

臺北區 108 學年度第二學期

指定科目第一次模擬考試

生物考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高三第 8 章 動物的排泄

考試時間：80 分鐘

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）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

祝考試順利



99363307-28

版權所有・翻印必究

第壹部分：選擇題（占 76 分）

一、單選題（占 20 分）

說明：第 1. 題至第 20. 題，每題有 4 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 某動物細胞內的生理作用如圖 1，根據此圖，下列敘述何者正確？

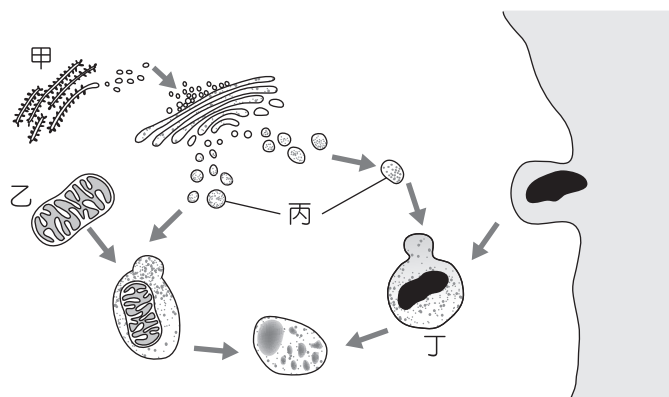
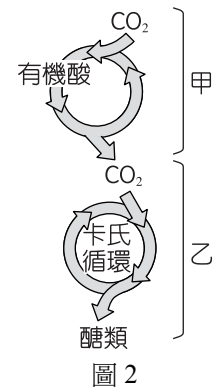


圖 1

- (A) 甲的主要功能為補充高基氏體的磷脂
(B) 乙的外膜來自粗糙型內質網分泌的囊泡
(C) 丙可與細胞內所有膜狀物融合並將其分解
(D) 丁是淡水原生動物常見的消化構造
2. 動物細胞膜上常具有固醇類物質，下列何者為其主要功能？
(A) 提供辨識功能
(B) 降低膜的流動性
(C) 增加膜的運輸功能
(D) 作為受體，感測外界訊號
3. 下列有關原核細胞與真核細胞的敘述，何者正確？
(A) 真核細胞的體積一般較原核細胞小
(B) 原核細胞具有環狀 DNA，真核細胞具有條狀 DNA
(C) 原核細胞只能進行有絲分裂，真核細胞則可進行有絲分裂及減數分裂
(D) 根據內共生假說，真核細胞中的粒線體為被真核生物吞噬的原核厭氧菌
4. 下列有關植物葉綠體構造與功能的敘述，何者正確？
(A) 為一種雙層膜的胞器，外膜平滑，內膜皺褶
(B) 含有自己的 DNA 和核糖體來合成進行光合作用所需的所有蛋白質
(C) 卡爾文循環發生在基質，受光照的影響最大
(D) 光反應發生在囊狀膜上，所產生的 ATP 與 NADPH 可提供卡爾文循環所需的能量來源



5. 圖 2 為某些植物行光合作用的示意圖，下列敘述何者錯誤？
 - (A)甲過程在細胞質中進行，乙過程在葉綠體中進行
 - (B)玉米的甲過程發生在葉肉細胞內，乙過程發生在維管束鞘細胞中
 - (C)玉米的甲過程發生在白天，而鳳梨的甲過程則發生在晚上
 - (D)稻米、玉米的乙過程均在白天進行，而鳳梨的乙過程則發生在晚上
6. 葡萄糖在人體骨骼肌細胞氧化產生能量的過程中，氧分子（O₂）可直接參與下列哪一個步驟？
 - (A)糖解作用
 - (B)電子傳遞鏈過程
 - (C)將丙酮酸氧化成乙醯輔酶 A
 - (D)檸檬酸循環
7. 溫室內有甲乙兩區種植豌豆的耕地，甲區的土壤中不含有腐殖質，而乙區的土壤則含有腐殖質。經過一段栽種時間後，甲區的豌豆植株出現明顯黃化的現象，而乙區的豌豆植株則生長良好，下列何者為最可能的原因？
 - (A)乙區土壤含有腐殖質而有較強的保水力，因此豌豆植株可吸收較多水分
 - (B)乙區豌豆植株可利用腐殖質中有機碎屑分解產生的能量來製造較多的葉綠素
 - (C)乙區土壤內腐殖質中應含有植物合成葉綠素所需的養分
 - (D)乙區豌豆吸收腐殖質內的有機養分後，使植株細胞同化作用加快、生長良好
8. 下列有關植物生殖的敘述何者正確？
 - (A)開花植物的孢子體退化，通常隱藏於花朵中不易觀察
 - (B)授粉是指花粉藉由花粉管將精細胞運送到胚珠內的現象
 - (C)大孢子母細胞藉由兩次減數分裂形成具有 7 個細胞的胚囊
 - (D)維管束植物中只有被子植物的有性生殖會出現雙重受精現象
9. 下列有關植物體內色素的敘述，何者正確？
 - (A)葉綠素為色素蛋白質，其固定於葉綠體的外膜上
 - (B)類胡蘿蔔素具有幫助捕光與保護葉綠素的功能
 - (C)蒼白苗照光後形成綠化苗，是藉由葉黃素吸收藍光所誘致的
 - (D)光敏素 Pr 被遠紅光照射後會改變構形，而喪失其生理活性
10. 下列與植物防禦相關的敘述，何者正確？
 - (A)昆蟲攝食植物葉片時，植物會促使昆蟲產生茉莉酸以干擾其消化作用
 - (B)水楊酸可導致病原菌細胞膜溶解，而使病原菌失去致病作用
 - (C)植物受病原體感染時所引發的細胞凋亡（自發性死亡），可避免病原體的擴散
 - (D)玉米葉片被毛蟲咬傷後會釋出特定揮發物質，吸引寄生蜂前來寄生，此屬於化學防禦機制

11. 圖 3 為人類心臟剖面圖，下列敘述何者正確？

- (A) 4、5 和 6 的血液屬於充氧血
- (B) 節律點位於 5
- (C) 冠狀循環的血液大量流入冠狀動脈，主要是 6 收縮所造成
- (D) 3 的管壁有感受血液中 H^+ 、 O_2 濃度的化學受器

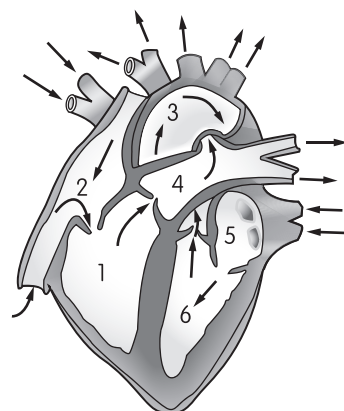


圖 3

12. 下列哪一組物質可以直接經由人體的消化道被吸收進入血液？

- (A) 胺基酸與核苷酸
- (B) 半乳糖與胺基酸
- (C) 核苷酸與脂肪酸
- (D) 核糖與脂肪酸

13. 下列有關人體呼吸調控的敘述，何者正確？

- (A) 肺壁上的機械受器若受刺激，會抑制吸氣，促進呼氣
- (B) 當血液中氫離子濃度上升，但二氧化碳濃度不變，不會影響呼吸頻率
- (C) 動脈血液中二氧化碳濃度上升，會刺激周邊化學受器，將訊號送至中樞化學受器，再送至橋腦呼吸調節中樞，增加呼吸頻率
- (D) 血液中的氫離子，可直接刺激位於中樞的化學受器，使呼吸頻率增加

14. 下列有關神經元的敘述，何者正確？

- (A) 成熟的神經元為分化完全的細胞，細胞本體一旦受損就無法再生
- (B) 樹突能將細胞本體的神經訊息傳至突觸
- (C) 軸突都被一層髓鞘包裹，能加速神經訊息傳導
- (D) 樹突是從細胞本體發出的樹狀突起，數量較軸突為多，除了能把訊息送至神經元的本體外，也負責部分訊息的發送

15. 甲：白血球，乙：初級精母細胞，丙：次級精母細胞，丁：睪丸的管間細胞。人類男性在正常情況下，上述哪些細胞一定具有 Y 染色體？

- (A) 甲、乙、丙、丁
- (B) 乙、丙、丁
- (C) 甲、乙、丁
- (D) 甲、丁

16. 地中海貧血 (Thalassemia) 屬於一種遺傳性的慢性溶血疾病，好發於地中海、中東等地，因而得其名，其患者的紅血球生命週期短且攜氧力差。地中海貧血能根據血色素分子中 α 或 β 鏈的異常分類。甲型為 α 血紅蛋白有缺損，乙型為 β 血紅蛋白有缺損。患者紅血球的體積較正常紅血球小，中度以上患者會有貧血、頭暈和頭痛等症狀。已知一名女子阿元為紅血球較小的中度患者，而其父母都正常。請問關於阿元此症的遺傳特性，下列敘述何者正確？

- (A) 地中海貧血是一種性聯遺傳疾病
- (B) 地中海貧血是一種顯性遺傳疾病
- (C) 阿元可能有正常血液的兄弟
- (D) 阿元不可能有具正常血液的孩子

17. 如果一段雙股 DNA 中 G 的成分占 30%，那麼關於這段基因的鹼基組成，下列敘述何者正確？

- (A) 30% 必定是 C，但無法決定 A 或 T 各占多少比例
- (B) 30% 必定是 A，但無法決定 C 或 T 各占多少比例
- (C) 20% 必定是 T，30% 是 C，20% 是 A
- (D) 30% 必定是 A，20% 是 C，20% 是 T

18. 已知典型的寄生關係如圖 4，今科學家以寄生關係為研究主題，取 LKD16 噬菌體感染某種細菌，並在感染後的三個時間點，分析兩者之間相對抗性的比例，結果如圖 5。根據實驗結果，下列何種推論最不合理？（相對抗性：噬菌體致病力與細菌防禦力之相對關係）

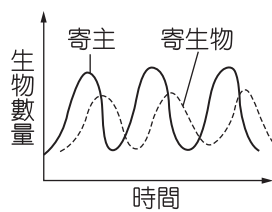


圖 4

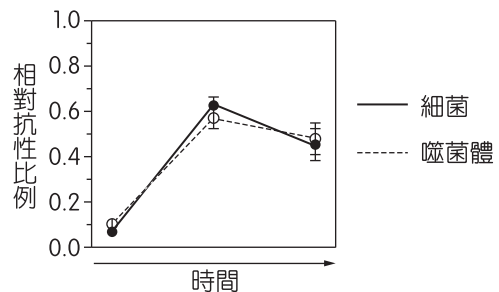
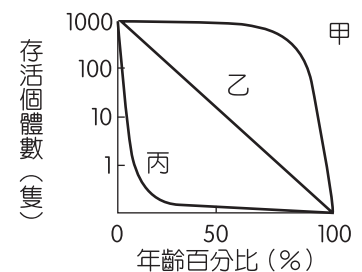


圖 5

- (A) 噬菌體感染細菌後，噬菌體仍保有對細菌的寄生能力
- (B) 噬菌體感染細菌後，噬菌體和細菌間為片利共生關係
- (C) 噬菌體感染細菌後，噬菌體可能加速細菌抗病性演化
- (D) 噬菌體感染細菌後，細菌代謝物可能促使噬菌體突變

19. 圖 6 表示甲、乙、丙三種生物的存活曲線，下列敘述何者正確？

- (A) 生物甲的幼體存活率應該最高
- (B) 生物乙在各年齡階段的繁殖潛力大致相等
- (C) 生物丙的個體平均壽命應該最長
- (D) 生物甲每個雌性個體所能產生的子代數量應該最多



（以各生物最長壽年齡為 100%）
圖 6

20. 十九世紀末，美國黃石國家公園實施鹿群保護令，同時灰狼因為造成人類生命財產的威脅，長期遭到居民的大量捕殺而絕跡，導致鹿群缺乏掠食者捕食的壓力後，迅速成長。試問下列敘述何者錯誤？

- (A) 鹿群在沒有掠食者及人類狩獵的壓力下，初期數量會大增
- (B) 若持續沒有掠食者及人類狩獵的壓力，鹿群數量增加速率會趨緩，甚至減少
- (C) 鹿群個體間沒有競爭關係，在無天敵情況下，數量會持續增加
- (D) 生態系中高階消費者為關鍵物種，對生態系及鹿群而言不可或缺

二、多選題（占 30 分）

說明：第21.題至第35.題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，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。

21. 圖 7 為木本雙子葉植物莖的維管束內，一個細胞分裂形成各個細胞的過程。C、D、P、X 代表四種不同細胞。細胞 C 經細胞分裂後形成兩個子細胞：細胞 C、細胞 D，其中細胞 C 還是保有細胞分裂的能力，細胞 D 則會分化成細胞 P 或細胞 X，而細胞 P 或細胞 X 具有物質運輸或協助物質運輸的能力。試問下列哪些選項正確？

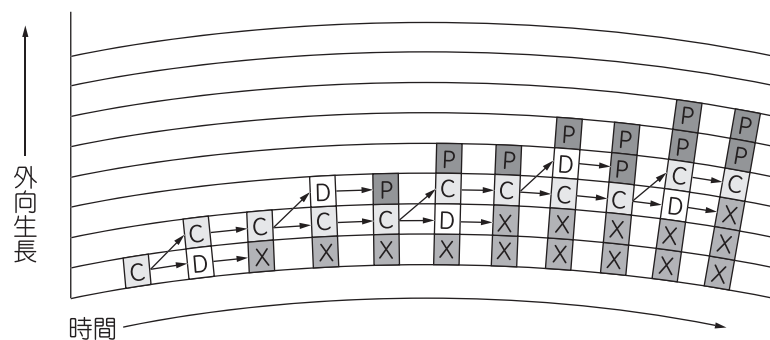


圖 7

- (A)細胞 P 是活細胞，不具次生細胞壁
(B)細胞 X 是死細胞，具次生細胞壁
(C)細胞 P 具支持植物體的功能
(D)樹皮包括細胞 X
(E)四種細胞中，只有細胞 C 可觀察得到緊密纏繞的染色體
22. 圖 8 為某植物單獨以遠紅光（波長 710 nm）照射、單獨以紅光（波長 660 nm）照射、或同時以遠紅光及紅光照射後，該植物光合作用的相對效率實驗結果，根據此實驗結果判斷，下列敘述何者正確？
- (A)該植物至少具有 2 種光系統
(B)不同種類的光系統之間，最大吸收度的光波長不同
(C)該植物單獨以紅光照射時，光合作用相對效率不會增加
(D)該植物單獨以遠紅光照射時，光合作用相對效率增加與循環式電子傳遞鏈有關
(E)該植物同時以遠紅光及紅光照射時的相對效率，為單獨照射單一波長光的相對效率相加

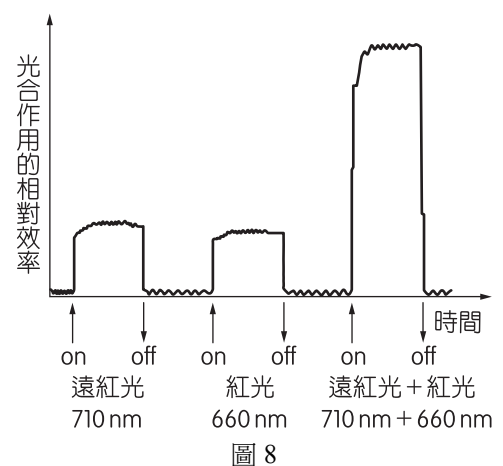


圖 8

23. 下列關於糖解作用與檸檬酸循環的敘述，下列哪些敘述正確？

- (A) 葡萄糖進行糖解作用的過程中並不會消耗 ATP，反而可以產生 4 個 ATP
- (B) 僅有糖解作用可以產生 NADH，而檸檬酸循環則無法產生 NADH
- (C) 糖解作用必須在有氧的情況下進行，並且過程中會產生二氧化碳
- (D) 糖解作用與檸檬酸循環都在粒線體基質內進行
- (E) 葡萄糖經過糖解作用後可以產生丙酮酸，而丙酮酸可以繼續轉換成乙醯輔酶 A 後進入檸檬酸循環進行代謝

24. 水和無機鹽的吸收是在植物根部進行，下列哪些敘述正確？

- (A) 水分子可藉助促進性擴散在細胞間隙中運送
- (B) 無機鹽分子主要藉由初級主動運輸進入根毛細胞
- (C) 水分子可經由細胞間隙和原生質絲在皮層細胞內運送
- (D) 植物利用主動運輸將無機鹽分子由周鞘細胞送入木質部的細胞間隙
- (E) 水分子進入內皮層細胞後，可經由原生質絲或細胞間隙進入周鞘細胞

25. 被子植物的種子構造模式如圖 9，下列哪些敘述正確？

- (A) 甲乙丙丁合稱為胚
- (B) 己庚辛合稱為胚
- (C) 糊粉層產生的水解酶主要作用於甲與辛處
- (D) 種子萌發時，首先突破種皮的構造為丁與庚
- (E) 戊與辛為種皮和果皮癒合而成

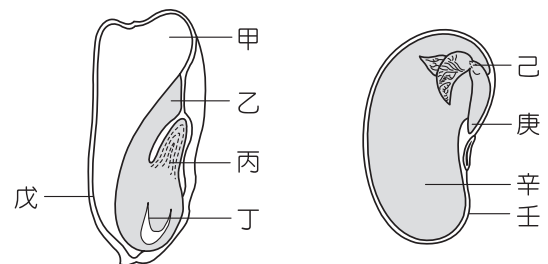


圖 9

26. 下列被子植物果實形成過程的相關敘述，哪些正確？

- (A) 雄配子體經由有絲分裂產生一個管核和兩個精細胞
- (B) 具單套染色體的小孢子母細胞經 2 次有絲分裂產生 4 個小孢子
- (C) 花粉管內的其中一個精細胞與二個極核結合後，將發育成雙套染色體的胚乳
- (D) 果皮是由子房壁發育而成，而種皮則是由珠被發育而成
- (E) 植物的生活史包含雙套染色體的孢子體世代和單套染色體的配子體世代

27. 下列植物激素的相關敘述，哪些正確？

- (A) 生長素、吉貝素與細胞分裂素均可促進細胞分裂
- (B) 乙烯一般來說可促進植物對抗淹水逆境
- (C) 離層酸促進離層的產生，抑制植物的生長
- (D) 茉莉酸受到受傷誘導，促進植物產生防禦相關物質
- (E) 細胞分裂素促進側芽和不定根的生長

28. 某一媒體報導在醫學技術上有所謂的「變臉」技術，是指欲將白老鼠的整個臉皮移植給黑老鼠，作為將來有一日能應用在人類身上建立研究基礎。就基本生物學觀點與人類角度來看，「變臉」技術若要成功，應考慮下列哪些必要因素？

(A)異體移植排斥作用
(B)基因突變作用
(C)細菌感染作用
(D)神經與血管的接合
(E)醫學倫理問題

29. 圖 10 為女性生殖週期中的卵巢變化，根據此圖，下列哪些敘述正確？

(A)甲～戊階段中，在卵巢有機會觀察到成熟卵
(B)乙～丁階段中，在卵母細胞有機會觀察到四分體
(C)甲～戊階段中，卵母細胞的 DNA 數目減半一次
(D)己～辛階段中，黃體細胞的染色體數目未變動
(E)濾泡由 a 和 b 組成，僅 a 具有細胞週期

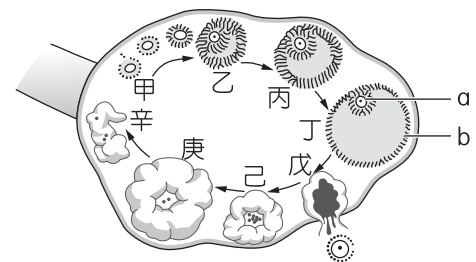


圖 10

30. 有關食物的消化，下列哪些敘述正確？

(A)當食物的顆粒遠大於細胞時，動物多可直接進行胞內消化
(B)食物在腸道內的消化屬於胞外消化
(C)蒼蠅將消化酵素分泌至食物上，再吸入已消化的汁液，屬於胞外消化
(D)食物在人體消化道內的移動主要靠重力慢慢往下移
(E)沒有牙齒的動物其消化道只能進行化學性消化，不能進行物理性消化

31. 圖 11 是腎元形成尿液的模式圖，甲、乙、丙、丁為血管，依圖示關於人體腎元的相關敘述，下列哪些正確？

(A)甲內的血液流速顯著大於丙
(B)乙、丁、己均為單層上皮細胞構成
(C)若尿中出現葡萄糖，通常主要原因是甲內血糖濃度太高
(D)腎為相當耗能的器官，其能量主要消耗於己→丁之運輸
(E)庚測得尿素濃度高於戊，主因是大部分的尿素來自於丁→己之運輸

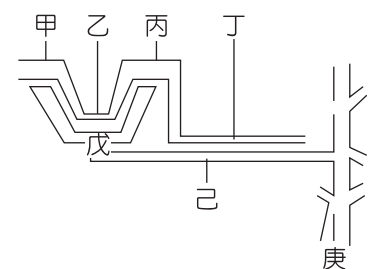


圖 11

32. 圖 12 為愛滋病病毒的示意圖，對於圖中各構造的敘述，何者正確？

(A)甲是由磷脂質構成的套膜，病毒進入宿主細胞時此構造會與宿主的細胞膜融合
(B)丙為病毒含有核糖的遺傳物質，可直接複製並製造蛋白質
(C)丁成分主要為多醣類，具有辨識宿主細胞的功能
(D)乙是蛋白質構成的殼體，進入宿主細胞後會在細胞質內脫去
(E)該病毒不具任何酵素，因此在宿主細胞外時不具有任何生命現象

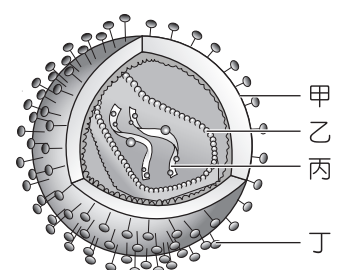


圖 12

33. 西元 1990 年，美國生物學家渥易斯（Carl Woese）將生物區分為三域，此三域的親緣關係如圖 13 的演化樹所示，以甲、乙、丙表示其中一域，下列敘述何者正確？

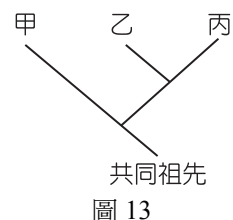


圖 13

- (A)乙、丙同為原核生物，故親緣較近
(B)相對於共同祖先，乙及丙較晚分歧，親緣較近
(C)真核生物域與真細菌域的親緣較近
(D)比較三域生物之細胞結構，可得到與此演化樹相似的關係
(E)渥易斯比對 16S 核糖體 RNA 序列上的差別，將所有生物分為三域

34. 生物圈之氮循環圖示於圖 14，甲、乙、丙、丁、戊、己分別為轉變氮元素形式的各項作用步驟，下列關於氮循環過程的敘述，哪些正確？

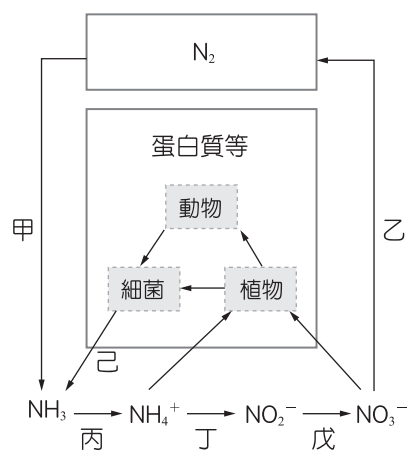


圖 14

- (A)根瘤菌體內具有特殊酵素可完成甲作用
(B)乙作用必須在缺氧的狀況下才能進行
(C)藍綠菌進行丙作用時必須消耗能量
(D)丁及戊作用中的生物為好氧性的生產者
(E)進行己作用的細菌具有與根瘤菌相同的特殊酵素

35. 有關河口生態系環境，下列哪些敘述正確？

- (A)紅樹林植物為季節性落葉植物，可以抵抗冬季的東北季風
(B)某些種類的紅樹林植物具有由莖長出的支持根，可抵抗潮汐衝擊
(C)紅樹林植物在秋冬低溫時，樹皮內含大量花青素轉為紅棕色，故得名
(D)此區因鹽度變化大，故生物種類少，數量也較少
(E)此區動物很少直接攝食，而是以有機碎屑為食，故形成碎屑食物鏈

三、閱讀題（占 16 分）

說明：第36.題至第43.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，標示在答案卡之「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】

在黑暗的土壤環境中，種子出土型的雙子葉植物幼苗為了要成功出土，必須促進下胚軸的延長，並維持頂端勾的構造，以保護頂端生長點不受土壤磨損，此過程稱為暗形態發生。當幼苗成功出土後，「光」會促使子葉開展並誘導組織綠化，此過程則稱為光形態發生。

曾有研究發現，在黑暗中生長的阿拉伯芥幼苗經光照處理後，有數千條 mRNA 的轉譯效率會顯著提升，但是其中有許多 mRNA 的含量在照光的前後並沒有顯著差異，因此科學家假設這些 mRNA 在暗形態發生時就已經存在，只是它們的轉譯作用受到抑制。近期研究又有新的突破，科學家進一步指出參與此選擇性的轉譯調控者是 Processing body（p-body）。

已知 p-body 是由蛋白質與 mRNA 組成的聚合體，存在於細胞質中，被認為與 RNA 降解和儲存等功能有關，隨著近期研究的發現，我們對於 p-body 的功能更加清楚。在黑暗中生長的阿拉伯芥子葉中，可觀察到 p-body 構造。當子葉照光後，p-body 的含量減少，結構也會變小，藉此釋放出原先暫存的 mRNA 來進行轉譯作用，且這些特定 mRNA 的轉譯產物也是光形態發生時所必需，使植物能及時反應「光」的訊息。

36. 暗形態發生是種子受光刺激前必經的發育過程。根據本文及所學判斷，下列哪些不是種子出土型雙子葉植物在暗形態發生的特徵？（多選）

- (A)下胚軸延長 (B)子葉不開展 (C)維持頂端勾 (D)子葉質量漸增 (E)上胚軸質量漸增

37. 有關本文 p-body 的敘述，哪些正確？（多選）

- (A) p-body 的功能是阻止植物兩種形態發生的 mRNA 轉譯
(B) p-body 是植物細胞中的一種胞器，其組成類似核糖體
(C) p-body 在黑暗中作用，促進光形態發生的 mRNA 轉譯
(D) p-body 在黑暗中作用，促進暗形態發生的 mRNA 轉譯
(E) p-body 是參與植物體光形態及暗形態發生的關鍵因素

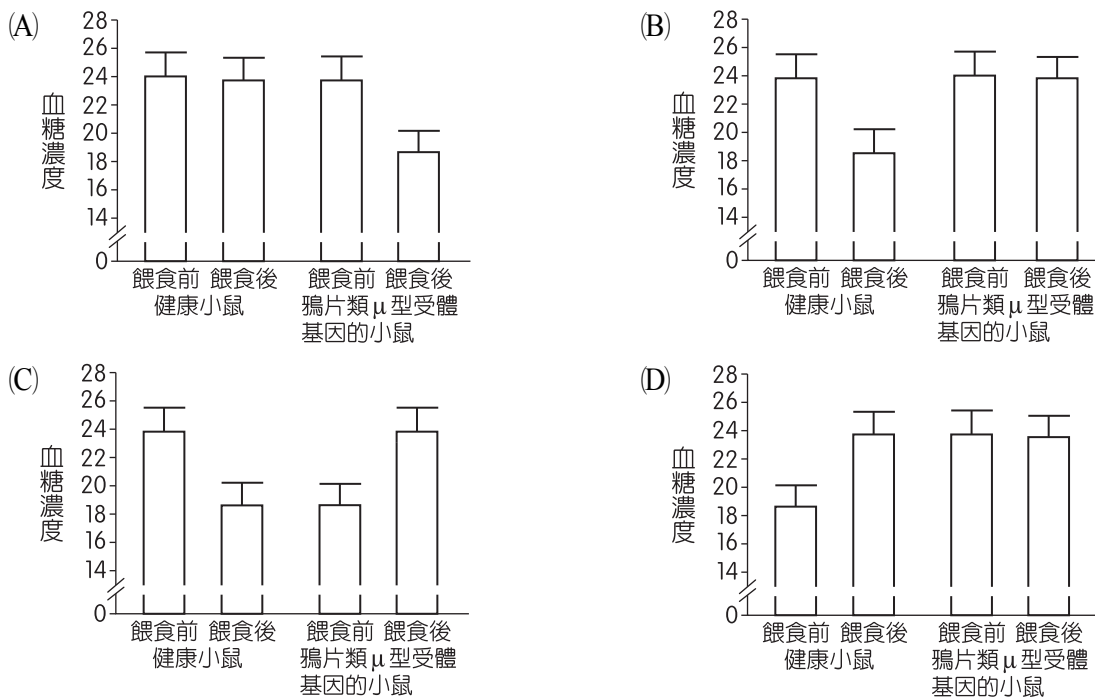
【閱讀二】

糖尿病是一種血液處於高血糖狀態，也就是身體無法正常代謝葡萄糖的代謝疾病。糖尿病主要有兩種類型。第一型糖尿病（type I diabetes, T1D）為胰島素依賴型糖尿病（insulin-dependent diabetes mellitus），被視為先天性糖尿病，主要成因為自身胰腺 β 細胞無法分泌足夠胰島素。第二型糖尿病（type II diabetes, T2D）為非胰島素依賴型糖尿病（noninsulin-dependent diabetes mellitus），被視為後天型糖尿病，主要成因為細胞的胰島素受器出現異常狀況和胰腺 β 細胞的衰竭，導致器官無法接收胰島素而作用。約有 90~95% 的病人是罹患第二型糖尿病，治療第二型糖尿病人的藥物，除了胰島素，還有其他口服抗糖尿病藥物可以選擇。

- (1)磺醯尿素類（sulfonylureas）和美格列奈類（Meglitinide）：此類藥品會與胰臟 β 細胞之磺醯尿素類受器結合，進而關閉 KATP 通道（ATP-sensitive potassium channel）。關閉 KATP 管道能阻止鉀離子外滲，以促使胰島素的釋放。
- (2)雙胍類（Biguanide）：此類藥物能減少肝臟的糖質新生作用，減少葡萄糖從肝臟釋出。另外還可增強肝臟和肌肉對胰島素的敏感性，以增加葡萄糖的吸收及利用。
- (3) α -葡萄糖苷酶抑制劑（ α -glucosidase inhibitors）：葡萄糖苷酶是一大類酶的總稱，因其可以水解葡萄糖苷鍵釋放出一分子葡萄糖而得名。澱粉、雙醣的分解都需要小腸的 α -葡萄糖苷酶作用， α -葡萄糖苷酶抑制劑可與這些醣類競爭 α -葡萄糖苷酶的活性位，從而減慢這些醣類水解及產生葡萄糖的速度，並延緩葡萄糖的吸收。
- (4)噻唑烷二酮類（Thiazolidinediones）：此類藥物可和細胞內第三型過氧化體增生活化受體（peroxisome proliferator-activated re-ceptor gamma；PPAR- γ ）結合，調節細胞的基因轉錄功能，增加合成細胞的葡萄糖運送器（glucose transporters）的合成增加，因而增加細胞對胰島素的敏感性。

各類口服降血糖用藥之間並沒有好壞之分，必須視病人情況來決定用藥。通常隨著病情的變化，醫生都會合併兩種或以上的降血糖藥物或胰島素，以達到最好的治療效果。

38. 根據上文所描述之糖尿病類型及藥物治療的原理，下列敘述何者正確？
- (A)非胰島素依賴型糖尿病的主因是胰腺 β 細胞無法分泌足夠的胰島素
(B)雙胍類藥物對胰島素依賴型糖尿病也有很大的治療效果
(C) α -葡萄糖苷酶抑制劑和蔗糖結合在 α -葡萄糖苷酶的不同位置上
(D)噻唑烷二酮類可進入細胞內，主要作用是調節基因的表現
39. 根據本篇文章，哪些藥物可增加細胞對胰島素的敏感性，以達到降血糖的目的？（多選）
- (A)磺醯尿素類 (B)美格列奈類 (C)雙胍類
(D) α -葡萄糖苷酶抑制劑 (E)噻唑烷二酮類
40. 科學家發現，雙胍類藥物可以刺激大鼠的腎上腺釋放 β -腦內啡， β -腦內啡結合在肝細胞、骨骼肌細胞的鴉片類 μ 型受體上，進而抑制肝臟糖質新生的關鍵酵素 PEPCK 的基因表現，以及增加大鼠骨骼肌上葡萄糖轉運蛋白 GLUT4 的基因表現。根據上述，試推測健康小鼠、剔除鴉片類 μ 型受體基因的小鼠在餵食雙胍類藥物前、後的血糖濃度變化為何？



【閱讀三】

血液中的脂質需與特殊蛋白結合，才能運輸至各個器官及組織利用。脂質和特殊蛋白結合所形成的複合物，稱為脂蛋白。脂蛋白可依離心後密度不同而加以區分，例如：乳糜微粒、極低密度脂蛋白（Very Low Density Lipoprotein; VLDL）、低密度脂蛋白（Low Density Lipoprotein; LDL）、高密度脂蛋白（High Density Lipoprotein; HDL）等，各類脂蛋白含有不同比例的蛋白質、膽固醇、磷脂質和三酸甘油酯，如表 1。

表 1

密度 (克／毫升)	分類	蛋白質 (%)	膽固醇 (%)	磷脂質 (%)	三酸甘油酯 (%)
>1.063	高密度脂蛋白	33	30	29	4
1.019~1.063	低密度脂蛋白	25	50	21	8
0.95~1.006	極低密度脂蛋白	10	22	18	50
<0.95	乳糜微粒	<2	8	7	84

在這些脂蛋白中，LDL 主要的作用是將膽固醇由肝臟帶到周邊組織利用。若血液中的 LDL 過高，容易造成冠狀動脈硬化及心臟病。

大部分體細胞的細胞膜上，都有 LDL 受體。LDL 受體專門辨認 LDL 上的 Apo B-100 蛋白（Apolipoprotein B100），並與之結合。當 LDL 與其受體結合後，LDL 即被胞吞而形成囊泡進入細胞內，接著囊泡與溶體相互融合，溶體內的水解酵素會將 LDL 中的大分子加以分解。其中膽固醇可被細胞利用來形成細胞膜，或者轉變成荷爾蒙、膽鹽等。待水解酶作用完畢後，LDL 受體又會隨著囊泡回到細胞膜上，和新的 LDL 結合。

41. 根據所學和上述文章，下列選項的敘述哪些正確？（多選）

- (A)脂蛋白是指攜帶脂質的蛋白質
- (B)密度愈高的脂蛋白，蛋白質所占的比例愈高
- (C)乳糜微粒中的膽固醇、磷脂質和三酸甘油脂皆屬脂質
- (D) LDL 受體是一種膜蛋白
- (E)膽鹽由膽固醇轉變而來

42. 根據本篇文章 LDL 的吸收和運輸，何者正確？

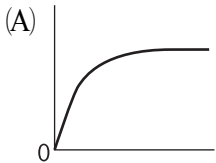
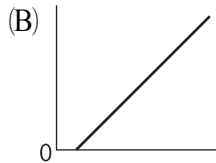
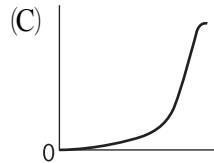
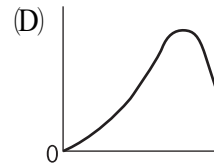
- (A) LDL 受體和 LDL 結合進入細胞後，一起被溶體的水解酶所分解
- (B) HDL 和 LDL 只是脂質、蛋白質成分比例不同，皆可結合在 LDL 受體上
- (C) LDL 進入細胞的方式，屬於受體媒介胞吞作用
- (D) LDL 為有害物質，對身體沒有益處

43. 「家族性高膽固醇血症（Familial hypercholesterolemia）」是一種遺傳性疾病，因為基因突變，造成血液中含高濃度的 LDL，容易罹患心血管疾病。下列哪個選項是最可能造成「家族性高膽固醇血症」患者血液中高 LDL 的原因？

- (A)攝取過量的膽固醇
- (B) LDL 受體的表現量增加
- (C) ApoB-100 蛋白有缺陷，無法和 LDL 受體結合
- (D) LDL 受體對脂質的結合力增加

四、實驗題（占 10 分）

說明：第44.題至第48.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，標示在答案卡之「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。

44. DCPIP 被還原時會由藍色變為無色，下列何組實驗會使 DCPIP 的顏色改變幅度最大？
- (A)以 90% 丙酮溶液將葉片磨碎，取離心後的上清液加入蔗糖水溶液與 DCPIP，攪拌均勻後，照日光燈
- (B)以 0.1% DCPIP 將葉片磨碎，取離心後的沉澱物加入蔗糖水溶液與 DCPIP，攪拌均勻後，照日光燈
- (C)以 0.2 M 蔗糖溶液將葉片磨碎，取離心後的上清液加入蔗糖水溶液與 DCPIP，攪拌均勻後，照日光燈
- (D)以 0.5 M 蔗糖溶液將葉片磨碎，取離心後的沉澱物加入蔗糖水溶液與 DCPIP，攪拌均勻後，照日光燈
45. 在觀察花粉萌發時，可發現花粉量的多寡會影響花粉的萌發；即較多花粉聚集時，花粉的萌發長度與萌發率都會比稀疏散落時更好，此種現象稱為「正密度效應」或稱「群體效應」。下列哪一圖形最能表現此一效應？（各圖之縱軸為花粉萌發率「%」，橫軸為花粉密度「粒 / mL」）
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
46. 若在 400 倍的放大倍率時，目鏡測微器的 25 小格相當於載物臺測微器的 8 小格。則下列有關此顯微測量的敘述，何者正確？（多選）
- (A)載物臺測微器的每一小格寬度約為 $1.0\ \mu\text{m}$
- (B)目鏡測微器每小格代表的距離會因放大倍率不同而改變
- (C)放大 400 倍時，目鏡測微器每一小格的寬度約為 $3.2\ \mu\text{m}$
- (D)放大 100 倍時，載物臺測微器每一小格的寬度約為 $12.8\ \mu\text{m}$
- (E)放大 100 倍時，目鏡測微器的 25 小格相當於載物臺測微器的 32 小格
47. 下列有關馬鈴薯萃取液的過氧化氫酶活性測試敘述，何者正確？
- (A)過氧化氫酶與雙氧水混合作用時，會產生含有 CO_2 的氣泡
- (B)在本實驗使用馬鈴薯的主要原因，是因為過氧化氫酶只存在此植物
- (C)煮沸過的萃取液加雙氧水可大量提升氣泡的產生
- (D)在 pH 3 的反應液中所產生的氣泡量會比在 pH 7 反應液中少

48. 圖 15 為光合色素濾紙色層分析的裝置示意圖，若定義 $Rf = \text{色素移動的距離} / \text{展開液移動的距離}$ ，下列相關敘述何者正確？

- (A) 施點樣品的最正確位置為丙
- (B) 色素的 Rf 愈大，該色素在濾紙上的移動速度愈慢
- (C) 如果 a 是光合色素移動的最遠距離，則 a 為葉綠素 b
- (D) 如果 a 是光合色素移動的最遠距離，則 a 為胡蘿蔔素

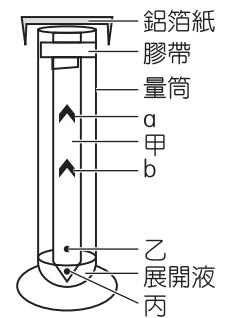


圖 15

第貳部分：非選擇題（占 24 分）

說明：本部分共有四大題，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、以下題組是關於水分和養分在高等植物體內的運送機制，試回答之。

1. 水分在植物體內的短距離運送可藉助何種作用進行？（2 分）
2. 水分在植物體內主要是藉何種作用得以進行長距離輸導？（2 分）
3. 在植物韌皮部內的植物養分主要是以何種分子進行運送？（1 分）
4. 植物養分可藉由何種運輸方式進入篩管？（1 分）
5. 何種離子可進出植物保衛細胞以調節氣孔開閉和水分的散失？（1 分）

二、以圖 16 水管系統來模擬血液在循環系統之流動，圖中的水龍頭為心臟，水槽為動脈，出水口為小動脈，量筒為不同器官內的血流。

1. 心搏速率減緩時，則心輸出量（水龍頭的出水量）將會增加、減少還是不變？（1 分）當心輸出量增加時，則動脈壓將會升高、降低還是不變？（1 分）
2. 小動脈（出水口）管徑影響體循環的阻力。當小動脈管徑收縮時，體循環之阻力是升高或降低？（1 分）體循環之阻力升高時，則動脈壓是升高還是降低？（1 分）
3. 如果心輸出量保持不變，小動脈 1 之管徑擴張，但小動脈 2~5 之管徑不變，則動脈壓是升高、降低還是不變？（1 分）
4. a、動脈管徑收縮，b、動脈管徑舒張，c、心搏增加，d、心搏減少，e、血量增加，f、血量減少。腦垂腺釋放的抗利尿激素增加，會引起血壓升高，其原因為何？（以代號回答）（2 分）右心房分泌的心房排鈉素增加，則會引起血壓降低，其原因又為何？（以代號回答）（1 分）

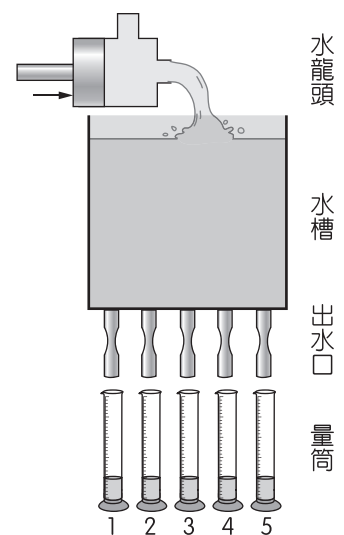


圖 16

三、有甲、乙、丙三種植物分別進行各項檢測，獲得如表 2 所列的結果，請依據此表回答下列問題。

表 2

	植物甲	植物乙	植物丙
根部外形	軸根系	軸根系	鬚根系
根的橫切面	木質部位於中柱的核 心呈輻射狀	木質部位於中柱的核 心呈輻射狀	木質部與韌皮部環狀 排列在髓的外圍
莖部外形	有許多皮孔	沒有皮孔	沒有皮孔
莖的橫切面	維管束呈環狀排列	維管束呈環狀排列	維管束散生在基本組 織中
葉的構造	有維管束鞘	沒有維管束鞘，葉肉 具有大而多的氣室	沒有維管束鞘
氣孔特徵	位於葉的下表皮，白 天開啟，晚間關閉	位於葉的上表皮，白 天開啟，晚間關閉	位於葉的下表皮，白 天關閉，晚間開啟

1. 表 2 植物若有草本植物、木本植物和水生植物，請依次列出。（以代號回答）（2 分）

2. 表 2 植物若有 C3 植物、C4 植物和 CAM 植物，請依次列出。（以代號回答）（2 分）

3. 若以吉貝素處理三種植物的種子，何者的種子萌發率最高？（1 分）
- 四、表 3 顯示五種不同的脊椎動物，彼此之間的細胞色素 C 的胺基酸序列相比，胺基酸序列相差的數目。請根據此表格的數據，及圖 17 提供的親緣關係樹，將圖 17 (1)~(4)與表 3 中的物種名稱作最適合的配對（各 1 分），完成完整的親緣關係樹。

表 3

	<i>E. ferus</i>	<i>D. polylepis</i>	<i>G. gallus</i>	<i>A. forsteri</i>	<i>E. africanus</i>
<i>E. ferus</i>	0	21	11	13	1
<i>D. polylepis</i>	-	0	18	17	20
<i>G. gallus</i>	-	-	0	3	10
<i>A. forsteri</i>	-	-	-	0	12
<i>E. africanus</i>	-	-	-	-	0

