

本份試卷共五頁。

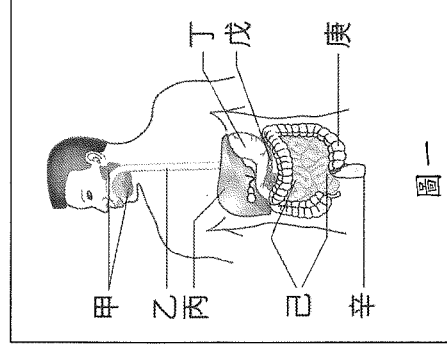
答案請畫記於答案卡上，答案卡基本資料未標記清楚者，斟酌扣總分 5~10 分。

單選題，每題 2.5 分，共 100 分。

1. ( ) 植物進行光合作用的過程中，所需要的反應物「水」和「二氧化碳」主要是透過植物體的哪兩個部分進入到葉片內？  
(A) 水透過氣孔進入，二氧化碳由根部吸收後運送 (B) 水由根部吸收後運送，二氧化碳透過氣孔進入 (C) 水與二氧化碳兩者都透過葉片上的氣孔進入葉子 (D) 水與二氧化碳兩者都由根部吸收後運送至葉片。
2. ( ) 下列有關探討「光合作用是否需要光照」的實驗內容之敘述，何者正確？  
(A) 鋁箔紙遮蓋的有無被視為控制變因  
(B) 將葉片浸入裝有酒精的小燒杯中進行隔水加熱是為了軟化葉片的角質層，使碘液更容易進入  
(C) 實驗結果顯示：加入碘液，未被鋁箔遮蓋的葉片部分變為藍黑色，而被遮蓋的部分則呈黃褐色  
(D) 使用隔水加熱的主要安全考量是要避免酒精溶液受熱後體積膨脹。
3. ( ) 當食物進入消化道後，消化道管壁會藉由規律的收縮運動，讓食物能夠順利地向前進，並幫助食物和消化液混合均勻。這種推動食物前進的方式，在醫學上最常稱為什麼作用？  
(A) 化學消化作用 (B) 蠕動作用 (C) 過濾作用 (D) 乳化作作用。

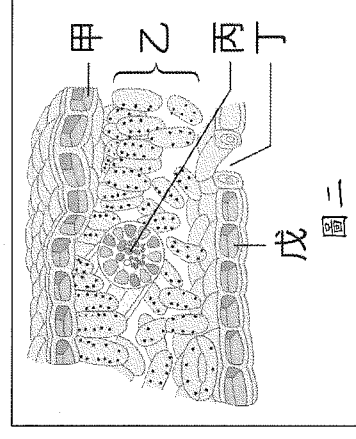
※ 下列第 4~6 題為題組，請參照圖一回答問題：

4. ( ) 麵包中的主要養分是澱粉（大分子醣類），澱粉的消化作用最初是在哪一個消化道器官開始進行？這一步分解出的產物屬於下列何者？  
(A) 甲，初步分解成較小分子的醣類 (B) 乙，初步分解成脂肪酸  
(C) 己，初步分解成較小分子的醣類 (D) 丁，初步分解成胺基酸。
5. ( ) 人體的消化系統負責食物的消化與吸收，主要包含了消化道和消化腺兩個部分。下列哪一個選項『不屬於』食物通過的消化道器官？  
(A) 己 (B) 丙 (C) 乙 (D) 甲。



圖一

6. ( ) 下列關於人體消化系統的描述，何者是正確的？  
(A) 負責吸收剩餘水分並形成糞便的器官是辛  
(B) 庚內壁上有很多像指狀的突起，稱為絨毛，增加吸收養分及水分的表面積  
(C) 丁所分泌的消化液可以將蛋白質分解成胺基酸直接吸收  
(D) 丙所分泌的消化液與脂質的消化有關。
7. ( ) 圖二為某植物葉子的橫切面，下列敘述何者正確？  
(A) 甲細胞最外層有角質層保護，戊細胞因為有丁存在，沒有角質層  
(B) 乙負責控制氣體進出葉片，並且同時有調節水分散失的功能  
(C) 行光合作用的主要細胞是甲，因為位於最上方，最容易接觸陽光  
(D) 丙的下側可以將養分從葉子運送到植物體的其他部位。



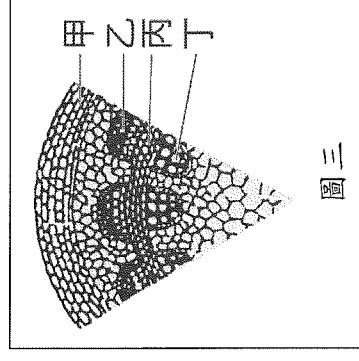
圖二

8. ( ) 人體的血液循環系統包含體循環和肺循環，這兩條途徑在心臟交會且同時進行，請問血液循環最主要的功能是什麼，才能維持組織細胞的正常運作？  
(A) 運輸充足的氧氣、養分，並帶走二氧化碳和廢物 (B) 讓血液中的白血球可以快速找到並消滅病原體 (C) 將血液中所有的水分快速排出體外，避免身體水腫 (D) 幫助身體散發多餘的熱能，使體溫維持穩定。
9. ( ) 在人體進行「肺循環」的過程中，血液流經肺部的微血管時，會和肺泡進行重要的氣體交換。請問在完成氣體交換後，血液中氣體含量的變化情形為何？  
(A) 氧氣和二氧化碳的含量都會減少 (B) 氧氣的含量減少，二氧化碳的含量增加  
(C) 氧氣和二氧化碳的含量都維持不變 (D) 二氧化碳的含量減少，氧氣的含量增加。

※ 小帥在運動會前夕，為了補充體力，吃了高熱量的午餐，餐後休息一小時便進行劇烈跑步訓練。他的身體必須快速調整，以確保消化吸收的養分和充足的氧氣能及時送達肌肉細胞，同時排除代謝廢物。這段時間內，小明體內的血液循環系統、淋巴系統以及物質的擴散與運輸機制，都在高效運作中。請根據人體的運輸系統知識與相關實驗數據，回答第10~17題：

10. ( ) 如果我們追蹤剛從身體下肢組織微血管離開的血液，請問在跟隨血液前往肺部進行氣體交換之前，必須依序通過心臟的哪兩個腔室？  
(A) 右心房，再到右心室 (B) 左心房，再到左心室  
(C) 左心室，再到右心房 (D) 右心室，再到左心房。
11. ( ) 劇烈運動後心搏次數會顯著增加。請問心搏加快的主要生理目的，是為了確保血液能更快地完成下列哪一項重要的物質運輸任務，以應對細胞代謝需求？  
(A) 增加肺部氣體交換的效率，但不會影響組織的交換 (B) 提高血液流速，以加速將氧氣送至組織並將二氧化碳帶走 (C) 加速血液的凝固速度，防止運動傷害 (D) 讓血漿更快滲出微血管，以增加組織液的產生量。
12. ( ) 小帥午餐中消化吸收的胺基酸分子，會透過消化道附近的微血管進入血液。請問這些剛被吸收的胺基酸分子，在第一次抵達心臟之前，所經過的血液循環途徑是屬於哪一個路徑的一部分？  
(A) 直接經由肺動脈相關血管 (B) 屬於肺循環路徑，終點是左心房  
(C) 屬於體循環路徑，終點是右心房 (D) 經由主動脈送往全身。
13. ( ) 已知血液與細胞間的氧氣和二氧化碳交換，以及肺泡與微血管間的氣體交換，都是透過「擴散作用」來完成。請問這兩種生物體內的擴散作用進行的驅動力與方向是什麼？  
(A) 物質由濃度高的地方移動到濃度低的地方 (B) 需要消耗細胞能量，將物質主動傳輸到目的地  
(C) 由心臟收縮壓力推動，物質由血管送向組織 (D) 主要由淋巴系統負責收集廢物並運送。
14. ( ) 在劇烈運動後，小帥組織細胞的代謝速率加快，會產生大量的二氧化碳和代謝廢物。這些物質從細胞進入微血管的過程，以及血液由充氧血轉變為缺氧血的過程，主要發生在哪一條循環途徑中？  
(A) 淋巴循環 (B) 肺循環 (C) 消化道循環 (D) 體循環。
15. ( ) 小帥的身體如果某處受到細菌感染，通常會伴隨局部淋巴結腫脹的現象。根據淋巴系統的重要性描述，這種現象最主要是反映了淋巴系統正在執行下列哪一項生理功能？  
(A) 負責產生新的血漿，補充血液體積 (B) 過濾病原體並啟動防禦機制  
(C) 加速消化道脂肪的運輸與吸收 (D) 加速組織液回歸血液循環，消除水腫。
16. ( ) 請問在整個體液的循環過程中，組織液在血液與細胞之間發揮了什麼關鍵作用？  
(A) 負責產生新的血球 (B) 擔任單向運輸血液的通道  
(C) 主要功能是儲存脂肪和醣類 (D) 作為細胞與血液間進行物質交換的媒介。
17. ( ) 血液循環系統和淋巴循環系統都是人體重要的運輸管道。血液循環擁有心臟作為動力泵，請問淋巴系統主要依靠下列哪一項機制來推動淋巴的流動，並防止其逆流？  
(A) 淋巴結自身的蠕動 (B) 淋巴管內部的瓣膜與周圍肌肉的收縮  
(C) 依靠動脈的高強度血壓來推動淋巴液 (D) 淋巴管壁的肌肉強烈收縮。
18. ( ) 在「觀察植物的水分運輸構造」實驗中，芹菜吸收紅色溶液的速度主要受到蒸散作用影響。若將此芹菜移至氣溫較高、通風良好的環境下，並保持土壤濕潤，預期會對水分運輸產生何種影響？  
(A) 水分運輸速度加快，紅色溶液在葉片上分佈會更快速且明顯 (B) 水分運輸速度不變，因為運輸速率只受維管束大小影響 (C) 水分運輸速度減慢，因為高溫環境不利於水分蒸發 (D) 水分運輸停止，因為植物在高溫下會關閉氣孔以減少水分散失。
19. ( ) 當植物體內水分充足時，保衛細胞透過何種方式導致氣孔張開，促進水分的蒸散？  
(A) 保衛細胞水分移出而萎縮變小 (B) 保衛細胞利用光合作用製造養分  
(C) 保衛細胞吸收水分而膨脹彎曲 (D) 保衛細胞主動分泌物質填滿氣孔。
20. ( ) 木棉將養分儲存在根部的作法與人體中將消化吸收後多餘的葡萄糖轉變為肝糖或脂肪儲存的行為，共同體現了生物學中的哪一重要概念？  
(A) 演化過程中避免被捕食的策略 (B) 維持水分平衡的能力  
(C) 將資源進行暫時儲存以備不時之需 (D) 代謝作用的效率極大化。

21. ( ) 圖三為一棵生長多年的榕樹莖橫切面，若從樹幹外部向中心，維管束的環狀構造依序標記為甲、乙、丙、丁。已知丙是進行分裂的形成層，則甲、乙和丁構造在物質運輸功能上的主要差異是什麼？



- (A) 乙是新生的木質部，丁是老化的木質部，兩者功能完全相同  
 (B) 乙在外側，主要運輸水分；丁在內側，主要運輸光合作用產生的養分  
 (C) 乙在外側，主要運輸光合作用產生的養分；丁在內側，主要運輸水分  
 (D) 乙和丁都只負責支持功能，沒有運輸能力，運輸工作由甲承擔。

22. ( ) 小美分析一棵生長在乾燥寒冷地區的樹木年輪，發現某一年份的年輪特別狹窄且顏色深。根據年輪形成機制，並結合植物進行光合作用所需的環境條件，推測該年度可能發生了哪一種環境變化？

- (A) 該年度雨量豐富且氣溫高，導致木質部細胞快速生長且細胞壁較薄  
 (B) 該年度發生了嚴重的病蟲害，但木質部增生速度與氣候條件無關  
 (C) 該年度光照不足，但水分充足，使得木質部細胞大小不均，但寬度不受影響  
 (D) 該年度氣候極度寒冷或乾燥，限制了形成層的細胞分裂速度，影響了木質部發育。

※ 大帥觀察校園中的朱槿花以驗證課本中學習到的「光合作用」及「維管束」相關知識，請回答第 23~27 題：

23. ( ) 根據光合作用的反應式，水是合成葡萄糖的關鍵反應物之一。如果大帥發現朱槿的根部或莖部維管束中的「木質部」結構受到物理性破壞，其他條件（光照、二氧化碳）皆充足，請問光合作用的產物合成會受到何種直接且立即的影響？

- (A) 葉片製造葡萄糖的效率會降低，甚至停止  
 (B) 二氧化碳無法透過氣孔進入葉片內部  
 (C) 葉綠體內的葉綠素無法吸收光能進行反應  
 (D) 氧氣釋放量大幅增加，因為反應加速。

24. ( ) 如果大帥對朱槿進行「環狀剝皮」處理，將莖部靠近地面的「韌皮部」環狀剝除，並在數日後用碘液檢測遠離剝除處的根部細胞，預期觀察到什麼結果？

- (A) 根部細胞呈現明顯的藍黑色，表示澱粉大量堆積  
 (B) 根部細胞呈現黃褐色，表示缺乏水分輸送，細胞枯萎  
 (C) 葉片進行光合作用的速度加快，以彌補根部缺乏的養分  
 (D) 根部細胞呈現黃褐色或藍黑色變化極微小，表示養分無法運送到根部。

25. ( ) 在進行「光合作用」的探討」實驗時，大帥選取同一葉片進行遮光與非遮光對照。假設在操作此實驗前，該葉片通往主幹的「維管束」已經被意外壓扁導致運輸功能受阻，這會如何影響實驗結果中「應變因」（澱粉有無）的觀察，並可能導致結論偏差？

- (A) 無論遮光與否，碘液檢測結果都會呈現藍黑色，使實驗失效 (B) 即使未遮光區也可能因運輸受阻而無法累積澱粉，導致對照組效果不佳 (C) 葉片色素無法順利被酒精溶出，影響後續碘液檢測的準確性 (D) 遮光區域因為缺乏光能，受損的維管束不會對該區域造成任何影響，實驗仍可成功。

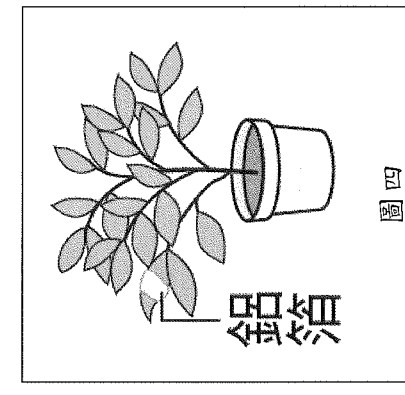
26. ( ) 光合作用進行所需的反應物其中之一為水分，它經由維管束運輸至葉片。這些水分子最終必須進入葉片細胞的哪一個特定構造中，才能與二氧化碳和光能共同完成葡萄糖的合成反應？

- (A) 細胞壁，用於水分的初步過濾 (B) 細胞核，提供合成的步驟  
 (C) 葉綠體，含有參與反應的葉綠素 (D) 粒線體，提供反應所需的能量。

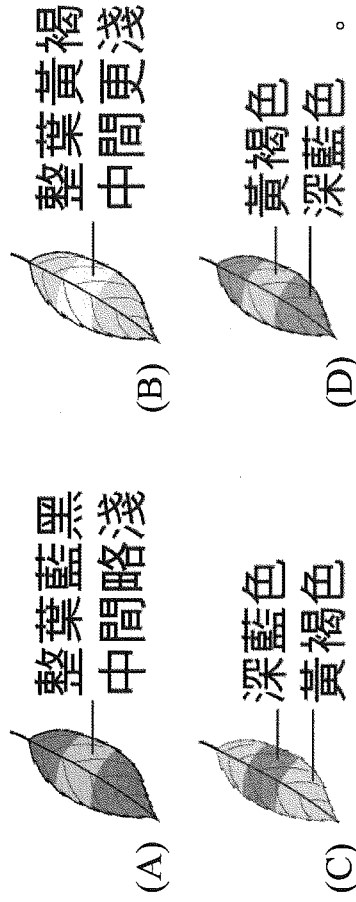
27. ( ) 光合作用對於維持大氣中氧氣和二氧化碳的穩定非常重要。假設由於環境極端變化，全球大部分植物的維管束普遍受到損害，導致水分與養分運輸效率大幅下降，這種狀況長期下來對地球大氣組成的趨勢影響最可能為何？

- (A) 植物為了適應，將減少水的消耗，加速進行光合作用  
 (B) 植物將轉而消耗更多氧氣，導致氧氣濃度急劇下降  
 (C) 植物因水分無法運輸而大量死亡，導致二氧化碳吸收量減少，大氣中二氧化碳的比例增加  
 (D) 二氧化碳濃度維持不變，而氧氣濃度會快速上升。

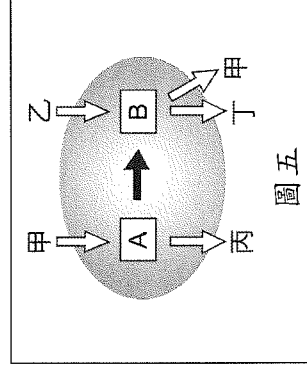
28. ( ) 動物在進食後，必須將所攝取的食物養分分解成較小的分子，才能夠通過細胞膜進入體內被利用。根據這段敘述，將大分子養分轉變為小分子養分的過程，最主要目的是下列哪一項？
- (A) 讓食物可以順利地在消化道中移動，避免卡住造成不適  
 (B) 將養分子變小，使其更容易通過細胞膜進行利用  
 (C) 加速細胞膜的代謝反應，以利於能量的快速釋放與應用  
 (D) 將食物殘渣排出體外，避免體內堆積過多廢物。
29. ( ) 小腸絨毛構造可以增加養分及水分吸收的表面積。請分析此種結構優勢與「擴散作用」之間的關係為何？
- (A) 擴大接觸面積，使分子在單位時間內更容易與細胞膜接觸，提升擴散效率  
 (B) 表面積增加可以使消化液分泌量提升，徹底完成消化作用  
 (C) 表面積增加會減少血液流速，讓養分有更充足的時間停留  
 (D) 增加表面積可以提高絨毛細胞內酵素的活性，加速分解。
30. ( ) 一棵老樹的樹幹中心被掏空，形成一個中空的樹洞，但這棵樹仍然能持續生長，這棵樹能存活的主要科學原因是什麼？
- (A) 樹幹中空會刺激形成層加速分裂，產生大量新的維管束來修復損傷，確保運輸暢通  
 (B) 主要的水分運輸功能由靠近形成層的『新』木質部負責，中心的老化木質部已失去運輸功能  
 (C) 樹木主要依靠葉片吸收水分，中心部分的水分運輸功能不重要，所以不受影響  
 (D) 韌皮部會分擔木質部原本的功能，除了養分外，也會運輸樹木所需的大部分水分。
31. ( ) 已知花瓣是由葉特化而成，請推論花瓣內維管束的木質部和韌皮部如何分布？
- (A) 與葉相同，木質部在上，韌皮部在下  
 (B) 木質部和韌皮部皆沒有固定方向  
 (C) 木質部靠近花瓣的底端（花朵底部），韌皮部靠近頂端  
 (D) 花瓣內沒有木質部和韌皮部。
32. ( ) 植物的維管束和人體血液循環系統都負責生物體內物質運輸。如果將芹菜的木質部比喻成人體血管中運輸水分的部分，那麼哪一組物質的運輸方向和物質類別，最適合與韌皮部進行類比？
- (A) 動脈：運輸含氧量高的血液，方向由心臟到全身  
 (B) 淋巴管：運輸淋巴，單向流動  
 (C) 微血管：在消化道吸收葡萄糖和胺基酸，並將養分運走  
 (D) 靜脈：運輸代謝廢物（如二氧化碳），方向由全身回流心臟。
33. ( ) 橘子和香蕉中白色的絲狀物，是維管束的延伸構造。如果這些維管束的纖維數量越多，通常代表該水果在生長過程中，對於水分與養分的運輸需求越高。下列關於此構造的描述，何者符合其功能特性？
- (A) 這些構造主要由單細胞構成，具有支持作用  
 (B) 這些構造是儲存澱粉的主要部位  
 (C) 這些絲狀物通常只負責向下運輸水分，單向傳導  
 (D) 這些構造包含木質部與韌皮部，負責單向或雙向的物質運輸。
34. ( ) 圖四是大美的光合作用實驗裝置。她先將盆栽放在暗室中3天，再拿一長條鋁箔包住一片葉片，放置在室外有光處，3天後取下該葉片根據課本實驗步驟進行測試。實驗最後步驟，在葉片上滴上碘液，發現有以下四種結果。請問：哪個結果最無法用以解釋「光合作用需要光」？



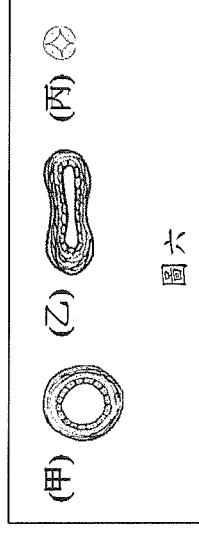
圖四



35. ( ) 圖五為光合作用的示意圖，請問下列敘述何者有誤？



36. ( ) 圖六為人體三種血管的解剖圖，請判斷下列敘述何者正確？



圖六

(A) 捐血是被抽取甲血管的血液

(B) 血液和細胞進行養分和廢物交換的場所為丙

(C) 最富彈性，且最粗部位是與心室相連者為乙血管

(D) 三種血管的血壓由大到小依序為甲乙丙。

37. ( ) 當小帥跑步時，身體肌肉細胞對氧氣的需求量大增，負責運送氧氣的血球，必須藉由血液循環系統的特定路徑才能將氧氣快速送達。請問紅血球離開肺部後，通常需要經過哪些主要的心臟腔室和血管，才能將氧氣送至小腿的肌肉細胞？請參考圖七中的心臟腔室及血管代號選出正確的選項。

(A) d → 丁 → 丙 → c → 組織微血管

(B) c → 丙 → a → b → 組織微血管

(C) a → 甲 → 乙 → b → 組織微血管

(D) c → 乙 → b → 組織微血管。

38. ( ) 關於心臟收縮及舒張時的血液流向，下列何者正確？請參考圖七中的心臟腔室及血管代號選出正確的選項。

(A) 心臟舒張，血液由 a → 甲，d → 丁

(B) 心臟收縮，血液由 丁 → d，甲 → a

(C) 心臟舒張，血液由 c → 丙，b → 乙

(D) 心臟收縮，血液由 甲 → a，丙 → c。

39. ( ) 淋巴循環與血液循環密切相關，淋巴管負責回收微血管滲透出來的組織液，最終將其送回血液。根據課文所述的血液組成與功能，哪種成分在健康的淋巴中的含量會遠遠少於健康的血液，且造成兩者運輸功能的差異？

(A) 水和抗體

(B) 養分和廢物

(C) 白血球

(D) 紅血球和血紅素。

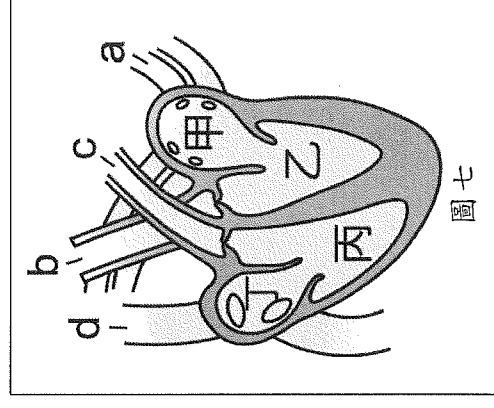
40. ( ) 大聰明下樓梯時邊走邊看手機不慎摔倒擦傷膝蓋，傷口立即啟動了止血機制。請問血液中哪一種成分是這次『急救任務』的主角，且此成分必須透過血液循環才能被動員到受傷部位，發揮局部凝血作用？

(A) 血漿，因為它能攜帶大量的凝血因子至傷口

(B) 血小板，因為它能在傷口處聚集並啟動凝固作用

(C) 白血球，因為它們能吞噬細菌並防止出血

(D) 紅血球，因為它提供了凝血所需的氧氣。



圖七