

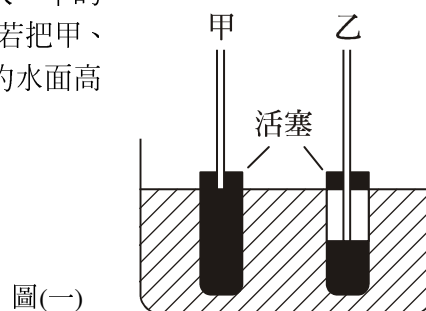
第壹部分(佔 96 分)

一、單選題(佔 80 分)

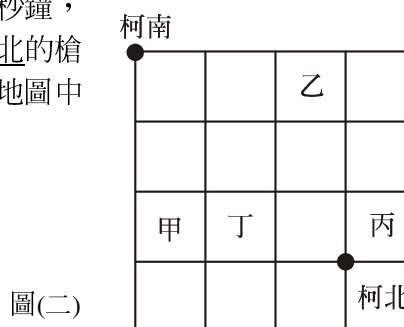
說明：第 1 至 40 題為單選題，每題均計分。每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

- 地球的地磁軸的方向與地球自轉軸的方向並不一致，兩者相交約  $11.5^\circ$ ，若地球的半徑約為 6000 公里，則地理北極與地磁北極相距約為多少公里？  
(A) 1000 (B) 1200  
(C) 1500 (D) 1800
- 大雄、技安、宜靜三人百米賽跑，三人同時起跑，當大雄到達終點時，技安離終點還有 10 米；當技安到達終點時，宜靜離終點還有 20 米。假設三人均作等速直線運動，當大雄到達終點時，宜靜離終點還有幾米？  
(A) 10 (B) 20  
(C) 25 (D) 28

- 在兩支相同的試管中加入水，使甲試管內灌滿水、乙試管內灌入一半的水，然後各插入一根相同的細長玻璃管，並用橡皮塞塞緊試管。若把甲、乙兩試管同時浸入冰水中，如圖(一)所示，則兩細長玻璃管內的水面高度的變化比較為何？  
(A) 乙試管中的細長玻璃管內水面下降的距離較大  
(B) 甲試管中的細長玻璃管內水面下降的距離較大  
(C) 甲、乙兩試管中的細長玻璃管內水面下降的距離一樣  
(D) 甲、乙兩試管中的細長玻璃管內水面都不會下降



- 如圖(二)，在棒球場的柯南、柯北兩人，當柯南鳴槍後 0.5 秒鐘，柯北才鳴槍，小蘭在操場的某處，於柯北鳴槍後 1 秒聽到柯北的槍聲；再隔約略 0.5 秒又聽到柯南的槍聲。則小蘭最有可能在地圖中的哪一處？(假設聲音在每一格傳遞的時間相同)  
(A) 甲  
(B) 乙  
(C) 丙  
(D) 丁



- 德國物理學家海森堡在西元 1927 年提出測不準原理，指出我們無法同時準確的測出一個粒子(例如：電子)的位置與動量(動量 = 質量×速度)，若以波長較短的入射光測量電子的位置與動量，則下列選項何者正確？  
(A) 乙、丙、己  
(B) 乙、丁、戊  
(C) 甲、丁、戊  
(D) 甲、丙、己

| 入射光的動量 |    | 測量電子位置的誤差 |    | 測量電子動量的誤差 |    |
|--------|----|-----------|----|-----------|----|
| 甲      | 較大 | 丙         | 較大 | 戊         | 較大 |
| 乙      | 較小 | 丁         | 較小 | 己         | 較小 |

第 6-9 題為題組

目前人造光的來源有下列四種方式：

- (1) 原子核衰變或進行核反應時，發出  $\gamma$  射線
- (2) 原子受熱會輻射電磁波
- (3) 原子被激發後，電子由高能階回低能階時，會放出特定波長的電磁波
- (4) 電荷經加速或電流震盪，也會發出電磁波

在我們日常生活中，最常使用到日光燈，而日光燈共同的工作原理為：簡單的說日光燈管是個密閉的氣體放電管。管內主要氣體為氬氣(另包含氖或氙)氣壓約為大氣的 0.3%，另外包含幾滴水銀形成微量的水銀蒸汽，水銀原子約佔所有氣體原子的千分之一的比例。藉由管內導通的電流(電子被加速)，形成氣體放電狀態，而發出『光』。

日光燈管是靠著燈管的水銀原子藉由氣體放電的過程釋放出紫外光(主要波長為 2540 埃)，所消耗的電能約 40%可以轉換為熱能，其他的能量則轉換為紫外光；藉由燈管內表面的螢光物質吸收紫外光後釋放出可見光，不同的螢光物質會發出不同的可見光。

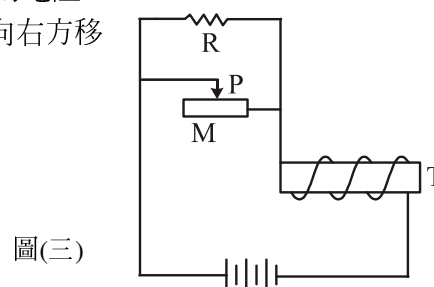
- 6. 有關原子核衰變，原子核進行下列何種衰變時，將不會引起原子序的變化？
  - (A)  $\alpha$  衰變
  - (B)  $\beta$  衰變
  - (C)  $\gamma$  衰變
  - (D)  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  衰變均會引起原子序的變化
- 7. 日光燈管是藉由氣體放電的過程釋放出紫外光，其光的頻率約為：
  - (A)  $1.2 \times 10^{14}$  Hz
  - (B)  $1.5 \times 10^{14}$  Hz
  - (C)  $1.2 \times 10^{15}$  Hz
  - (D)  $1.5 \times 10^{15}$  Hz
- 8. 若將日光燈管塗了兩種螢光物質，可以使日光燈管發出等量的紅光(波長 670 nm)與綠光(波長 520 nm)打在一起，我們在視覺上會出現的情形如下表，試問表中敘述何者正確？

| 眼睛看到的顏色 | 經光譜分析此色光的特性                         |
|---------|-------------------------------------|
| 甲、黃色    | I、為單一波長的單色光，波長為 610 nm              |
| 乙、紫色    | II、為不同色光混合的複合光，色光波長 670 nm 與 520 nm |

- (A) 甲、I
  - (B) 甲、II
  - (C) 乙、I
  - (D) 乙、II
- 9. 家中的水族箱，常用日光燈照射，除了讓水草可以行光合作用，也可以保持生物的溫度。若使用 40 瓦特的日光燈，照射水族箱中的水(忽略水族箱的吸熱，假設熱量全部被水所吸收)，若水族箱中的水質量 3 公斤、溫度 20°C，以日光燈照射 30 分鐘，請問水溫約會上升攝氏幾度？(1卡 = 4.2焦耳)
    - (A) 2.3°C
    - (B) 4.1°C
    - (C) 5.7°C
    - (D) 24.0°C

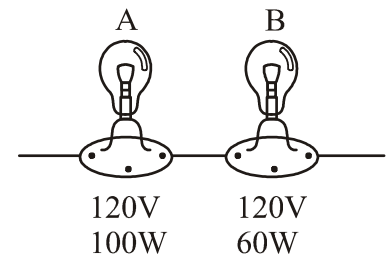
- 10. 如圖(三)所示，T 為螺線管(螺線管內的磁場和電流成正比)，R 為電阻，M 為一段均勻的金屬電阻線，P 是可滑動的接頭。如將接頭 P 向右方移動，會使螺線管中的磁場強度變化為何？

- (A) 磁場方向向左，磁場大小漸減
- (B) 磁場方向向右，磁場大小漸減
- (C) 磁場方向向左，磁場大小漸增
- (D) 磁場方向向右，磁場大小漸增



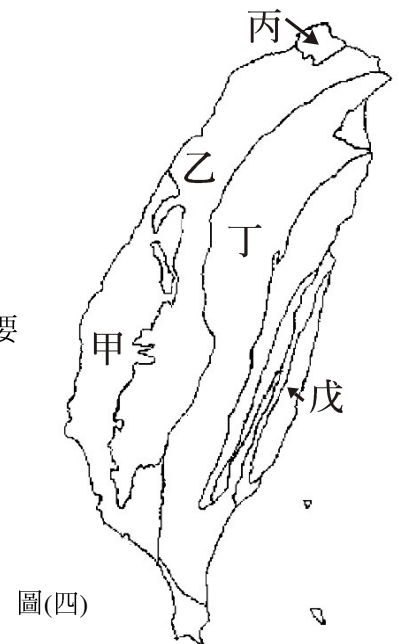
圖(三)

11. 規格 120V、100W 燈泡 A 與 120V、60W 燈泡 B，串聯於 120 V 的電源上時，則 A、B 兩燈泡的亮度大小比較為何？
- (A) A 燈泡較亮
  - (B) B 燈泡較亮
  - (C) A、B 兩燈泡一樣亮
  - (D) A、B 兩燈泡均不會亮

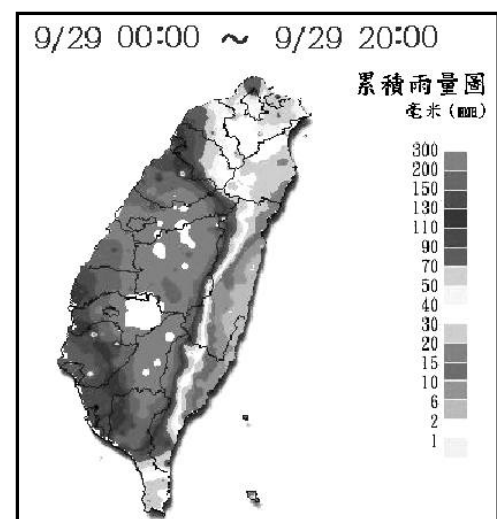
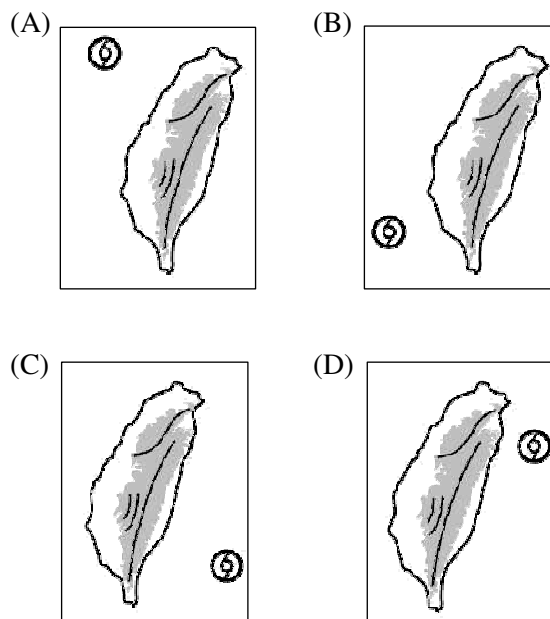


12. 下列哪一現象可以支持「太陽星雲說」？
- (A) 太陽系行星的公轉軌道均位於黃道面附近
  - (B) 類地行星的衛星少，類木行星的衛星多
  - (C) 地球目前仍有板塊運動
  - (D) 太陽的能源來自於氫核融合反應
  - (E) 太陽位於本銀河系旋臂上

13. 如圖(四)中，甲~戊為台灣地區不同岩石種類的分區，其中哪一區主要由變質岩構成？
- (A) 甲
  - (B) 乙
  - (C) 丙
  - (D) 丁
  - (E) 戊

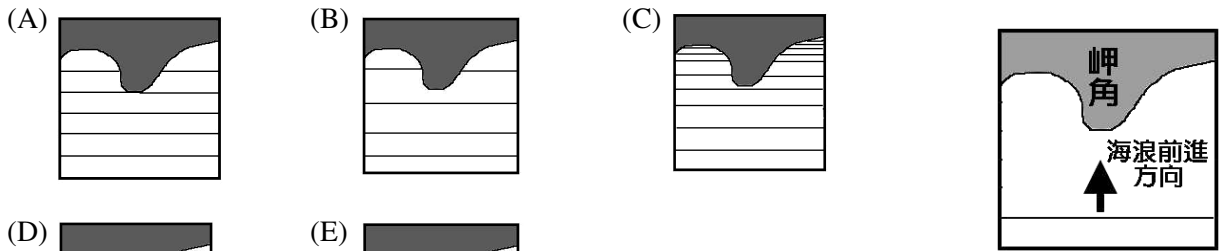


14. 如圖(五)為 2008 年 9 月 29 日薔蜜颱風來襲時台灣地區的累積降雨量，其中以中南部最多，嘉義部分地區一日累積雨量甚至達 300 毫米以上。由雨量分布狀況推斷，29 日當天颱風中心(以 ⑥ 表示)與台灣相對位置最有可能為下列何者？



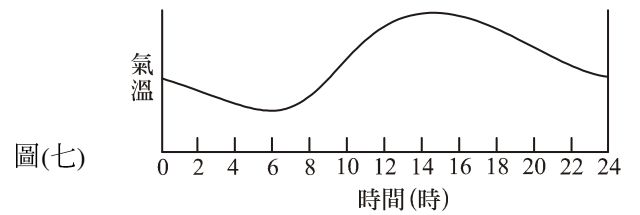
圖(五)

15. 在某一岬角之岸邊觀測湧浪，其波前以實線表示，波的前進方向如圖(六)箭頭所示。當湧浪傳至岸邊時，其波長及波前將如何變化？

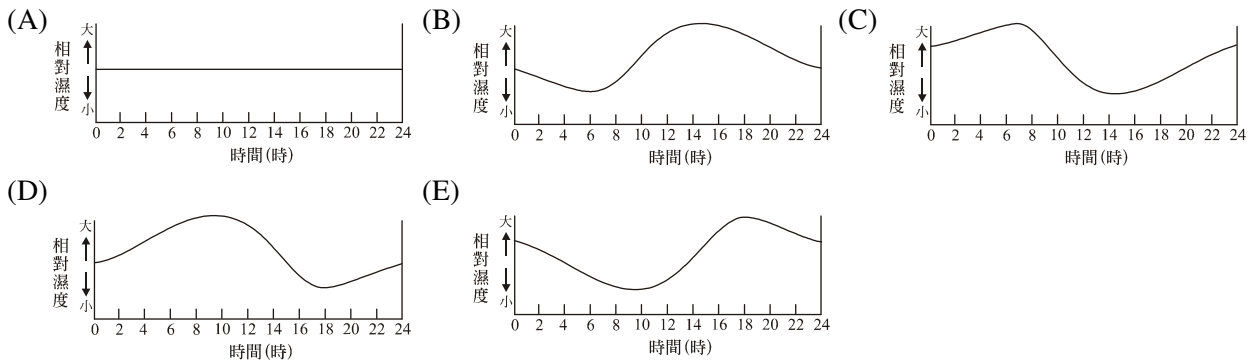


圖(六)

16. 某地某日的氣溫變化如圖(七)所示，假設當天沒有天氣系統進出，空氣中的水氣含量沒有改變，則下列何者可表示當地當天相對濕度的變化趨勢？(假設當天水氣均未達飽和)

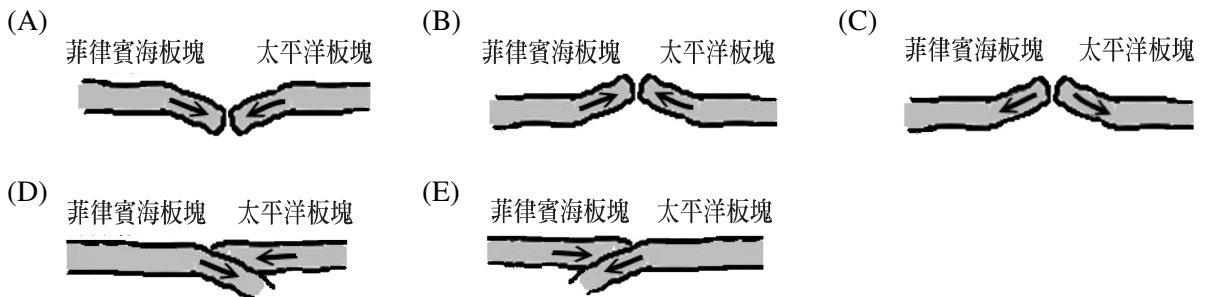


圖(七)



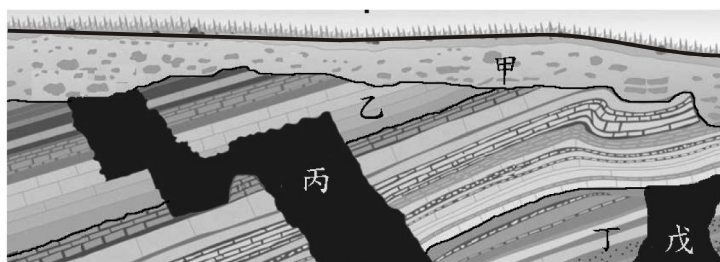
17. 圖(八)為東亞附近海域之地形圖，其上標示有火山島弧及海溝的位置。試從圖判斷，菲律賓海板塊及太平洋板塊兩者交界之狀況為下列何者？

圖(八)



第 18-19 題為題組

如圖(九)為某地之垂直剖面地質。甲~戊代表五個岩層。經放射性定年已得知丙於 5 千萬年前形成，戊為 8 千萬年前形成。



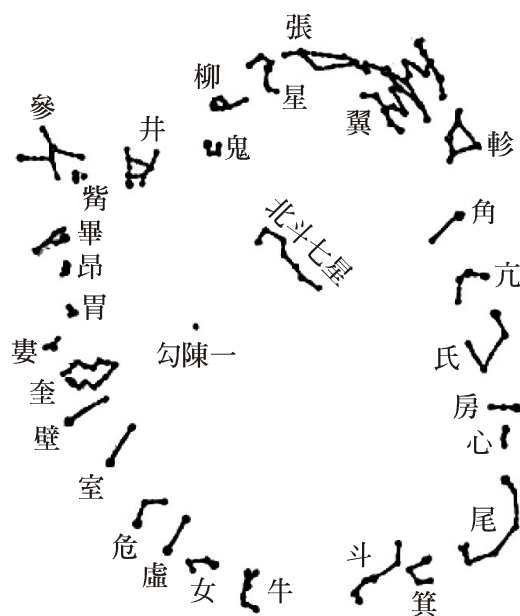
圖(九)

18. 戊形成於下列哪一地質年代？
- (A) 新生代
  - (B) 中生代
  - (C) 古生代
  - (D) 前寒武紀
19. 下列關於各岩層年齡的推論，何者正確？
- (A) 甲形成於 8 千萬年前之前
  - (B) 乙形成於 8 千萬年前之前
  - (C) 乙形成於 8 千萬年前~5 千萬年前間
  - (D) 丁形成於 8 千萬年前~5 千萬年前間
  - (E) 丁形成於 5 千萬年前之後

第 20-21 題為題組

「壬戌之秋，七月既望，蘇子與客泛舟遊於赤壁之下。清風徐來，水波不興。舉酒屬客，誦明月之詩，歌窈窕之章。少焉，月出於東山之上，徘徊於斗牛之間。」(摘自蘇東坡前赤壁賦文)

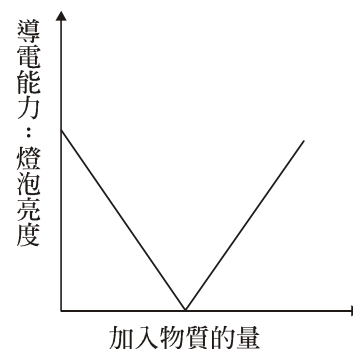
20. 從文中所述日期(七月既望)及月球方位，可判斷蘇東坡與客遊赤壁時，最接近下列哪一時刻？
- (A) 凌晨 6 時
  - (B) 正午 12 時
  - (C) 傍晚 6 時
  - (D) 子夜 12 時
21. 已知斗、牛為中國二十八星宿中的斗宿及牛宿(如圖十，註：勾陳一為北極星)，赤壁賦描述「月出於斗牛之間」，則當天月落時，月球應最靠近下列哪些星宿？
- (A) 斗、牛
  - (B) 角、亢
  - (C) 井、鬼
  - (D) 婁、奎



圖(十)

22. 關於同分異構物、同位素、同素異形體的描述，何者錯誤？
- (A) 同位素：中子數不同、原子序相同的原子，如  $^{235}\text{U}$ 、 $^{238}\text{U}$
  - (B) 同素異形體：相同原子組成的不同形態物質，如鑽石與石墨
  - (C) 同分異構物：相同分子式，結構式不同的化合物，如葡萄糖與果糖
  - (D) 甲醚與乙醇是同分異構物，兩者取等重燃燒時所需的氧氣量相同
  - (E) 同素異形體彼此的化學性質相同，原子核安定性不同

23. 若從下列選項所涉及的化學反應式來看，何者不會直接排放出  $\text{CO}_2$  ？
- (A) 酸雨腐蝕大理石  
(B) 燃燒煤焦進行火力發電  
(C) 鹼氯工業  
(D) 由灰石製造石灰  
(E) 由小蘇打加熱
24. 關於海水資源的敘述，何者正確？
- (A) 海水蒸發後，首先析出的是氯化鈉  
(B) 海水蒸發後，析出的食鹽晶體稱為精鹽  
(C) 粗鹽中因含氯化鈣而易潮解  
(D) 粗鹽中因含氯化鉀而具有苦味  
(E) 鎂是海水中含量最多的金屬陽離子
25. 假設天然氯有兩者同位素，其種類、原子量與莫耳百分率比如下： $^{35}\text{Cl}$ (原子量 35 amu、含量 77%) 及  $^{37}\text{Cl}$ (原子量 37 amu、含量 23%) 兩種，則氯的平均原子量為若干 amu ？
- (A) 36.00 (B) 36.52  
(C) 35.48 (D) 35.46  
(E) 37.00
26. 在測定溶液的導電裝置中，盛有  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ，通電時燈泡會發亮，若慢慢加入某物質，燈泡亮度變化如圖(十一)所示，則所加入的物質可能為下列何者？
- (A)  $\text{Zn}_{(\text{s})}$   
(B)  $\text{CaCO}_3(\text{s})$   
(C)  $\text{KNO}_3(\text{s})$   
(D)  $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{s})$   
(E)  $\text{BaCl}_2(\text{s})$



圖(十一)

27. 根據新聞報導得知，由於國際石油價格大漲(由 2003 年：每桶 16 美金漲至 2008 年 6 月 150 美金)，導致全球許多國家努力開發新的替代能源。例如有些國家以其大量生產的玉米為原料，生產何種物質作為燃料？
- (A) 煤 (B) 乙醇 (C) 丙烷  
(D) 丁烷 (E) 乙烯
28. 由新聞報導得知，目前我們對於「…三人以上室內工作與室內公共場所全面禁菸…」。有關於香菸的敘述，何者錯誤？
- (A) 尼古丁會增加心跳和升高血壓並降低食慾  
(B) 尼古丁會使人上癮或產生依賴性  
(C) 菸草燃燒時會產生一氧化碳，造成體內缺氧，具有毒性  
(D) 菸草燃燒時產生的焦油可能致癌  
(E) 由於種植煙草時病蟲害十分嚴重，所以需施放大量農藥，因此農藥殘留多

29. 下列這些管制性藥品，何者曾在二次大戰中曾用於受傷士兵的止痛，但後來卻造成藥物成癮的不良後果？

- (A) 大麻 (B) 阿斯匹靈 (C) 安非他命  
(D) 盤尼西林 (E) 嗎啡

第 30-31 題為題組

近年來許多國家努力探堪，發現許多深海底部存在有大量的「可燃冰」(或稱天然氣水合物、甲烷氣水包合物…)。「可燃冰」是存在於低溫及高壓環境下，由水分子組成的晶體結構，其主要燃料是空隙中的甲烷。其一般組成比例為 1 mol 的甲烷：5.75 mol 的水。然而這個比例取決於多少的甲烷「嵌入」於這個包覆結構中。平均來講，一升的「可燃冰」固體可產生 168 升的甲烷氣體(STP 下)。據推測其蘊藏量會超過其目前所有正在使用天然氣來源的總和，因此被視為新一代可利用的能源。根據上敘內容回答下列 30-31 題。

30. 假設有一個可燃冰之化學式為  $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，現取 16 克的可燃冰完全燃燒，生成 18 g 之  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  與  $\text{CO}_{2(g)}$ 。則這個可燃冰化學式為

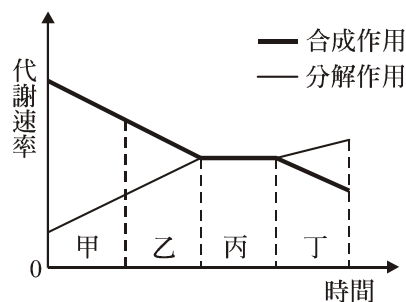
- (A)  $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{CH}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (C)  $\text{CH}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$   
(D)  $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (E)  $\text{CH}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

31. 目前各國仍謹慎處理「可燃冰」，深怕一不小心便可能使大量的甲烷逸入大氣之中。科學家相信如此一來，將導致地球暖化加劇。試問甲烷造成地球暖化加劇的主因為何？

- (A) 甲烷可將大量紫外線轉變成熟能  
(B) 甲烷受陽光照射會行化學反應，產生更多的熱  
(C) 甲烷會阻隔地球輻射出的紅外線  
(D) 甲烷會阻隔太陽輻射的電磁波進入地球  
(E) 甲烷會造成臭氧層破洞，使得更多紫外線直接照射至地表

32. 圖(十二)為某變形蟲在不同時期的代謝速率，下列敘述何者正確？

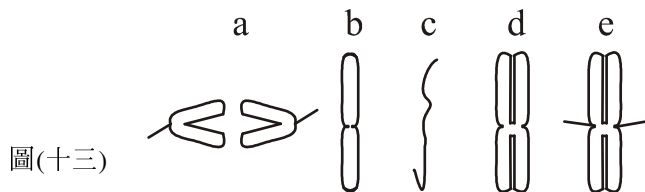
- (A) 變形蟲的生長僅發生於甲時期  
(B) 乙時期的分解作用速率大於合成作用速率  
(C) 丙時期時，細胞內無代謝反應進行  
(D) 當細胞內 ATP/ADP 比值逐漸降低時，變形蟲可能處於丁時期



圖(十二)

33. 圖(十三)為細胞進行分裂時，遺傳物質變化的五個時期，則其先後排列為何？

- (A)  $b \rightarrow c \rightarrow e \rightarrow d \rightarrow a$   
(B)  $c \rightarrow d \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow a$   
(C)  $c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow a \rightarrow b$   
(D)  $b \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow a \rightarrow c$



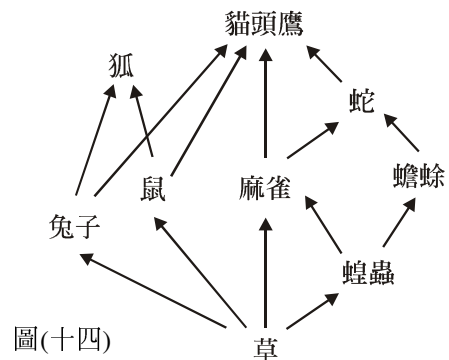
圖(十三)

34. 最近新流感肆虐全球，造成世界各國恐慌，下列關於新流感病原體的敘述何者正確？

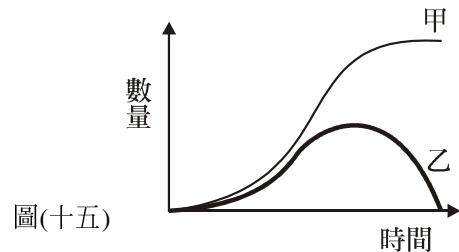
- (A) 該病原體為反轉錄 DNA 病毒  
(B) 該病原體具有被膜(套膜)  
(C) 該病原體構造僅具蛋白質與 RNA  
(D) 該病原體主要感染對象為人類與鳥類

35. 下面哪一項作法，並**不符合**「生態工法」的立意？  
 (A) 使用空心磚取代柏油鋪蓋停車場地面  
 (B) 整治河川時使用帶石塊的原始土壤或純石塊  
 (C) 開闢產業道路時，於道路下方設置生物通行的廊道  
 (D) 因地震而裸露出的山坡地，種植特殊植株以保留更多土壤
36. 在「氮」的循環過程中，降低土壤中的氧氣量有利於下列何種反應的進行？  
 (A) 空氣中的氮氣轉變為土壤中的含氮化合物  
 (B) 生物體內的有機含氮物質經分解者分解為氨氣  
 (C) 土壤中的含氮化合物經硝化作用形成硝酸鹽類  
 (D) 硝酸鹽經土壤中的細菌轉變為氮氣

37. 圖(十四)為某一生態系經調查後繪製的食物網，下列關於此食物網的敘述何者正確？  
 (A) 此食物網共含有五條食物鏈  
 (B) 麻雀為雜食性生物  
 (C) 若將兔子從食物網中移除，將使蛇的數量大增  
 (D) 此食物網中最高級消費者為五級



38. 圖(十五)為長時間觀察甲、乙兩生物互動關係示意圖，根據圖此兩種生物間的關係最有可能為下列何者？  
 (A) 甲掠食乙  
 (B) 甲寄生於乙  
 (C) 甲與乙片利共生  
 (D) 甲與乙競爭



第39-40題為題組

黃麴毒素(Aflatoxin)是由許多麴菌屬(*Aspergillus*)黴菌所產生的黴菌毒素(mycotoxin)統稱，其中最有名的是黃麴菌(*Aspergillus flavus*)與寄生麴菌(*Aspergillus parasiticus*)。麴菌可以存在於泥土、腐敗的植被、乾草和穀物中，只要環境符合高濕度和高溫度就會大量生長並釋放出毒素。由於該種毒素不易隨時間降解或食品處理而失去毒性，因此在穀物收成之前或儲存階段，若處理不當將造成麴菌大量生長，造成穀物汙染並爆發大規模中毒事件。各種動物對於黃麴毒素的耐受度會因為種別、年紀、性別及健康狀態而有所不同。請依本文提供的資訊與生物課程的知識回答下列第 39-40 題

參考資料 <http://www.v.m.ntu.edu.tw/DVM/news/aflatoxin.html> 臺大獸醫訊 第十八期臺大獸醫學院 胡國誠獸醫師

39. 麴菌屬(*Aspergillus*)黴菌具下列何種構造？  
 (A) 葉綠體 (B) 莢膜 (C) 內孢子 (D) 核膜
40. 『由於該種毒素不易隨時間降解或食品處理而失去毒性……，造成穀物汙染並爆發大規模中毒事件。』下列敘述何者**最不合理**？  
 (A) 毒素不易降解所以易累積在食物鏈裡  
 (B) 此為生物放大作用  
 (C) 此為生物累積作用  
 (D) 越高等的生物，體內毒素含量越多



## 二、多選題(佔 16 分)

說明：第 41 至 48 題為多選題，每題均計分。每題的選項各自獨立，其中至少有一個選項是正確的，選出正確選項標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題皆不倒扣，選項全部答對得 2 分，只錯一個選項可得 1 分，錯兩個或兩個以上選項不給分。

41. 一棒球被斜向拋射到空中，然後落地。對此過程之敘述，以下何者正確？(不計空氣阻力)(應選二項)
- (A) 棒球上升至最高點時，位能最大，動能最小  
 (B) 棒球上升時，力學能持續增大  
 (C) 棒球在上升與下降過程中，通過相同高度時之位能相同，速率也相同  
 (D) 棒球在著地瞬間，加速度最大  
 (E) 棒球上升至最高點時，加速度為零
42. 1991 年菲律賓品那吐波火山爆發會造成之後一年全球平均氣溫降  $0.5^{\circ}\text{C}$ ，此一事件造成地球與大氣能量收支發生哪些變化？(應選二項)
- (A) 從太陽抵地球大氣層頂的能量減少  
 (B) 地表吸收到的太陽輻射減少  
 (C) 地表的總輻射量增加  
 (D) 大氣的總輻射量增加  
 (E) 地球與大氣所含的總能量減少
43. 哪些因素可造成全球性的海平面上升？(應選二項)
- (A) 全球均溫上升，海水體積膨脹  
 (B) 海面覆冰大規模融化  
 (C) 大陸冰川大規模融化  
 (D) 板塊聚合帶大規模的造山運動  
 (E) 全球降水量增加

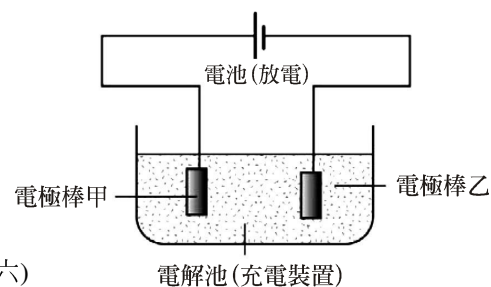
### 第 44-45 題為題組

圖(十六)為電解裝置，試回答下列第 44-45 題：

44. 若電極棒甲乙均為石墨棒，電解池內裝有 1 M 的  $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$ ，

則關於兩電極的反應描述，何者正確？(應選二項)

- (A) 甲是陽極，行失去電子的反應  
 (B) 電解過程中甲附近的 pH 值會上升  
 (C) 乙電極重量會變輕  
 (D) 甲電極重量會變輕  
 (E) 乙電極行還原反應，是陰極

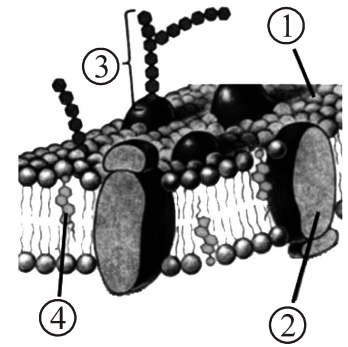


圖(十六)

45. 若變換不同的電極棒、電解液，則所得的陰陽極產物如下表所示，則何選項正確？(應選二項)

| 選項  | 兩個電極 | 電解液                           | 甲電極旁的產物                    | 乙電極旁的產物                   |
|-----|------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| (A) | Pt   | 濃 $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ | $\text{Cl}_2$              | Na                        |
| (B) | Pt   | $\text{MgCl}_{2(\text{l})}$   | $\text{Cl}_2$              | Mg                        |
| (C) | 石墨   | $\text{KI}_{(\text{aq})}$     | $\text{I}_2(\text{I}_3^-)$ | $\text{H}_2 + \text{KOH}$ |
| (D) | 石墨   | $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$  | $\text{O}_2$               | $\text{H}_2$              |
| (E) | Fe   | $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$   | $\text{O}_2$               | $\text{H}_2$              |

46. 圖(十七)為細胞膜構造示意圖，下列選項為關於其特性的敘述，何者正確？(應選二項)
- (A) ①由磷脂質構成
  - (B) ②由醣類所組成，可運輸小分子物質
  - (C) ③均附著於構造②，可作為細胞辨識的依據
  - (D) ④構造屬於中性脂的一種
  - (E) 圖的上端為細胞的外側



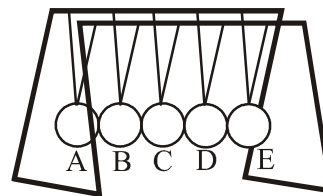
圖(十七)

47. 動物界中各門生物皆有其特殊構造用以捕食獵物，下列各門動物與其捕食構造的配對哪些正確？(應選二項)
- (A) 海葵－刺細胞
  - (B) 蚯蚓－剛毛
  - (C) 海膽－棘
  - (D) 蝸牛－腹足
  - (E) 海星－管足
48. 下列哪些描述可以解釋為「遺傳多樣性」？(應選二項)
- (A) 熱帶魚包括如蝶魚、小丑魚、鯛魚等
  - (B) 針葉林包括如鐵杉、冷杉、紅檜、銀杏等
  - (C) 肺炎雙球菌可分為有莢膜與無莢膜兩類
  - (D) 肉食性的動物如狗、貓、狼、狐狸等
  - (E) 鳳仙花的花色有紅色、橘色、白色等

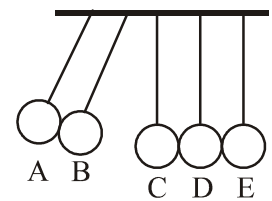
第貳部分(佔 32 分)

說明：第 49 至 68 題，共 20 題，均為單選題，每題 2 分。答錯不倒扣。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

49. 考慮擺盪球裝置(如圖十八)共有五顆相同的鋼珠，呈一相同的水平高度，恰互相碰觸並排成一直線，如果 A、B 兩鋼珠同時被提高少許高度後釋放(如圖十九)，以速度  $V$  撞擊另外靜止的三鋼珠，假設碰撞前後五顆鋼珠的運動都可以維持在同一鉛垂面上，為一正向碰撞，則下列何者為碰撞後的可能情形？



圖(十八)



圖(十九)

- (A) A、B、C 三顆鋼珠靜止，另一端的 D、E 兩顆鋼珠以  $V$  的速度彈開
- (B) A、B、C、D 四顆鋼珠靜止，另一端的 E 鋼珠以  $2V$  的速度彈開
- (C) A、B 兩顆鋼珠靜止，另一端的 C、D、E 三顆鋼珠以  $2V/3$  的速度彈開
- (D) A、B、C 三顆鋼珠靜止，另一端的 D、E 兩顆鋼珠以  $2V$  的速度彈開

第 50-51 題為題組

考慮一部汽車以時速 30 英哩正面撞上堅固的水泥鋼筋牆壁時的情形，此為汽車測試的標準狀況，時速 30 英哩  $\approx 13.4 \text{ m/s}$ ，汽車碰撞後，平均車頭凹陷 0.7 m

50. 試問：在這段期間內，汽車的平均加速度約為多少  $\text{m/s}^2$ ？

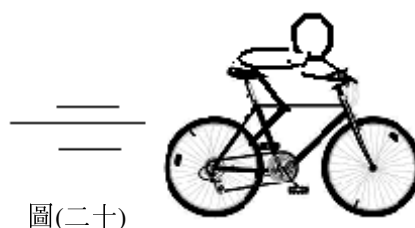
- (A) -90 (B) -100  
(C) -130 (D) -150

51. 如果整部車的質量是 10000 公斤，則汽車受到的平均作用力約為多少牛頓？

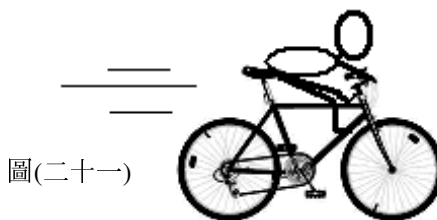
- (A)  $2.6 \times 10^4$  (B)  $1.3 \times 10^4$   
(C)  $2.6 \times 10^6$  (D)  $1.3 \times 10^6$

第 52-53 題為題組

當兩物體的接觸面間，有相對運動現象或有相對運動趨勢時(此時仍為靜止)，就會出現平行於接觸面且有阻止兩物體作相對運動的摩擦力，然而摩擦力也不全都只是阻止物體運動，例如：走路時鞋底對地面向後施力，因摩擦而產生向前的作用力，而使人得以向前行走。



圖(二十)

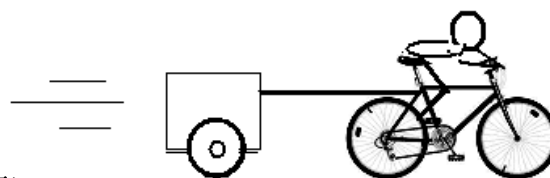


圖(二十一)

52. 圖(二十)中小強騎著腳踏車向前加速前進，圖(二十一)中的腳踏車達某速度後，小強雙腳均離開腳踏板任車自由滑行，以下敘述何者正確？

- (A) 圖(二十)：前輪所受的摩擦力向前，後輪所受的摩擦力向後  
(B) 圖(二十)：前輪所受的摩擦力向後，而後輪所受的摩擦力向前  
(C) 圖(二十一)：前、後輪所受的摩擦力均向前  
(D) 圖(二十一)：前輪所受的摩擦力向後，而後輪所受的摩擦力向前  
(E) 當圖(二十)中的腳踏車在加速前進時，後輪所受的摩擦力量值小於前輪所受的摩擦力量值

53. 小強為了環島在腳踏車後方加掛行李車，如圖(二十二)所示，以下敘述何者正確？

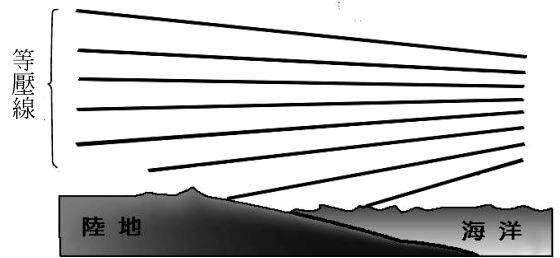


圖(二十二)

- (A) 加速前進時，腳踏車拖行李車的力與行李車拖腳踏車的力大小相等  
(B) 加速前進時，腳踏車拖行李車的力大於行李車拖腳踏車的力  
(C) 減速前進時，腳踏車拖行李車的力大於行李車拖腳踏車的力  
(D) 等速前進時，腳踏車拖行李車的力大於行李車拖腳踏車的力  
(E) 腳踏車上有人在施力，因此腳踏車對行李車有作用力，而行李車上沒有人施力，因此行李車對腳踏車沒有作用力

54. 人類對地球的探測方式就好像醫生以各式不同的診斷法來瞭解人體生理的變化。如果以醫生的診斷法來類比人類對地球的探測方式，則下列哪一項類比最不適合？
- (A) 體重測量—重力異常
  - (B) 人體排尿和排汗—火山熔岩或噴出的氣體
  - (C) 聽診器—震測
  - (D) 照 X 光—鑽井
  - (E) 瞭解有血緣關係的家族病史—從隕石或小行星的研究來探知地球

55. 圖(二十三)為某海陸交界區上空的等壓線分布示意圖，此時其上空氣流的方向應為何？(氣流方向以箭號表示)

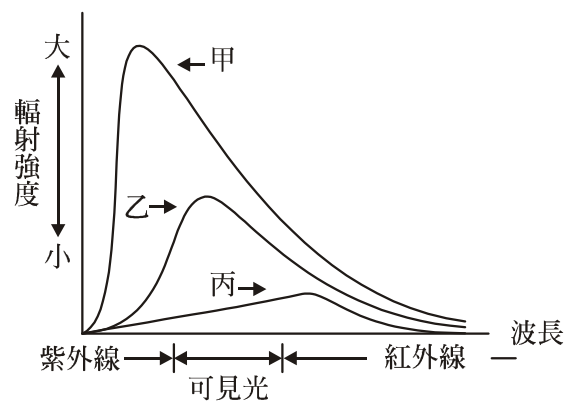


圖(二十三)

- (A) (B)
- (C) (D)

56. 如圖(二十四)為甲、乙、丙三顆恆星單位面積輻射出的能量強度分布曲線。下列各項為從圖得到的推論，何者正確？

- (A) 體積：甲 > 乙 > 丙
- (B) 亮度：甲 > 乙 > 丙
- (C) 表面溫度：甲 > 乙 > 丙
- (D) 視星等：甲 > 乙 > 丙
- (E) 甲、丙星最強輻射波段位於非可見光的範圍，所以無法以肉眼觀察



圖(二十四)

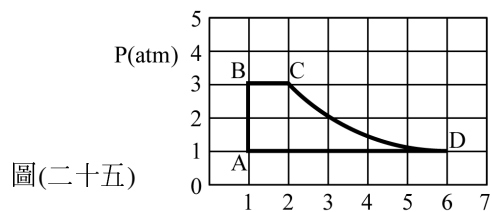
第 57-58 題為題組

表一為太陽系四顆類地行星的資料，根據資料回答第 57-58 題

表一

| 行星特性 | 與日距離 | 表面溫度     | 大氣壓    | 磁場       | 自轉週期  | 公轉週期   |
|------|------|----------|--------|----------|-------|--------|
| 單位   | 日地距離 | °C       | 大氣壓    | 地球磁場     | 地球日   | 地球日    |
| 甲    | 0.39 | -173~427 | 0      | 0.1      | 58.65 | 87.97  |
| 乙    | 0.72 | 420~485  | 90     | 1/100000 | 243   | 224.7  |
| 丙    | 1    | -88~58   | 1      | 1        | 1     | 365.25 |
| 丁    | 1.52 | -87~-5   | 0.0075 | 0        | 1.03  | 686.93 |

57. 從表一資料可以歸納出下列哪一論點？
- (A) 離太陽愈遠者，其地表的最低溫度愈低  
 (B) 離太陽愈遠者，其地表大氣壓力愈大  
 (C) 離太陽愈遠者，其磁場強度愈小  
 (D) 離太陽愈遠者，其自轉週期愈短  
 (E) 離太陽愈遠者，其公轉週期愈長
58. 各行星的地表景觀會受其環境特性影響而有很大的差異。從表一資料判斷，下列行星與在其地表可觀察到現象或事物的配對，何者正確？
- (A) 甲—流星 (B) 乙—隕石  
 (C) 乙—液態水 (D) 丁—液態水  
 (E) 丁—極光
59. 有一碳酸鈣與碳酸鈉混合物共重 150 克，其中碳酸鈣的重量佔混合物的 1/3，試問將混合物加熱後產生的 CO<sub>2</sub> 重量約若干克？(原子量：Ca = 40，Na = 23，C = 12，O = 16)
- (A) 22 (B) 74.4  
 (C) 66 (D) 41.5  
 (E) 63.5
60. 圖(二十五)為定量氮氣(視為理想氣體)，經由改變其溫度、壓力、體積所得的壓力、體積關係圖，請問下列敘述何者正確？
- (A) A→B 過程中，需升高氣體溫度  
 (B) B→C 過程中，需降低氣體溫度  
 (C) C→D 過程中，需升高氣體溫度  
 (D) C→D 的曲線可由查理定律來說明  
 (E) D→A 的曲線可由波以耳定律來說明



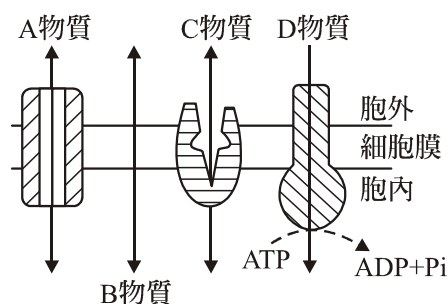
V

61. 在 60°C 時，硝酸鉀對水的溶解度為 150 克/100 克水。今在 60°C 時配製其飽和溶液 500 克，當溫度下降直到溶解度變為 90 克/100 克水時(假設過程中，無水汽化)，請問硝酸鉀將析出多少？
- (A) 60 克 (B) 90 克  
 (C) 120 克 (D) 150 克  
 (E) 180 克

62. 關於氫原子中的電子轉移，請問下列何種轉移會放出能量最低的光？(n 為主量子數)
- (A) 由  $n = 2$  至  $n = 1$
  - (B) 由  $n = 10$  至  $n = 3$
  - (C) 由  $n = 4$  至  $n = 2$
  - (D) 由  $n = 1$  至  $n = 4$
  - (E) 由  $n = 3$  至  $n = 2$

63. 苯的取代物  $C_6H_3X_2Y$  (設 X、Y 為不同的原子)，共有幾種同分異構物？
- (A) 3 種
  - (B) 6 種
  - (C) 8 種
  - (D) 10 種

64. 圖(二十六)為物質進出細胞膜的方式。根據圖判斷下列敘述何者正確？

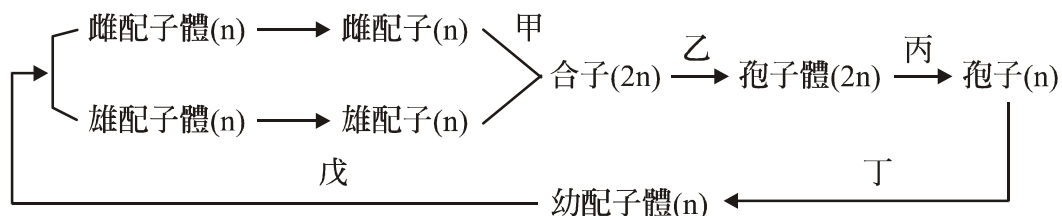


- (A) A 物質可能為脂溶性維生素，其利用孔道蛋白進出細胞膜
- (B) B 物質可能為氧氣分子，其利用簡單擴散進出細胞膜
- (C) C 物質可能為蛋白質，其利用載體蛋白進出細胞膜
- (D) D 物質以主動運輸進入細胞膜，此方式不需運輸蛋白協助但需要消耗能量

圖(二十六)

65. 兩瓶為不同濃度之三毫升蔗糖液，分別被標示為 X 及 Y。於 X 及 Y 液體中各滴入一滴血液並觀察紅血球細胞。X 液體中的紅血球細胞開始膨脹，其中有些會脹破，而 Y 液體中的紅血球細胞則逐漸萎縮。根據上述的實驗觀察，下列何者為最合理的推論？
- (A) X 液體的溶質濃度高於紅血球
  - (B) Y 液體的溶質濃度等於紅血球
  - (C) X 液體的水滲入細胞是造成紅血球膨脹的主要原因
  - (D) Y 液體的溶質擴散進入紅血球中是造成紅血球萎縮的主要原因

66. 圖(二十七)為被子植物的生活史，根據此圖判斷下列何者正確？



- (A) 甲過程必在有水環境中進行
- (B) 乙為花粉萌發為成熟花粉管的過程
- (C) 丙過程牽涉遺傳物質的重組現象
- (D) 丁戊過程為有絲分裂，染色體數目減半

圖(二十七)

第 67-68 題為題組

有甲乙丙丁四種疑似生物的未知物，經一系列生化測試後，其結果如下表。表中『○』代表測試結果為有反應，『X』代表測試結果為無反應，請依表中資料，回答下列 2 題：

| 測試內容 \ 測試對象 / 測試結果 | 未知物甲      | 未知物乙 | 未知物丙      | 未知物丁      |
|--------------------|-----------|------|-----------|-----------|
| 測試一：細胞壁成分          | ○(纖維素)    | X    | ○(幾丁質)    | ○(肽聚醣)    |
| 測試二：澱粉生成能力         | ○         | X    | X         | X         |
| 測試三：光合作用能力         | ○         | X    | X         | X         |
| 測試四：蛋白質            | ○         | ○    | ○         | ○         |
| 測試五：核酸             | DNA 和 RNA | RNA  | DNA 和 RNA | DNA 和 RNA |

67. 根據上表分析，你覺得何種未知物，最有可能用來減緩地球增溫效應的問題？
- (A) 未知物 甲
  - (B) 未知物 乙
  - (C) 未知物 丙
  - (D) 未知物 丁
68. Q 為一種兩側對稱、身體可包括頭部與腹部、生活於相當乾燥的陸地，可完全適應陸地生活，以氣管系為主要呼吸器官(另有書肺)的八隻腳動物。下列關於 Q 生物的推測何者最合理？
- (A) 為開放式循環系統
  - (B) 以氨為含氮廢物
  - (C) 可經由皮膚與外在環境交換物質
  - (D) 可能為未知物乙