

66. 某地形平坦處的地質圖如圖 35 所示。甲、乙、丙、丁、戊是五種岩層的代號。假設此地之岩層皆未倒轉（即為正常層序），根據地質圖，下列敘述哪些正確？（應選三項）

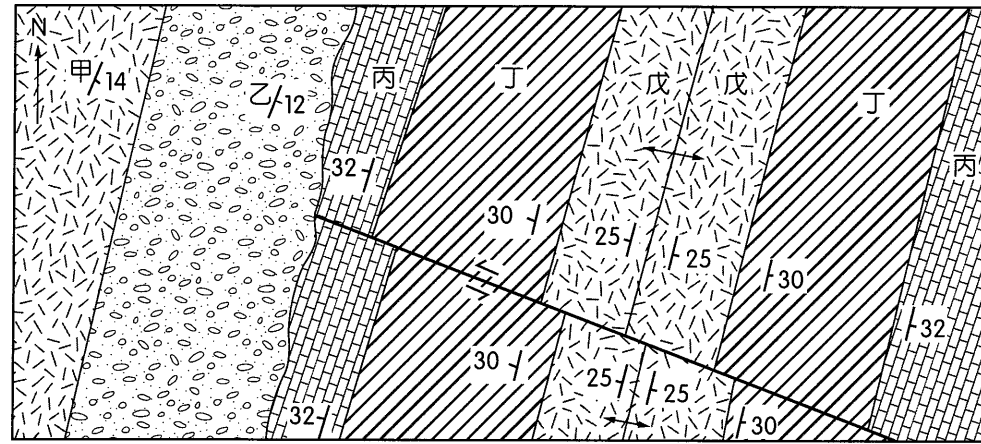


圖 35

- (A) 丙岩層的走向為 N32° E  
(B) 戊地層形成年代比丙地層晚  
(C) 此處曾有左移斷層發生  
(D) 此處有一背斜構造  
(E) 乙地層向東傾斜 12°

67、68 題為題組

67. 甲乙丙丁四架望遠鏡的資料如表 3，下列敘述哪些正確？（應選三項）

表 3

	物鏡焦距 (mm)	口徑 (mm)	目鏡焦距 (mm)
甲 (折射式)	1000	120	25
乙 (反射式)	1200	100	40
丙 (折射式)	800	80	10
丁	雙筒望遠鏡 7×50		

- (A) 甲望遠鏡可以看到的極限星等比乙大  
(B) 乙望遠鏡看到的影像解析力最好  
(C) 丁望遠鏡看到的影像為正立  
(D) 丁望遠鏡所看到的視野範圍最廣  
(E) 放大倍率最大的是丁望遠鏡，可將影像放大 350 倍
68. 若用特殊的太陽減光濾鏡接在望遠鏡前端，可減光 99.9% 以上，便可直接以肉眼進行高倍率觀測，其裝置如圖 36 所示。觀測過程中，發現太陽影像會逐漸偏離視野，主要是下列哪一原因造成？
- (A) 地球自轉  
(B) 太陽自轉  
(C) 地球公轉  
(D) 色差現象  
(E) 放大倍率太小

太陽減光濾鏡

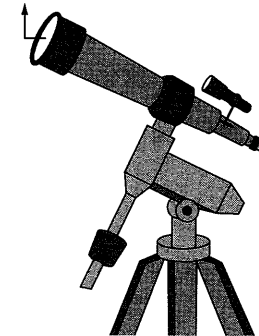


圖 36

105 學年度全國高級中學  
學科能力測驗模擬考試

自然考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高二

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。

參考資料：

- 原子量：H=1，C=12，O=16，Mg=24，Al=27，Ca=40，Cu=64

祝考試順利



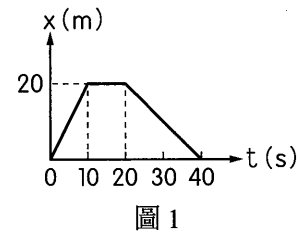
版權所有·翻印必究

第壹部分 (占 80 分)

一、單選題 (占 56 分)

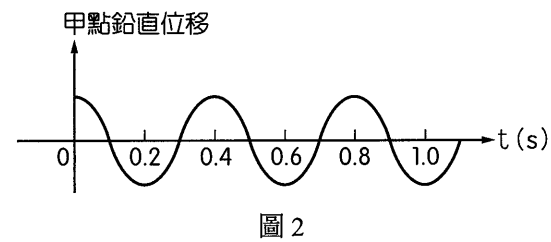
說明：第 1 題至第 28 題，每題均計分，每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 某物體的位置 (x) 對時間 (t) 的關係如圖 1 所示，則其速度 (v) 對時間 (t) 的關係圖，應為下列何者？



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

2. 小新將一拉緊的水平細繩用起波器讓細繩產生波速為 10.0 cm/s 之行進波，發現繩上相距 d 的甲、乙兩點，其鉛直位移恆相等，而甲點鉛直位移隨時間 t 的變化如圖 2 所示。試問 d 可能為多少 cm？



- (A) 1.0
  - (B) 2.5
  - (C) 3.0
  - (D) 4.0
  - (E) 4.5
3. 墨子在《經說上》提到「力：重之謂，下與重，奮也。」墨子認為重量就是力，且重量是讓物體運動的原因。試問墨子認為的力是下列何種作用力？
- (A) 萬有引力
  - (B) 電磁力
  - (C) 強力
  - (D) 弱力
  - (E) 壓力

63. 中央氣象局目前租用日本新發射的 Himawari 衛星，該衛星每 10 分鐘可提供一幅臺灣上空的衛星雲圖。請問有關此衛星的敘述，下列何者正確？

- (A) 此衛星公轉軌道與甲衛星相同，會在春、秋分前後出現衛星食
- (B) 此衛星公轉軌道與乙衛星相同，會在春、秋分前後出現衛星食
- (C) 此衛星公轉軌道與甲衛星相同，每天都會出現衛星食
- (D) 此衛星公轉軌道與乙衛星相同，每天都會出現衛星食
- (E) 此衛星公轉軌道與乙衛星相同，不會出現衛星食

64. 下列哪一種衛星酬載儀器的觀測原理有誤？

- (A) 透過連續多張衛星雲圖中雲層的移動，可以得知大氣的風場
- (B) 利用輻射儀對海面進行攝影，由海面輻射強度判斷海洋基礎生產力的強弱
- (C) 利用水色照相儀對海面進行攝影，由葉綠素濃度分布判斷何處是良好的漁場
- (D) 利用測高儀判斷衛星與海平面之間的距離，可得知海平面的高度變化
- (E) 透過衛星追蹤另一個衛星的技術，可以判斷全球重力場的變化

65. 圖 33、圖 34 為某日的可見光與紅外線雲圖。試判斷圖中圈起來的地方可能為哪一種雲？

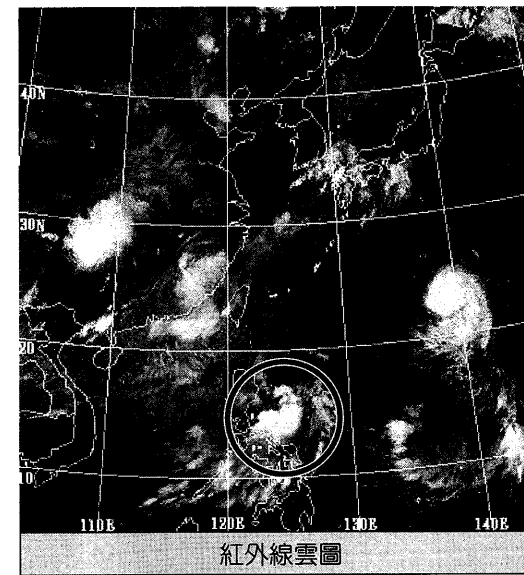


圖 33

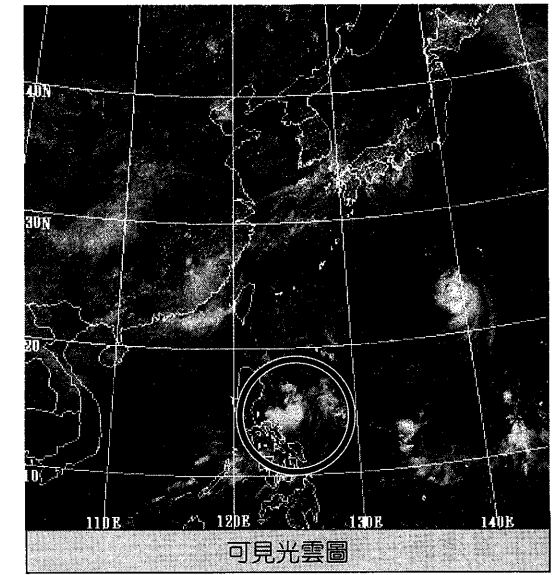


圖 34

- (A) 雲頂高度低、雲層厚的兩層雲
- (B) 雲頂高度低、雲層薄的層雲
- (C) 雲頂高度高、雲層厚的積雨雲
- (D) 雲頂高度高、雲層薄的卷雲
- (E) 雲頂高度低、雲層厚的層積雲

61. 圖 31 為已故的師大賴俊祥博士利用生物資料建構出臺灣五種山椒魚種類的親緣關係，若 a~c 為建構親緣關係的三個特徵，試根據此圖判斷下列敘述何者正確？（應選三項）

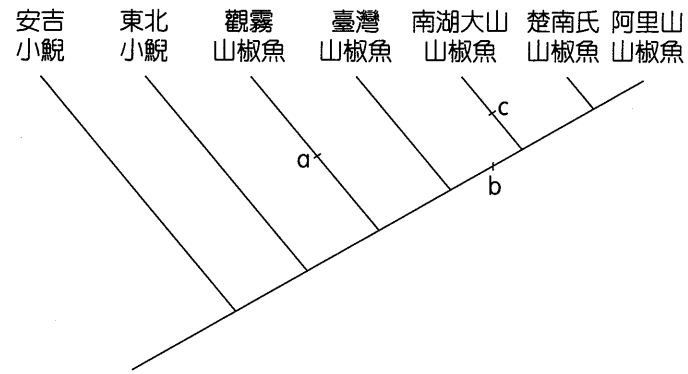


圖 31

- (A) 楚南氏山椒魚與南湖大山山椒魚的親緣關係，較阿里山山椒魚與南湖大山山椒魚的親緣關係近
- (B) c 特徵只出現在南湖大山山椒魚種類中
- (C) b 特徵可在三種山椒魚中出現
- (D) a 特徵可以是外表形態資料
- (E) 根據生物種概念，臺灣山椒魚與楚南氏山椒魚不會出現在同一區域

62. 小張、小李、小陳三位好友趁暑假一同出遊，在旅途中聽到廣播新聞提到：「俗話說『小暑吃芒果，大暑吃鳳梨』，因為去年 2014 年農曆閏九月的關係，讓鳳梨多長了一個月，風味及品質更勝於往年…」三人查了農民曆，發現節氣大暑落在農曆六月。於是三人針對鳳梨的生長期展開一番討論，請問誰的說法是正確的？

小張：「因為鳳梨在節氣大暑之後才成熟，而去年農曆有閏月，所以今年鳳梨在陽曆上的採收日期也比去年晚一個月。」

小李：「雖然去年農曆有閏月，但今年大暑和去年大暑之間相隔天數與往年差不多。」

小陳：「受到去年閏月的影響，今年大暑的氣溫較去年高，所以鳳梨長得比較好。」

- (A) 小張
- (B) 小李
- (C) 小陳
- (D) 小張跟小陳
- (E) 小李跟小陳

63、64 題為題組

為彌補地面觀測的不足，使用衛星進行全球性的觀測是目前的趨勢，依衛星酬載儀器與觀測目的不同，我們可以把衛星繞行軌道分成兩大類。圖 32 為這兩類衛星繞行地球公轉的示意圖，其中甲衛星距離地面高度約為乙衛星距地面高度的 45 倍。此外當衛星被地球擋住，無法得到太陽照射供電時，稱為衛星食。如衛星食時間較長，則須關閉衛星部分功能以減少電力耗損。

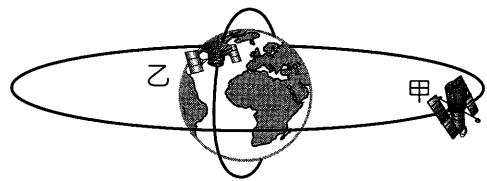
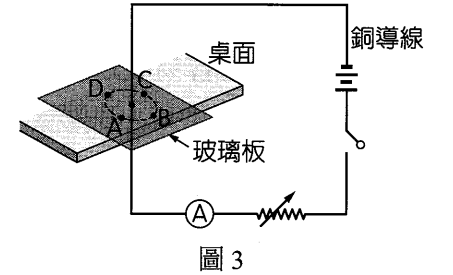


圖 32

4. 如圖 3 所示，小新、小英與阿寶利用一挖洞之玻璃板固定於水平桌面上，穿過一條拉直的銅導線，與直流電源、可變電阻、開關及安培計串聯成一迴路，且在玻璃板上與銅導線距離相同之 A、B、C、D 四位置分別擺置一磁針，而 A 在南方、B 在東方、C 在北方、D 在西方。當壓下開關使成通路後，即可觀測磁針 N 極在不同位置的偏轉情形，則下列有關三人的敘述，何者正確？



- 小新：這樣的儀器架設可以驗證電磁感應原理。
  - 小英：如果地磁效應不可忽略時，磁針應該放在 A 或 C 的位置，觀察地磁與載流直導線造成之磁場兩者交互作用的情形較放在 B 或 D 的位置明顯。
  - 阿寶：如果地磁效應不可忽略時，在 A、B、C、D 四位置所測得之磁場量值應該是一樣大的。
- (A) 僅有小英的敘述正確
  - (B) 僅有阿寶的敘述正確
  - (C) 僅有小新、小英的敘述正確
  - (D) 僅有小英、阿寶的敘述正確
  - (E) 小新、小英與阿寶的敘述均正確

5. 伽利略對「慣性」的體認，來自圖 4 中這個高明的想像實驗：忽略所有阻力時，小球從左側斜坡軌道上的相同位置靜止下滑後，總能循著右側上升斜坡軌道甲或乙，抵達同一高度。若丙為一水平軌道， $t_{甲}$ 、 $t_{乙}$  為沿軌道甲、乙滑行至最後位置（圖 4 中水平虛線處）所需的時間，則下列敘述，何者正確？

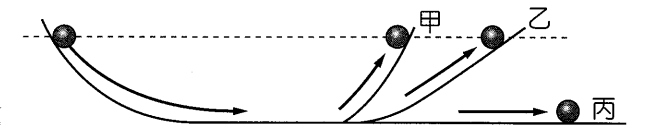


圖 4

- (甲) 坡度愈陡，上滑距離愈短
  - (乙)  $t_{甲} = t_{乙}$
  - (丙) 若小球從左側斜坡軌道上相同位置靜止釋放，沿水平軌道丙滑行時，經歷  $t_{甲}$  時間，小球便會停下來
- (A) 僅有(甲)正確
  - (B) 僅有(乙)正確
  - (C) 僅有(甲)(乙)正確
  - (D) 僅有(甲)(丙)正確
  - (E) (甲)(乙)(丙)均正確

6、7 題為題組

炎炎夏日，大家最想要的莫過於喝一口冰涼飲品，而各家飲料店持續推陳出新，希望吸引消費者的目光。今年夏天正興起一股漸層飲料的風潮，因外觀吸睛，而引起大批人潮討論及購買。

某飲料店店長表示：「在調配漸層飲料過程中，為了製造分層的效果，需一層一層加入不同元素，相當費工，而能呈現出分層的原因主要是利用各種液體的□□不同。」

根據以上短文，試回答 6、7 題。

6. 飲料店店長所說的「利用各種液體的□□不同」，□□為調製漸層飲料過程中最需要控制的物理量，此物理量應為下列何者？
- (A) 濃度
  - (B) 顏色
  - (C) 溫度
  - (D) 密度
  - (E) 氣壓

7. 某位媽媽為了孩子的健康起見，改用不同的新鮮果汁來調配漸層飲料，調製時加入哪一種添加物比較容易成功？  
(A)方糖 (B)蔗糖 (C)果糖 (D)精鹽 (E)果醋
8. 鋅片長期曝露在空氣中表面會形成一層薄膜，其主要成分是鹼式碳酸鋅 ( $Zn_2(OH)_2CO_3$ )。若該物質是通過化合反應生成，反應物除 Zn 外，還需要有①  $N_2$ 、②  $O_2$ 、③  $SO_3$ 、④  $CO_2$ 、⑤  $H_2O$  中的哪幾種物質？  
(A)一 (B)二 (C)三 (D)四 (E)五
9. 物質的性質決定用途，下列畫有底線之物質的用途中，哪些是涉及其化學性質？  
① 在含有飽和水蒸氣的天空中，可散布碘化銀以產生人工降雨。  
② 熱水瓶用久後，瓶膽內壁常附著一層水垢，可用食醋來洗滌此水垢。  
③ 冰箱因儲放許多食物而產生異味，可用活性碳除去冰箱內的異味。  
④ 可在發燒病人的皮膚擦拭酒精，以降低病人的體溫。  
⑤ 可在混濁的水中加入明礬，使水中顆粒較小懸浮物質沉降。  
(A)①②③④ (B)②③④⑤  
(C)①②⑤ (D)②③⑤  
(E)②⑤
10. 再生能源的來源不穩定，政府打算重啟抽蓄水力電廠，作為未來太陽能的儲能備用電廠。臺電指出，臺灣有 2 個用電尖峰特性，一是下午 1~3 點，另一個是晚上 7~8 點左右；但偏偏太陽能夜間無法發電，等於建再多太陽能都無法應付第二個用電高峰，所以「如果要發展太陽光電，就必須思考怎麼把電儲存下來」。臺電指出，未來新蓋的抽蓄水力電廠，是利用白天太陽光發電充足時把水抽到上池，夜間用電尖峰的 7~8 點再放水下來發電。上述的能量轉換過程不包含何種能量？  
(A)太陽能 (B)化學能  
(C)位能 (D)動能  
(E)電能
11. 標準狀況下，a 升氣體  $X_2$  和 b 升氣體  $Y_2$  恰好完全反應生成 c 升氣體 Z，若  $2a=6b=3c$ ，則 Z 的化學式為何？  
(A)  $XY_2$  (B)  $X_2Y$  (C)  $X_3Y$  (D)  $XY_3$  (E) XY
12. 如圖 5，在托盤天平兩端各放一個燒杯，調整至平衡。在兩燒杯中分別加入等質量、等濃度的稀硫酸，然後在一個燒杯裡加入 24 克的鎂，另一個燒杯裡則加入 24 克的銅鋁合金，兩個燒杯中的反應均完全且硫酸均有剩餘，反應後天平亦保持平衡，試問銅鋁合金中銅與鋁的質量比為何？〔已知： $Mg+H^+ \rightarrow Mg^{2+}+H_2$  (未平衡)； $Al+H^+ \rightarrow Al^{3+}+H_2$  (未平衡)； $Cu+H^+ \rightarrow$  (不反應)〕  
(A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:3 (D) 2:3 (E) 3:4

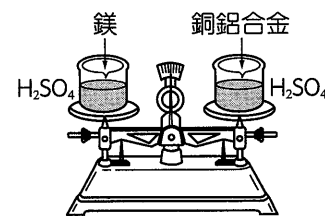


圖 5

57. 在豌豆的性狀中，高莖 (D) 對矮莖 (d) 為完全顯性，紫花 (V) 對白花 (v) 為完全顯性，若將高莖紫花 (DDVv) 的個體與矮莖白花 (ddvv) 的個體雜交，下列選項中子代的表徵比例，何者正確？  
(A)全部是高莖紫花  
(B)一半高莖紫花，一半矮莖紫花  
(C)  $\frac{1}{4}$  高莖紫花， $\frac{1}{4}$  高莖白花， $\frac{1}{4}$  矮莖紫花， $\frac{1}{4}$  矮莖白花  
(D)一半高莖紫花，一半高莖白花  
(E)全部是矮莖白花
58. 圖 30 為 A、B 兩種植物光合作用效率隨光照強度改變的曲線， $CO_2$  吸收量愈高，光合作用效率愈高，下列對於兩者生長情形的推論，何者解釋最合理？  
(A)在同個環境下，B 植物應該較 A 植物更為高大  
(B)一個森林內若移除 A 植物可促使 B 植物生長得更好  
(C) B 植物較 A 植物更適合生長在陰暗環境下  
(D)在強光環境下，B 植物的生長會較 A 植物佳  
(E) B 植物適合生長在空曠環境，A 植物則適合生長在森林下方
59. 下列有關生物多樣性三個層次的敘述，哪些正確？(應選三項)  
(A)生物多樣性由微觀到宏觀包含了三個層次：基因、物種、生態系的多樣性  
(B)形形色色的狗為物種多樣性  
(C)高麗菜、黃花菜、球莖甘藍菜風味各有不同，為基因多樣性  
(D)熱帶珊瑚礁海域中有各式各樣的熱帶魚，為基因多樣性  
(E)生態系多樣性包含棲地與生物群集的多樣性
60. 在以玉山箭竹為優勢種的高山草原內，生活著一種可適應高山寒冷氣候，並以玉山箭竹為主要食物的高山田鼠，其天敵為俗稱黃鼠狼的華南鼬鼠。當研究小組於此箭竹林中畫分一樣區後，欲以標示再捕捉法調查該樣區內高山田鼠的族群密度，第一次捕獲 100 隻，標記後全部放掉，第二次捕獲 300 隻，發現其中有 3 隻有標記。根據上述文章與所學的知識，判斷下列敘述何者正確？(應選兩項)  
(A)玉山箭竹→高山田鼠→華南鼬鼠的食物鏈中，第三營養階層含的能量最少  
(B)可預估該樣區內的高山田鼠有 1000 隻  
(C)華南鼬鼠的個體數量不會影響高山田鼠的族群密度  
(D)若高山田鼠的個體數量下降，可說明該山區的物種多樣性下降  
(E)玉山箭竹的族群密度會影響到高山田鼠的數量

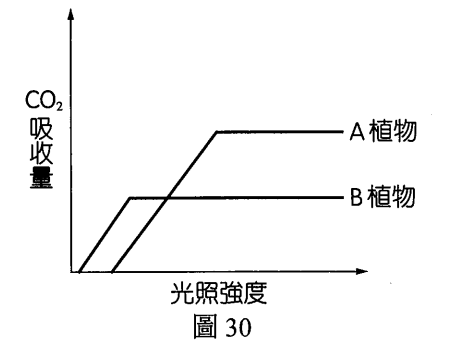


圖 30

54. 圖 28 為甲、乙、丙、丁四種有機化合物的分子模型。圖中●、⊙、●分別代表碳、氧、氫原子，圖中連結兩球間的單棍代表單鍵，而連結兩球間的双棍代表雙鍵。

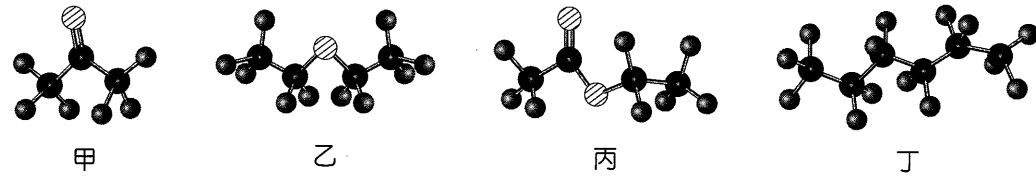


圖 28

某同學在做有機溶劑的特性實驗時，分別將甲～丁 4 種有機化合物各 1 mL 置於 1～4 號試管（未依序置入），分別進行測試，結果如下：

- ① 在 1～4 號試管分別加入 1 mL 水，發現只有 2 號試管的有機化合物可與水互溶。
- ② 在 1～4 號試管分別加入 1 g 碘，發現碘均可溶於有機化合物，僅 1 號試管溶液呈紫色，其他試管溶液呈褐色。
- ③ 測試有機化合物的揮發性時，發現 3 號試管的有機化合物最易揮發。

依據上述測試結果，1～4 號試管的有機化合物依序為何？

- (A) 甲、乙、丙、丁 (B) 丁、甲、乙、丙  
(C) 丁、丙、甲、乙 (D) 甲、丁、乙、丙  
(E) 丁、乙、丙、甲
55. 在雌鼠的卵巢切片標本中，應可以觀察到下列何種現象？  
(A) 濾泡腔內充滿濾泡細胞，以提供卵發育時的養分  
(B) 卵原細胞正在進行減數分裂第一階段產生初級卵母細胞  
(C) 一個濾泡中的卵細胞可能具有 1～4 個  
(D) 成熟黃體中具有一個單套染色體的次級卵母細胞  
(E) 卵巢內同時有多顆濾泡正在成熟
56. 細胞分裂包括有絲分裂與減數分裂，其中減數分裂包括減數分裂 I 與減數分裂 II，試根據圖 29 中的甲、乙兩圖判斷下列選項何者正確？（應選兩項）

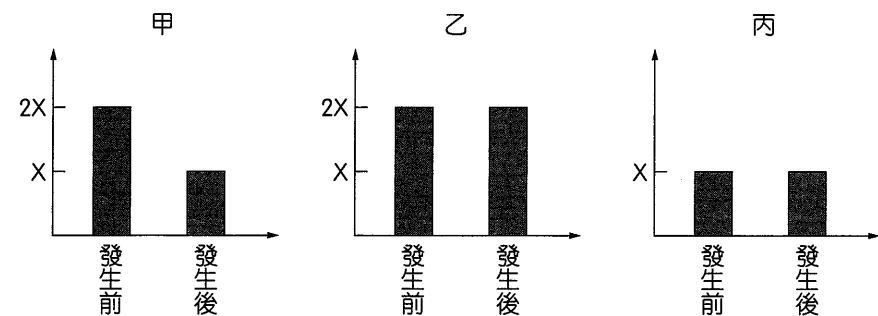


圖 29

- (A) 甲圖可以解釋有絲分裂時染色體數目的變化  
(B) 乙圖可以解釋減數分裂時染色體套數的變化  
(C) 減數分裂 I 中，染色體數目的變化可由甲圖表示  
(D) 減數分裂 II 中，DNA 含量的變化可由甲圖表示  
(E) 從減數分裂 I 到減數分裂 II 過程中，染色體套數變化為丙圖到甲圖

13、14 題為題組

T、W、X、Y、Z 為主族的五個元素，其原子序依次增大，且原子序均小於 18，T 原子最外層電子數是次外層電子數的 2 倍，W 原子的最外層有 6 個電子，X 是非金屬性最強的元素，在週期表中 Y 位於 1A 族，Z 原子 K 層與 L 層的電子數總和，等於 L 層與 M 層的電子數總和，試由以上敘述，回答下列問題：

13. 何者最容易形成正二價的陽離子？  
(A) T (B) W (C) X (D) Y (E) Z
14. 下列有關 T、W、X、Y、Z 五個元素的性質敘述，何者正確？  
(A) W、X、Z 為非金屬元素，T、Y 的氧化物均呈鹼性  
(B) T、W 位於第二週期，X、Y、Z 位於第三週期  
(C) 價電子個數：Z>Y>X>W>T  
(D) 非金屬性：X>W>T>Z>Y  
(E) 原子半徑：Z>Y>X>W>T
15. 人類的一個精母細胞與一個卵母細胞，兩者分別經由減數分裂後，共可以產生幾個配子？  
(A) 8 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 2
16. 下列 ATP 的相關敘述，何者正確？  
(A) ATP 是一種核酸  
(B) 有氧呼吸及光合作用的光反應、碳反應均能形成 ATP  
(C) ATP 和 NADPH 兩者均可用來提供能量  
(D) 當細胞進行異化代謝時，ATP 最末端的磷酸基脫離而轉變成 ADP，並釋出能量用於需能反應  
(E) 缺氧的情況下，有些細胞會進行發酵作用產生 ATP 和 NADPH
17. 有關細胞以促進性擴散方式運送物質的敘述，下列何者正確？  
(A) 氧氣與二氧化碳利用此方法運輸通過膜  
(B) 此通過膜的運輸方式為逆濃度梯度  
(C) 僅能將物質從細胞外送入細胞內  
(D) 需要消耗 ATP  
(E) 需要特殊的運輸蛋白
18. 生物老師上課時，讓同學發表關於不定根的描述，請判斷下列哪位同學說得對？  
小文：不定根可能由莖的基部長出  
小明：不定根可從周鞘長出來  
阿忠：榕樹的氣生根為不定根  
小蕙：具軸根系的植物，其根系常由不定根組成  
(A) 小文、小明 (B) 阿忠、小蕙  
(C) 小明、小蕙 (D) 小文、阿忠  
(E) 只有小文說得對

19. 圖 6 為雙子葉木本植物莖的橫切面圖，下列有關植物構造的敘述，何者正確？

- (A) 丁處為樹皮，甲、乙、丙處為木材
- (B) 乙處的白色圓圈部分為儲存澱粉的細胞
- (C) 甲處是該植物運送水分的主要部位
- (D) 甲處的颜色通常較乙處深
- (E) 丙、丁處的境界為維管束形成層

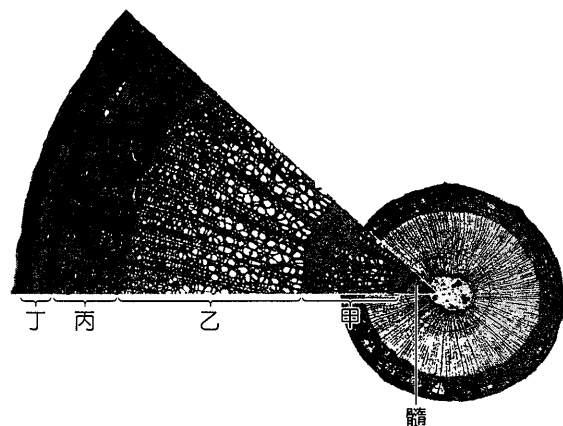


圖 6

20. 下列何種物質在入球小動脈與出球小動脈內的含量差異不大？

- (A) 葡萄糖 (B) 蛋白質 (C)  $\text{Na}^+$  (D)  $\text{Cl}^-$  (E) 尿素

21. 人體內二氧化碳分壓最高的是下列何處？

- (A) 肺靜脈血液 (B) 組織微血管血液 (C) 主動脈血液
- (D) 組織液 (E) 細胞內液

22. 圖 7 是 2015 年蘇迪勒颱風移動路徑圖，圖中標示日期的點為當日 8 時，兩點之間的時間間隔為 6 小時。試問下列哪張圖最可能是 8 月 8 日當天臺灣的累積雨量圖？

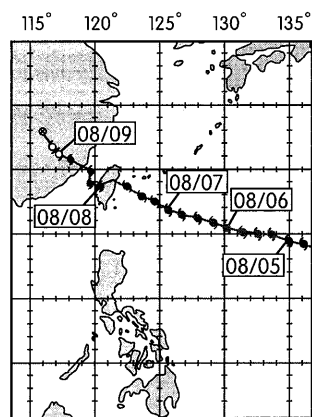
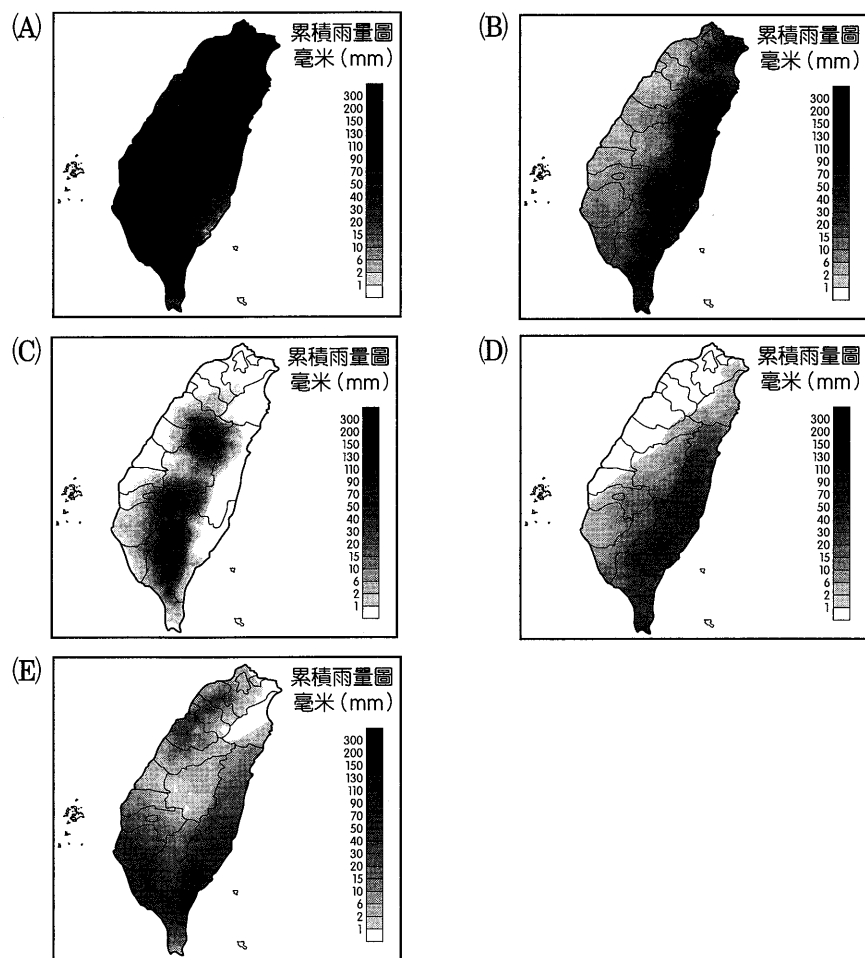


圖 7



51. 你玩過「蓋房子」的遊戲嗎？如圖 26 所示，遊戲規則是根據「上下相鄰的物質間均可發生化學反應，且左邊上下相鄰物質間反應均有沉澱生成，右邊上下相鄰物質間反應均有氣體產生」來疊放物質。根據上述遊戲規則，下列何選項的物質適合填入圖中②、④、⑥三處？

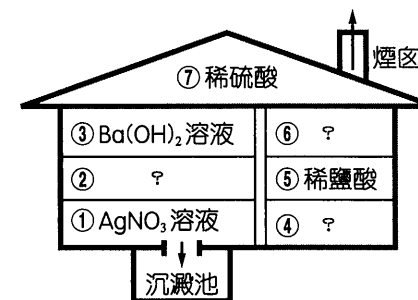


圖 26

	②	④	⑥
(A)	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液	鎂	$\text{CuCl}_2$ 溶液
(B)	$\text{CuCl}_2$ 溶液	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液	鎂
(C)	銅	$\text{CuCl}_2$ 溶液	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液
(D)	$\text{CuCl}_2$ 溶液	銅	鎂
(E)	銅	鎂	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液

52. 如圖 27，室溫下 U 形管中是滴有酚酞溶液的蒸餾水，在左、右兩管中同時逐滴滴加一定量的氫氧化鈉稀溶液和稀鹽酸，剛開始時，左管呈紅色，右管呈無色，充分反應後 U 形管中的溶液全部呈無色，除酚酞外，此時溶液中的溶質為何？〔酚酞的變色範圍與顏色：pH=8（無色）～10（紅色）〕

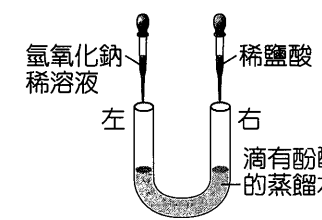


圖 27

- (A) 一定含有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{HCl}$  與  $\text{NaOH}$
- (B) 一定含有  $\text{NaCl}$  與  $\text{HCl}$ ，一定不含有  $\text{NaOH}$
- (C) 一定含有  $\text{NaCl}$  與  $\text{NaOH}$ ，可能含有  $\text{HCl}$
- (D) 一定含有  $\text{NaCl}$ ，可能含有  $\text{NaOH}$
- (E) 一定含有  $\text{NaCl}$ ，一定不含有  $\text{HCl}$

53. 香蕉催熟劑致癌？多想兩分鐘，你會更有智慧。沒錯，當香蕉產季來到時，無腦謠言又跑出來了！香蕉塗催熟劑吃了會致癌？別再相信沒有科學根據的謠言了。臺灣目前市面上的香蕉，多數都經低溫催熟處理，青蕉集中在冷藏庫內，冷藏庫內會控制特定乙烯濃度，乙烯會刺激香蕉本身產生內部乙烯，使香蕉果皮逐漸退綠轉黃。人類的智慧早就發展出許多催熟的方法，農夫常將碳化鈣與香蕉置於紙箱中，碳化鈣（ $\text{CaC}_2$ ）會與空氣中的水蒸氣反應，產生乙炔與氫氧化鈣（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），乙炔亦可催熟香蕉，乙烯與乙炔最後都會逸出，不會殘存在香蕉，沒有致癌的風險。試問使用碳化鈣製備乙炔的原子使用效率為若干%？

- (A) 26
- (B) 28
- (C) 50
- (D) 52
- (E) 58



48. 有甲、乙、丙三種物質，分別由 H、C、Na、Cl 四種元素中的一種或兩種組成，對三種物質進行實驗，結果如表 2：

表 2

代號	熔點 (°C)	硬度	水溶性	導電性
甲	-114.2	很小	易溶於水	水溶液導電，液態不導電
乙	801	較大	易溶於水，水溶液可與 Ag <sup>+</sup> 反應產生白色沉澱	水溶液及液態均導電
丙	3350	很大	不溶於水	水溶液及液態均不導電

下列有關甲、乙、丙三種物質的敘述，哪些正確？（應選兩項）

- (A) 甲物質在水溶液狀態具有可自由移動的離子，因此具有導電性  
 (B) 乙物質具有延性與展性，但不具有導電性  
 (C) 丙的原子其最外層電子全部參與鍵結形成共價鍵  
 (D) 甲的路易斯電子點式為  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$   
 (E) 乙的路易斯電子點式為  $[\text{Na}]^+ [\text{Cl}]^-$
49. 有四種物質：① H<sub>2</sub>SO<sub>4(l)</sub>、② KCl<sub>(s)</sub>、③ Ar<sub>(g)</sub>、④ NH<sub>4</sub>Cl<sub>(s)</sub>，下列哪一組物質僅存在共價鍵，沒有其他化學鍵（離子鍵、金屬鍵）？  
 (A) ①③④  
 (B) ①②④  
 (C) ②③④  
 (D) ①③  
 (E) ①
50. 對愛吃甜食又擔心發胖的民眾，現在有了好消息。日本香川大學研究自然界中的「稀少糖」，發現稀少糖有抑制血糖上升，防止脂肪囤積的功效。因為稀少糖進入腸道後會卡在腸壁孔隙外，無法讓人體吸收，同時也堵住葡萄糖去路，最後讓血糖下降，稀少糖的甜度大約是蔗糖的七成，具有近乎零熱量好吃又不易發胖的優點。下列有關葡萄糖（圖 24）與稀少糖（圖 25）的敘述，哪些正確？（應選兩項）

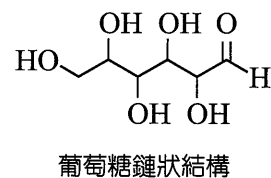


圖 24

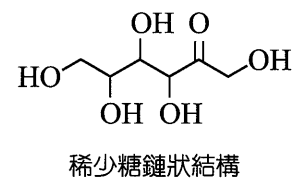
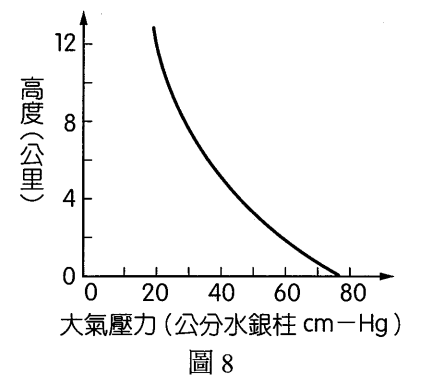


圖 25

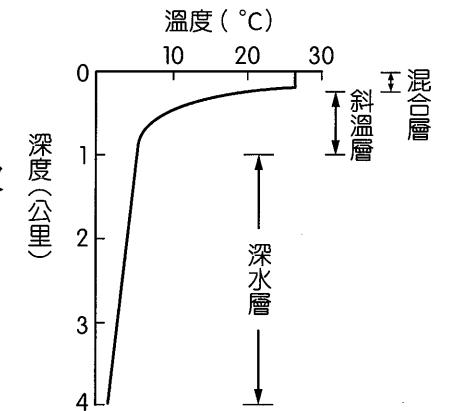
- (A) 稀少糖進入腸道時會與葡萄糖結合形成雙糖，因而可降低血糖  
 (B) 血糖是葡萄糖，鏈狀葡萄糖具有 1 個醛基與 5 個羥基  
 (C) 鏈狀稀少糖具有 1 個羧基與 4 個羥基  
 (D) 葡萄糖的分子式 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>，稀少糖的分子式 C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>  
 (E) 稀少糖與葡萄糖互為同分異構物

23. 圖 8 為大氣壓力與離地高度的關係圖，下列有關氣壓的敘述何者正確？



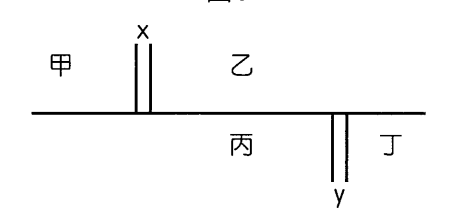
- (A) 垂直向的氣壓梯度力，隨高度增加而遞增  
 (B) 離地面 4 公里處的大氣壓力為地表的一半，所以該處的大氣密度約為地表的一半  
 (C) 地面高度 12 公里以內的大氣質量超過全部大氣質量的 80%  
 (D) 近地面的垂直向氣壓梯度力很小，所以空氣的垂直運動速率比水平運動速率小  
 (E) 由氣壓隨高度的遞減率隨高度增加而下降，可以判斷氣體密度隨高度增加而逐漸下降

24. 海水分層結構如圖 9 所示，請判斷下列敘述何者正確？



- (A) 混合層的厚度與當地陽光可入射深度有關  
 (B) 緯度愈高斜溫層愈明顯  
 (C) 表層海水因波浪與海流不斷攪拌，使混合層的水溫趨於一致  
 (D) 浮游性植物可以生存的範圍跟混合層的厚度有關  
 (E) 一般而言，海水鹽度在深水層最大

25. 圖 10 是中洋脊俯視示意圖，其中甲~丁分別表示板塊代號，x 和 y 代表中洋脊的裂谷，由圖 10 判斷板塊邊界和斷層類型的組合，下列哪些選項正確？



選項	板塊邊界	斷層類型
(A)	甲乙之間	逆斷層
(B)	乙丙之間	轉形斷層
(C)	甲丙之間	轉形斷層
(D)	乙丁之間	正斷層
(E)	丙丁之間	逆斷層

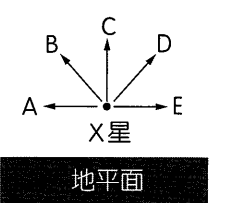
26. 根據表 1 資料，請問下列敘述何者正確？

表 1

名稱	顏色	視星等	絕對星等
織女星	白	0.0	0.6
天狼星	白	-1.5	1.4
心宿二	紅	1.0	-5.3
角宿一	藍白	1.0	-3.6
大角星	橙黃	0.0	-0.4

- (A) 表面溫度：心宿二 > 大角星  
 (B) 與地球距離：角宿一 > 32.6 光年 > 天狼星  
 (C) 亮度：織女星 < 角宿一  
 (D) 表面溫度：織女星 = 大角星  
 (E) 這五個天體在夜空中最亮的是心宿二

27. 小岩在北半球中緯度某地區觀星，觀察到 X 星從地平線附近逐漸移動軌跡，則 X 星的運動方向最有可能如圖 11 中的何者？



- (A) A 軌跡  
 (B) B 軌跡  
 (C) C 軌跡  
 (D) D 軌跡  
 (E) E 軌跡

28. 在過去數萬年中，地球曾因氣候變遷的影響，致使全球平均溫度下降，進入冰期。下列有關臺灣在冰期時的敘述，何者正確？
- (A) 由於全球冰封範圍增加，歐亞大陸的大型哺乳類動物（如犀牛）可能越過冰封的臺灣海峽來到臺灣
  - (B) 受到海冰範圍擴大的影響，使得臺灣沿海地區的海平面下降
  - (C) 受到冰期的影響，嘉南平原終年下雪
  - (D) 受到極圈冰層擴大的影響，臺灣沿海地區的珊瑚生長帶下降
  - (E) 由於全球大都覆蓋在冰河下，臺中大肚臺地有冰河痕跡

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  $(n-2k) / n$  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. 如圖 12 所示，整個電路是由兩個迴路組成：在右手邊迴路串聯了一個檢流計；在左手邊迴路中心置放了一磁鐵棒，其產生的磁場為 B。兩個迴路共用一個轉閘開關。一開始設定轉閘開關與端點 ① 相接觸，則左手邊迴路為非封閉，右手邊迴路為封閉。然後旋轉轉閘開關，改與端點 ② 相接觸，使得右手邊迴路成為非封閉，左手邊迴路仍舊為非封閉，但整個電路為封閉。則下列敘述，哪些正確？（假定可以忽略轉閘開關旋轉時的效應）（應選兩項）

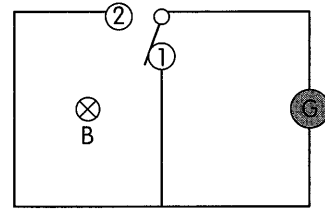


圖 12

- (A) 磁鐵產生的磁場變大
- (B) 磁鐵產生的磁場不變
- (C) 檢流計的指針瞬間偏左再歸零
- (D) 檢流計的指針瞬間偏右再歸零
- (E) 檢流計的指針一直保持不動

30. 牛頓利用三稜鏡將太陽光折射後投射在牆壁上，呈現出紅橙黃綠藍紫一系列的顏色，稱為光譜（spectrum），這就是電磁波中波長約在 380 nm 至 780 nm 之間由紫至紅呈連續分布的顏色，稱為連續光譜。圖 13 為氫原子在太陽光通過後用光譜儀分析穿透的光所發現的幾條暗線，將之稱為氫原子的暗線光譜。下列有關光譜的敘述，哪些正確？（應選兩項）



圖 13

- (A) 經太陽光通過後的不同氣態原子之光譜線的位置（波長）應相同，但相對亮度不同
- (B) 所呈現光譜線都是一條一條的細長直線是因為原子能階為一條一條的平行線
- (C) 圖 13 中的原子光譜線是氫原子由高能階狀態回到基態時發射光子形成的
- (D) 氫原子光譜的現象可證實波耳氫原子模型中能階存在的理論
- (E) 可藉由測量一個物體發出的原子光譜，推論出該物體的組成成分

45. 2013 年被譽為史上最成功的太空電影《地心引力》，描述太空人在太空中進行維修哈伯太空望遠鏡的任務，在過程中，遭遇了恐怖的意外事件。若在《地心引力》電影中，質量 50 公斤的女主角以速度量值 5 公尺 / 秒在太空中飄行，今質量 75 公斤的男主角以速度量值 10 公尺 / 秒、方向與女主角速度方向相反，正面撞了過來後，兩人抱在一起，並以速度量值 4 公尺 / 秒朝男主角原運動方向行進，則關於兩人相撞過程的敘述，下列哪些正確？（應選兩項）

- (A) 在相撞前後，女主角的動量變化量量值為 50 公斤 · 公尺 / 秒
- (B) 相撞過程中，女主角獲得的能量為  $\frac{1}{2} \times 50 \times 4^2$  焦耳
- (C) 相撞過程中，男主角損失的能量為  $\frac{1}{2} \times 75 \times (10^2 - 4^2)$  焦耳
- (D) 相撞過程中，合力對女主角做功為  $\frac{1}{2} \times 50 \times (4^2 - 5^2)$  焦耳
- (E) 若將男女主角視為一系統，在相撞前後，系統力學能守恆

46. 若人造衛星以等速圓周運動繞行地球，圖 23 中(甲)、(乙)、(丙)、(丁)為四種可能的繞行方式：

- (甲) 人造衛星的軌道圓心為地心，軌道面與赤道面共面
- (乙) 人造衛星的軌道圓心為地心，軌道面與赤道面不共面
- (丙) 人造衛星的軌道圓心為地心，軌道面與地軸共面
- (丁) 人造衛星的軌道圓心不是地心，軌道面與赤道面平行但不共面

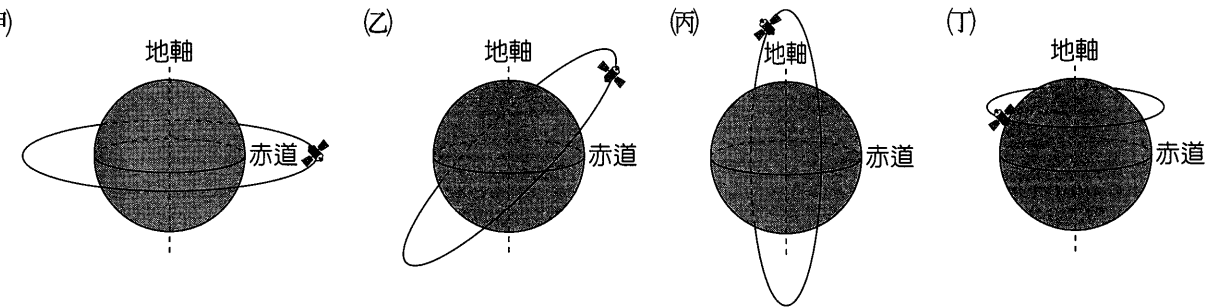


圖 23

根據說明，則下列敘述哪些正確？（應選三項）

- (A) 若軌道半徑適當，則地球同步衛星的軌道為(甲)
- (B) 若軌道半徑適當，則(乙)的衛星週期可為 86400 秒
- (C) 若(丙)的衛星週期為 86400 秒，則一天中可監測地球上同一位置兩次
- (D) 若(丁)的衛星軌道半徑與地球半徑相同，則(丁)的週期為 86400 秒
- (E) 若軌道半徑適當，則地球表面衛星的軌道可為(甲)、(乙)、(丙)、(丁)

47. 甲、乙兩小球在同一直線上相向運動，作正面碰撞後，甲球速度方向與原運動方向相反，乙球靜止。則下列敘述何者正確？

- (A) 碰撞前甲球動量的量值必較乙球小
- (B) 碰撞前甲球速率必較乙球小
- (C) 碰撞前後，甲球的動量變化量值較乙球大
- (D) 碰撞前甲球動能必較乙球小
- (E) 甲球的質量必較乙球小



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  $(n-2k) / n$  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、42 題為題組

圖 21 為一個質量 2 公斤的物體從高空靜止自由落下，途中加速度與時間的關係圖。若剛開始的加速度為 10 公尺 / 秒<sup>2</sup>，試回答 41、42 題。

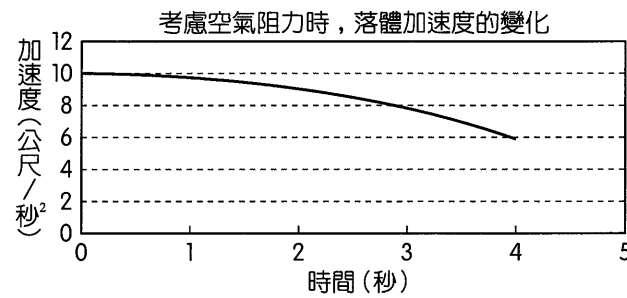


圖 21

41. 此物體在圖 21 中所受空氣阻力的量值隨時間之變化為何？

- (A) 為一個定值
- (B) 逐漸變大
- (C) 逐漸變小
- (D) 先變大後變小
- (E) 先變小後變大

42. 物體在第 4 秒瞬間時，所受的空氣阻力量值約為多少牛頓？

- (A) 12
- (B) 10
- (C) 8
- (D) 6
- (E) 0

43、44 題為題組

如圖 22 所示，一質量 m 的小球由 A 點沿著軌道滾下，軌道對地面維持靜止，且忽略軌道之摩擦力，同時 C → D 及 D → E 之曲率半徑皆維持固定，設重力加速度為 g，試回答 43、44 題。

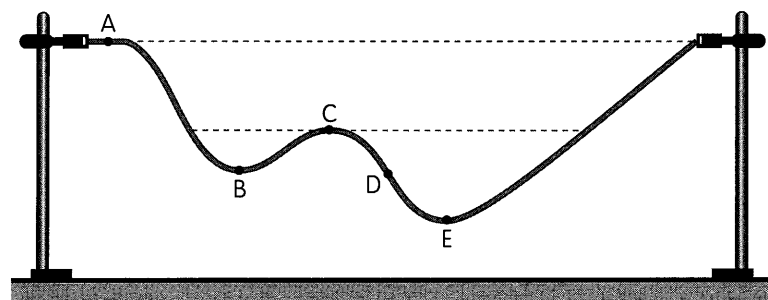


圖 22

43. 小球在 B 點之加速度方向應為何？

- (A) ↑
- (B) ↓
- (C) →
- (D) ←
- (E) ↗

44. 若小球在 E 點所受之向心力為  $F_c$ 、重力量為  $mg$ ，則小球所受之正向力量值 N 為何？

- (A)  $N = mg$
- (B)  $N = F_c$
- (C)  $N = F_c - mg$
- (D)  $N = F_c + mg$
- (E)  $N = mg - F_c$

31. 1964 年美國貝爾實驗室的工程師阿諾·彭齊亞斯 (Penzias) 與羅伯特·威爾遜 (Wilson) 偶然發現宇宙微波背景輻射，並於 1978 年獲得諾貝爾獎。下列有關宇宙微波背景輻射的敘述，哪些正確？(應選兩項)

- (A) 與微波爐的微波相同，這種微波產生的目的是為了加熱食物
- (B) 宇宙微波背景輻射相當於 2.7 K 的黑體輻射光譜
- (C) 宇宙微波背景輻射為大霹靂理論的重要證據
- (D) 宇宙誕生以來的背景輻射頻率都在微波波段
- (E) 宇宙微波背景輻射只在太陽系偵測的到，離開太陽系便無此訊號

32. 目前市場上暢銷以木糖醇為原料的「口香糖」，對降低蛀牙發生率有所幫助。木糖醇是由 C、H、O 三種元素組成的有機物質，其中氫元素的質量百分率組成約為 7.9%，氧元素的質量百分率組成約為 52.6%，且每個分子中含有 5 個氧原子。下列有關木糖醇的敘述，哪些正確？(應選兩項)

- (A) 木糖醇與核糖 ( $C_5H_{10}O_5$ ) 互為同分異構物
- (B) 木糖醇的 H 原子、O 原子的個數比恰為 2:1，故木糖醇屬於醣類
- (C) 一個木糖醇分子含有 22 個原子
- (D) 一個木糖醇分子含有 12 個氫原子
- (E) 一個木糖醇分子含有 6 個碳原子

33. 甲、乙兩物質的溶解度曲線如圖 14；現將兩支分別裝有甲、乙兩物質 25 °C 飽和溶液的試管 (底部均有少量未溶解的固體) 浸入盛有 25 °C 水的燒杯裡，然後再向燒杯中加入適量的氫氧化鈉固體，攪拌至完全溶解，如圖 15。已知氫氧化鈉固體溶於水為放熱反應。在氫氧化鈉溶解過程中，下列有關甲、乙溶液變化的敘述，哪些正確？(應選三項)

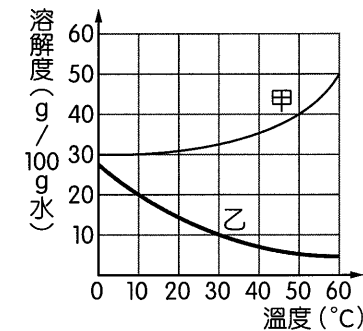


圖 14

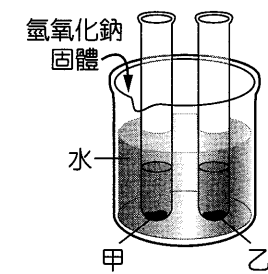


圖 15

- (A) 裝甲物質的試管中，溶液可能變成不飽和溶液
- (B) 裝甲物質的試管中，溶液的重量百分率濃度增加
- (C) 裝乙物質的試管中，未溶解固體的質量會增加
- (D) 裝乙物質的試管中，溶液一直維持飽和，且重量百分率濃度不變
- (E) 甲物質溶於水為放熱反應

34. 在基礎化學(一)簡易的化學電池實驗中，如圖 16，取鋅、銅、鎳和銀片四種電極依序放進硫酸鋅、硫酸銅、硫酸鎳(II)和硝酸銀溶液中，已知四種金屬釋出電子的傾向大小依序為鋅>鎳>銅>銀。某生取 B 杯、C 杯及必要元件組成鎳銅電池，如圖 17，伏特計讀數為 0.57 V，下列關於該同學所進行的實驗，哪些敘述正確？(應選兩項)

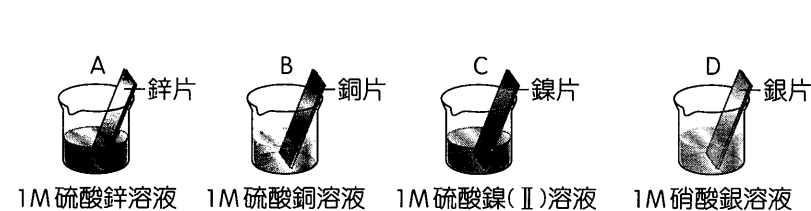


圖 16

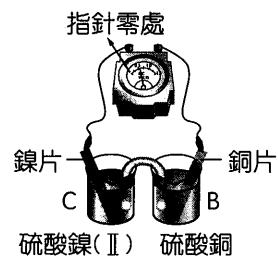


圖 17

- (A) C 杯的鎳片應接伏特計的正極  
(B)放電過程中，B 杯硫酸銅的藍色會變深  
(C)放電過程中，C 杯鎳片質量會減輕  
(D)若使用銀片來取代 B 杯的銅片，其他裝置保持不變，伏特計的讀數大於 0.57 V  
(E)若使用 A 杯來取代 C 杯，其他裝置保持不變，伏特計的讀數大於 0.57 V
35. 圖 18 為電子顯微鏡、光學顯微鏡、肉眼可觀察的範圍，依據圖示與所學知識判斷下列敘述何者正確？(應選兩項)

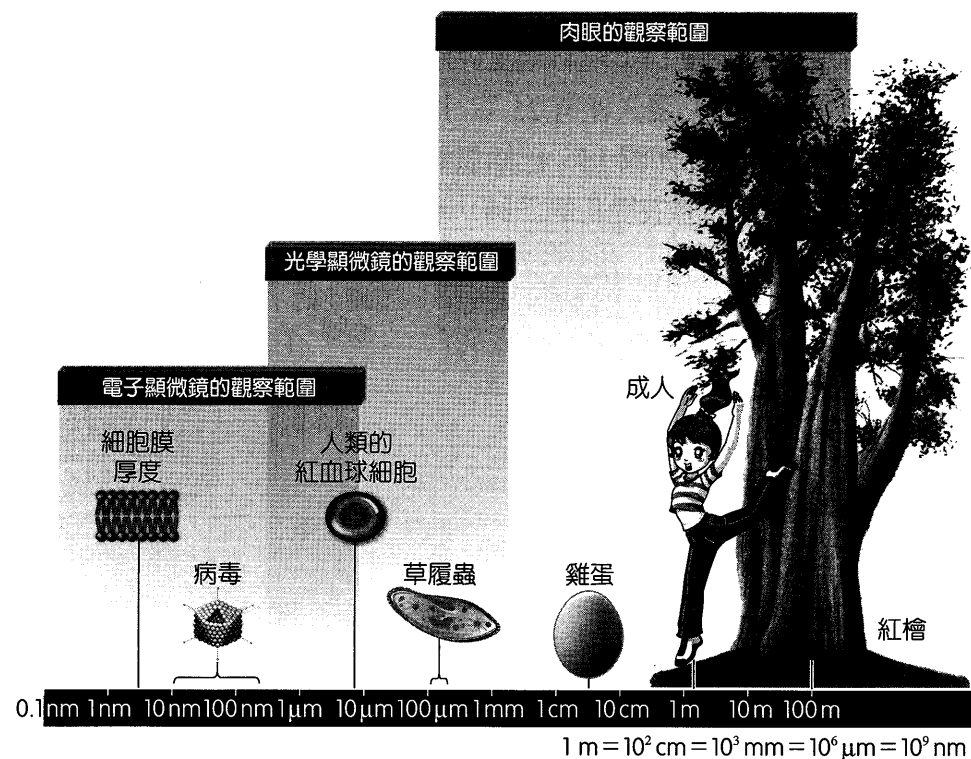


圖 18

- (A)必需使用光學顯微鏡才能觀察細胞  
(B)需用電子顯微鏡觀察的構造，必定無法用光學顯微鏡觀察  
(C)人們可利用光學顯微鏡觀察蛙紅血球細胞的細胞核、水蘊草葉片的葉綠體  
(D)蛋白質為大分子構造，因此可用光學顯微鏡觀察紅血球內的血紅素  
(E)可利用電子顯微鏡觀察病毒、細胞中的核糖體

36. 下列有關農民的智慧與其所利用的原理，何者正確？(應選兩項)  
(A)在黑暗中種植的白蘆筍口感較佳——向光性  
(B)秋冬夜晚，彰化田尾菊花田裡燈火通明，以延遲開花——長夜植物的光周期性  
(C)秋天種植冬裸麥，隔年春夏即可開花結果——春化作用  
(D)利用光照增加萵苣種子的萌發率——向光性  
(E)高山的蔬菜或水果比較甜——春化作用
37. 下列有關人體分泌細胞、釋放位置與激素的配對，何者正確？(應選兩項)  
(A)間質細胞——細精管間——雄性激素  
(B)濾泡細胞——子宮——雌性激素  
(C)腎上腺的分泌細胞——腎上腺皮質——腎上腺素  
(D)下視丘細胞——腦垂腺後葉——抗利尿素  
(E) T 細胞——淋巴結——使細胞膜穿孔的化學物質

38. 圖 19 是利用多測站定位法找出地震震央之示意圖，若假設此地區地質、地形條件相同，則測得最大地震震度和最晚收到 P 波的測站分別為何者？(應選兩項)

選項	地震震度最大的測站	選項	最晚收到 P 波的測站
(A)	A 測站	(D)	A 測站
(B)	B 測站	(E)	B 測站
(C)	C 測站	(F)	C 測站

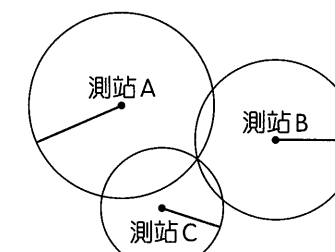


圖 19

39、40題為題組

39. 圖 20 為某地地面天氣圖，請問關於以下幾個地點的敘述，哪些正確？(應選三項)  
(A) C 處空氣單位體積可容納的水氣比 B 處多  
(B) C、D 兩處氣壓相同  
(C) C 處露點溫度最高  
(D) A 處受鋒面影響，正處於多雨的天氣  
(E) B 處的風速比 D 處大

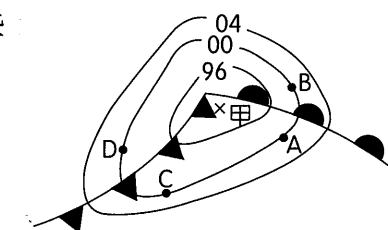


圖 20

40. 若 A 處跟 D 處的露點溫度相同，下列關於兩地的比較哪些正確？(應選三項)  
(A)因為 A 處氣溫較高，所以實際水氣壓較高  
(B)因為 A 處氣溫較高，所以飽和水氣壓較高  
(C)因為 D 處氣溫較低，所以相對溼度較高  
(D)因為兩地露點溫度相同，所以實際水氣壓相同  
(E)因為兩地露點溫度相同，所以飽和水氣壓相同