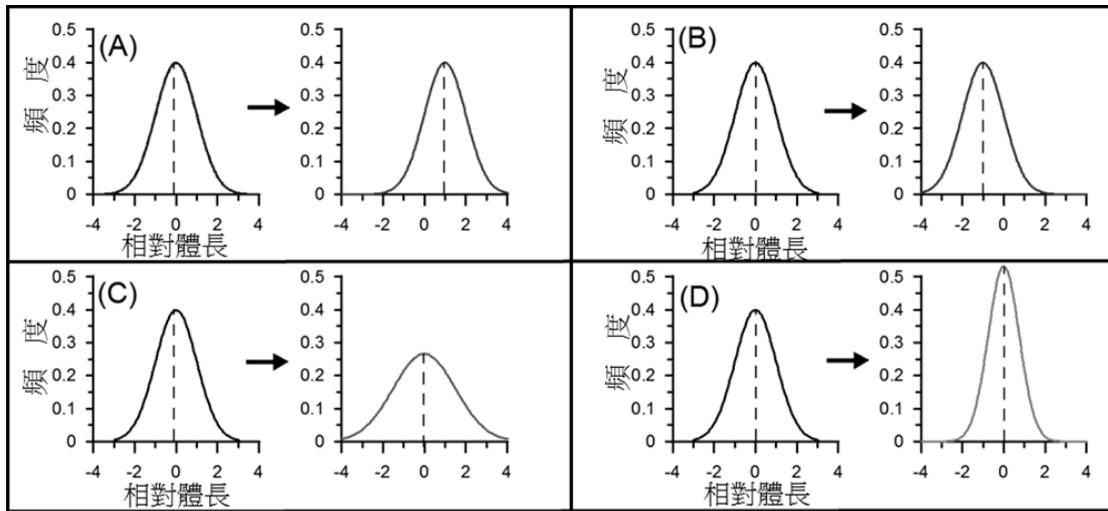
「數罟不入洿池，魚鱉不可勝食也(第 1 子句)；斧斤以時入山林，林木不可勝用也(第 2 子句)」。

假定某生依下列注釋，加以理解前文。數，細密的；罟，網。數罟，網目細密的魚網。洿，水池。洿池：水塘也。時，林木有餘可以去舊存新之時。

12. 從保育生物學的觀點，下列哪些行動可以傳達孟子的意思？

- (A) 現今全球鯊魚的族群普遍過小，其原因可以用第 1 子句加以解釋
- (B) 冬至時，台灣漁民在海峽捕烏魚，違反第 2 子句傳達的保育意涵
- (C) 拖網漁業不用「數罟」去捕魚以避免棲地破壞，符合第 1 子句之意涵
- (D) 若管制魴仔魚的漁撈作業，達成保育的目的，符合第 1 子句的精神
- (E) 在河川築壩形成「洿池」可增大櫻花鉤吻鮭族群數，也是第 1 子句的意涵

13. 假定第 1 子句正確，形成政策，在某一湖泊，只准許用大網目的漁具進行撈捕作業持續一百年，致發生族群之演化現象。又假設此族群仍相當大，下列體長頻度之改變何者可以描述此一演化現象？



14. 一位研究生在海洋底部採集到一種小型動物，具有分節的身體，柔軟而有彈性的皮膚。牠擁有完全的消化系統和循環系統，但是沒有骨架。基於以上的描述，此動物最可能是下列哪一類動物？  
(A) 甲殼動物 (B) 軟體動物 (C) 圓形動物 (D) 環節動物

15-16 題為題組

校園有一塊空地荒廢已久，裡面長滿了鬼針草，土壤又乾又硬。總務處想在該空地種植植物。該地土壤是黃色的，砂質含量較多，每天日照超過八小時，年平均溫度 28°C，夏天白天溫度常在 35°C 以上。

15. 你覺得該空地應種植哪些植物較為適合？  
(A) 山蘇 (B) 火龍果 (C) 鐵杉 (D) 鳳梨 (E) 玉米
16. 學校欲改善某塊地的土壤問題，於是將廚餘埋在土壤中做為有機肥，幾天後發現植物出現了凋萎的現象。請問下列哪些是造成這個現象的可能原因？  
(A) 廚餘太鹹了，導致土壤中滲透壓太低，植物失水而死  
(B) 土壤中微生物進行發酵作用溫度上升，導致植物的根壞死  
(C) 廚餘中的有機物太多，根進行主動運輸吸收這些養分，耗費過多的能量而死  
(D) 土壤中的微生物分解廚餘時消耗土壤中的氧氣，植物的根缺氧而死  
(E) 廚餘使有害病原菌孳生感染植物，植物的根無法正常運作

## 二、閱讀題（占 24 分）

說明：第17題至第28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，標示在答案卷之「選擇題答案區」。單選題各題答對得2分，答錯、未作答或畫記多於1個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，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；答錯多於2個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

### 閱讀一

近年來研究發現果蠅的生理時鐘是透過 *PER*、*TIM*、*CLK*、*DBT* 等幾個主要的基因來調控的。科學家以甲磺酸乙酯（一種突變劑）處理果蠅後，找出三隻生理時鐘異於正常果蠅的突變種，後來證實都是 *PER* 基因突變。以 12 小時照光，12 小時黑暗為周期（T0 時開燈，T12 時關

燈)，當 *PER* 基因表現的 *PER* 蛋白質在細胞內的量逐漸上升時 (T4~T12)，便會與 *TIM* 蛋白質結合、一起進入細胞核，接著 *PER* 蛋白質會將原本連結在自己啟動子上的 *CLK* 蛋白質磷酸化，使 *CLK* 蛋白質從啟動子上離開，間接抑制了 *PER* 的基因表現 (T18~T4)。而在開燈後 (T0)，*TIM* 蛋白質會開始分解，使得 *PER* 蛋白質被 *DBT* 蛋白質磷酸化而後分解，於是 *CLK* 蛋白質磷酸化程度降低，又可以開始連結到 *PER* 基因的啟動子上，使 *PER* 基因的表現開始上升。

科學家找到的三隻 *PER* 基因突變果蠅，其中有一隻呈現生物時鐘完全混亂的狀態，後來發現這隻果蠅的 *PER* 基因有所謂的「無義突變」(nonsense mutation)，造成基因的轉譯作用提前終止；而另外兩隻 *PER* 基因突變果蠅的生物時鐘週期長度較正常果蠅長或短，則是因為發生「錯義突變」(missense mutation) 的影響。實驗證明 *PER*、*DBT*、*CLK*、*TIM* 等基因互相影響彼此的表現，造成概日節律。

除了這種接近 24 小時節律的生物時鐘外，潮汐節律則是指生物每天活動的節律會跟隨潮汐時間而往後推遲。許多的潮間帶生物都具有此韻律，如南加利福尼亞的沙灘上有一種沙蚤，每當漲潮海水溢入牠們的居所時，就會由沙中爬出來，在碎浪中覓食，2~3 小時後退潮時，牠們又再爬回沙堆裏，等待下一次漲潮來到。試回答下列問題。

17. 下列與本文相關的敘述，哪些正確？
- (A) 開燈後 *PER* 蛋白的量即開始升高
  - (B) *DBT* 蛋白會促使 *PER* 蛋白的磷酸化
  - (C) *CLK* 蛋白會抑制 *PER* 基因的表現
  - (D) *PER* 基因的表現使果蠅的活動產生概日節律
  - (E) *PER* 蛋白的量減少時，會促使 *CLK* 蛋白磷酸化
18. *PER* 基因無義突變的果蠅造成生物時鐘完全混亂，此無義突變是指基因提早出現了下列哪些種密碼子？
- (A) AUG
  - (B) UGA
  - (C) UAA
  - (D) UAG
  - (E) AGU
19. 潮汐節律的週期時間下列何者最為接近？
- (A) 24 小時 50 分
  - (B) 23 小時 10 分
  - (C) 12 小時 25 分
  - (D) 11 小時 35 分

## 閱讀二

陸生植物登陸時，首先要面對的便是水分的缺乏。水除了是良好溶劑可讓很多生化反應順利進行外，細胞膜系的建立與蛋白質的正確構型也都仰賴水的參與，因此陸生植物皆已演化出對缺水環境的因應方法。仙人掌和多肉植物便是廣為人知的耐旱植物，然而它們對植物體內缺水的耐受性卻不佳。相反的平時常在潮濕環境被發現的蘚苔植物則大多可忍受水分的極度缺乏。在無水的環境下，這類植物於細胞中累積可產生氫鍵的分子，包含脯胺酸、麩胺酸、甜菜鹼、甘露醇、山梨糖醇、聚果糖、海藻糖、蔗糖和寡糖等。這些分子可包覆在蛋白質外圍來穩定其結構。此外，與開花植物在種子發育後期大量表現的 *LEA* 蛋白同源的蛋白也會被誘導表現。這類蛋白不具特定構型，可自由包覆在膜系與蛋白質外圍，進而使細胞的膜系在缺水時不會互相黏合而瓦解，也使蛋白質不會受到缺水的侵害，最終植物進入休眠等待水分再次到來。開花植物大多已喪失這種能力，僅在種子與花粉中保留此一特性。大多的開花植物於種子與花粉的成熟過程中，會累積離層素進而使種子與花粉脫水進入休眠狀態。然而面臨缺水考驗時，開花植物也能進行與蘚苔植物相似的反應，只是在程度上有所差別。而植物抵抗無水環境機制的相關研究，也在育種上提供了提升作物耐缺水能力的參考。根據上述短文回答下列問題。

20. 下列何者為這段文章的最佳標題？
- (A) 仙人掌和多肉植物的抗旱機制
  - (B) 蘚苔植物的抗旱機制
  - (C) 植物抵抗無水環境的運用
  - (D) 植物缺水時的反應
21. 下列有關植物缺水抗性的敘述，何者正確？
- (A) 仙人掌和多肉植物無法生長在缺水的環境
  - (B) 蘚苔植物無水環境下仍可生長
  - (C) 開花植物具缺水時的抗性
  - (D) 開花植物喪失了蘚苔植物具有的抗缺水反應
22. 下列有關植物缺水時的反應，哪些正確？
- (A) 誘導離層素的產生
  - (B) 在細胞中累積某些胺基酸來保護蛋白
  - (C) 糖類的累積可作為缺水時植物生長的能量
  - (D) 仙人掌因不具 LEA 蛋白，抗本身缺水能力差
  - (E) 種子休眠的過程與蘚苔植物抗缺水的反應相似

### 閱讀三

水稻是亞洲人的主要糧食作物，將野生稻與栽培種水稻雜交時，常會造成無法產生後代的雜交不稔現象，這樣的遺傳障礙會妨礙將野生稻中有利的基因導入栽培種水稻中。為了瞭解這種妨礙基因轉移的屏障，最新的研究報告指出這種野生稻與栽培種水稻之間基因轉移的屏障主要由數量性狀基因(quantitative trait locus, QTL)所決定；這組 QTL 含有 2 個「開啟讀碼框」(Open Reading Frames, ORFs)，皆表現在配子發生時；其中一個 ORF 產生一個毒性分子，會影響花粉的發育，而另一個 ORF 則產生一個解毒分子，是花粉存活所必需。因此，這種自私的遺傳元素能夠成為引導產生種子演化發展的基礎，促進生殖隔離。

根據上述短文回答下列問題。

23. 有關野生稻與栽培種水稻雜交不稔的現象，下列相關的敘述，何者正確？
- (A) 每個基因的突變都會造成雜交不稔的現象
  - (B) 發生在逆境情況下
  - (C) 是個「毒性-解毒系統」的調控關係
  - (D) 由單基因所調控
24. 有關水稻間基因轉移的屏障，下列相關的敘述何者正確？
- (A) 野生稻因不利於雜交，所以是無用的遺傳資源
  - (B) 含有解毒分子的花粉，有利於種子的產生
  - (C) 不具有解毒分子的花粉，環境條件適合時仍可以存活
  - (D) 所謂的 ORF 是指 RNA 分子
25. 有關雜交達成栽培種水稻的敘述下列哪些正確？
- (A) 可含有有利的性狀，如生長勢良好和具有抗病性
  - (B) 經由基因遺傳工程產生
  - (C) 不經由 QTL 調控
  - (D) 具有逆境下生存競爭的優勢
  - (E) 主要經由母系遺傳調控

### 閱讀四

人的血紅素在與氧結合以及沒有與氧結合的兩種狀態下，對不同波長光線的吸收有很大的差異。下圖 4 中的兩曲線分別代表氧合血紅素(意謂與氧結合達飽和，簡寫為 HbO<sub>2</sub>)與去氧血紅素(意謂完全沒有與氧結合，簡寫為 Hb)對波長 500 nm 到 900 nm 光線的吸收量關係。對 900 nm 的遠紅外線而言，Hb 的光吸收量顯著小於 HbO<sub>2</sub> 的光吸收量。醫院中我們常看到的血氧機就是利用這

樣的特性，可隨時偵測病人的血紅素氧攜帶量，以提供醫護人員對病人心肺功能的評量依據之一。圖 5 是血氧機設計原理的簡單示意圖；主要是利用兩不同波長的光，自一側照射指尖皮膚下血管中的血液，並在指尖的另一側放置一個光感知器來偵測光被吸收情形。藉由偵測血紅素在不同的氧結合量時，對此兩種光源吸收量的差異，再經計算後推測當時血液中血紅素的攜氧量。閱讀上文後並輔以課本中動物呼吸的知識，試回答下列問題。

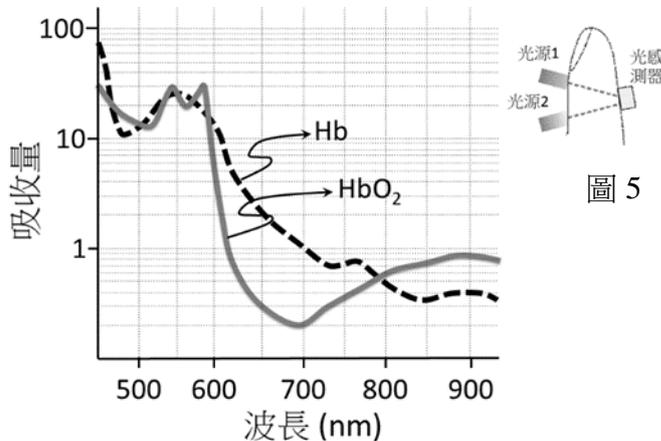


圖 4

26. 從圖 4 與文中介紹，除 900 nm 的遠紅外線適合做為血氧機的光源外，下列哪一個波長的光最適合做為另外一個光源？  
(A) 500 nm (B) 550 nm (C) 700 nm (D) 800 nm
27. 若某生自實驗白鼠的尾靜脈抽取少許血液，並將紅血球細胞平鋪在培養皿之中，於溫度 37°C 與氧分壓 100 mmHg 的環境下，使用 pH= 7.4 生理食鹽水培養 2 小時後，將紅血球收集於小試管，並進行照光與光吸收量測定，下列推測哪些正確？  
(A) 此時血紅素對 900 nm 光吸收量是大約是 0.3  
(B) 此時血紅素對 800 nm 光吸收量是大約是 0.5  
(C) 此時血紅素對 700 nm 光吸收量是大約是 0.1  
(D) 此時血紅素對 650 nm 光吸收量是大約是 1.1  
(E) 此時血紅素對 900 nm 光吸收量比對 600 nm 小
28. 續上題，若某生將紅血球細胞培養在 pH= 4.0 生理食鹽水中，其他條件均與上述相同。假設此時血紅素對 900 nm 光吸收量是 X，下列何者正確？(提示:氫離子濃度增加，會降低血紅素對氧的結合力)  
(A)  $X \leq 0.3$   
(B)  $0.3 < X < 0.8$   
(C)  $X = 0.8$   
(D)  $X > 0.8$

### 三、實驗題 (占 14 分)

說明：第29題至第35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，標示在答案卷之「選擇題答案區」。單選題各題答對得2分，答錯、未作答或畫記多於1個選項者，該題以零分計算。多選題所有選項均答對者，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；答錯多於2個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

29. 觀察洋蔥根尖細胞時，將根部前端 0.5 公分的範圍內，以距根冠每 0.1 公分的距離採樣，在顯微鏡下觀察，並計數視野範圍內所有細胞數為 M，所有含清晰染色體的細胞數為 N，以  $N/M=I$  為指標，發現這五個視野下各自的 I 值不同。若以相似的方法計數動物組織的 I 值：(a) 神經組織 (b) 心肌組織 (c) 紅骨髓組織 (d) 皮膚傷口的表皮組織，下列哪些正確？
- (A) 這個方法不適用，因為長成之後動物細胞不會分裂  
(B) 各組織的 I 值都一樣，沒有差異  
(C) I 值可區分兩大群，c 和 d 一群，a 和 b 一群，且 ab 小於 cd  
(D) I 值  $c>a$   
(E) I 值  $d>b$

30-31 題為題組

實驗室中進行原核生物的乳糖操縱組與色胺酸操縱組基因表現控制實驗，實驗結果整理如下表，請依表一中資訊回答下列問題。

表一

	乳糖濃度高	乳糖濃度低	色胺酸濃度高	色胺酸濃度低
蛋白質 A	自 DNA 甲區脫離	結合至 DNA 甲區	無變化	無變化
蛋白質 B	無變化	無變化	結合至 DNA 乙區	自 DNA 乙區脫離
mRNA 丙	表現量上升	表現受抑制	無變化	無變化
mRNA 丁	無變化	無變化	無變化	無變化
mRNA 戊	無變化	無變化	表現受抑制	表現量上升

30. 蛋白質 A 最可能是下列哪一物質？
- (A) RNA 聚合酶  
(B) 乳糖操縱組的抑制蛋白  
(C) 乳糖操縱組的結構蛋白  
(D) 色胺酸操縱組的抑制蛋白
31. 有關 mRNA 丙、丁及戊，下列何者正確？
- (A) mRNA 丙可轉譯出乳糖操縱組的抑制蛋白  
(B) mRNA 丙可轉譯出乳糖操縱組的結構蛋白  
(C) mRNA 丁可轉譯出乳糖操縱組的結構蛋白  
(D) mRNA 戊可轉譯出色胺酸操縱組的抑制蛋白
32. 在細胞的滲透作用實驗中，取紫背萬年青的一片下表皮置於 1 M 的蔗糖溶液中。10 分鐘後在顯微鏡下觀察到紫背萬年青的下表皮細胞發生原生質萎縮。下列相關敘述哪些正確？
- (A) 1 M 的蔗糖溶液是紫背萬年青下表皮細胞的高張溶液  
(B) 水分子由細胞內往外滲透，因而造成原生質萎縮  
(C) 液胞的滲透壓不變，以維持細胞基本體積  
(D) 細胞內液的滲透壓因水分子外移而變大  
(E) 細胞膜對水分的通透性變小
33. 進行 DNA 粗萃取的探討活動時，以木瓜為材料根據下列步驟進行，然而卻無法成功取得 DNA。檢討實驗步驟(i, ii, iii)，下列檢討何者正確？
- 實驗步驟：
- i. 植物組織 0.1 克加入 1 mL 萃取液 (成分為 10% 洗碗精，250 mM NaCl) 並搗碎。  
ii. 將搗碎的植物混合液加入離心管以高速離心。  
iii. 取上清液加入 2 mL 9.5% 冰酒精使 DNA 析出。
- (A) 步驟 i 中應加熱使 DNA 溶出  
(B) 缺少加嫩精的步驟無法打破細胞  
(C) 步驟 ii 中應以過濾取代高速離心以免 DNA 被沉澱  
(D) 步驟 iii 使用 9.5% 酒精無法使 DNA 析出

34-35 題為題組

小明想實際觀測葉片的蒸散作用，並好奇蒸散作用是否會受到環境的影響，於是組裝好了圖 6 的蒸散計。所有的管路都充滿水並且沒有氣泡，除了在”毛細管”有一個用來觀察蒸散作用的小氣泡。實驗的對照組為沒有任何處理的葉子。實驗組有四種處理：照光組、灑水組（在葉片上灑水）、凡士林組（在葉片下表皮塗凡士林）、無葉組（將葉片全部去除）。每一分鐘記錄一次毛細管區氣泡移動的距離，共記錄 10 分鐘。實驗完成後，小明用氣泡的移動距離與時間畫出圖 7。

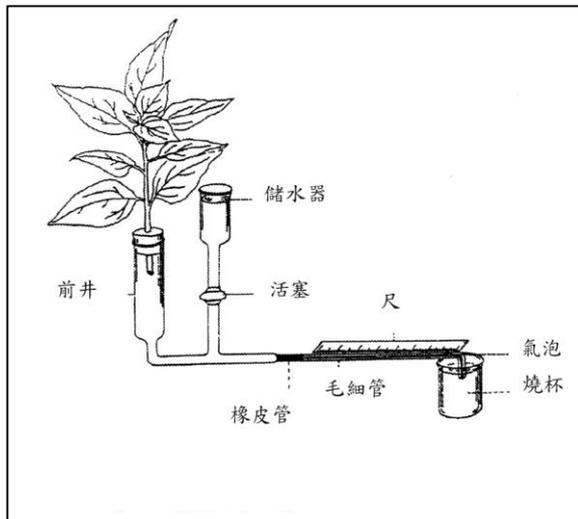


圖 6: 蒸散計架設圖

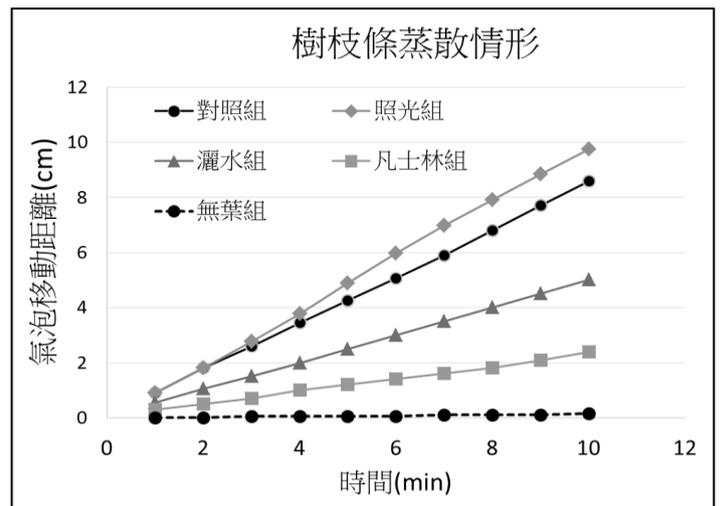


圖 7: 距離與氣泡移動之關係圖

34. 根據圖 7 的結果，下列敘述或推論，哪些正確？
- (A) 照光會促進蒸散作用
  - (B) 灑水組的蒸散作用減少是因為氣孔被水蓋住
  - (C) 在這個實驗中，葉子是主要蒸散作用發生的器官
  - (D) 凡士林塗在上表皮或塗在下表皮有相同的效果
  - (E) 有沒有葉子對於蒸散作用沒有影響
35. 蒸散作用進行時，毛細管裡的氣泡，會往圖 6 中哪個方向移動？
- (A) 燒杯方向
  - (B) 不動
  - (C) 前井方向
  - (D) 左右搖擺

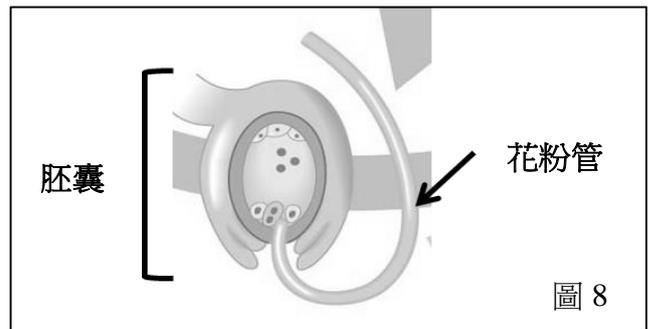
第貳部分：非選擇題（占 30 分）

說明：本部分共有五大題，其中有一大題為選擇題加非選擇題。答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、……）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題。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。每一子題配分標於題末。

- 一. 在試管中進行轉錄與轉譯的實驗時，假設所用的 DNA 序列如下：
- 5'TAATACGACTCACTATAGGCCACCATGACTATGTTACTATAATCCATGA-3'
- 序列僅顯示 DNA 其中一股，反義股序列與其互補，而底線標示啟動子位置。
1. 進行轉錄時，需加入何種酵素與哪些核苷酸？
  2. 可作為轉譯模板轉譯出蛋白的 RNA 序列為何？
  3. 一般的轉譯過程中主要參與的 RNA 分子有哪些？

- 二. 單一等位基因遺傳的某種野花花色，紅花為顯性(基因型為  $RR$ 、 $Rr$ )，白花為隱性(基因型為  $rr$ )，在此種野花生長的某一個沒有移入移出的生態系內，已知此種野花的的花色基因庫中，等位基因  $R$  佔 70%，請回答下列各題：
1. 依據哈溫定律，試計算出此族群中，各種基因型個體所佔的百分比？
  2. 在某一個時間點，該族群共有 100000 個個體數，依據哈溫定律，試計算出此族群中，花色各表現型的個體數各為何？
  3. 該族群的基因庫要符合哈溫定律的平衡，需要哪些條件配合(至少寫出三個)？

- 三. 在開花植物中，花粉管要非常精確地找到在胚囊裡的卵如圖 8，受精才能完成。最近研究發現，胚囊裡的細胞會分泌出多肽類來引導花粉管，確保受精可以成功。試回答下列問題。
1. 胚囊內的卵細胞是如何從大孢子母細胞產生的？
  2. 因為需要分泌物質，因此你推測胚囊的細胞中哪些胞器會特別發達？
  3. 若你發現，一棵突變株的花粉管無法順利與卵結合，且經過驗證得知，是因為花粉管上某個細胞膜上的蛋白質缺少所造成。請根據題幹敘述，請推測胚囊是藉由甚麼樣的方式來引導花粉管？

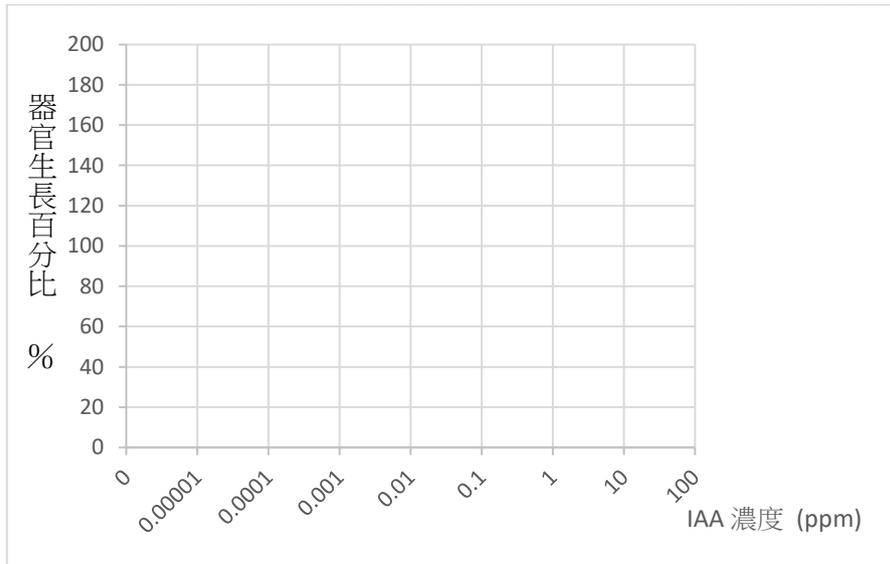


- 四. 由於全球石油的存量估計將於 35 年至 50 年內耗盡，因此各國都在極力研發「生質能」以確保能源供給無虞。目前，纖維素( $cellulose$ )為生質能的原料之一。纖維素大量存在於植物細胞壁且不被人體所利用，因此目前被認為是最符合經濟效益與環保規範的生質能原料。但是，細胞壁中除了纖維素，還有其他物質，例如木質素( $lignin$ )與半纖維素( $hemicellulose$ )，而木質素會降低纖維素的分離，使得能源使用效率降低。請回答下列相關問題。
1. 何種細胞中，你可以同時找到木質素、半纖維素、纖維素？  
(A) 根尖分生細胞                      (B) 水蘊草表皮細胞  
(C) 保衛細胞                              (D) 厚壁細胞
  2. 在分子生物學技術都允許的情形下，可以用哪些方法增加單位植物體重量中可利用的纖維素含量？  
(A) 降低合成木質素酵素基因的表現  
(B) 改善分離纖維素的方法，增加纖維素的回收率  
(C) 讓樹木長得更快、更粗、更壯  
(D) 將樹木葉子都去除，使植物將能量都用在合成纖維素上  
(E) 經由特別的控制，讓纖維素大量表現在特定區域
  3. 生物體中細胞的構造通常與其功能有關。例如，植物內皮細胞的細胞壁具有不透水的卡氏帶，使得所有物質的進出都需要經過細胞膜，這樣可以防止維管束內的水分與養分流失。試解釋下列兩個植物細胞構造與功能的關係(1)保衛細胞與氣孔開閉 (2)導管細胞與水分運輸

五. 某生做實驗想探討添加 IAA 對植物根和莖生長的影響。該生將實驗分成 A—I 組，每組 10 顆綠豆，分別泡置於不同濃度的 IAA 中，兩天後分別測量各組的根和莖增長的平均長度，但是記錄時忘記標示何者是根何者是莖，只好以先以甲、乙代替。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
IAA 濃度(ppm)	0	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$
甲器官 平均生長長度(cm)	2	2.02	4	3	2.1	1.6	0.6	0.6	0.6
乙器官 平均生長長度(cm)	5	5.01	5	5.1	5.2	8	10	8.5	5.1

1. 若以對照組為基準(100%)，請繪製 IAA 濃度與甲器官的生長百分比關係之折線圖。



2. 請問甲器官較可能是實驗中的哪個器官？為什麼？
3. 若另做一個 J 組實驗，以未知 IAA 濃度(X) 處理後，測得乙器官生長了 11 公分。請問 J 組實驗中，X 最可能的數值應該落於 A ~ I 哪兩組之間？

### 第參部分：學生問卷(共 8 題)

1. 針對 12~13 題組，此題組考的是孟子對於保育生物學的觀點，請問你對此題組文本理解的程度為何？  
(A)非常理解 (B)理解 (C)尚可 (D)不理解 (E)非常不理解
2. 針對 12~13 題組，請問你覺得題目的難易度為何？  
(A)難 (B)中偏難 (C)中 (D)中偏易 (E)易
3. 針對 34~35 題組，此題組考的是葉片蒸散作用的實驗，請問你對此題組文本理解的程度為何？  
(A)非常理解 (B)理解 (C)尚可 (D)不理解 (E)非常不理解
4. 針對 34~35 題組，請問你覺得題目的難易度為何？  
(A)難 (B)中偏難 (C)中 (D)中偏易 (E)易
5. 針對非選擇題第五大題，此題組考的是 IAA 對根和莖生長的影響，請問你對此題組將表格數據轉化成圖形，是否覺得困難？

- (A)非常困難 (B)困難 (C)尚可 (D)容易 (E)非常容易
6. 你認為這份試卷的作答時間 80 分鐘是否充裕？  
(A)非常充裕 (B)充裕 (C)剛好 (D)不充裕 (E)非常不充裕
7. 你喜歡此份試卷中的哪一種題型？  
(A)選擇題 (B)閱讀題 (C)實驗題 (D)非選擇題  
(E)混搭題型(非選擇題第四大題：選擇+非選擇試題)
8. 你認為素養試題跟以往的試題難易度比起來為何？  
(A)困難很多 (B)困難一些 (C)差不多 (D)簡單一些 (E)簡單很多