

全國公私立高級中學

105 學年度學科能力測驗第一次聯合模擬考試

考試日期：105 年 7 月 26~27 日

自然考科

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 40 題
- 第貳部分共 28 題

作答方式：

- 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)。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案者，其後果由考生自行承擔。

一、庫侖力常數 $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ ；萬有引力常數 $G = 6.77 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

二、h 為普朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

三、c 為真空中光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ 公尺} / \text{秒}$

四、原子量 H=1.0 C=12.0 N=14.0 O=16.0

五、原子序 Cl=17 Ca=20

六、酚酞指示劑變色範圍 $\text{pH} = 8.3 \sim 10.0$

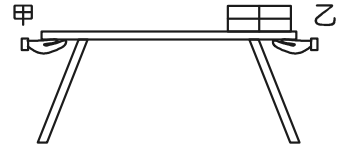
七、亞佛加厥數 6.0×10^{23}

第壹部分 (占 80 分)

一、單選題 (占 56 分)

說明：第 1 題至第 28 題，每題均計分，每題有 n 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 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 甲、乙兩位同學做「拔河」遊戲，兩人分別用伸平的手掌托起長凳的一端，保持凳子的水平懸空，然後各自向兩側拖拉，如圖(1)所示。若均勻之凳子下表面各處的粗糙程度相同，且在乙端的凳面上放四塊磚，則下列判斷正確的是：



圖(1)

- (A) 凳子向甲方移動
- (B) 凳子向乙方移動
- (C) 凳子在原處不會被移動
- (D) 凳子向甲、乙兩位同學體重大的一方移動
- (E) 無法判斷

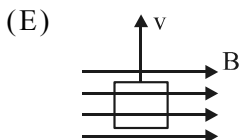
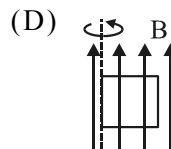
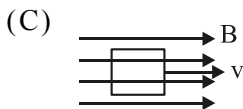
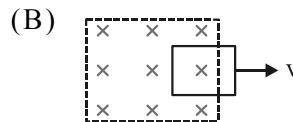
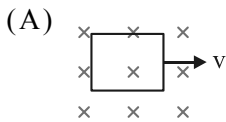
2. 下列有關幾位物理學家的重要研究發現之敘述，何者正確？

- (A) 發現一連串銅片與鋅片夾潮濕紙板，可以產生長時間的穩定電流—安培
- (B) 發現通電的長直導線，會使附近的磁針偏轉—庫倫
- (C) 發現電子所帶的電量為自然界之基本電量 e —拉塞福
- (D) 發現磁場的變動會使線圈中產生應電流—法拉第
- (E) 發現光電效應並做實驗證明光能量 $E = hf$ —愛因斯坦

3. 從 ${}^{239}_{92}\text{U}$ 經多次衰變成 ${}^{207}_{82}\text{Pb}$ 過程中輻射的 (α, β) 粒子數為：

- (A) (8, 6)
- (B) (6, 4)
- (C) (4, 6)
- (D) (6, 8)
- (E) (7, 7)

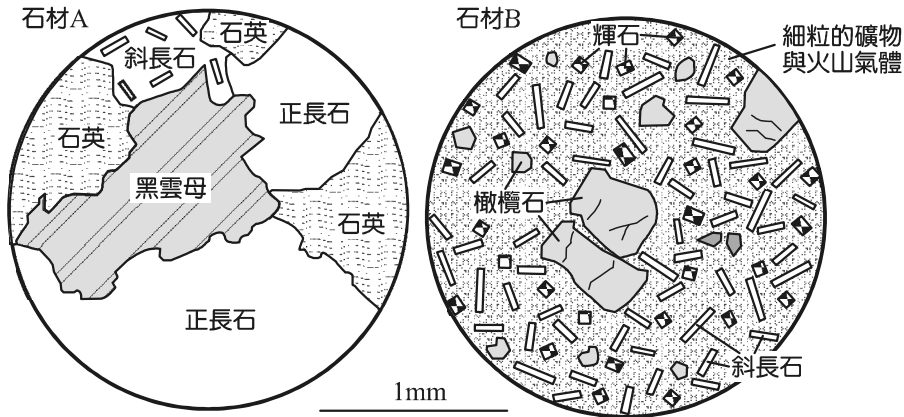
4. 如選項圖形所示，封閉線圈在均強磁場中運動，下列何者正在產生應電流？



5. 質量為 1 kg 的箱子置於水平地面上，當箱子以 3 m/s 的速度在運動時，與速度同方向施一水平推力 10 N ，箱子仍等速度繼續向前移動。若地面除了摩擦力以外無其他阻力作用，則當水平推力增為 15 N 時，下列敘述何者正確？

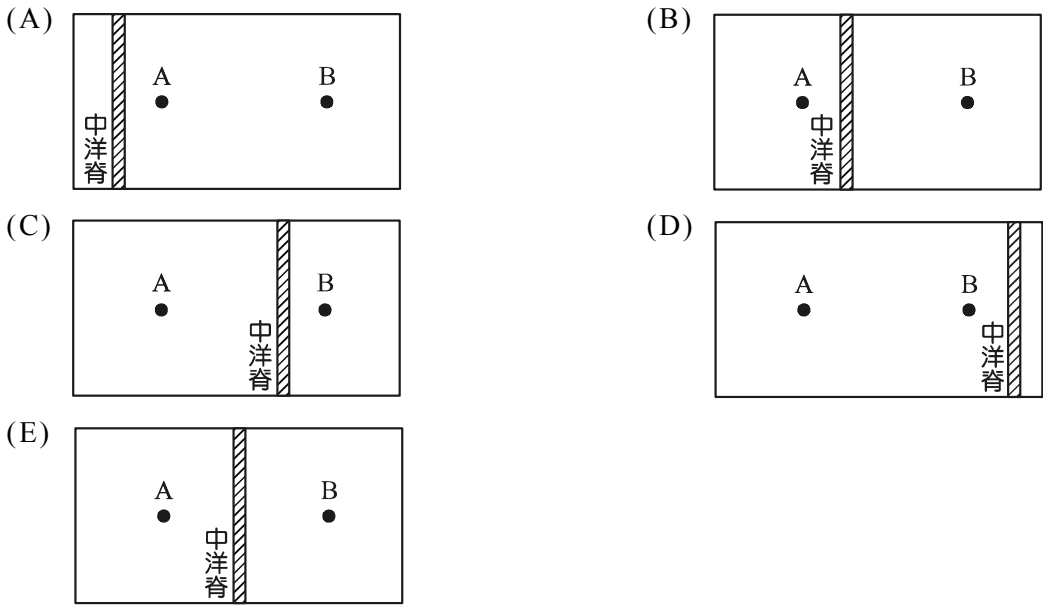
- (A) 因為功能原理的關係，箱子會以 4.5 m/s 的等速度移動
- (B) 水平推力 15 N 所作的總功為零
- (C) 水平推力 15 N 小於箱子所受的摩擦力，對箱子不作功
- (D) 水平推力 15 N 等於箱子所受的摩擦力，對箱子作功
- (E) 箱子的速率會越來越快

11. 火成岩經常會被利用來作為建材，圖(4)為石材 A 與石材 B 在顯微鏡下的岩石薄片圖像，且兩石材均為火成岩，請問有關石材 A 與石材 B 的敘述，下列何者**錯誤**？



圖(4)

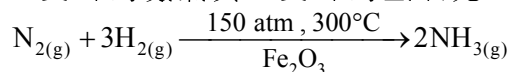
- (A) 石材 A 為火山岩，石材 B 為深成岩
 - (B) 石材 A 為岩漿在地下深處緩慢冷卻凝固而成
 - (C) 石材 B 為岩漿在地表或地表附近急速冷卻凝固而成
 - (D) 石材 B 含鐵、鎂礦物較石材 A 多
 - (E) 石材 A 含二氧化矽的量較石材 B 少
12. 在中洋脊附近的海洋板塊上有 A 與 B 兩地點，而且已知 A 地點的熔岩比 B 地點的熔岩年代老，但 A 地點與 B 地點之間的距離不隨著時間增加而改變。下列何者是兩地點與中洋脊位置的示意圖？(已知在中洋脊兩側的板塊以相同的速度擴張，除了中洋脊以外，沒有熔岩噴出)



- 13. 有關地震震度與地震規模的敘述，下列何者正確？
- (A) 地震震度差 1 級，地震的能量約差 32 倍
- (B) 地震震度因地表的加速度不同加以分級
- (C) 地震規模因地表的搖撼程度而分級
- (D) 離震源的距離愈遠，地震規模愈小
- (E) 地震規模愈大，則時間差(S 波到達測站的時間 - P 波到達測站的時間)愈長

14. 有關天然災害的敘述，下列何者正確？
- (A) 可以預測海底之下的斷層活動，然後發布地震速報
 (B) 當海嘯波浪由外海傳遞到接近海岸時，海嘯的波浪高度不變
 (C) 孔隙率大且飽和含水的砂岩層，容易在地震時發生土壤液化的現象
 (D) 當颱風臨近時，氣壓會上升，海面會異常升高
 (E) 在乾旱的季節容易引發土石流災害
15. 1990 年，克利斯莫(Kriischmer)等人報導了大量合成 C_{60} 的方法，從此打開了 C_{60} 的研究之門。假設今有 12 克的碳完全反應成 C_{60} ，試問約可得多少個 C_{60} 分子？
- (A) 6.0×10^{23} (B) 1.0×10^{23}
 (C) 6.0×10^{22} (D) 1.0×10^{22}
 (E) 6.0×10^{21}

16. 德國化學家哈伯在第一次世界大戰發明了氮氣的製造方法，解決禁運氮的問題。已知若一莫耳的氮氣與三莫耳的氫氣完全反應可產生兩莫耳的氨，其化學反應式表示如下：



今若取 42 克氮氣和 8 克氫氣充分反應後，共得到氨氣重 27.2 克，則此反應之產率為何？

- (A) 93% (B) 70%
 (C) 60% (D) 35%
 (E) 30%

17-19 為題組

國際純粹與應用化學聯合會(IUPAC)於 2015 年 12 月 30 日宣布，已證實發現元素週期表中最新的 4 個元素，將為元素週期表加入新成員，其原子序分別為 113(Uut)、115(Uup)、117(Uus)及 118(Uuo)。而這 4 個元素加入後，也將使元素週期表成為完整排列的 7 個週期。這 4 個元素都屬於超重元素，具放射性且穩定性不佳，在實驗室中合成時，僅能存在不到一秒鐘，便會分裂成其他元素。

早期的元素週期表是由俄羅斯化學家門得列夫(Dmitri Mendeleev)在 1869 年所發表的，當時僅包含了 63 個元素，如今，已增加近兩倍至 118 個元素。(文章節錄於科技新報)

根據上文回答下列 17-19 題。

17. 下列關於元素週期表的敘述何者正確？
- (A) 目前所使用的元素週期表，是依元素的原子量排列
 (B) 元素週期表左下方的元素是在水中呈酸性的非金屬
 (C) 1_1H 和 2_1H 因原子序相同，稱為同素異形體
 (D) 新發現的 113、115、117、118 這四個元素為同族元素
 (E) 同族元素由上而下原子半徑漸增
18. 元素週期表中原子序 9 的元素 X 與原子序 20 的元素 M 形成的化合物為 A，則 A 的化學式為下列何者？
- (A) MX_2 (B) M_2X
 (C) MX (D) M_2X_3
 (E) M_3X_2

19. 原子序 118 的新元素 Uuo 是研究者用高能 ${}^{86}_{36}\text{Kr}$ 離子轟擊 ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ 靶(氬核與鉛核融合)，放出 1 個中子所形成，試問 Uuo 的原子核內有幾個中子？
(A) 117 (B) 118 (C) 175 (D) 176 (E) 177

20-21 為題組

燃料電池是用汽油、酒精、天然氣、氫氣、沼氣等燃料轉換化學能成電能，可以用來替代汽車的內燃機，取代筆記型電腦的電池、手機電池、計算機、汽機車、遊艇等設備之發電用。充電時，只要清空充滿副產品水的容器，然後再裝進燃料(酒精等燃料)即可。燃料電池，簡單的說，就是一個發電機，也是火力、水力、核能外第四種發電方法。日本 FCX-V3 燃料電池汽車的燃料氫是填充在 250 個大氣壓下的高壓蓄氫槽裡，2002 年 12 月日本豐田公司與本田公司已出產世界第一批燃料電池汽車。加拿大 Mark-900 燃料電池，是使用甲醇或氫為燃料，可在零下 40°C 低溫下工作。大量生產時，燃料電池的成本與現有內燃機接近。根據上文回答下列 20-21 題。

20. 燃料電池在放電過程中，除了可能排放 CO_2 ，還可能排放的產物為何？
(A) 酒精 (B) 水 (C) 天然氣 (D) 氫氣 (E) 氧氣
21. 已知 $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 94 \text{ kcal}$ ； $\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 68 \text{ kcal}$ ； $\text{C}_{(s)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_{4(g)} + 18 \text{ kcal}$ ，則甲烷燃料電池用去 1 莫耳的甲烷可放出多少仟卡能量？
(A) 144 仟卡 (B) 180 仟卡
(C) 204 仟卡 (D) 212 仟卡
(E) 232 仟卡
22. 下列何種物質或構造的化學組成，完全不含有醣類？
(A) 細菌染色體 (B) 細菌質體
(C) 核糖體 (D) 紅血球上的 A 抗原
(E) 植物表皮的角質層
23. 下列何種生理現象或代謝反應，可以產生 ATP？
(A) 碳反應 (B) 光反應
(C) 丙酮酸 \rightarrow 乙醇 (D) 蛋白質合成
(E) 篩管運送蔗糖
24. 物質通過細胞膜的方式，可依據是否需要能量分為被動運輸和主動運輸兩類。請問下列何種分子在人體的腎臟細胞，可能利用主動運輸方式進出細胞膜？
(甲) 水 (乙) 鈉離子 (丙) 葡萄糖 (丁) 胺基酸 (戊) 色素分子
(A) 甲乙丙丁戊 (B) 乙丙丁戊
(C) 乙丙丁 (D) 甲乙丙丁
(E) 丙丁戊
25. 下列有關根毛的敘述，何者正確？
(A) 土馬駱大多具有發達的根毛，以利水分的吸收
(B) 根毛由表皮細胞分裂分化而來
(C) 根冠、頂端分生組織、延長區以及成熟區皆可觀察到根毛的構造
(D) 根毛屬於活細胞，可以增加根部吸收水和礦物質的表面積
(E) 鬚根系具根毛；軸根系不具根毛

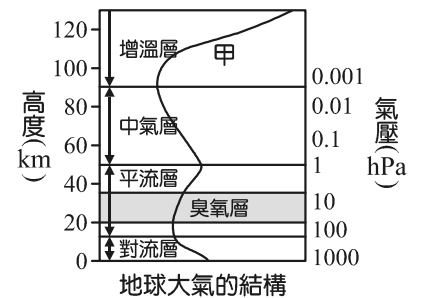
26. 有關維管束植物吸收及運輸水和礦物質的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 正常情況下，根中柱的滲透壓大於皮層的滲透壓
 (B) 根表皮細胞可以利用主動運輸方式吸收水及礦物質
 (C) 蒸散作用是植物運輸水和礦物質的主要動力來源
 (D) 水分子間的氫鍵造成較強的內聚力，形成連續性水柱
 (E) 負責運輸水及礦物質的構造，主要是在木質部的導管和管胞中進行
27. 動物體的哪一個系統與其他四個系統有十分密切的關係，可連結及輔助體內各系統維持正常的生理功能，對人體的生存十分重要？
- (A) 循環系統 (B) 消化系統
 (C) 呼吸系統 (D) 泌尿系統
 (E) 防禦系統
28. 有關人體消化系統的敘述，下列何者正確？
- (A) 唾腺、胰腺及腸腺皆可分泌澱粉酶
 (B) 消化腺分泌的消化液中皆含有消化酶，可分解食物
 (C) 胃腺、胰腺及腸腺皆可分泌蛋白酶
 (D) 脂質的分解主要靠胰腺分泌的胰脂酶
 (E) 將三酸甘油酯以膽汁處理，可以得到脂肪酸的產物

二、多選題 (占 24 分)

說明：第 29 題至第 40 題，每題均計分。每題有 n 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 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。

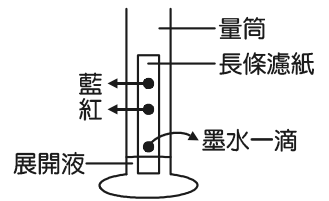
29. 大約 140 億年前，我們所居住的宇宙誕生於「大霹靂」(Big Bang)，在極短瞬間，宇宙發生急速膨脹的「大暴脹」(Inflation)。當然，本來這一切只是理論而已。但 2014 年 3 月 18 日 BICEP2 團隊宣布取得宇宙暴脹的第一個直接證據—重力波 (gravitational waves)。宇宙暴脹理論是指在大霹靂後約 10^{-32} 秒宇宙擴大 100 兆兆倍。這個團隊是透過設在南極的 BICEP2 無線電波望遠鏡協助，成功偵測到重力波的間接證據。2016 年的農曆過年後不久，位於美國華盛頓州與路易斯安那州的兩座巨型雷射干涉儀，各自於去年 9 月間接收到波形幾乎相同的訊號，兩訊號相隔 0.007 秒，恰是預期中以光速前進的重力波從一座干涉儀傳到另一座所需的時間。經過分析，實驗團隊認定此訊號來自兩個黑洞快速相互旋繞，最後匯聚成一個大黑洞過程中發出的重力波。愛因斯坦曾在 1916 年相對論中預測重力波存在。而「大暴脹」理論，得仰賴重力波加以證實。
- 閱讀上文後，可知偵測到重力波可支持宇宙起緣於「大霹靂」，下列哪些物理現象也充分支持大霹靂理論？(應選 2 項)
- (A) 相對論
 (B) 宇宙微波背景輻射
 (C) 哈伯定律
 (D) 超新星爆炸
 (E) 星系中間可能存在的大質量黑洞

30. 氫原子在某三個相鄰能階之間躍遷時，可發生三種不同波長的輻射光。已知其中的兩個波長分別為 λ_1 和 λ_2 ，且 $\lambda_1 > \lambda_2$ ，則另一個波長可能是：(應選 2 項)
- (A) $\lambda_1 + \lambda_2$ (B) $\lambda_1 - \lambda_2$
(C) $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$ (D) $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$
(E) $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2}$
31. 有一學生從一光滑斜面往下滑，已知其重量 500 N 在平行斜面與垂直斜面的分量分別為 400 N 與 300 N，今學生由靜止開始，沿著斜面下滑 1 m 的距離，則就整個運動過程而言，下列有關「功」的敘述，哪些正確？(重力加速度為 10 m/s^2)(應選 3 項)
- (A) 重力平行於斜面的力，作了 400 J 的功
(B) 重力垂直於斜面的力，作了 300 J 的功
(C) 重力總共作了 700 J 的功
(D) 斜面施於物體的正向力，不作功
(E) 該生滑到斜面底的速度大小為 4m/s
32. 有關太陽與地球的關係，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 平均太陽日的時間比恆星日短
(B) 太陽大氣與地球大氣的組成大致相同
(C) 太陽與地球的距離會改變，是造成季節變化的主因
(D) 當太陽發生閃焰時，極光的出現會增多
(E) 太陽在天球上每日自西向東約移動 1°
33. 圖(5)為大氣的結構圖，關於此圖，下列敘述哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 在對流層中出現如降雨、降雪等天氣現象
(B) 由於氣壓隨著高度增加而下降，由圖中顯示可推估在對流層與平流層中的大氣重量約占全部大氣總重量的 90%
(C) 曲線甲隨高度變化的物理量為溫度
(D) 臭氧層吸收大部分太陽輻射中的紫外線，使陸生的生物可以棲息
(E) 在增溫層中，單位體積內所含的總能量很大
34. 造山運動會引發以下哪些作用而促使地球進入冰期？(應選 3 項)
- (A) 形成高山並發展高山冰川，有更多冰雪反射太陽光
(B) 增加地表高低起伏，加速進行風化作用
(C) 引發火山噴發大量溫室氣體
(D) 植物快速生長製造二氧化碳
(E) 阻擋暖溼空氣進入亞洲內陸



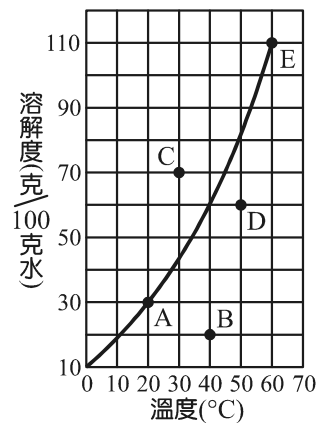
圖(5)

35. 李老師準備了一瓶油性混合墨水、一瓶酒精、一瓶清水、大量筒一個及長條濾紙數張，請同學做墨水色素分離之層析實驗，裝置如圖(6)。實驗結果發現藍色墨水擴散的高度較紅墨水高，下列有關該實驗之敘述哪些正確？(應選 2 項)



圖(6)

- (A) 應選酒精作為展開液
(B) 應選清水作為展開液
(C) 酒精和清水皆可作為展開液
(D) 藍墨水在濾紙移動速率較快，可能原因為藍墨水和濾紙作用力較小
(E) 紅墨水在濾紙移動速率較慢，可能原因為紅墨水和展開液作用力較大
36. 某鹽在 100 克水中溶解度如圖(7)所示，A~E 五點各代表此鹽五種不同溶液的組成及溫度，則下列敘述哪些正確？(應選 2 項)

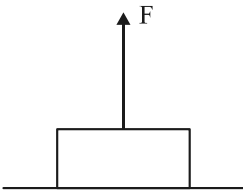


圖(7)

- (A) 此鹽的溶解度隨著溫度的升高而減少
(B) C 溶液的重量百分濃度為 70%
(C) 將 B 溶液降溫至約 10°C，即可達到飽和狀態
(D) 20°C 時，欲溶解該鹽 60 克，至少需水 200 克
(E) 使 40°C 飽和溶液 240 克冷卻至 20°C 時，將析出該鹽 72 克
37. 有關化石燃料的敘述，下列哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 市售 98 無鉛汽油含有 98% 異辛烷
(B) 原油是黑而黏稠的液體，由古代生物轉變而成，主要成分為烷烴
(C) 煤乾餾後的煤焦可作燃料及冶金的還原劑
(D) 煤氣主要成分為氫氣與一氧化碳
(E) 原油分餾塔愈高的地方，所得的餾分沸點愈低
38. 「將人類紅血球放入青蛙的血漿中，紅血球會膨脹」，請根據以上這段話判斷下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 將青蛙紅血球放入人類血漿中，紅血球內的滲透壓逐漸變大
(B) 人類血漿的滲透壓小於青蛙血漿
(C) 將人類紅血球放入青蛙血漿中，紅血球內的滲透壓逐漸變大
(D) 將青蛙紅血球放入人類血漿中，紅血球會膨脹
(E) 將人類紅血球放入青蛙血漿中，紅血球內的滲透壓逐漸變小
39. 下列關於有氧呼吸和發酵的比較，哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 兩者的原料都是葡萄糖
(B) 兩者都會在粒線體基質發生反應，前者還會在粒線體內膜發生反應
(C) 兩者都會產生 CO₂
(D) 兩者都會產生 H₂O
(E) 兩者都會產生 ATP
40. 有關四條血管：腎動脈、腎靜脈、肺動脈、肺靜脈的比較，下列哪些**錯誤**？(應選 2 項)
- (A) 氧氣分壓最高為肺靜脈
(B) 二氧化碳分壓最高為肺動脈
(C) 尿素含量最高為腎靜脈
(D) 二氧化碳分壓：腎動脈 > 腎靜脈
(E) 氧氣分壓：腎動脈 > 肺動脈

第貳部分 (占 48 分)

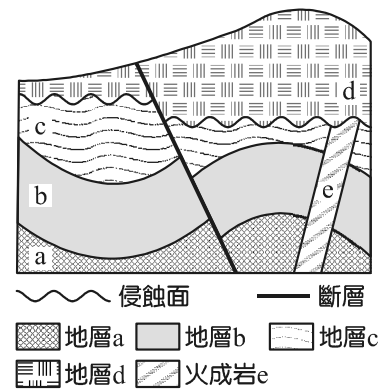
說明：第 41 題至第 68 題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。
此部分得分超過 48 分以上，以滿分 48 分計。

41. 已知一個物體作圓周運動需要向心力，且向心力與半徑成正比，和週期平方成反比(即 $F = m \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ 。其中 R ：半徑， T ：週期)，已知某彗星受一半徑為 r 之行星的萬有引力作用，作等速率圓周運動，其運轉之週期為 t ，軌道半徑為 $5r$ ，設行星質量分布均勻，則此行星之質量為何？
- (A) $\frac{500\pi^2 r^3}{Gt^2}$ (B) $\frac{375\pi^2 r^3}{Gt^2}$
(C) $\frac{125\pi^2 r^3}{Gt^2}$ (D) $\frac{75\pi^2 r^3}{Gt^2}$
(E) $\frac{50\pi^2 r^3}{Gt^2}$
42. 一個重為 20 N 的物體置於光滑的水平桌面上，當施一個 $F=5$ N 的力鉛直向上拉該物體時，如圖(8)所示，則物體所受到的合力為：
- (A) 25 N (B) 20 N
(C) 15 N (D) 5 N
(E) 0 N
- 

圖(8)
43. 下列有關近代物理的敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 光電效應的產生，與入射光子的動能及入射光的強度有關
(B) 波耳的氫原子理論不遵守古典電磁輻射理論
(C) 物質波可產生干涉、繞射的現象
(D) 在光電效應實驗中，發現入射光波的波長愈短，造成光電流愈大
(E) 愛因斯坦的光電效應證明光有波動性
44. 一物體置於凸透鏡前，而在另一側成實像。若將凸透鏡中心一小圓塗黑墨汁，使成環狀透鏡，則下列敘述何者正確？
- (A) 仍成全部的實像，但亮度減低
(B) 僅成物體中心的像
(C) 僅成物體邊緣的像
(D) 不能成像
(E) 仍成全部的實像，亮度和不遮住時完全一樣
45. 兩平行面鏡 A、B，鏡面相對相距 30 cm 放置，一光點立於兩平面鏡間且距 A 鏡 10 cm 處，其在 B 鏡後第三個像到 A 鏡面之距離為：
- (A) 15 cm (B) 30 cm
(C) 45 cm (D) 80 cm
(E) 110 cm

46. 關於物質間的基本交互作用，下列敘述何者正確？
 (A) 原子核中，將質子與中子束縛在一起的是弱力
 (B) 自然界的所有力的作用都可簡化為電磁力與重力的綜合結果
 (C) 四種作用力強度最弱的是弱力
 (D) 物體在水平桌面上移動受到摩擦力作用或物體在液體中受的浮力作用，這些力是屬於電磁力
 (E) 激烈而快速的化學變化，例如火藥爆炸屬於強力作用
47. 下列有關電磁波之物理特性，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
 (A) 帶電粒子在真空中等速或加速運動時，均可產生電磁波
 (B) 可見光中的各種色光，在真空中傳播的速率均相同
 (C) 電磁波中的電場方向向東，磁場方向向北，則電磁波的前進方向向下
 (D) γ 射線也是電磁波的一種
 (E) 電磁波在空氣中傳播時，其介質為空氣，故電磁波也是物質波

48. 圖(9)為某一個斷崖所觀測的地質剖面圖，試問這個地點地層與地質構造形成的過程說明，下列何者正確？(已知這地點地層沒有倒轉，斷層在水平方向沒有錯動)
 (A) 褶皺形成的時間比地層 d 沉積時間晚
 (B) 斷層最後活動的時間比火成岩 e 侵入的時間晚
 (C) 地層 a 沉積時間比地層 b 沉積時間晚
 (D) 圖中的斷層為逆斷層，是因受到水平方向的壓力所造成
 (E) 火成岩 e 侵入的時間比侵蝕面形成的晚



圖(9)

49. 天文物理學家由恆星的光度推估恆星大小與其表面溫度。已知光度與其球狀的表面積成正比，並與其表面溫度四次方成正比。若某恆星的絕對星等為 +0.0，表面溫度為 5000 K，試問該恆星的半徑約為太陽半徑的多少倍？(已知太陽的絕對星等為 +5.0，表面溫度為 6000 K)
 (A) 1.2 (B) 4.2
 (C) 6.0 (D) 14
 (E) 83
50. 將聖嬰年的大氣和海洋特徵與正常年的作比較，下列何者正確？

選項	信風的強度	太平洋赤道海域西側 表層暖水的厚度	太平洋赤道海域 東側海面高度
(A)	增強	變薄	變高
(B)	增強	變薄	變低
(C)	減弱	變厚	變低
(D)	減弱	變薄	變高
(E)	不變	不變	不變

51. 圖(10)是地表附近四個不同狀況的空氣塊 A~D 的溫度與露點，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 飽和水氣壓最大的空氣塊為 A
 - (B) 實際水氣壓最小的空氣塊為 B
 - (C) 將空氣塊下降至 10°C 時，單位體積水氣凝結為水最多的空氣塊為 C
 - (D) 相對溼度最小的空氣塊為 D
 - (E) 已達到飽和的空氣塊為 B

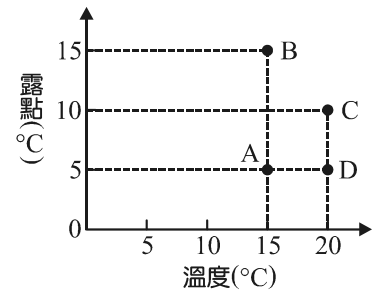


圖 (10)

52. 圖(11)中甲~丁為太陽、地球與月球之間的相對位置圖，試問從地球見到日全食與日環食的組合為何？(已知太陽與地球的距離一定)
- (A) 日全食：甲；日環食：乙
 - (B) 日全食：乙；日環食：丙
 - (C) 日全食：丙；日環食：丁
 - (D) 日全食：丁；日環食：甲
 - (E) 日全食：甲；日環食：丁

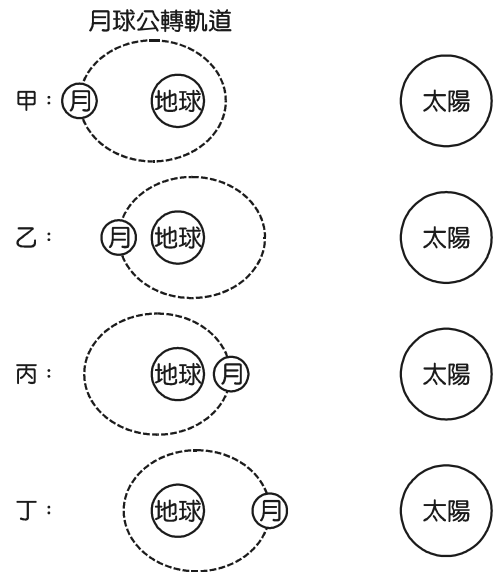


圖 (11)

53-54 為題組

圖(12)為已過 70 萬年前以來地球的氣候變動圖，圖(13)為已過 13 萬年前以來海平面的變動圖，請依二圖回答 53-54 題。

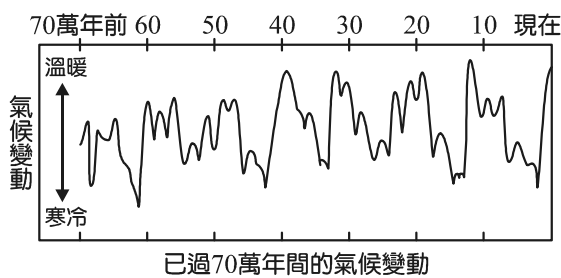


圖 (12)

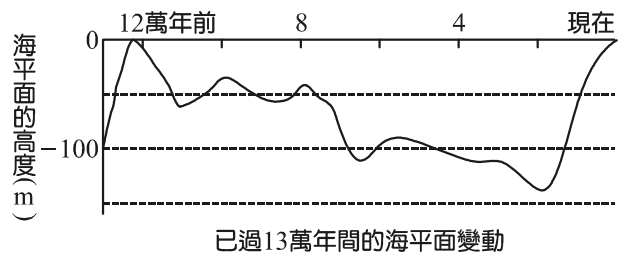
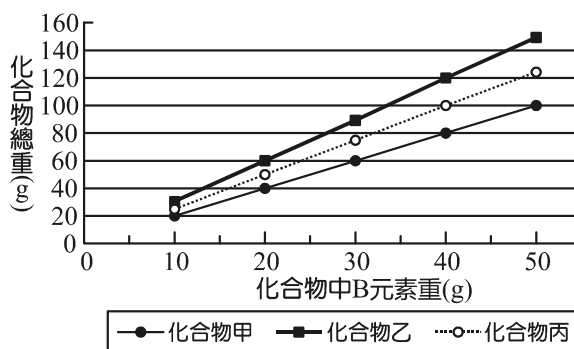


圖 (13)

53. 有關圖(12)的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 氣候溫暖的時期稱為間冰期
 - (B) 氣候寒冷的時期稱為冰期
 - (C) 冰期與間冰期交替出現，其週期約為 10 萬年
 - (D) 冰期與間冰期週期性變動主要是因地球接收太陽輻射能量發生變動
 - (E) 預測今後的數萬年期間，地球氣候將會冷暖交替反覆出現，地球將緩慢趨於暖化

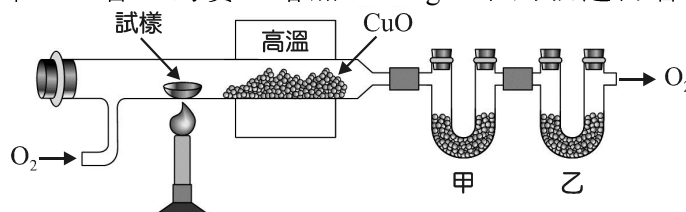
54. 據圖(13)所示，試問在 2 萬年前海平面比現在降低了約 140 m，其原因為何？
 (A) 海水冷卻體積收縮，海平面降低
 (B) 陸地冰川發達，大量的水儲存在冰原，海水減少，海平面下降
 (C) 大氣中二氧化碳排放量增加，海平面下降
 (D) 海洋中生物行光合作用，消耗二氧化碳，海平面下降
 (E) 入射地球的太陽輻射量增加，海平面下降
55. 萊克多巴胺 ($C_{18}H_{23}NO_3$) 是瘦肉精的一種，添加在飼料中，可以使禽畜多長肌肉，減少體脂肪。其對水的溶解度為 4100 ppm，相當於多少體積莫耳濃度？
 (A) 13.6 M
 (B) 1.36 M
 (C) 1.36×10^{-1} M
 (D) 1.36×10^{-2} M
 (E) 1.36×10^{-3} M
56. 某地開採出來的天然氣，含甲烷 (CH_4) 的體積組成 75%、乙烷 (C_2H_6) 的體積組成 25%，則同溫同壓下取 4 升該天然氣完全燃燒，至少需要多少升的氧氣？
 (A) 9.5 升
 (B) 7 升
 (C) 4.75 升
 (D) 3.5 升
 (E) 1.75 升

57. 已知 A、B 兩元素可組成甲、乙、丙三種化合物，其元素組成含量如圖(14)所示。已知化合物甲之化學式為 AB_2 ，則下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
 (A) 化合物丙之化學式為 A_3B_4
 (B) 化合物丙之化學式為 A_2B
 (C) 化合物乙 A 的重量百分組成為 33.3%
 (D) 2 克化合物甲和 3 克化合物乙含有相同重量元素 B
 (E) 相同重量的化合物甲與化合物丙中，元素 A 的重量亦相同



圖(14)

58. 某有機化合物 5.4 g，使用燃燒分析法，經過圖(15)的裝置後，測得前面 U 型管甲的質量增加 5.4 g，後面 U 型管乙的質量增加 17.6 g。下列敘述何者正確？



圖(15)

- (A) 裝置中甲管裝氫氧化鈉以吸收產生的水蒸氣
 (B) 裝置中甲、乙兩支 U 型管的順序可以顛倒
 (C) 試樣的實驗式為 CH_2O
 (D) 若已知此化合物的分子量為 54，則其分子式為 C_4H_6
 (E) 若知道分子式就可以確定該化合物的結構式

59. 有甲~戊五種粒子，其組成如表(1)所示。有關此五種粒子的敘述，何者正確？

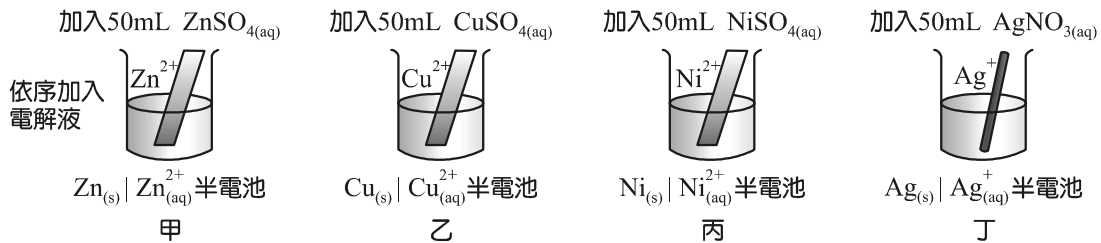
表(1)

粒子	甲	乙	丙	丁	戊
電子數	10	13	18	10	10
質量數	16	27	31	23	22
中子數	8	14	16	12	12

- (A) 丁和戊均為金屬
(B) 甲和乙為同週期元素
(C) 丙為惰性氣體
(D) 乙為帶負電的陰離子
(E) 丁為第 1 族(即 IA 族)元素

60-61 為題組

林老師準備了 4 個燒杯，配製了 4 種溶液並置入 4 種不同的電極，構成甲、乙、丙、丁 4 種半電池，如圖(16)所示。



圖(16)

上課時，老師先解釋化學電池的原理：化學電池的陽極就是負極，可釋出電子；陰極就是正極，可接受電子。此時若以硝酸鉀水溶液當作鹽橋，將甲、乙、丙、丁 4 種半電池組成鋅鎳電池、鋅銅電池、鋅銀電池、銅銀電池，並測量其電壓，所得實驗結果如表(2)所示。

表(2)

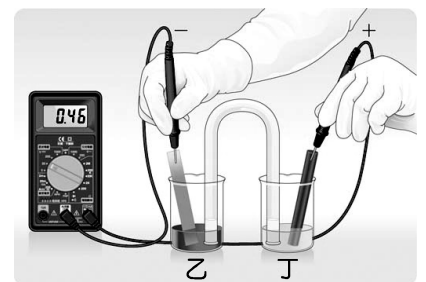
實驗結果	電池組	負極	正極	電壓(伏特)
①	鋅鎳電池	鋅	鎳	0.53
②	鋅銅電池	鋅	銅	1.1
③	鋅銀電池	鋅	銀	1.56
④	銅銀電池	銅	銀	0.46

60. 由實驗結果，我們可以得到下列哪些結論？(應選 2 項)

- (A) 四種金屬釋出電子的傾向大小依序為鋅 > 銅 > 鎳 > 銀
(B) 四種金屬釋出電子的傾向大小依序為鋅 > 鎳 > 銅 > 銀
(C) 若要判斷四種金屬釋出電子的傾向大小只需結果①、②、③就可判斷
(D) 若要判斷四種金屬釋出電子的傾向只需任取 3 組實驗結果就可判斷
(E) 若要判斷四種金屬釋出電子的傾向需 4 組實驗結果方可判斷

61. 圖(17)為此實驗中銅銀電池的簡易裝置，下列有關銅銀電池的敘述，何者正確？

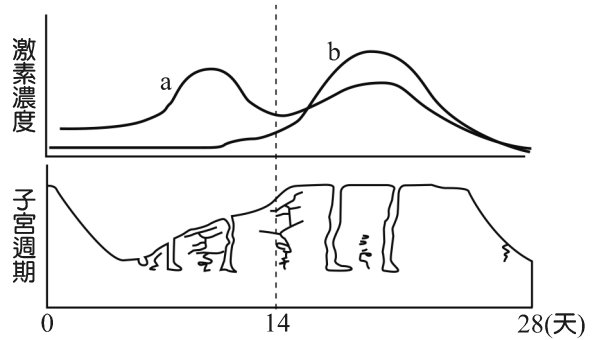
- (A) 三用電表的負極應接丁半電池
(B) 乙半電池中硫酸銅水溶液顏色會慢慢變淡
(C) 電路接通時，鹽橋內的正離子會游向正極
(D) 乙半電池中的銅片可用碳棒取代
(E) 丁半電池的銀片在放電後重量不變



圖(17)

62. 圖(18)為子宮週期與激素濃度的關係圖，請問激素 a 和激素 b 對子宮週期的影響，下列哪些是正確的？(應選 2 項)

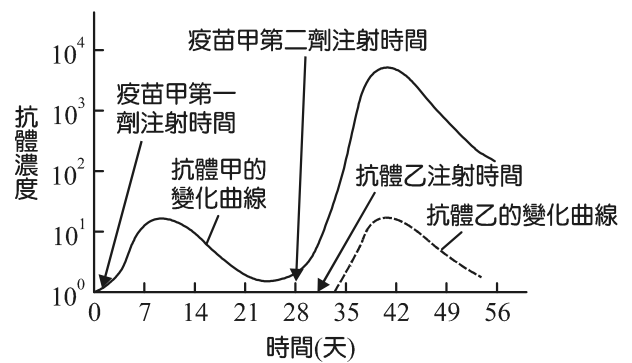
- (A) a 激素為動情素，卵巢的濾泡及黃體都可分泌
- (B) a 激素為黃體素，可以讓子宮內膜增生
- (C) b 激素為黃體素，卵巢的濾泡及黃體都可分泌
- (D) b 激素為黃體素，可以促進濾泡排卵
- (E) a、b 激素都可以促進子宮內膜增生



圖(18)

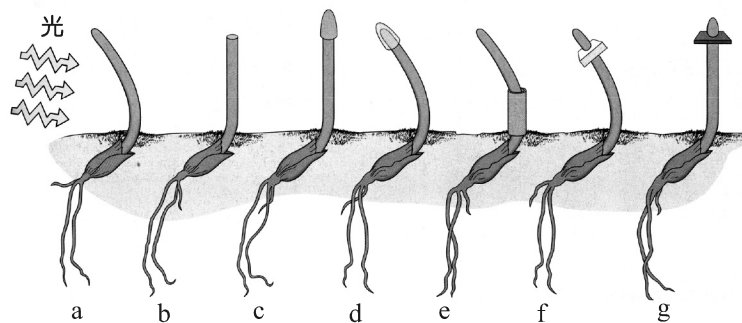
63. 圖(19)是正常人接種疫苗甲及抗體乙後體內抗體產生的反應紀錄。下列有關疫苗預防接種的敘述哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 體內的抗體是由漿細胞產生
- (B) 接種疫苗甲會誘發身體產生抗體甲及抗體乙，注射疫苗甲第二劑可以縮短增加抗體所需的時間
- (C) 被毒蛇咬傷可以注射疫苗治療，為求增加效果，可以追加第二劑疫苗
- (D) 疫苗接種追加第二劑後，第一劑殘留具專一性的記憶細胞被活化增生
- (E) 在接觸不同種的疫苗後，會加強個體免疫反應，抗體產量大增



圖(19)

64. 圖(20)為芽鞘向光性之實驗，由該圖可知下列敘述哪些正確？(應選 3 項)



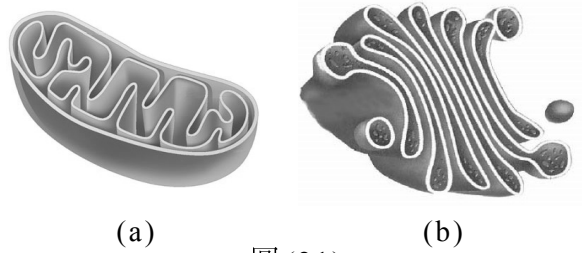
圖(20)

- (A) 此實驗證實芽鞘的向光性與生長素有關
- (B) 圖 c 為透光的罩子，圖 d 為不透光的罩子
- (C) 由圖 c 和 e 結果可知，芽鞘頂端照光與否與向光性關係密切，其他部位是否照光與向光性無關
- (D) 由圖 f 和 g 可知，圖 f 中的立方體物質可以讓引起向光性的物質通過，圖 g 中的立方體物質不可以讓引起向光性的物質通過
- (E) 本實驗的結論是芽鞘頂端可能會產生促進生長的物質，與向光性有非常密切的關係

65. 若某植物的臨界夜長為 14 小時，則有關此植物的敘述，下列哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 此植物一定是長夜植物
 - (B) 此植物一定是短夜植物
 - (C) 將此植物培養於黑暗期 12 小時，若有超過 50% 的植株開花，則此植物為短日照植物
 - (D) 將此植物培養於光照期 12 小時，若有超過 50% 的植株開花，則此植物為短夜植物
 - (E) 若此植物為長夜植物，於 14 小時的連續黑暗期中間以短暫光照中斷，則開花的植株數量會小於 50%

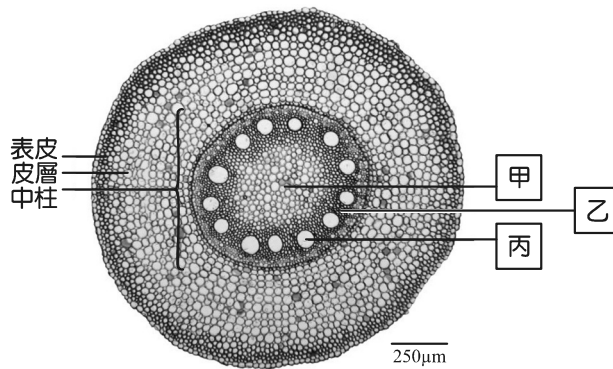
66. 有關圖(21)兩種胞器的敘述，下列哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 兩者皆為單層膜構造的胞器
- (B) a 胞器可見於所有的細胞，b 胞器則是真核細胞才有
- (C) a 胞器的數量：口腔皮膜細胞 > 心肌細胞
- (D) b 胞器在唾腺細胞數量特別多
- (E) B 細胞製造抗體與 a、b 兩種胞器都有相關



圖(21)

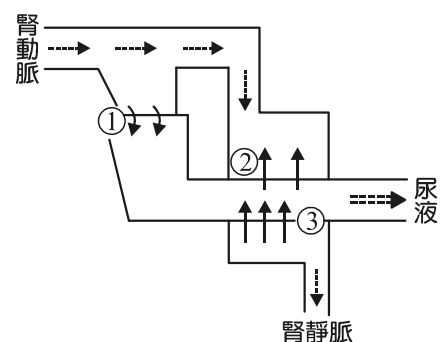
67. 圖(22)為植物某部位的橫切面構造，有關此圖的敘述，下列何者正確？



圖(22)

- (A) 此為單子葉莖的橫切面構造
 - (B) 在乙、丙構造間具有維管束形成層
 - (C) 甲構造可行光合作用，並將多餘養分形成澱粉儲存於此
 - (D) 植物體內的含碳有機養分主要以蔗糖的形式，由丙負責運送
 - (E) 雙子葉草本莖也可以發現類似甲的構造
68. 圖(23)中的①、②、③表示人體腎臟形成尿液的三個作用，下列敘述何者正確？(註：→ 形成尿液的三個作用；---→ 血液流動方向；===→ 尿液流動方向)

- (A) 除了血球及血漿蛋白外，大部分的小分子物質會經由①的作用，過濾到集尿管中
- (B) 腎動脈會分枝成越來越細的絲球體，每顆腎臟的絲球體的數量大約十萬個左右
- (C) 正常情形下，進到腎小管中的水，100%會經由②的作用，再吸收回微血管中
- (D) 若因高血壓導致絲球體壞死，腎細胞缺氧，主要影響的是①、②，③不受影響
- (E) 藥物及色素等物質可以藉由③的作用，排出體外



圖(23)