

北北基高級中等學校

114 學年度分科測驗聯合模擬考試

生物考科

請於考試開始鈴響起，在答題卷簽名欄位以正楷簽全名

—作答注意事項—

考試範圍：生物(全)、選修生物 I～IV、探究與實作

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正帶（液）。
- 考生須依上述規定劃記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響成績。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。
- 多選題：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，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

祝考試順利



版權所有 · 翻印必究

第壹部分、選擇題（占 70 分）

一、選擇題（占 38 分）

說明：第 1. 題至第 19. 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 2 分。

1. 生源說的支持者認為所有新生命都是經由親代的生殖而產生，下列實驗何者支持生源說？
 - (A) 雷迪觀察未加蓋的瓶中腐肉才會長蛆，證明蛆是由蒼蠅生殖而來，不會無中生有
 - (B) 米勒與尤里在模擬的原始大氣中加熱放電，一週後冷卻的液體內出現胺基酸
 - (C) 尼丹將肉汁煮沸，置於室溫下冷卻後再密封，數日後肉汁變混濁，長出微生物
 - (D) 蒲歇在乾草浸液通入人造空氣並加熱煮沸，數日後觀察到有微生物產生

2. 下列有關單一細胞內「生物膜」的敘述，何者正確？
 - (A) 原核細胞不具生物膜的構造
 - (B) 生物膜的主要成分為磷脂
 - (C) 核膜與粒線體皆源自內共生
 - (D) 細胞膜的蛋白質鑲嵌在雙層膜中

3. 不同地區有不同的物種多樣性，下列有關物種多樣性之影響因素的敘述，何者正確？
 - (A) 相似的氣候和地理條件下，地區的面積愈大，物種多樣性愈低
 - (B) 面積相近的不同地區，環境複雜度愈高者，物種多樣性愈低
 - (C) 同緯度下，擾動劇烈且頻繁的地區，其物種多樣性比中度擾動的地區低
 - (D) 環境和面積相近的不同地區，與物種傳播來源地之間隔離愈大者，物種多樣性愈高

4. 科學家設計了一種分子訊號追蹤法，可以讓核酸釋放 α 訊號，讓蛋白質釋放 β 訊號。用此方法檢測某細胞內的分子結構後，發現甲構造只會釋放 α 訊號，乙構造只會釋放 β 訊號，而丙構造可同時釋放 α 與 β 訊號，則下列關於甲、乙與丙構造的判別，何者正確？
 - (A) 甲：DNA、乙：膜蛋白、丙：RNA
 - (B) 甲：染色體、乙：粗糙內質網、丙：核仁
 - (C) 甲：RNA、乙：澱粉酶、丙：核糖體
 - (D) 甲：膜蛋白、乙：DNA、丙：ATP

5. 下列有關臺灣生物多樣性的敘述，何者正確？
 - (A) 臺灣山脈海拔由高到低呈現出熱帶、溫帶至亞寒帶的氣候變化
 - (B) 黑潮與南海暖流將溫帶與寒帶地區的沿海植物漂送到臺灣
 - (C) 臺灣浮出海面後，大致歷經 4 次冰河期，造成臺灣特有種減少
 - (D) 臺灣恆春半島地區有乾、溼季之分，樹種具熱帶雨林植物特徵

6. 以櫻花鉤吻鮭為例，下列有關「生態學的研究層級」之敘述，哪些正確？
- (A) 個體生態學：專注於櫻花鉤吻鮭族群的交流互動
 - (B) 群集生態學：研究環境因素對族群成長和演化的影響
 - (C) 族群生態學：探討櫻花鉤吻鮭與其他生物間的交互作用
 - (D) 生態系研究：探討櫻花鉤吻鮭與其棲息地的物質循環及能量流轉
 - (E) 生物圈研究：關注地球上所有生物和環境間的交互作用
7. 下列有關醣類養分在植物維管束內運輸的敘述，何者正確？
- (A) 在供應部位，蔗糖由供應細胞透過促進性擴散輸送至篩管中
 - (B) 當篩管中蔗糖濃度增加，水由伴細胞滲入篩管，使管內壓力變大
 - (C) 在需求部位，篩管中的蔗糖透過促進性擴散輸送至需求細胞
 - (D) 蔗糖輸送至需求細胞，使篩管內溶質減少，水滲透至木質部
8. 下列有關中樞神經系統與周圍神經系統的敘述，哪些正確？
- (A) 腦神經屬於中樞神經系統，下視丘屬於周圍神經系統
 - (B) 小腦屬於中樞神經系統，脊神經屬於周圍神經系統
 - (C) 腦垂腺屬於中樞神經系統，脊髓屬於周圍神經系統
 - (D) 大腦灰質屬於中樞神經系統，大腦白質屬於周圍神經系統
 - (E) 腦幹屬於中樞神經系統，迷走神經屬於周圍神經系統
9. 下列有關人體受精與胚胎發育過程的敘述，哪些正確？
- (A) 受精作用通常發生在女性的輸卵管末端
 - (B) 精子會分泌頂體蛋白，溶解卵的透明帶
 - (C) 受精作用過程中，精子會先進入次級卵母細胞內
 - (D) 胚胎發育過程中，桑椹胚開始細胞分層
 - (E) 消化道上皮組織是由內胚層發育而來
10. 下列關於正常成年人的(甲)血漿、(乙)鮑氏囊濾液、(丙)尿液之濃度 (mg/dL) 比較，哪些正確？
- (A) 葡萄糖的濃度：(甲) = (乙)
 - (B) 胺基酸的濃度：(乙) > (丙) = 0
 - (C) 蛋白質的濃度：(甲) = (乙)
 - (D) 紅血球的濃度：(甲) > (乙) > (丙)
 - (E) 尿素的濃度：(丙) 最大

11.、12. 題為題組

圖 1 是日照時間與甲、乙和丙三種植物開花率的關係圖，請依圖回答下列問題：

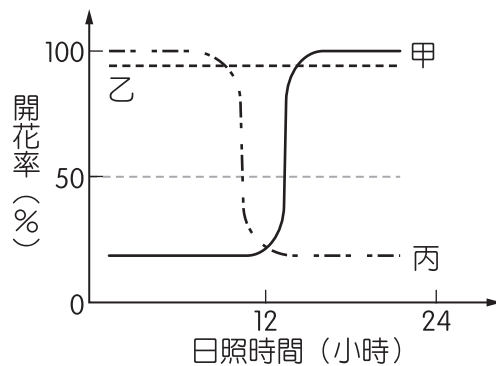


圖 1

11. 下列有關甲、乙和丙三種植物開花條件的敘述，何者正確？
- (A)甲為長日照植物，臨界日長 12 小時，連續照光 12 小時即開花
 - (B)乙為中性日照植物，其開花不受光照時間控制，故整年皆會開花
 - (C)丙為短日照植物，若經歷 12 小時的連續黑暗，依然不會開花
 - (D)將甲、乙和丙置於連續照光 12 小時的環境，三者皆不會開花
12. 承上題，若欲使丙植物開花，則下列何種光照處理最適當 (□ 代表光照，▨ 代表黑暗)？
- (A)
 - (B)
 - (C)
 - (D)
13. 下列有關呼吸作用的敘述，哪些正確？
- (A)呼吸作用是因為胸腔體積的變化而引起氣體交換
 - (B)真核細胞與原核細胞皆可藉由糖解作用產生 ATP
 - (C)透過有氧呼吸的電子傳遞鏈，可以產生大量 ATP
 - (D)有氧呼吸在檸檬酸循環的階段不會有 ATP 產生
 - (E)無氧呼吸沒有化學滲透磷酸化，無法產生大量 ATP
14. 下列有關綠色植物光合作用的敘述，哪些正確？
- (A)胡蘿蔔素和葉黃素吸收光能後，將能量傳遞給葉綠素 a
 - (B)反應中心內被激發的葉綠素 a 會釋出高能電子傳遞至電子載體
 - (C)ATP 與 NADPH 為光反應的主要產物，提供植物呼吸所需能量
 - (D)卡爾文循環的第一階段為固碳階段，需消耗 ATP
 - (E)光合作用的光反應會以受質層次磷酸化方式合成 ATP

15. 下列有關細胞凋亡的敘述，何者錯誤？
- (A)細胞凋亡是細胞的計畫性死亡，由特定的基因負責調控死亡程序
 - (B)發生順序：形成凋亡體→染色質濃縮、斷裂→巨噬細胞吞噬凋亡體
 - (C)女性月經週期的行經期，透過細胞凋亡而使增厚的子宮內膜脫落
 - (D)當細胞的 DNA 受損而無法修補時，將啟動細胞凋亡程序避免細胞癌化
16. 基因轉殖生物的技術中，下列何種方式無法將外源基因轉殖至特定細胞內？
- (A)以顯微注射的方式注入外源基因
 - (B)使用基因槍將外源基因打進細胞
 - (C)以 Ti 質體攜帶外源基因導入細胞
 - (D)利用 PCR 技術將 DNA 轉殖入細胞
17. 植物激素對於植物的生長有複雜的影響，下列相關敘述，哪些正確？
- (A)達爾文父子觀察雙子葉植物幼苗的向光性而發現植物激素
 - (B)植物激素皆為有機分子組成，可調節植物的生長和發育
 - (C)同一種植物激素作用至植物體內的不同細胞時，影響植物生長的功能皆不相同
 - (D)植物激素須累積到高濃度時，才可引起目標細胞的反應
 - (E)乙烯會促進葉的老化，而細胞分裂素則會延緩葉的老化

18.、19. 題為題組

圖 2 是觀察甲、乙不同狀態下保衛細胞與氣孔的示意圖，請依此圖回答下列問題：

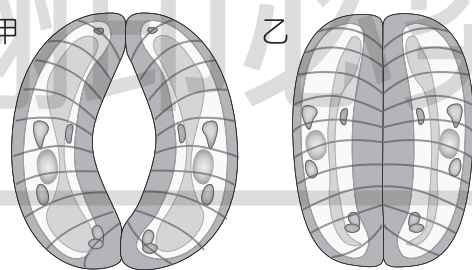


圖 2

18. 下列哪些因素會使植物的保衛細胞與氣孔由狀態甲轉變成狀態乙？
- (A)將植物體置於光照之下
 - (B)植物體內 ABA 濃度增加
 - (C)保衛細胞內 K^+ 濃度增加
 - (D)保衛細胞內滲透壓下降
 - (E)葉肉組織中 CO_2 濃度增加
19. 承上題，圖 2 的保衛細胞屬於下列何種植物組織？
- (A)表皮組織
 - (B)維管束組織
 - (C)分生組織
 - (D)基本組織

二、閱讀題（占 18 分）

說明：第 20 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 2 分。

〔閱讀一〕

生物族群除了本身的生物學特徵外，環境也是影響族群的重要因子。生物族群的個體在特定時空內的分布情形，主要取決於個體對生存資源的利用方式。常見的族群個體分布模式可分為三種：

- (1) 隨機分布：棲地內的生存資源充裕，族群個體間的競爭強度低，個體呈現隨機分布，沒有任何規律性。例如：河口泥灘地的彈塗魚，退潮後短暫在灘地停留。
- (2) 均勻分布：族群個體為了有效利用生存資源，降低競爭強度，形成個體間的距離盡量保持一致。例如：臺灣冷杉純林，看起來高度和間距都極為整齊。
- (3) 聚集分布：族群個體彼此間會聚集在一起，通常是聚集在生存資源較集中的區域或是最適合生存的棲地。例如：帝王企鵝會在繁殖季時聚集育雛和抵禦天敵。

圖 3 為某生分別在甲、乙與丙三區進行生態調查時，針對某些生物繪製 1 平方公里範圍內的個體分布圖，依本文及所學知識回答下列問題：

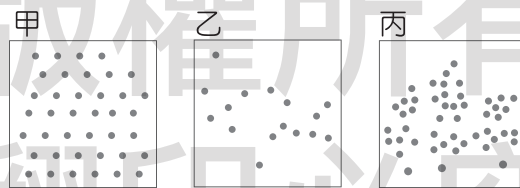


圖 3

20. 下列哪些族群的分布特性會偏向圖 3 的丙區？
 - (A) 山林中的臺灣黑熊
 - (B) 灌木林的蜜蜂
 - (C) 足球場的天然草皮
 - (D) 霧林中的紅檜
 - (E) 潮間帶的藤壺
21. 如圖 3，人為種植的水稻其分布模式與存活曲線的配對，下列何者正確？
 - (A) 與甲區相同，為均勻分布，存活曲線屬於凹型存活曲線
 - (B) 與丙區相同，為聚集分布，存活曲線屬於對角線型存活曲線
 - (C) 與丙區相同，為聚集分布，存活曲線屬於凹型存活曲線
 - (D) 與甲區相同，為均勻分布，存活曲線屬於凸型存活曲線
22. 根據文章概念，試推論下列四種生物中，何者的生態區位之分布範圍為最大？
 - (A) 珊瑚
 - (B) 招潮蟹
 - (C) 烏魚
 - (D) 櫻花鉤吻鮭

〔閱讀二〕

「硃砂根」是一種紫金牛科的雙子葉灌木，其開花與結果時間接近臺灣的春節，枝葉下方結滿紅色小果實，被視為喜氣和豐收的象徵。葉子呈鈍圓鋸齒緣，葉緣凹入處，可見葉瘤生長。若在電子顯微鏡下觀察葉瘤構造，可發現有成團共生的葉瘤細菌。此種細菌是由母株透過種子垂直傳遞給後代植物，每個種子內即帶有來自母株身上的共生細菌。隨著種子的發芽長大，細菌便轉移至葉瘤中，一部分葉瘤細菌也生長於頂芽的細胞間隙，如此代代相傳形成緊密的「垂直傳遞共生」關係。

將硃砂根種子以熱或抗生素處理後，將生長成無菌植株，硃砂根的葉片會呈現變形皺縮，或形成未分化的細胞團（癒傷組織）。若重新接種葉瘤細菌，植株的新葉就會恢復成正常形態。此實驗也發現到若無葉瘤細菌，硃砂根會生長不良甚至死亡。葉瘤細菌目前尚無法在培養基上培養，間接顯示這些細菌無法在植物體外獨立生存。由此實驗可知，此共生關係對植物和細菌的生存皆至關重要，是植物與微生物共演化的典範。請依本文及所學知識，回答下列問題：

23. 依文章中對於「硃砂根」的分類地位與外形描述，下列相關敘述哪些正確？
- (A) 硃砂根的莖不具明顯主幹，且根系生長屬於鬚根系
 (B) 硃砂根的葉脈應為網狀脈，葉脈維管束具有形成層
 (C) 硃砂根與葉瘤細菌的相互作用，屬於互利共生關係
 (D) 硃砂根的葉瘤細菌只能在葉肉細胞正常存活
 (E) 硃砂根的根部與莖部皆具有形成層可進行次級生長
24. 依文章中的「垂直傳遞共生」關係，硃砂根以下列何種方式將葉瘤細菌傳給子代？
- (A) 葉瘤細菌被包入花粉中，隨傳粉動物傳播出去
 (B) 葉瘤從植株脫落後，無性生殖長成帶有細菌的子代
 (C) 將細菌移入葉肉細胞，隨葉瘤的生長再感染其他植株
 (D) 子房中的胚珠含有細菌，發育成含有共生細菌的種子
25. 表 1 的敘述觀點是關於硃砂根與葉瘤細菌共同演化的過程，若以天擇的方式推論演化機制，下列順序何者正確？

表 1

項 目	觀 點
①	並非所有硃砂根的植物體內皆具有葉瘤細菌
②	族群中大部分都是具有葉瘤細菌共生的植株
③	有葉瘤細菌的植株葉片光合作用效率高
④	可以垂直傳遞共生細菌的硃砂根植株存活率高
⑤	有些硃砂根將葉瘤細菌包入胚珠中形成種子

- (A) ①→②→④→③→⑤
 (B) ②→①→⑤→③→④
 (C) ②→④→③→①→⑤
 (D) ①→③→⑤→④→②

〔閱讀三〕

健康的人體中每個 T 細胞表面都有自己獨特形狀的「T 細胞受體」，負責辨識蛋白質片段。胸腺內有一些特殊細胞會利用人體自身的蛋白質片段，對 T 細胞進行辨識，藉此分辨哪些 T 細胞可能會攻擊自身。若某個 T 細胞的受體會跟這些自身的蛋白質片段結合，代表此 T 細胞可能攻擊自身組織，因而被淘汰；反之通過辨識的 T 細胞則能離開胸腺，進入人體循環系統執行免疫功能。此過程稱為「中樞免疫耐受」，目的在於淘汰可能傷害自己身體的 T 細胞。除了胸腺具有篩選 T 細胞的機制外，2025 年諾貝爾生理醫學獎的研究還發現了「周邊免疫耐受」，針對逃脫中樞免疫耐受的 T 細胞與 B 細胞進行篩除。周邊免疫耐受的機制是由 *Foxp3* 基因產生的轉錄因子，此轉錄因子可結合到特定的 DNA 序列上，將 T 細胞分化為調節性 T 細胞。當調節性 T 細胞發現身體內的胞毒 T 細胞攻擊自體正常細胞時，可分泌抑制胞毒 T 細胞活性的物質，避免發生自體免疫作用而導致自體免疫疾病。科學家認為增加或增強調節性 T 細胞的數量和活性，抑制過度的免疫反應，對於治療類風溼性關節炎、糖尿病、過敏等疾病有巨大的醫學潛力。請依本文與所學細胞防禦的相關知識，回答下列問題：

26. 文章中提到「通過辨識的 T 細胞」是指下列何者？
- (A)具有活性的調節性 T 細胞 (B)不會攻擊自身細胞的 T 細胞
(C)可攻擊胞毒 T 細胞的 T 細胞 (D)屬於抗原呈現的胞毒 T 細胞
27. 下列有關免疫耐受的敘述，何者正確？
- (A)胸腺是 T 細胞和 B 細胞進行中樞免疫耐受的場所，為初級淋巴器官
(B) *Foxp3* 基因產生的轉錄因子會在細胞質內將 T 細胞分化為調節性 T 細胞
(C)周邊免疫耐受可協助中樞免疫耐受，避免後天免疫作用的失調
(D)當中樞免疫耐受失去功能時，周邊免疫耐受才會開始進行反應
28. 下列有關類風溼性關節炎、糖尿病、過敏等疾病的敘述，何者正確？
- (A)類風溼性關節炎的患者會產生抗體對抗自體的膠原蛋白，造成關節損傷
(B)第一型糖尿病患者的免疫系統會攻擊胰島 α 細胞，導致胰島素分泌異常
(C)當過敏原與帶有過敏抗體的肥大細胞結合，會引發 B 細胞製造發炎介質
(D)類風溼性關節炎與糖尿病屬於後天性免疫疾病，過敏屬於先天性免疫疾病

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 2 分。

29. 圖 4 是某學生在顯微鏡下觀察卵巢切片玻片後繪製的濾泡圖，依據此圖，下列敘述何者正確？
- (A)甲為初級卵母細胞，完成減數分裂第一階段後形成次級卵母細胞
(B)甲為細胞核，乙為細胞質，丙為濾泡，受精後丙會退化消失
(C)乙可分泌動情素和黃體素（助孕酮），協助子宮內膜增厚與維持穩定
(D)排卵後，丙會形成黃體，此時的黃體會產生 FSH 與 LH

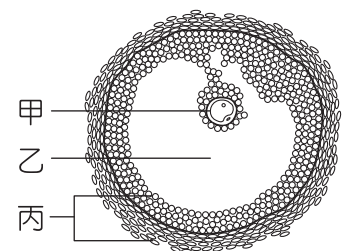


圖 4

30.、31. 題為題組

圖 5 甲~丁是在光學顯微鏡下觀察繪製的動物或植物標本，請依圖回答下列問題：

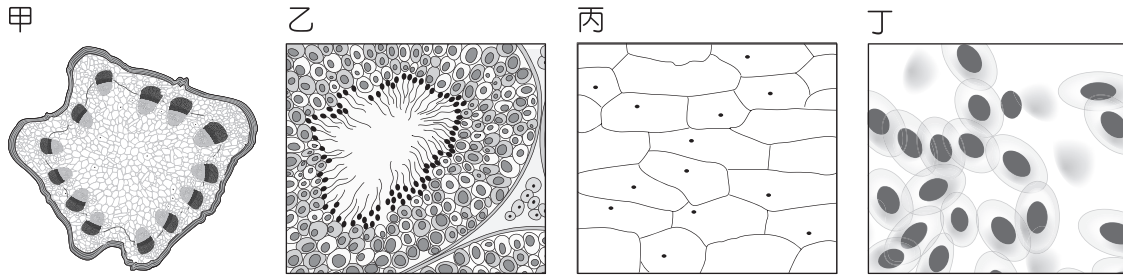


圖 5

30. 下列關於甲~丁標本的敘述，何者正確？

- (A)甲標本屬於植物根部切片
- (B)乙標本取自雌性動物體
- (C)丙標本取自植物的葉表皮，無葉綠體
- (D)丁標本為人體血液，可用抹片法製作

31. 在細胞分裂期間，關於甲~丁構造之細胞分裂能力的敘述，何者正確？

- (A)甲、乙可進行減數分裂，丙、丁可進行有絲分裂
- (B)只有甲可進行有絲分裂，只有乙可進行減數分裂，丙、丁不具細胞分裂能力
- (C)甲、丙可進行有絲分裂，只有乙可進行減數分裂，丁則不具細胞分裂能力
- (D)甲、丙、丁可進行有絲分裂，只有乙可進行減數分裂

32.、33. 題為題組

圖 6 為大一學生在動物實驗中，對於小鼠進行循環系統運作的某一個實驗結果，請依圖與所學知識，回答下列問題：

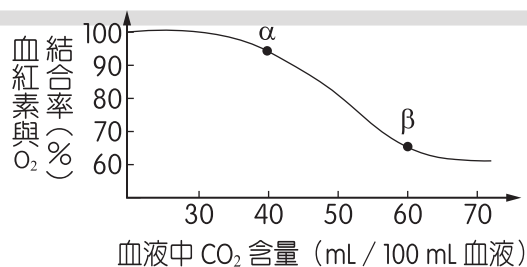


圖 6

32. 下列何者為此實驗設計的研究主題？

- (A)血紅素與 O_2 結合率對血液中 CO_2 含量的影響
- (B)血液中 CO_2 含量對血紅素與 O_2 結合率的影響
- (C)低血氧的環境下，氧合血紅素比例是否會降低
- (D)低血氧的環境下，是否會促進血紅素釋放 O_2

33. 圖 6 中 α 、 β 兩點可以在下列何處測得？

- (A) α ：肺動脈、 β ：肺靜脈
- (B) α ：微血管、 β ：肺靜脈
- (C) α ：肺動脈、 β ：主動脈
- (D) α ：左心室、 β ：右心室

34. 使用 10X 目鏡、10X 物鏡進行顯微測量時，觀察的結果如圖 7，下列有關此實驗的敘述何者正確？

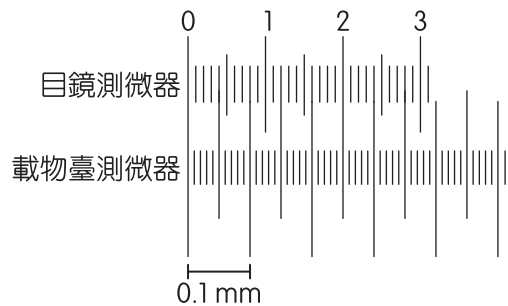


圖 7

- (A)測量時，標本無須對齊目鏡測微器的刻度原點，僅需計算占用格數代表的大小
(B)物鏡倍率放大後，載物臺測微器每 1 小格所代表的實際距離會隨之變大
(C)物鏡若放大為 20 倍，則目鏡測微器每 1 小格所代表的實際距離不會改變
(D)若要測量標本大小時，要移除目鏡測微器才能進行測量
35. 有關植物光反應的還原作用，可藉由實驗證實葉綠體能吸收光，將水裂解並釋出電子下列關於此實驗設計的敘述，何者錯誤？
- (A)用 0.5 M 蔗糖水溶液作為菠菜葉綠體的等張溶液，可保持葉綠體活性
(B)第二次離心是為了使葉綠體沉澱，避免本身的綠色干擾到觀察結果
(C)在離心管中加入 DCPIP 是為了吸收水裂解後釋出的氫離子和電子
(D)實驗中對照組和實驗組的主要差別在於葉綠體溶液是否加入 DCPIP

第貳部分、混合題或非選擇題（占 30 分）

說明：本部分共有 5 題組，選擇題每題 2 分，非選擇題配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。

選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時以橡皮擦擦拭，切勿使用修正帶（液）。非選擇題請由左而右橫式書寫。單選題有 4 個選項，多選題有 5 個選項。

36.~38. 題為題組

某一生物族群中，一種等位基因控制同一性狀的所有等位基因所占的比例，稱為該種基因的等位基因頻率，英國數學家哈地與德國醫師溫伯格即分別根據二項式定理，提出一個有關族群基因頻率的計算方式， $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ 描述基因型頻率（AA、Aa、aa），其中 p 和 q 分別是等位基因 A 和 a 的頻率，利用哈溫平衡的計算公式，可用於判斷自然界中族群是否正在發生演化，以及量化演化的程度。

表 2 為研究人員在實驗室飼養環境中，隨機取樣調查 500 隻果蠅之表徵、基因型與數量的統計，依族群遺傳學的原理，回答下列問題：

表 2

表 徵	長 翅	長 翅	短 翅
基因型	VV	Vv	vv
數 量	300	120	80

36. 若自然界中此果蠅族群已達理想族群的狀態，下列相關敘述何者正確？
- (A) 果蠅族群的個體數量不會再增加，也不再減少
 - (B) 果蠅的族群個體數量足夠，不受遺傳漂變影響
 - (C) 此時果蠅族群無基因突變，但受天擇壓力影響
 - (D) 此時果蠅族群無基因流動，個體間無隨機交配
37. 依表 2 的調查結果，下列有關此 500 隻果蠅族群遺傳結構的敘述，何者正確？
- (A) 決定翅膀發育的等位基因數有 1000 個
 - (B) 等位基因 V 的數量： v 的數量 = 3 : 1
 - (C) 果蠅翅膀發育屬於複等位基因遺傳
 - (D) 果蠅的翅膀發育遺傳不符合分離律
38. 請依表 2 的調查結果，推論回答下列問題：
- (a) 果蠅的等位基因 V 的頻率 $f(V)$ 應為多少？（1 分）
 - (b) 此實驗室飼養環境下的果蠅族群，是否符合哈溫定律？（請於答題卷勾選回答）（1 分）

39.~41. 題為題組

DNA 的訊息經由轉錄與轉譯合成蛋白質，圖 8 為轉錄模型、圖 9 為轉譯模型，依圖與所學知識，回答下列問題：

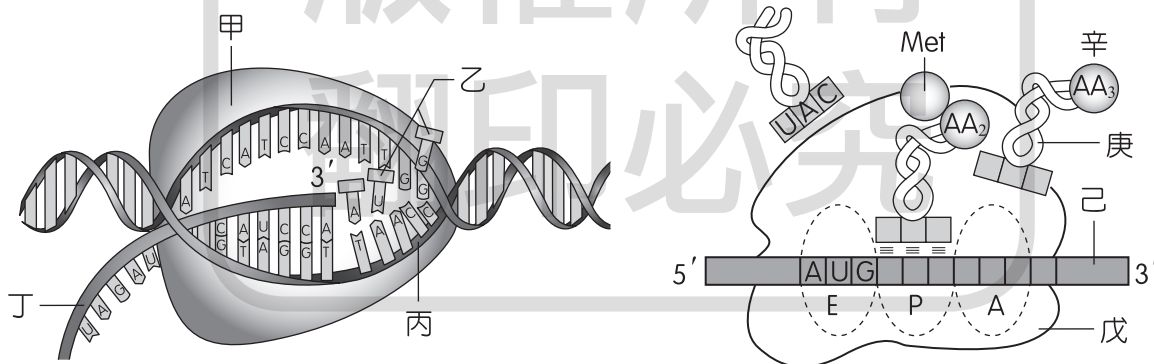


圖 8

圖 9

39. 當真核細胞的基因進行轉錄時，圖 8 中的甲會與欲轉錄基因上游的一段特定序列結合，接著將 DNA 雙股解開，開始進行核苷酸配對。下列有關轉錄的敘述，哪些正確？
- (A) 甲為解旋酶，會與 DNA 上啟動子序列結合
 - (B) 甲會沿著 DNA 模版股由 3' 端往 5' 端的方向移動
 - (C) 乙為核糖核苷酸，由 5' 端往 3' 端延長合成 RNA
 - (D) 丙為去氧核糖核苷酸，其上具有編碼股的鹼基序列
 - (E) 丁為 RNA，鹼基配對完成後即可送至細胞質進行轉譯
40. 依圖 9 進行的生理作用，下列相關敘述何者正確？
- (A) 戊是由核仁製造，為 rRNA 和蛋白質組成
 - (B) 己構造源自於圖 8 的丙，兩者的醣類結構相同
 - (C) 己構造的 3' 端和 5' 端皆具有端帽，防止被分解
 - (D) 庚和辛皆是由胺基酸所組成，兩者有專一性

41. 若細菌某個基因的 DNA 的模版股序列為 3'-TACTACAAACCAACT-5'，表 3 為胺基酸與密碼子的對應表，請列出此段基因轉錄後的胺基酸組成？（2 分）

表 3

第一鹼基	第二鹼基				第三鹼基
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	終止密碼子	終止密碼子	A
	Leu	Ser	終止密碼子	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

42.、43. 題為題組

植物的有性生殖過程歷經減數分裂與受精作用，可增加子代的遺傳多樣性。此過程中會有二倍體與單倍體兩個世代交互出現的現象，故稱為世代交替。圖 10 是被子植物種子的模式圖，請依圖與所學知識，回答下列問題：

42. 請依圖 10 的構造判斷，回答下列問題：

- (a) 何者屬於單子葉植物的種子？（1 分）
- (b) 乙種子為某植物胚珠發育分化形成，試問構造⑥分化後包含種子內部的哪些部分？（2 分）

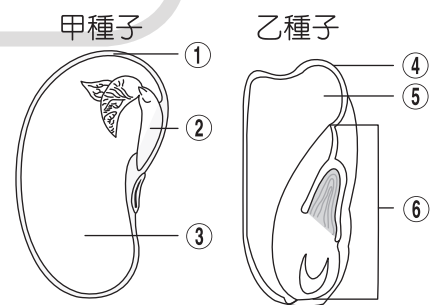


圖 10

43. 若將兩株黃豆進行雜交，已知雄株的基因型為 *AABB*，雌株的基因型為 *aabb*，則①~⑥的構造中：

- (a) 何者可能為黃豆種子的構造且其基因型為 *aabb*？（請用代號回答）（1 分）
- (b) 承(a)題，請寫出如何判斷該構造的基因型？（1 分）

44.~46. 題為題組

圖 11 是大腸桿菌乳糖操縱組的基因調控機制示意圖，顯示細菌在不同乳糖含量的狀態下，如何調控本身代謝基因的表現。請依圖回答下列問題：

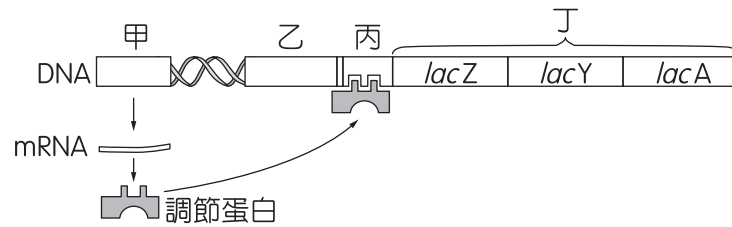


圖 11

44. 在不考慮操縱組的調控是否進行的狀態下，甲~丁段 DNA 中，哪些具有進行轉錄、轉譯且製造蛋白質的功能？（請寫出代號與該段 DNA 的中文名稱）（2 分）
45. 圖 11 是大腸桿菌在乳糖濃度低還是乳糖充足環境下所進行的基因調控？（1 分）
46. 請問圖 11 中的「操縱組」包含哪些部分？（請用代號回答）（2 分）

47.~49. 題為題組

梅舍生和史塔爾利用「同位素標定追蹤實驗」，證明了 DNA 複製的方式。今欲在實驗室中重現此實驗操作，將細菌的 DNA 以 ^{15}N 標定後，再轉移至含有 ^{14}N 的培養液中繼續培養，每複製一代，取出部分細菌且分離其 DNA 並置於離心管中進行離心，再分析 ^{15}N 與 ^{14}N 的比例，實驗共進行三次複製。請依上述實驗過程回答下列問題：

47. 如圖 12 的甲~丁試管，請依 DNA 的複製原則，於答題卷的甲~丁試管中以橫線正確繪出離心後 DNA 分布的位置。（4 分）

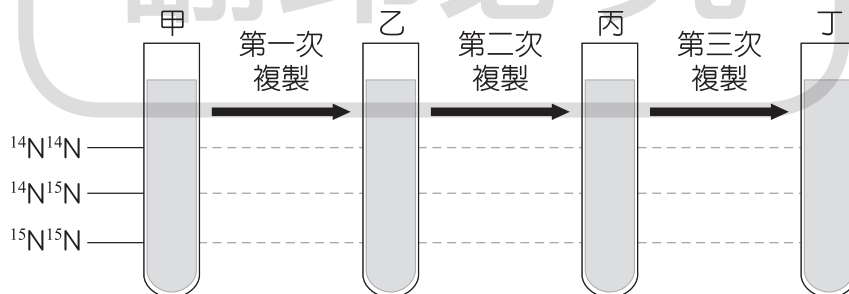


圖 12

48. I~IV 為 DNA 複製過程的各階段，X~Z 代表參與的酵素。

- I：X 將兩股 DNA 分開
- II：Y 依鹼基配對原則，使其生成聚合物
- III：分別以原有兩股 DNA 的一股為模版
- IV：Z 將核酸片段連接成完整 DNA

請依上述資訊回答下列問題：

- (a) 請以代號 I~IV，列出 DNA 複製過程的正確順序？（1 分）
- (b) I~IV 的 DNA 複製過程屬於哪一種複製？（1 分）
49. 承第 48. 題，請寫出此 DNA 複製過程中，參與的酵素 Y 與酵素 Z 名稱各為何？（2 分）