

臺北區 105 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～高三上第 7 章 動物的呼吸

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



99363307-25

版權所有・翻印必究

第壹部分：選擇題（占 72 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. 下列有關地球生命起源的相關敘述，何者正確？

- (A) 最原始的細胞可能起源於海洋
- (B) 奧柏林與赫頓分別以實驗證明有機物演化假說
- (C) 脂質體與微球已具有細胞的各種生命現象
- (D) 西澳的疊層石中已發現最原始的異營細胞化石

2. 下列有關物質進出細胞的敘述，何者正確？

- (A) 根毛細胞主要以主動運輸吸收無機鹽
- (B) 保衛細胞以簡單擴散累積鉀離子導致氣孔開啟
- (C) 小腸絨毛上皮細胞以促進性擴散吸收脂肪酸
- (D) 小腸絨毛上皮細胞以簡單擴散將葡萄糖釋放到絨毛腔

3. 圖 1 是人體膝關節的示意圖，下列相關敘述何者正確？

- (A) 甲構造收縮時必須受自律神經調控
- (B) 乙構造中具有硬骨細胞與血管
- (C) 丙、丁構造主要具有支持的功能
- (D) 戊構造為疏鬆結締組織

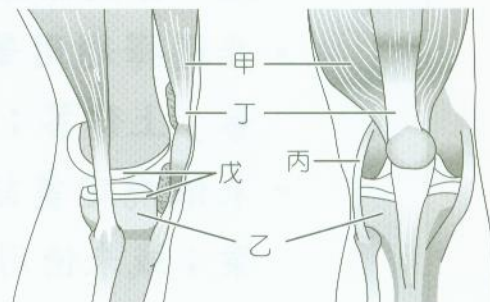


圖 1

4. 下列有關植物光合作用的敘述，何者正確？

- (A) 循環式電子傳遞鏈中具有 ATP 與 NADPH 的產生
- (B) 非循環式電子傳遞鏈中氧氣是最後的電子接受者
- (C) 碳反應所需之能量由光反應提供
- (D) CAM 植物在維管束鞘細胞中進行二氧化碳的固定

5. 下列有關人體內分泌系統的敘述，何者正確？

- (A) 幼年時甲狀腺素分泌不足會造成侏儒症
- (B) 甲狀腺素和副甲狀腺素互為拮抗
- (C) 腦垂腺會產生激素控制胰島素的分泌
- (D) 腎上腺素可影響血糖濃度的變化

6. 下列有關光週期對開花影響的敘述，何者正確？
 (A) 若以黑暗中斷光照期並不會影響開花結果
 (B) 開花的關鍵在於連續日照期的長短，與黑暗期無關
 (C) 只要日照時間短於臨界日照，短日照植物就一定會開花
 (D) P_{fr} 型的光敏素可促進短日照植物開花
7. 下列有關圖 2 與圖 3 的配對，何者正確？

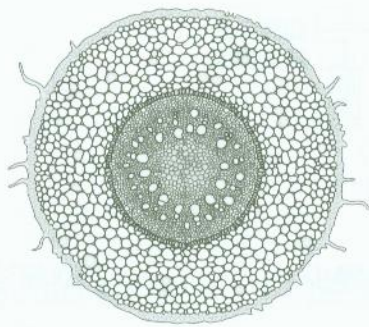


圖 2

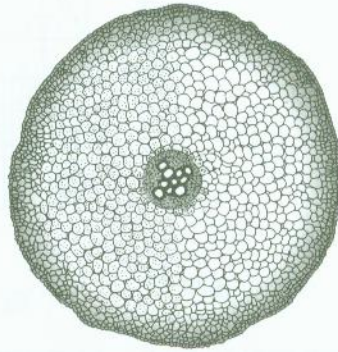


圖 3

- (A) 圖 2 為單子葉植物莖，圖 3 為單子葉植物根
 (B) 圖 2 為雙子葉植物莖，圖 3 為單子葉植物根
 (C) 圖 2 為雙子葉植物根，圖 3 為單子葉植物根
 (D) 圖 2 為單子葉植物根，圖 3 為雙子葉植物根
8. 下列有關植物根部的敘述，何者正確？
 (A) 軸根系植物可由中柱的周鞘向外長出支根
 (B) 根尖的根冠細胞具有分裂能力，可使根部延長
 (C) 卡氏帶是由內皮細胞壁的纖維素不均勻加厚所形成，可限制水分通過
 (D) 根部吸收水分的路徑依序為表皮→皮層→周鞘→內皮層→木質部
9. 下列有關植物有機養分運輸的敘述，何者正確？
 (A) 主要由導管與管胞進行運輸
 (B) 蒸散流為運送過程的最主要動力
 (C) 運送的有機養分以葡萄糖為主
 (D) 養分會由供應處運送至需求處
10. 下列有關雙子葉木本植物莖的敘述，何者正確？
 (A) 樹皮包括韌皮部、形成層與木質部
 (B) 樹皮表層的皮孔可進行氣體的交換
 (C) 韌皮部可隨四季變化而產生深淺不一的年輪
 (D) 木材內部的心材運輸水分的效果較外部的邊材佳

11. 圖 4 中甲曲線為人體在正常情況下血紅素和氧的結合率曲線。當甲曲線向左移至乙曲線時，休息狀態的肌肉組織獲得的氧氣量有何變化？

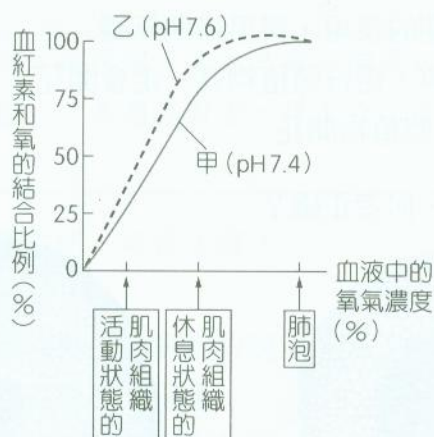


圖 4

- (A)不變 (B)變多 (C)變少 (D)無法判斷
12. 下列關於人體呼吸運動的敘述，何者正確？
 (A)肺泡主動收縮造成氣體排出
 (B)肺動脈的周邊化學受器可偵測氧分壓
 (C)橋腦是產生呼吸基本節律的地方
 (D)延腦可偵測氫離子濃度，改變呼吸頻率
13. 下列有關人體心搏週期的過程，何者正確？
- | | 心房收縮，心室舒張 | 心房舒張，心室收縮 | 心房及心室舒張 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| (A)血液流向 | 心房→心室
心室→動脈 | 靜脈→心房
心室→動脈 | 靜脈→心房
心房→心室 |
| (B)瓣膜狀態 | 房室瓣開啟
半月瓣關閉 | 房室瓣關閉
半月瓣開啟 | 房室瓣開啟
半月瓣關閉 |
| (C)心音的產生 | 第一心音 | 第二心音 | 無 |
| (D)血液是否注入冠狀動脈 | 否 | 是 | 否 |
14. 下列有關人體周圍神經系統的敘述，何者正確？
 (A)周圍神經系統中可發現聯絡神經元
 (B)包括從腦出發的腦神經和脊髓
 (C)可將訊息傳遞至內臟器官
 (D)反射僅有周圍神經系統參與
15. 人體形成尿液的三大作用中，下列哪一過程需要消耗能量？
 (A)胺基酸由絲球體進入鮑氏囊
 (B)鉀離子由絲球體進入鮑氏囊
 (C)水由腎小管進入周圍微血管網
 (D)鈉離子由腎小管進入周圍微血管網

16、17題為題組

圖 5 為某生的家族遺傳譜系圖，括號內表示 ABO 血型遺傳，黑色圖形表示罹患某單基因異常的遺傳疾病，若以□表示男性，○表示女性，「？」表示該家族成員血型或是罹病情況不明，請依此圖選出正確的敘述。

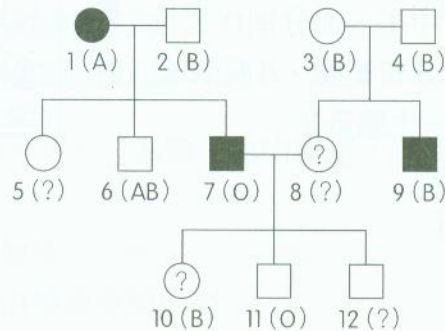


圖 5

16. 針對圖 5 中的 ABO 血型遺傳，下列敘述何者正確？
 - (A) 為中間型遺傳
 - (B) 5 出現異型合子的機率為 75%
 - (C) 8 的血型可能為 O 型
 - (D) 12 的基因型為 $I^B I^B$
17. 針對圖 5 中單基因異常疾病的遺傳，下列敘述何者正確？
 - (A) 此為性染色體隱性遺傳
 - (B) 此為體染色體顯性遺傳
 - (C) 若該疾病為體染色體隱性遺傳，則 10 應為健康個體
 - (D) 若 10 罹病，則 8 必定為表徵正常的異型合子個體
18. 臺灣第四紀更新世（距今約兩百萬年到一萬年前間）發現的著名大型動物化石，可分成兩群：左鎮動物群與澎湖動物群，分別在臺南左鎮菜寮溪和澎湖水道中發現。在這兩種動物群中皆發現有古象化石，如澎湖水道中發現象的頭骨、顎骨、脊椎骨、髕骨和腿骨等，及為數相當可觀的象牙化石。這些古象化石的分布為象的演化提供了哪方面的證據？
 - (A) 胚胎學
 - (B) 解剖學
 - (C) 生物地理學
 - (D) 生物化學及分子生物學
19. 虎紋非洲大蝸牛 (*Achatina panthera*) 原產於非洲南部之辛巴威、剛果，為非洲大蝸牛 (*Achatina fulica*) 的近緣物種，2011 年經鑑定確認已經嚴重入侵臺灣屏東、臺東等地，去年也可於臺北地區發現其蹤跡。入侵物種對生物多樣性的影響相當大，下列對虎紋非洲大蝸牛的敘述何者錯誤？
 - (A) 可能會引進寄生蟲或疾病
 - (B) 可能會與原生物種競爭棲地和食物
 - (C) 目前於屏東、臺東的族群成長處於適應期（潛伏期）
 - (D) 自南臺灣向北擴散的原因可能是人類活動有意或無意的引進

20. 小明上週末參加臺灣的生態旅遊團，印象最深刻的是一處靜謐的原始林，裡面一整片高大的單一樹種形成壯觀的純林，放眼所及都沒觀察到灌木，倒是有些比人高的箭竹，偶爾聽到遠處或植物叢中傳來悅耳的鳥鳴聲。圖 6 中①～⑥分別代表世界上六種不同陸域生態系的分布範圍，小明印象最深的原始林最接近下列哪一生態系？

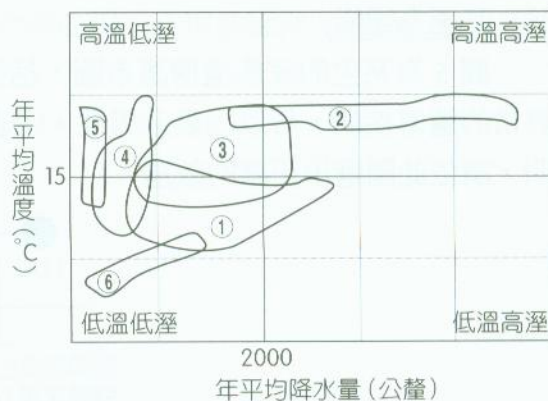


圖 6

- (A)① (B)②
(C)③ (D)④

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. 下列有關細胞化學組成的敘述，哪些正確？
(A)磷脂同時具有親水及疏水的特性，是構成細胞膜的主要成分
(B)幾丁質屬於結構性多醣，是節肢動物外骨骼的主要成分
(C)蛋白質是胺基酸的聚合物，是抗體的主要成分
(D)核苷酸以肽鍵連接成核酸，是遺傳物質的主要成分
(E)輔酶是核苷酸所組成的有機物，是酵素的主要成分
22. 下列哪些構造不屬於內膜系統？
(A)液胞 (B)核糖體 (C)高基氏體
(D)粒線體 (E)過氧化體
23. 下列有關細胞型態與功能的敘述，哪些正確？
(A)薄壁細胞具有初生細胞壁，可儲存養分
(B)厚壁細胞含有次生細胞壁，具有支持的功能
(C)許旺細胞為一典型的神經元，可傳遞神經訊號
(D)小腸絨毛為纖毛柱狀上皮細胞，可增加吸收養分的表面積
(E)脂肪細胞會將脂肪分泌至細胞外以填充體腔，具有隔熱保溫的功能
24. 下列以葉綠體溶液進行光合作用實驗的相關敘述，哪些正確？
(A)可加入 0.5 M 蔗糖溶液造成細胞膜破裂，以利葉綠體的萃取
(B)將濾過的菠菜汁離心後，其葉綠體主要集中在上層溶液
(C)以鋁箔紙包裹含葉綠體懸浮液的試管，可達到不透光的目的
(D)此照光反應，證實水分子可作為電子提供者
(E)若 DCPIP_{H2} 被還原，則試管內的溶液呈現無色

25. 下列哪些敘述可促進植物吸收水分？

- (A) 葉片氣孔打開
- (B) 植物根部形成菌根
- (C) 根部表皮細胞向外突出形成根毛
- (D) 根瘤菌與植物體共生後形成根瘤構造
- (E) 木栓形成層向外分裂出木栓細胞構成木栓層

26. 圖 7 為玉米種子構造示意圖，甲～己為種子內的構造，請問下列敘述哪些正確？

- (A) 甲由雌蕊中的大孢子發育而來
- (B) 乙、丙、丁、戊、己是經由雙重受精而來
- (C) 乙與丙的細胞內染色體套數相同
- (D) 種子萌發時丁構造會最先突破種皮
- (E) 吉貝素會促使糊粉層產生水解酵素以分解乙中的養分

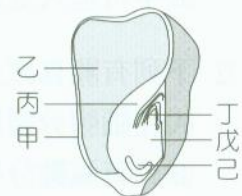


圖 7

27. 植物生長需要各種不同的必需元素，下列哪些元素必須經由植物根部吸收才能進入植物體內？

- (A) 碳
- (B) 氧
- (C) 氮
- (D) 鉀
- (E) 磷

28. 下列有關植物面對各種環境刺激或植物激素的反應，哪些正確？

- (A) 在高溫逆境時增加離層素（ABA）的濃度，以促使植物休眠
- (B) 在淹水逆境時可製造乙烯殺死根部皮層細胞，以產生通氣構造
- (C) 在低溫逆境時增加細胞膜的不飽和脂肪酸比例，以維持細胞膜的流動性
- (D) 環境中的乙烯濃度上升時可促使果實成熟
- (E) 加入細胞分裂素可促使矮性植物莖節延長

29. 下列有關人體消化液分泌調節的敘述，哪些正確？

- (A) 神經會影響唾液和胃液的分泌
- (B) 胃分泌的胃泌素可促進胃液分泌
- (C) 胰臟分泌的胰泌素可促進膽汁分泌
- (D) 小腸液的分泌會受到神經的調控
- (E) 十二指腸分泌的膽囊收縮素促進胰蛋白酶的分泌

30. 人類女性的生殖週期可分為卵巢週期與子宮週期，下列敘述哪些正確？

- (A) 濾泡可分泌黃體素及動情素，黃體僅分泌黃體素
- (B) 排卵時即排出單套且 DNA 含量減半的卵細胞
- (C) 黃體期約與分泌期的時間重疊，此時子宮內膜厚度最厚
- (D) 經血停止後，濾泡才開始受到激素調控而發育
- (E) 若早期胚胎順利著床，便無新的濾泡發育

31. 圖 8 為人體內某一種專一性免疫反應的示意圖，下列有關圖 8 的敘述哪些正確？

- (A) 為透過細胞與細胞直接接觸達成的免疫反應
- (B) 可促進吞噬細胞的吞噬作用
- (C) 甲由漿細胞所分泌
- (D) 甲可中和病原體所分泌的毒素
- (E) 甲可進入受感染細胞內引發細胞凋亡

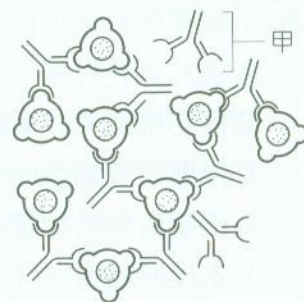


圖 8

32. 下列有關真核生物的細胞分裂，哪些敘述正確？

- (A) 在細胞分裂期染色質會進行複製且濃縮成染色體
- (B) 只有減數分裂才可以觀察到四分體
- (C) 有絲分裂的母細胞與子細胞的染色體套數相同
- (D) 次級精母細胞與精細胞的染色體套數相同
- (E) 孟德爾的第一遺傳定律與有絲分裂時染色體的動態相符合

33. 下列有關遺傳工程的敘述，哪些正確？

- (A) 組成質體的含氮鹼基包括 A、T、C、G 四種
- (B) 將蘇力菌的毒蛋白基因轉殖至番茄中，可對抗蟲害
- (C) 載體都為環狀 DNA，可承載外源基因
- (D) 質體通常帶有抗藥性基因或螢光基因，以協助辨識是否轉殖成功
- (E) 執行重組 DNA 的製作時需使用限制酶與 DNA 連接酶

34、35 題為題組

為研究森林群集在生態系物質循環的作用，美國一研究小組在某無人居住的落葉林區進行了三年實驗。實驗區是兩個毗鄰的山谷（編號 1、2），兩個山谷各有一條發源自此的小溪。1965 年冬季，研究人員將 2 號山谷中的樹木全部砍倒留在原地。透過連續測定兩條小溪下游的出水量和硝酸鹽含量，發現 2 號山谷中小溪的出水量比樹木砍倒前升高近 40%。兩條小溪中的硝酸鹽含量變化如圖 9 所示。

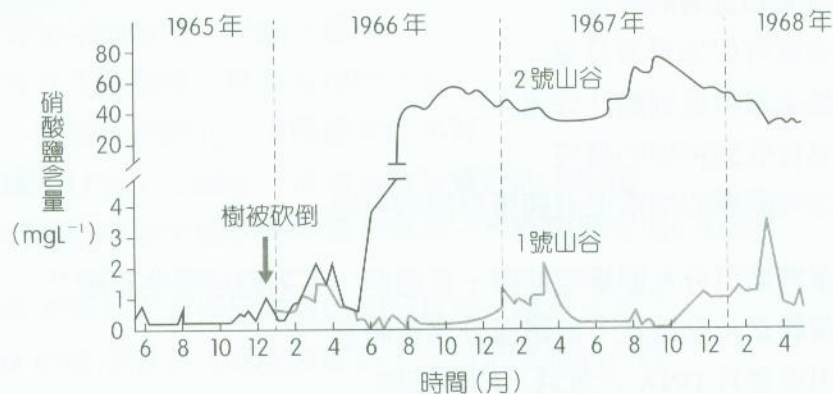


圖 9

34. 據上文所給資料，請推測 1966 年 5 月後，2 號山谷溪水中的硝酸鹽含量急劇升高的可能原因為何？
- (A) 受家庭廢水及農業廢水汙染
 - (B) 當地農民耕種時施加有機肥料
 - (C) 生物遺體分解後產生的硝酸鹽進入小溪
 - (D) 喪失了森林植被對硝酸鹽的吸收功能
 - (E) 生物固氮及化學固氮作用加強
35. 據上文所給資料及所學的氮循環知識，下列推論哪些正確？
- (A) 在 1 號山谷中，夏季生物對硝酸鹽的利用量較低
 - (B) 森林植被具有涵養水源的功能
 - (C) 森林植被可同化無機環境中的氮元素
 - (D) 氮元素可經雨水沖刷、脫氮作用變成 N_2 ，由森林輸出返回大氣
 - (E) 氮元素主要以 N_2 的形式被生物吸收，進入細胞後用於合成核酸及蛋白質

三、閱讀題（占 22 分）

說明：第 36 題至第 45 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 3 分；答錯 1 個選項者，得 1.8 分；答錯 2 個選項者，得 0.6 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】

細胞自噬（autophagy）是細胞內重要的自我代謝途徑，能在適當時機調控並平衡細胞發育以及進行細胞內營養物質的轉換。目前已知的細胞自噬功能包括：代謝錯誤或過多的蛋白質、清除細胞內的病原體及破壞老舊的胞器。

在自噬作用中，細胞內會形成像袋子一樣的囊泡，將胞內待分解的物質包起來並運送到特定的胞器中處理。除了調控細胞內物質與胞器的汰舊換新外，細胞自噬甚至可以影響細胞膜受體蛋白的表現，進而避免細胞壞死（necrosis），以減少得到癌症、神經退化、糖尿病、肝病、自體免疫疾病及病原體感染的威脅。研究也證實，細胞的自噬作用機制失常與許多老化疾病的產生有關，因此，細胞自噬亦常被認為是一種細胞存活的重要機制，但其詳細的作用尚未被完全了解，也讓細胞自噬成為近年醫療發展的重要研究領域之一。

請根據文章，回答第 36～39 題：

36. 下列哪一胞器最有可能是細胞自噬進行代謝老舊胞器的場所？
- (A) 內質網
 - (B) 高基氏體
 - (C) 過氧化體
 - (D) 溶體

37. 下列何者非細胞自噬的功能？

- (A)清除受感染細胞中的病原體
- (B)細胞更新
- (C)細胞壞死
- (D)核糖體分解

38. 下列哪一疾病與細胞自噬作用失常最相關？

- (A)高血壓
- (B)帕金森氏症
- (C)動脈粥狀硬化
- (D)飛蚊症

39. 由上文可知，細胞自噬可將蛋白質進一步分解以合成其他物質或產生能量。下列何者與利用蛋白質作為能量來源時的代謝過程最無關？

- (A)糖質新生
- (B)卡爾文循環
- (C)克氏循環
- (D)乙醯輔酶 A 的合成

【閱讀二】

「血脂」是血漿中脂質的統稱，包括膽固醇、三酸甘油酯、磷脂、游離脂肪酸等。過高的血脂和動脈粥狀硬化、糖尿病、脂肪肝及腎臟病等疾病有密切的關係，因此常列為健康檢查的項目。血脂的檢查項目一般包括：總膽固醇、三酸甘油酯、高密度脂蛋白膽固醇（HDL-C）和低密度脂蛋白膽固醇（LDL-C）。

膽固醇是組成細胞膜的重要成分，也可以轉變為膽鹽及許多固醇類的激素。人體內大部分的膽固醇會與長鏈脂肪酸、脂蛋白結合後，經由血漿運送。三酸甘油酯則是脂肪組織中用以儲存能量的物質，在人體內亦是與脂蛋白結合後經由血漿運輸。依據國民健康署「成人預防保健手冊」的建議，成年人血液中的總膽固醇含量應小於 200 mg / dL，三酸甘油酯則應小於 150 mg / dL。

HDL-C 由 50% 蛋白質、20% 膽固醇、30% 磷脂及少量三酸甘油酯組成，可將多餘膽固醇帶到肝臟代謝或排出體外，有助於降低心血管疾病。若血中 HDL-C 濃度低於 40~50 mg / dL，罹患心臟血管疾病的機率將增高。

LDL-C 含約 20% 蛋白質、52% 膽固醇、22% 磷脂及 6% 三酸甘油酯，主要作用為將膽固醇由肝臟運送到周邊組織利用，如果 LDL-C 濃度高於 130 mg / dL，可能會增加動脈硬化的風險。近來科學家進一步發現受氧化的 LDL-C 會影響血管內壁內皮細胞的功能，誘發巨噬細胞的增生，而這些增生的巨噬細胞會產生許多氧化性自由基，進一步的氧化、吞噬 LDL-C，使得巨噬細胞壞死，造成血管內壁再次傷害，如此進入不斷重複的惡性循環。

請根據文章，回答第 40~42 題：

40. 下列敘述何者正確？（多選）

- (A)血脂檢查項目包括總膽固醇、三酸甘油酯、磷脂及游離脂肪酸
- (B)膽固醇過多易造成動脈硬化，應完全避免攝食含膽固醇的食物
- (C)三酸甘油酯需與脂蛋白結合後才可經由血漿運輸
- (D) HDL-C 及 LDL-C 皆具有運送膽固醇的功能
- (E) HDL-C 內的蛋白質含量比例高於 LDL-C

41. 下列何種狀態發生於人體內時，較易罹患心血管疾病？
- (A) HDL-C 濃度高，LDL-C 濃度高
 - (B) HDL-C 濃度高，LDL-C 濃度低
 - (C) HDL-C 濃度低，LDL-C 濃度高
 - (D) HDL-C 濃度低，LDL-C 濃度低
42. (甲)膽固醇經血液循環進入肝臟、(乙) LDL-C 被自由基氧化、(丙) LDL-C 由肝臟運輸至周邊血管堆積、(丁)攝食高膽固醇食物、(戊)巨噬細胞吞噬 LDL-C。上述引起動脈硬化的發生順序為何？
- (A)(丁)(甲)(丙)(乙)(戊)
 - (B)(甲)(乙)(丙)(丁)(戊)
 - (C)(丁)(丙)(甲)(戊)(乙)
 - (D)(丁)(甲)(戊)(乙)(丙)

【閱讀三】

2013 年美國埃默里大學的迪亞茲（Brian Dias）與萊斯勒（Kerry Ressler）發表了一項令人驚訝的研究成果：記憶也能遺傳！

科學家給小鼠聞苯乙酮的氣味，然後施以電擊，讓小鼠學會對此氣味產生恐懼，且這些小鼠的下一代竟然也會對這種氣味感到懼怕。更誇張的是，這樣的恐懼記憶還可以至少遺傳兩代！而且，這些小鼠子代腦中負責偵測此氣味的腦區變大、神經細胞也變多。當然，有人會懷疑，有沒有可能是親代在養育子代時產生了某些行為影響。

為了排除這個可能性，迪亞茲與萊斯勒又進行了另一項實驗。這一次，他們把歷經電擊氣味學習 10 天後的公鼠精子取出，然後送到另一個實驗室中進行人工受精，結果這些小鼠子代的腦中負責偵測此氣味的腦區和神經細胞也同樣變大、變多，因此，牠們對氣味的反應肯定是透過遺傳而來的。

由上述實驗可知，在不改變 DNA 序列的狀態下，環境會透過改變基因讀取的過程影響其表現並遺傳給子代，這種現象科學家稱為表觀遺傳學（epigenetics），基因讀取的改變包括：DNA 和甲基化的蛋白質會纏繞得更緊密導致基因無法表現；RNA 黏附上 DNA 的特定片段以干擾基因表現；核糖體無法順利讀取 RNA 片段等。或許小鼠便是透過此機制而將對氣味的記憶遺傳給子代。（文章摘錄自：謝伯讓的腦科學世界部落格）

請根據文章，回答第 43～45 題：

43. 下列哪一敘述可能是表觀遺傳的結果？
- (A)基因轉殖大腸桿菌可製造人類胰島素
 - (B)同卵雙胞胎的基因序列相同，所以長相極為相似
 - (C)青春期前經歷營養不良的個體，容易產生有代謝疾病的子代
 - (D)純品系的黃色與綠色豌豆雜交後，產生的子代皆為黃色的豌豆

44. 文中提到，藉由苯乙酮與電擊讓實驗小鼠產生恐懼，並且此恐懼會傳遞給子代，假設研究發現恐懼小鼠神經細胞的甲蛋白質大量增加、且 X 基因高度表現，請問你覺得下列哪些敘述是合理的推論？（多選）
- (A) X 基因所在的 DNA 片段與蛋白質的纏繞變得較為鬆散
 - (B) X 基因序列的增加，造成子代 X 基因大量表現
 - (C) 甲蛋白質會促進偵測該氣味的腦細胞大量分裂
 - (D) 甲蛋白質可能可以讓產生恐懼感覺的基因表現
 - (E) 親代哺育護幼的行為會使甲蛋白質大量產生
45. 下列哪些基因表現方式無法造成表觀遺傳的結果？
- (A) 利用 RNA 干擾 DNA 的轉錄作用
 - (B) 組蛋白的甲基化使 DNA 結構緊縮而無法表現
 - (C) 紫外光造成 DNA 序列突變，使核糖體無法進行後續的轉譯作用
 - (D) 在女性身上，細胞內的其中一條 X 染色體纏繞緊密而失去表現活性

第貳部分：非選擇題（占 28 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、1967 年，康烈爾大學生化教授傑根洛夫（Andre Jagendorf）以葉綠餅為材料，於不照光的情形下，從事如圖 10 的實驗。首先把 pH 7 的葉綠餅放置於 pH 4 的溶液中，使膜內外的 pH 值達到 pH 4。接著快速把葉綠餅移至 pH 8 的溶液中，並加入 ADP 及 P_i ，使其膜內外的 pH 值相差 4 個單位。結果於溶液中可測出由葉綠餅膜 ATPase 所產生的 ATP。

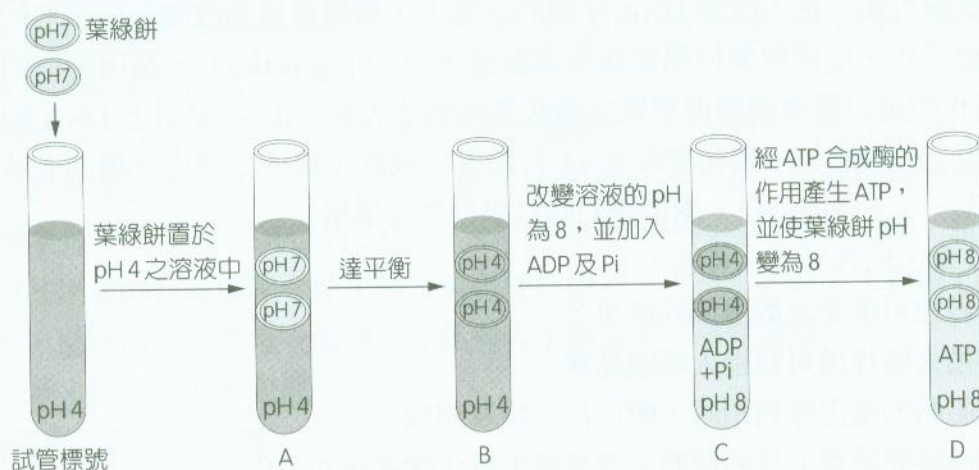


圖 10

1. 根據傑根洛夫的實驗，請推測為何要在不照光的情形下進行？（3 分）
2. 根據傑根洛夫的實驗，寫出你的一項推論？（3 分）

二、圖 11 為雙子葉植物莖部的橫切面構造示意圖，請依照圖中標示甲～丁的構造回答下列問題：

1. 比較甲、乙、丙、丁四種細胞，哪些在成熟後為死細胞？（以代號回答）（2 分）
2. 請分別寫出甲、乙、丙、丁四者的功能。（4 分）
3. 比較甲、乙、丙、丁四種細胞，在玉米（單子葉植物）的莖或根內，不會出現哪一種細胞？（以代號回答）（2 分）

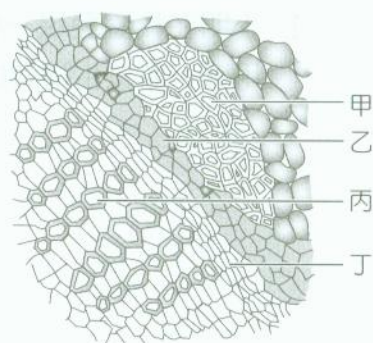


圖 11

三、透過肺容積的檢測，可以了解人體每次進行呼吸運動時進出肺部的氣體容積。吸氣時，氣體容積上升；呼氣時，氣體容積則下降。一般人於休息時每次進出肺部的氣體容積約為 500 mL，而劇烈運動時，則可增加數公升。

肺活量是指用盡力氣所能呼出的最大氣體容積。進行肺活量檢測時，受測者需先吸飽氣並屏住呼吸，而後盡力將肺內的氣體一口氣呼出，經由機器的分析，便可以知道一次呼吸能從肺呼出的最大氣體量。

圖 12 是呼吸時進出肺部氣體量的變化圖，根據上文與圖 12 回答下列問題：

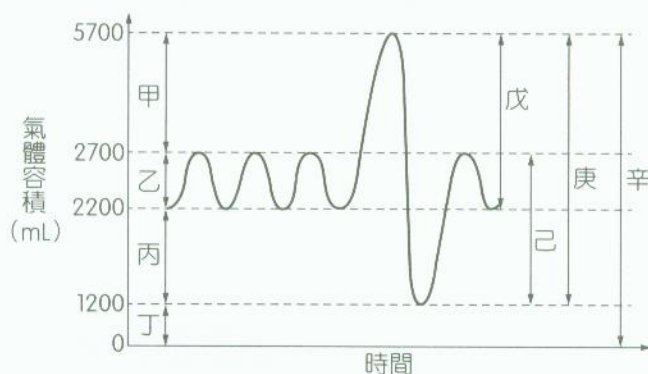


圖 12

1. 「甲」～「辛」哪一階段是僅靠外肋間肌與橫膈肌運動時所測得的氣體變化量？（2 分）
2. 「甲」～「辛」哪一階段代表肺活量？（2 分）
3. 測量肺活量時，除了外肋間肌與橫膈肌外，還有哪兩種呼吸相關的肌肉參與其中？（2 分）

四、十九世紀以來地衣一直被認為是由真菌中的子囊菌（Ascomycetes）與微型藻類結伴共生的共生體，但 150 年來，生物學家一直無法成功撮合真菌和藻類，在實驗室內人工栽培地衣。2016 年 Science 雜誌刊登托比·斯普利比爾（Toby Spribille）的研究結果，發現地衣是三種生命體的聯盟，另包括一個完全不同的真菌類群——擔子菌（Basidiomycetes）。在顯微鏡下，真菌形成一層緊實的外殼，菌絲向內部分支，構築成海綿狀的內芯，藻類就嵌在外殼上。利用不同的螢光分子標記三種生物成分，使三者分別呈現出紅色、綠色和藍色，發現擔子菌在外殼的最外層，被包裹於醣類基質之中。

1. 小明在校園發現一枝狀地衣，帶回實驗室後可從中分離出藻類的葉綠體。因此他再選用某一原核生物做成如圖 13 的演化樹。



圖 13

- (1) 根據上文所述，圖 13 中甲、乙、丙分別為何種生物？（3 分）
- (2) 圖 13 中甲、乙、丙最有可能同屬於三域六界中的哪一個分類階層？（2 分）
2. 下列何者的生物間交互作用關係與地衣中藻菌的關係相同？（3 分）
- | | | |
|-----------|------------|-----------|
| 甲、榕果和榕果小蜂 | 乙、根瘤菌和豆科植物 | 丙、菟絲子和馬鞍藤 |
| 丁、瓢蟲和螞蟥 | 戊、藤本植物與大樹 | 己、菌根和植物 |