

南區高級中學

106 學年度第一學期學科能力測驗聯合模擬考試

考試日期：106 年 12 月 12~13 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。

元素週期表(1~36 號元素)

1 H 1.0																2 He 4.0	
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

第壹部分 (占 80 分)

一、單選題 (占 52 分)

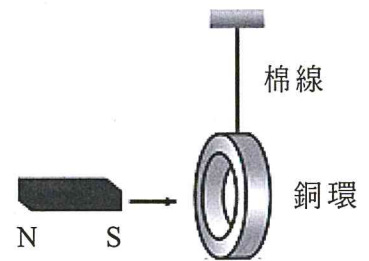
說明：第 1 題至第 26 題，每題均計分，每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 目前自然界中的所有現象都可用重力、電磁力、強力與弱力等四種物質間的基本交互作用來說明，例如：重力可以解釋月球為何能繞太陽公轉；摩擦氣球可吸引小紙屑可以用電磁力說明；強力解釋了原子核可以穩定存在；原子核的衰變則用弱力來解釋等。試問上述四種作用力的大小關係為：

- (A) 強作用 > 弱作用 > 電磁作用 > 重力作用
- (B) 電磁作用 > 強作用 > 弱作用 > 重力作用
- (C) 重力作用 > 電磁作用 > 強作用 > 弱作用
- (D) 強作用 > 重力作用 > 電磁作用 > 弱作用
- (E) 強作用 > 電磁作用 > 弱作用 > 重力作用

2. 如圖(一)所示，小明手持一根磁棒，由遠而近逐漸靠近一個以棉線吊起的銅環，小明站在磁鐵後方，則下列敘述何者正確？

- (A) 小明發現銅環完全不會移動
- (B) 小明發現銅環會先被排斥，當磁鐵通過銅環後，銅環會被吸引
- (C) 小明發現磁鐵通過銅環前後，銅環均會被排斥
- (D) 小明發現銅環會忽而被吸引，忽而被排斥的前後晃動
- (E) 小明發現銅環會先被吸引，當磁鐵通過銅環後，銅環會被排斥



圖(一)

3. 如圖(二)所示，木塊以一初速度向右進入一水平軌道，此軌道分成相等距離的三個區域，分別以阿拉伯數字 1、2、3 編號之，設此三區的粗糙程度均相同，則木塊最終會在第三區的最右方停下。試問木塊行經此三區時，以下各物理量的大小關係何者**錯誤**？

- (A) 木塊行經此三區的加速度大小均相等
- (B) 木塊行經此三區所花時間：1 區 < 2 區 < 3 區
- (C) 木塊行經此三區的平均速率：1 區 > 2 區 > 3 區
- (D) 木塊行經此三區的速率變化：1 區 = 2 區 = 3 區
- (E) 木塊行經第二區中點的瞬時速率大於全程的平均速率



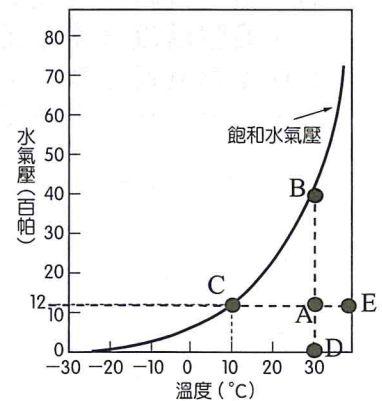
圖(二)

4. 已知哈伯常數 H 約為 22×10^{-6} 公里 / 秒 · 光年。若推算某一恆星正以 8.6×10^3 公里 / 秒的速率遠離，估計此恆星與我們之間的距離約為多少光年？

- (A) 3.9×10^8
- (B) 3.9×10^6
- (C) 1.9×10^{-1}
- (D) 1.9×10^5
- (E) 1.5×10^9 光年

5. 球探要挖掘一位好的投手時，球速是非常重要的指標之一，在各大國際賽事中常見球探利用測速槍來測量投手的球速，臺灣很多好的選手能挑戰日本職棒與美國大聯盟都是因此被發掘的。測速槍是依據都卜勒效應的原理所製成，其基本原理是藉由測速槍發射出特定頻率的電磁波，打到目標物後再返回測速槍，利用測量頻率的變化來換算目標物的瞬間速度。【註：都卜勒效應是由當觀察者與波源在其連線上有相對運動時，觀察者測到波的頻率會隨此相對運動而改變的現象。若觀察者與波源在其連線上為相對接近時，觀察者測到的頻率會比原本發出的頻率高；反之，在其連線上為相對遠離時，觀察者測到波的頻率會比原本發出的頻率低。】球探小哲欲得到較準確的數值，坐在球場本壘板後方的觀眾席，用測速槍測量投手信宏的球速，若測速槍發射電磁波頻率為 20000 Hz，則有關測速槍測得反射波的頻率的敘述，下列何者正確？
- (A) 大於 20000 Hz
(B) 等於 20000 Hz
(C) 小於 20000 Hz
(D) 在球投出時大於 20000 Hz，後來一直下降，進壘前小於 20000 Hz
(E) 在球投出時小於 20000 Hz，後來一直增加，進壘前大於 20000 Hz
6. 已知有甲、乙兩顆視星等同為 8 星等之恆星，甲星之絕對星等為 5 星等，乙星之發光強度為甲星的 1/100 倍。試問乙星的絕對星等為何？乙星較甲星和地球的距離關係為何？
- (A) 0 星等，100 倍
(B) 0 星等，1/100 倍
(C) 10 星等，1/10 倍
(D) 10 星等，10 倍
(E) 10 星等，1/100 倍

7. 圖(三)為飽和水氣壓曲線，試問下列有關 A~E 各點的敘述何者正確？
- (A) 飽和水氣壓 $B > A > D$
(B) 飽和水氣壓 $C = A = E$
(C) 露點溫度 $E > A > C$
(D) 相對濕度 $B > A > D$
(E) 相對濕度 $E > A > C$

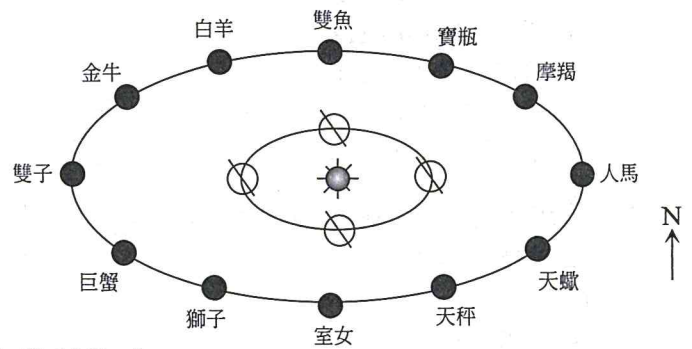


圖(三)

8. 假設某地發生地震，甲測站於上午 9:25:30(9 點 25 分 30 秒)收到 P 波，9:25:45 收到 S 波；乙測站測得 P 波和 S 波的時間差為 30 秒。已知 P 波波速 6 km/s，S 波波速 4 km/s。下列敘述何者正確？
- (A) 甲測站和震央的距離較乙測站遠
(B) 乙測站距離震央約 180 km
(C) 地震發生的時間為 9:24:50
(D) 乙測站在 9:26:00 收到 P 波
(E) 乙測站在 9:26:15 收到 S 波
9. 有關地球歷史事件由古至今之排列順序，下列何者正確？
- 甲：現今找到最古老的海洋地殼
乙：長毛象被冰封於地層中
丙：臭氧層的形成
丁：最古老的生物化石
戊：帶狀鐵礦的沉積
己：最古老的沉積岩
- (A) 甲→丁→丙→戊→己→乙
(B) 丁→甲→己→乙→丙→戊
(C) 己→丁→戊→丙→甲→乙
(D) 戊→甲→己→丁→乙→丙
(E) 乙→己→丁→甲→戊→丙

10. 碳以同位素混合物形式存在於地表、大氣與生物體中，當生物體存活期間，其生命組織中的碳含量比例大致固定，但當生物體死亡後，不穩定的同位素 ^{14}C 會轉變為 ^{14}N ，而改變碳含量的比例，從而得知生物體死亡時間，因此 ^{14}C 放射性定年是最常被使用的定年法，其半衰期約 5730 年。戴恩樹雨林(Daintree Rainforest)是澳大利亞最大的雨林區，今在雨林區挖到一塊木頭發現其 ^{14}C 的含量 3.025×10^{-15} mole/gm，而 ^{12}C 的含量為 2.014×10^{-2} mole/gm。已知大氣中 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 的比例大約維持在 1.2×10^{-12} ，試問木頭在地層中約埋藏多久？
- (A) 2500年 (B) 5730年
(C) 11460年 (D) 17190年
(E) 此放射性定年不足以測得地層年代

11. 圖(四)為黃道十二宮的示意圖，請問冬至當天下午 20 點時，東方地平線是哪個星座？
- (A) 白羊座 (B) 魔羯座
(C) 巨蟹座 (D) 人馬座
(E) 天蠍座



圖(四)

12. 下列有關洋流的敘述，何者有誤？
- (A) 表層洋流形成的主要原因為海表風的吹送所造成
(B) 中、低緯度大洋的東側，主要為冷洋流
(C) 溫鹽環流為密度流，流速緩慢，周期約為一千年
(D) 黑潮流速極快，因其清澈乾淨，水色偏深
(E) 臺灣位在黑潮與親潮交會處，為一豐富漁場

13. 表(1)是「離子沉澱實驗」之紀錄表格，各離子的濃度均為 0.1 M。

表(1)

離子	Ba^{2+}	Cu^{2+}
Cl^-	甲	丁
SO_4^{2-}	乙	戊
OH^-	丙	己

完成離子沉澱實驗的紀錄表格後，甲~己中，有沉澱生成的為何？

- (A) 甲、乙 (B) 乙、己 (C) 甲、乙、丁 (D) 乙、丙、丁 (E) 甲、乙、丁、己
14. X、Y、Z 三種原子，其原子或離子的電子排列及質量數如表(2)。下列有關 X、Y、Z 三種原子的敘述，何者正確？

表(2)

粒子	電子排列	質量數
X	2,8,1	23
Y^-	2,8,8	35
Z^{2+}	2,2	12

- (A) X、Y、Z 三種原子均含奇數個中子
(B) X、Y、Z 三種原子的價電子數依序為 1、8、2
(C) Y 和 Z 可形成離子化合物
(D) Z 原子間可形成共價網狀物質
(E) X 和 Y 可形成分子化合物

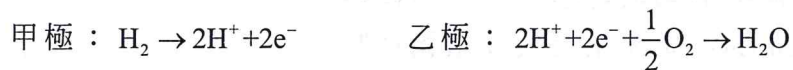
15. 已知反應式(甲) $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$ (乙) $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$
 (丙) $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ ，且 $H_2O_{(g)}$ 、 $CO_{(g)}$ 、 $CO_{2(g)}$ 及 $CH_3OH_{(l)}$ 之生成熱分別為 -241.8 kJ/mol 、 -110.2 kJ/mol 、 -393.6 kJ/mol 和 -238.7 kJ/mol 。則最有效利用煤及水蒸氣製造甲醇液體之反應熱為何？(反應式為 $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)} + X$ (未平衡)，X 為某氣體)
 (A) -96.2 kJ/mol (B) 96.2 kJ/mol
 (C) 93.1 kJ/mol (D) -93.1 kJ/mol
 (E) 142.5 kJ/mol

16. 有六種 M 的氧化物，其分子式與組成質量比如表(3)：則表中 X、Y、Z、P、Q 的值，何者正確？

表(3)

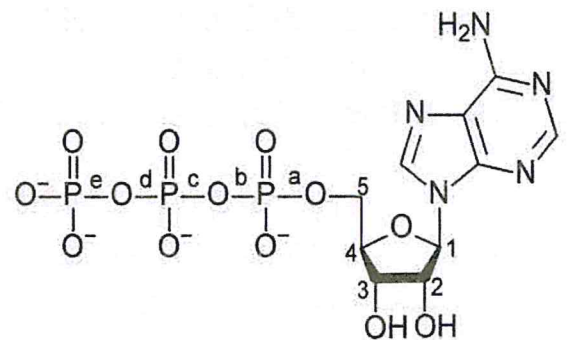
化合物	化學式	M 重(克)	氧重(克)
甲	MO	X	8
乙	M ₂ O	7	4
丙	MO ₂	14	Y
丁	M ₂ O ₃	Z	16
戊	M ₂ O ₅	P	40
己	MO ₃	7	Q

- (A) X=14 (B) Y=24 (C) Z=28 (D) P=14 (E) Q=12
17. 下列哪一個有機化合物僅含有一個雙鍵結構或一個環狀結構？
 (A) $C_5H_{10}F_2$ (B) $C_5H_8O_2$ (C) $C_5H_{11}F$ (D) $C_5H_{11}NO$ (E) $C_5H_{12}O_2$
18. 下列何者為二級胺？
 (A) 甲乙胺 (B) 2-甲基-1-丁胺
 (C) N,N-二甲基苯胺 (D) N-甲基-N-乙基乙胺
 (E) 環己胺
19. 隨著化石燃料在許多國家都被列為未來不再使用之交通運輸能量之來源，尋找更環保的替代能源，如燃料電池。目前質子交換膜燃料電池的發展已逐步成熟，其反應如下：



下列敘述何者錯誤？

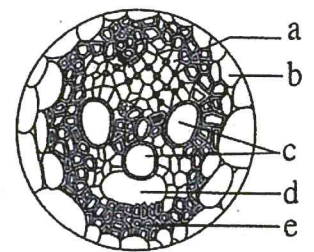
- (A) 甲極注入 H_2 ，屬於陽極
 (B) 電動車上需配置氧氣高壓鋼瓶，提供乙極進行反應
 (C) 可以利用鉑作為催化金屬
 (D) H^+ 由陽極經交換膜移至陰極
 (E) 電子由甲極經外電路至乙極
20. 有關圖(五) ATP 分子的敘述，下列敘述何者正確？
 (A) 組成元素有 C、H、O、N、P，是一種核酸分子
 (B) 組成 DNA 分子時，可以用來提供能量
 (C) 有 2 個高能磷酸鍵，位於圖中的 b、d
 (D) 當細胞進行異化代謝時，常會伴隨此分子的水解
 (E) 葉綠體和粒線體均可以合成此分子



圖(五)

21. 下列有關酵素的敘述何者正確？
- (A) 酵素可降低反應熱，加速反應的進行
 - (B) 酵素不管在生物體內或體外均可以催化化學反應
 - (C) 酵素具有特殊的活化位與特定受質結合，所以一種酵素僅能催化特定的反應，例如唾液澱粉酶不可分解肝糖，只能分解澱粉
 - (D) 低溫會破壞酵素的活性，使反應速率變慢
 - (E) 酵素的成分可能是蛋白質或核苷酸
22. 下列關於植物對環境刺激之反應的敘述，何者正確？
- (A) 一天中，只要日照總時數超過夜長總時數，長日照植物即可開花
 - (B) 長夜植物的臨界夜長一定比短夜植物的臨界夜長還要長
 - (C) 只要打斷連續夜長，植物的開花一定會受到干擾
 - (D) 向性是由於生長素的作用，使植物體呈現局部彎曲生長方向，均能朝向刺激來源的方向生長
 - (E) 傾性運動是因為刺激導致細胞內的含水量改變

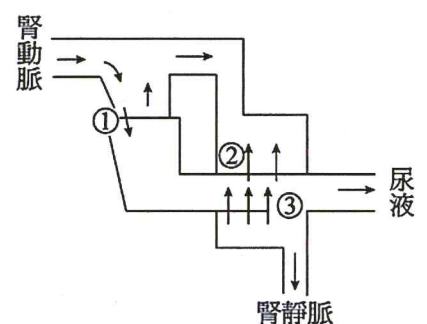
23. 圖(六)是植物某營養器官的橫切面部分放大圖，下列敘述何者正確？



圖(六)

- (A) 此器官可以感受光週期的刺激
 - (B) a 的溶液中溶有有機物質，但不含有無機鹽類
 - (C) b 的細胞具有旺盛的分裂能力，適合作為觀察染色體的材料
 - (D) c 運輸物質的主要動力之一為蒸散作用
 - (E) 此類植物的根大多數為軸根系
24. 人體具有心肌、平滑肌及骨骼肌三種肌肉，下列相關敘述何者正確？
- (A) 平滑肌與心肌的收縮與舒張不受大腦指揮
 - (B) 骨骼肌的收縮與舒張完全受大腦意識控制
 - (C) 胃、腸等消化器官為平滑肌所構成，包括消化道上的各個括約肌
 - (D) 橫膈與肋間肌為呼吸肌，由平滑肌所組成
 - (E) 心臟與血管由心肌所構成

25. 圖(七)中的①、②、③表示人體腎臟形成尿液的三個作用，在生理正常的狀況下，下列何項敘述最為適當？



圖(七)

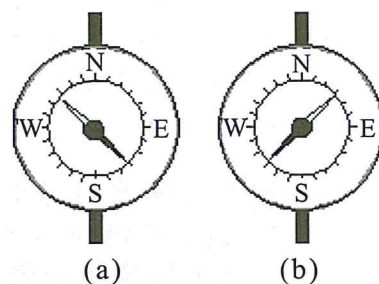
- (A) ①之過程為過濾，主要發生在腎臟的髓質，分子小的物質幾乎皆能通過
- (B) 若腎臟得不到充足的 O_2 ，①②③三種作用皆會受嚴重的影響
- (C) 在②③時，物質皆依主動運輸的方式移動
- (D) ②為再吸收過程，胺基酸及葡萄糖皆透過耗能的主動運輸，完全的再吸收
- (E) ③為分泌過程，尿素透過分泌作用而在尿液中呈現高濃度排出

26. 循環系統負責運送養分、氧氣及代謝廢物，並運送多種物質以維持身體的恆定。下列有關人體血液循環的相關敘述，何者正確？
- (A) 血液中的血紅素能攜帶 O_2 及 CO_2 ，是此兩種氣體在血液中最主要的運輸方式
 - (B) 血漿蛋白具有維持血液滲透壓及酸鹼值恆定的功能
 - (C) 血鈣太高，會刺激副甲狀腺素分泌，以避免骨質流失造成骨質疏鬆
 - (D) 血液循環攜帶水溶性養分，不含脂溶性養分
 - (E) 血液中尿素濃度：腎動脈 $>$ 腎靜脈 $>$ 肝靜脈

二、多選題 (占 28 分)

說明：第 27 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。

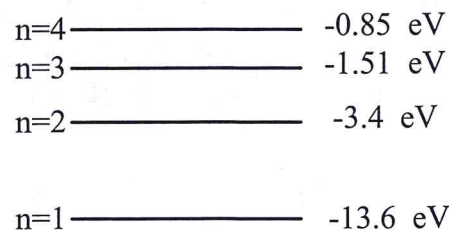
27. 在科學發展史上，兩根載流導線彼此之間有作用力存在是安培發現的。現有如圖(八)(a)和圖(b)兩根南北方向放置的長直導線，上方相同距離處各置一磁針，磁針偏轉方向如圖所示，均與原方向夾相同角度。試判斷下列敘述何者正確？(應選 3 項)



圖(八)

- (A) 圖(a)導線電流方向由北向南
 - (B) 圖(b)導線電流方向由北向南
 - (C) 圖(a)和(b)導線中的電流一樣大
 - (D) 兩導線互相排斥
 - (E) 兩導線之間沒有電磁作用力
28. 一枚繞地球公轉中的人造衛星，因其公轉週期與地球自轉週期相同，相對於旋轉中的地球而言，看似停駐在地球赤道正上方的某個位置，此衛星稱為同步衛星。設月球公轉週期為 27 天且所有衛星皆作等速率圓周運動。試比較同步衛星與月球，以下敘述何者正確？(應選 2 項)
- (A) 同步衛星因看似不動，故不受萬有引力作用
 - (B) 月球公轉半徑：同步衛星公轉半徑 = 9 : 1
 - (C) 月球公轉面積速率：同步衛星公轉面積速率 = 1 : 1
 - (D) 月球公轉切線速率：同步衛星公轉切線速率 = 1 : 3
 - (E) 月球公轉加速度：同步衛星公轉加速度 = 1 : 9

29. 如圖(九)為氫原子能階示意圖的一部分，則下列敘述何者正確？(應選 2 項)



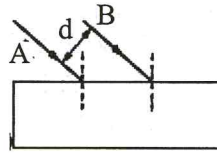
圖(九)

- (A) 已知氫原子從 $n=3$ 躍遷到 $n=2$ 的能階時，輻射光的波長為 656 nm，則氫原子從 $n=2$ 躍遷到 $n=1$ 的能階時，輻射光的波長小於 656 nm
- (B) 從 $n=4$ 能階躍遷到 $n=1$ 能階輻射出電磁波的波速比從 $n=4$ 能階躍遷到 $n=3$ 能階輻射出電磁波的波速大
- (C) 處於 $n=3$ 能階上的氫原子躍遷至低能階時可產生 3 種光譜線
- (D) 已知金屬鈉產生光電子所需最低能量為 2.49 eV，則處於 $n=3$ 激發態的氫原子，在躍遷到低能階時向外發出的所有不同頻率光子，均能使金屬鈉發生光電效應
- (E) 氫原子所發出的光譜為連續光譜

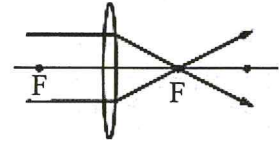
30. 小哲將紅與紫的複合光自右方射入玻璃三稜鏡，通過後其光線的路徑圖如圖(十)所示，則下列敘述何者正確？(應選 2 項)



圖(十)

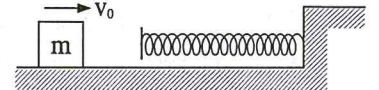


圖(十一)



圖(十二)

- (A) 在三稜鏡中的速率為 $v_A < v_B$
 (B) 若將 A、B 兩束單色光平行射向兩面平行之玻璃磚，且兩者相距為 d ，斜射到玻璃磚上，如圖(十一)所示，當它們在玻璃磚的下面射出時，兩條出射光線仍平行，但距離小於 d
 (C) 承(B)，兩條出射光線將不再平行
 (D) 將 A、B 兩束平行單色光分別自空氣經過凸透鏡後，折射光與主軸之交點與鏡面之距離(稱為焦距)，分別為 f_A 、 f_B ，如圖(十二)所示，則 $f_A > f_B$
 (E) 承(D)， $f_A < f_B$
31. 將一理想輕彈簧置於光滑水平地面上，將其一端固定於牆上，如圖(十三)所示。今小哲將一質量為 2 kg 的木塊 m 以 1 m/s 之入射速率 v_0 去壓縮此彈簧，當此彈簧達最大壓縮量為 10cm 時，全部動能都轉換成彈簧位能。已知彈簧位能與形變量的平方成正比，今改變木塊質量或入射速率去測量彈簧最大壓縮量，則下列選項何者正確？(應選 3 項)

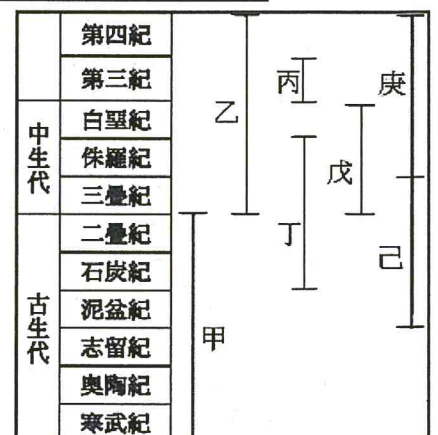


圖(十三)

	木塊質量(kg)	入射速率(m/s)	彈簧最大壓縮量(cm)
(A)	2	3	10
(B)	2	3	30
(C)	8	1	20
(D)	8	1	40
(E)	8	3	20
(F)	8	3	60

32. 圖(十四)為地質年代表，其中甲~己為某生物之生存年代，下列敘述何者正確？(應選 2 項)

- (A) 乙丁庚己這四種生物並不存在，因其跨越“代”的時間劃分
 (B) 同時出現甲丁己三種化石的地層，必為石炭紀
 (C) 地層中出現丁戊己三種生物，而無乙生物化石，依然可判斷為三疊紀地層
 (D) 丙是生物種類中，最能精確得到地層的年齡
 (E) 古生代地層中必定能發現甲化石

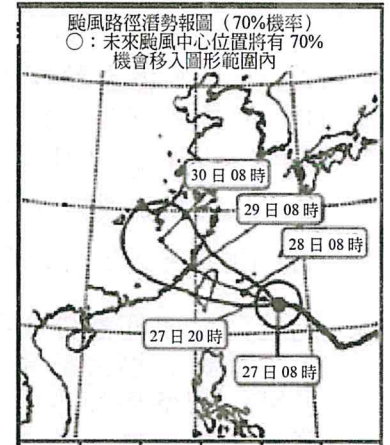
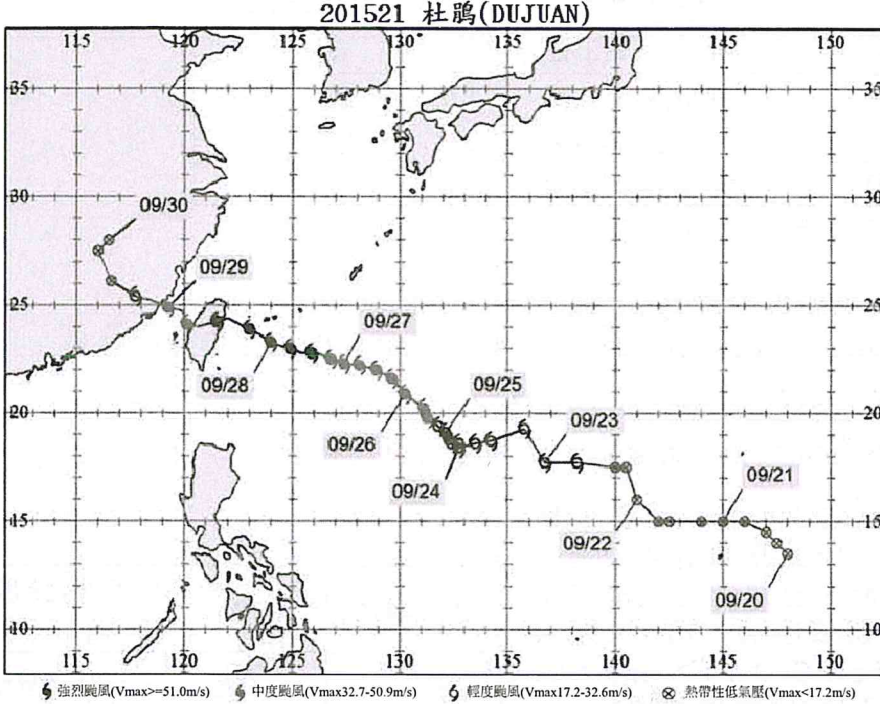


圖(十四)

33-34 為題組

圖(十五)為 2015 年 9 月侵臺之杜鵑颱風路徑圖，每 6 小時一筆之路徑與強度資料，資料顯示時間為協調世界時(UTC)。

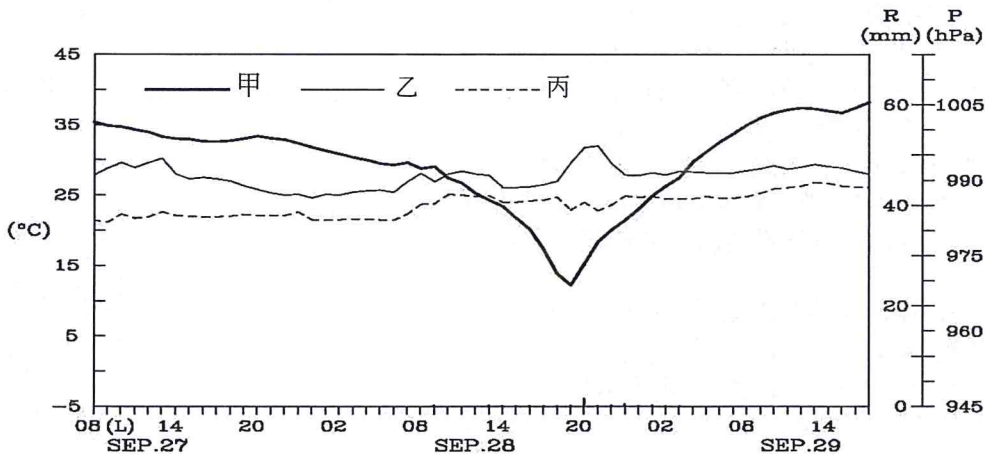
圖(十六)為 2015 年 9 月 27 日上午之颱風路徑潛勢預報圖，依據以上資料，回答 33-34 題：



圖(十六)

圖(十五)

33. 下列有關杜鵑颱風之敘述，有哪些是正確的？(應選 3 項)
- (A) 颱風 28 日登臺後，因受中央山脈地形阻擋，強度減弱且颱風中心南移
 - (B) 基隆測站從 27~29 日所得風向變化大致為東北風→東風→東南風
 - (C) 此颱風累積雨量主要分布情況，28 日主要降水區在東北部，29 日在西南部
 - (D) 圖(十六)中預報所圍範圍越大，主要是因為颱風強度增強，暴風半徑增大所致
 - (E) 由圖可見預報與實際颱風路徑相差不大，主因為太平洋低壓環流所致
34. 圖(十七)為杜鵑颱風侵臺期間，臺灣某氣象站所測得颱風來襲前後之各氣象要素逐時變化圖，資料顯示時間為臺灣當地時間，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)



圖(十七)

- (A) 此測站為臺東成功測站
- (B) 此測站為宜蘭蘇澳測站
- (C) 此測站為彰化員林測站
- (D) 甲：氣壓、乙：氣溫、丙：露點溫度
- (E) 甲：氣溫、乙：露點溫度、丙：氣壓

35. 於室溫下，將 0.05 M 醋酸水溶液 40 毫升加入 0.1 M 氫氧化鈉水溶液 20 毫升使其完全中和，所得溶液以酸鹼指示劑檢驗，得到下列結果：

表(4)

指示劑	變色範圍	溶液呈現顏色
甲基橙	紅 3.0~4.4 黃	黃
石蕊	紅 4.5~8.3 藍	藍
酚酞	無 8.2~10.0 紅	淡紅
百里香酚	無 9.3~10.5 藍	無

則有關此實驗之敘述何者正確？(應選 2 項)

- (A) 此反應為放熱反應
 (B) 因反應完全中和，最後所得溶液之 pH 應為 7
 (C) 已知 $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -56 \text{ kJ/mol}$ ，此反應可放出 112 焦耳的熱量
 (D) 此反應之淨離子反應式為 $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
 (E) 由實驗結果可知所得鹽類產物為醋酸鈉，其水溶液應為鹼性
36. 花花配了四杯溶液，準備四片金屬，如表(5)所示。他將金屬片分別放入所對應的溶液中進行實驗，觀察燒杯內的情形。已知常見金屬在水溶液中失去電子由易至難依序為： $Li > K > Na > Mg > Al > Mn > Zn > Fe > Co > Ni > (H_2) > Cu > Ag$ ，則下列敘述何者正確？(應選 2 項)
 (原子量： $Cu=64$ ， $Ag=108$)
 (A) 丙杯溶液藍色逐漸加深，甲杯溶液綠色逐漸變淡
 (B) 依照質量守恆定律，丙杯實驗後所取出的銅線與附著物的總重 W_1 ，與原銅線重 W_2 之大小關係為 $W_1 = W_2$
 (C) 一段時間後，在金屬片表面附著另一種金屬的燒杯有甲、乙、丙
 (D) 以直流電電解甲杯 $Ni(NO_3)_2$ 溶液為一種化學變化
 (E) 丁杯溶液中，1 莫耳 $Cu_{(s)}$ 氧化溶解，還原析出 $Ni_{(s)}$ 1 莫耳

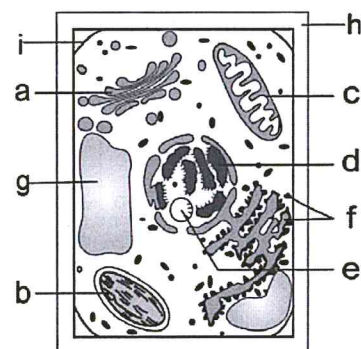
表(5)

燒杯編號	金屬片	溶液(濃度皆為 0.1 M)
甲	Zn	$Ni(NO_3)_2$
乙	Na	$ZnSO_4$
丙	Cu	$AgNO_3$
丁	Cu	$Ni(NO_3)_2$

37. 生活中可以接觸到各式化學物質，關於這些常見物質，下列哪些選項的化學概念是錯誤的？(應選 3 項)(原子量， $Na: 23$ 、 $Cl: 35.5$)
 (A) 汽機車廢氣未經觸媒轉換器處理的話，容易排放出 NO_2 ， NO_2 符合路易斯結構
 (B) 生活必需的食鹽，其分子量為 58.5
 (C) 次氯酸鈉同時存在離子鍵及共價鍵
 (D) CO_2 的孤對電子數目為 CO 的孤對電子數目的兩倍
 (E) 消毒傷口用的過氧化氫存在氧-氧雙鍵

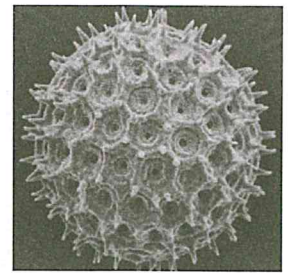
38. 圖(十八)為植物細胞構造模式圖，細胞內的構造如附圖所示，下列敘述那些正確？(應選 2 項)

- (A) a 可合成多醣，與 h 的形成有關
 (B) e 與 f 的製造有關，所以兩者的組成類似
 (C) b 與 c 的基質中均具有環狀 DNA，稱為質體
 (D) h 的成分主要為醣類，真菌的 h 成分則主要為蛋白質
 (E) a、b、c、g、i 都是由雙層膜組成



圖(十八)

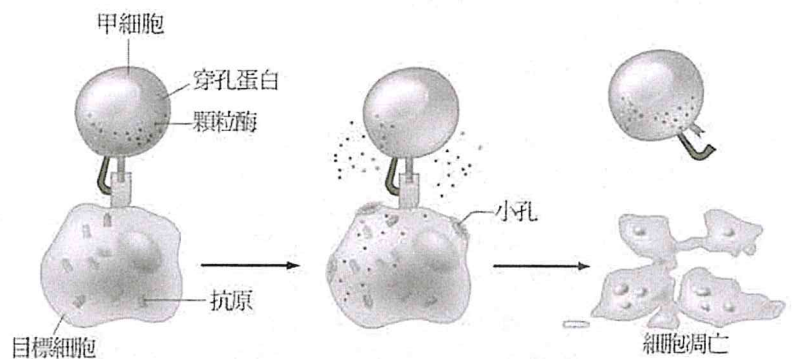
39. 圖(十九)為某植物的花粉放大圖。試根據附圖判斷下列選項，哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 此植物可能為蟲媒花
 - (B) 欲觀察此花粉的萌發，可滴加 90% 的酒精破壞花粉外壁，促進花粉管的延伸
 - (C) 若此花粉已成熟，其內應含有一個管細胞和兩個精細胞
 - (D) 若此植物的胚乳細胞具有 36 條染色體，則花粉內的每個細胞具有 12 條染色體
 - (E) 此花粉內的細胞，彼此間的基因型不相同



圖(十九)

40. 下列有關圖(二十)的相關敘述，哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 此圖呈現非專一性防禦中的吞噬作用
- (B) 甲細胞在骨髓中製造且發育成熟
- (C) 圖中的目標細胞主要是外來的病原體細胞，例如寄生蟲的細胞
- (D) 甲細胞為胞毒型 T 細胞，負責細胞免疫反應
- (E) 甲細胞的細胞膜上有特定受體，可辨識專一性的抗原



圖(二十)

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. 酒後駕駛會導致許多安全隱憂，是因為駕駛員的反應時間變長。反應時間是指駕駛員從發現情況到採取煞車動作的時間。表(6)中「思考距離」是指駕駛員從發現情況到採取煞車動作的時間內汽車行駛的距離，「車輛停止距離」是指駕駛員從發現情況到汽車停止行駛的距離，假設汽車煞車時的加速度大小都相同，分析下表：

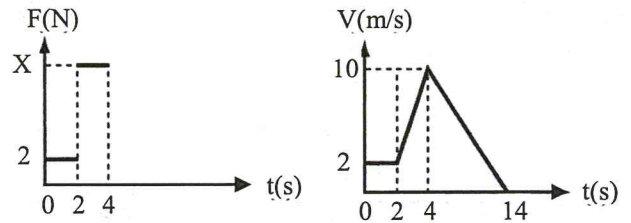
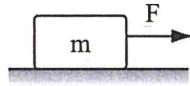
表(6)

速度(m/s)	思考距離(m)		車輛停止距離(m)	
	正常	酒後	正常	酒後
15	7.5	15.0	22.5	30
20	10.0	20.0	36.7	46.7
25	12.5	25.0	54.2	?

- (甲) 駕駛員正常情況下反應時間為 1 s
 - (乙) 駕駛員酒後反應時間比正常情況下多 0.5 s
 - (丙) 駕駛員採取煞車動作後，汽車的加速度大小為 3.75 m/s^2
 - (丁) 若汽車以 25 m/s 的速度行駛時，發現前方 60 m 處有道路施工，酒後駕駛不能安全停車
 - (戊) 駕駛員從發現情況到汽車停止距離內，汽車是等速後再行減速
- 以上說法正確的是：

- (A) 甲、戊
- (B) 乙、丙
- (C) 甲、乙、戊
- (D) 乙、丁、戊
- (E) 乙、丙、丁、戊

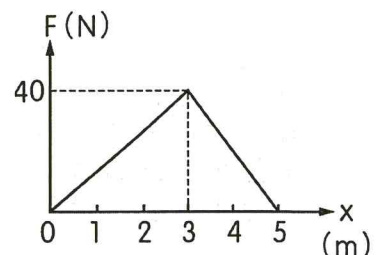
42. 如圖(二十一)所示，平面上一個物體質量 m ，在不同時間受到水平外力 F 作用，而速度也隨之改變。0~2 秒時，受到定力 $F=2$ 牛頓作用，但速度維持不變；2~4 秒時，受到定力 $F=X$ 牛頓作用，速度由 2m/s 加速至 10m/s ；4~14 秒時，外力 F 撤除，速度由 10m/s 減速至 0。請問下面哪些敘述是正確的？(應選 3 項)



圖(二十一)

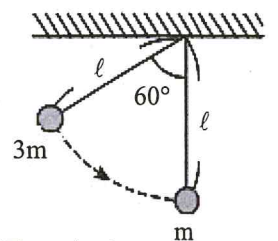
- (A) 平面給物體的摩擦力大小為 2 牛頓
(B) 物體質量為 1 kg
(C) $X=10$
(D) 2~4 秒時加速度大小為 4 m/s^2
(E) 0~4 秒位移為 50 m
43. 有一球其質量為 2 kg，體積甚小，可視為一個質點，今由離地高 20 m 處自由落下(即初速為零)，其後與地面發生撞擊，作用過程為 0.1 s，最後以速度 5 m/s 垂直向上反彈，假設空氣阻力可以忽略，重力加速度為 10 m/s^2 ，請選出正確的選項：(應選 2 項)
- (A) 球在下落過程中，尚未撞擊地面前，動量不守恆
(B) 球在撞擊地面過程中，動量守恆
(C) 球在反彈離地後，動量守恆
(D) 球在撞擊地面過程中，所受到的平均合力為 50 N 向上
(E) 球在撞擊地面過程中，所受到的平均合力為 500 N 向上
44. 考慮一個天體系統，其組成有一個恆星與兩個行星(以下稱為行星 A、行星 B)，今兩個行星均以恆星為中心，做等速率圓周運動。若行星 A 的環繞半徑為 R_A 、質量為 M_A 、繞行恆星速率為 V_A ；行星 B 的環繞半徑為 R_B 、質量為 M_B ，繞行恆星速率為 V_B ，且 $R_A < R_B$ ，假設不考慮兩行星之間的重力作用，請選出正確的選項：(應選 2 項)
- (A) $V_A : V_B = \sqrt{M_A R_A} : \sqrt{M_B R_B}$
(B) $V_A : V_B = \sqrt{R_B} : \sqrt{R_A}$
(C) 兩行星的面積速率會相等
(D) 行星環繞速率與恆星質量無關
(E) 兩行星的週期比 $T_A : T_B = \sqrt{R_A^3} : \sqrt{R_B^3}$

45. 一質量為 2 公斤的物體靜置於粗糙水平地面上，受一水平力作用後開始運動，物體所受合力 $F(\text{N})$ 與位置 $x(\text{m})$ 的關係如圖(二十二)所示。則下列敘述哪些是正確的？(應選 2 項)



圖(二十二)

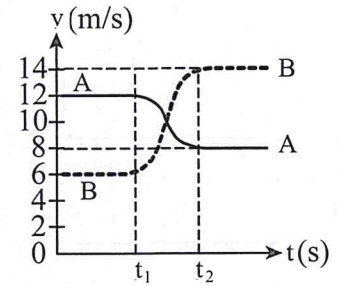
- (A) 當物體從開始運動到位置 $x=5\text{m}$ 處，物體的動能大於 100 J
(B) 當物體從開始運動到位置 $x=5\text{m}$ 處，若摩擦力作功 -20 J，則水平力作功 120 J
(C) 當物體從開始運動到位置 $x=5\text{m}$ 處，若摩擦力作功 -20 J，則水平力作功 80 J
(D) 當物體到達位置 $x=5\text{m}$ 處，具有的動量量值為 20 N·s
(E) 當物體到達位置 $x=5\text{m}$ 處，具有的動量量值為 100 N·s
46. 小睿製作 2 個單擺，擺長 l ，擺錘質量分別為 $3m$ 及 m ，並將兩單擺擺線懸於同一點，接著將擺錘質量 $3m$ 的擺錘拉高至與鉛直線夾 60° 之位置放開，如圖(二十三)所示。擺錘盪至最低點時，與擺錘質量為 m 的靜止單擺發生正面碰撞，假設擺錘可視為質點，若碰撞後兩者合為一體，則碰撞後合體上升的最大高度為何？



圖(二十三)

- (A) $\frac{1}{32}l$ (B) $\frac{9}{32}l$ (C) $\frac{1}{16}l$ (D) $\frac{9}{16}l$ (E) $\frac{9}{8}l$

47. A、B 兩球的質量各為 $m_A=2$ 公斤及 $m_B=1$ 公斤，A 球與 B 球作一維碰撞，當兩者距離小於某一距離時，彼此間有一定力相斥作用，大於此一距離時，彼此間沒有作用力。圖(二十四)為 A、B 兩球作正面碰撞的速度 v 對時間 t 的關係圖。已知圖中 t_1 時刻之前，A、B 兩球的速度分別為 12 公尺/秒及 6 公尺/秒； t_1 至 t_2 期間為兩球發生碰撞的過程；而在 t_2 時刻之後兩球的速度分別為 8 公尺/秒及 14 公尺/秒。



圖(二十四)

- (A) 在碰撞結束後，兩球互相遠離之速率等於碰撞前互相接近之速率
- (B) 兩球的碰撞過程屬於非彈性碰撞
- (C) 在碰撞期間互相接近過程中，A 球失去的動量大小大於 B 球獲得的動量大小
- (D) 在碰撞期間，若相互作用定力大小為 4 N，則兩球發生碰撞過程的時間為 2 秒
- (E) 在碰撞期間，若相互作用定力大小為 4 N，則兩球發生碰撞過程的時間為 3 秒

48. 聖嬰現象發生期間，有關各類監測儀器的觀測敘述，下列何者正確？

- (A) 水色照相機，測得赤道太平洋東岸葉綠素濃度較平常高
- (B) 氣壓計，測得赤道太平洋東岸氣壓較平常年低
- (C) 溫鹽深儀，測得赤道太平洋東岸斜溫層頂部較平常年高
- (D) 音響式流剖儀，測得赤道海表粗糙度下降，風速較正常年弱
- (E) 紅外線輻射儀，測得赤道太平洋東岸海溫較西岸高

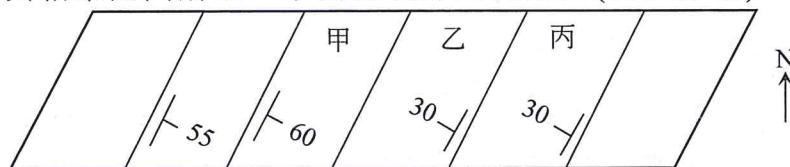
49. 有三座望遠鏡，規格如表(7)，則下列敘述哪些正確？(應選 3 項)

表(7)

	種類	口徑	物鏡焦距	目鏡焦距
甲	折射式望遠鏡	10 cm	1000 mm	5、10、15 mm
乙	反射式望遠鏡	8 cm	600 mm	3、5、10 mm
丙	雙筒望遠鏡	8×50		

- (A) 甲的解析能力最好
- (B) 乙的最大放大倍率是三者中最大的
- (C) 丙的聚光能力是最好的
- (D) 甲有可能會有色差需要校正
- (E) 乙看到的星空是上下左右相反的

50. 圖(二十五)為某地的地質構造圖，甲~丙每層水平間距 100 km，分別測量此地岩層走向與傾角時，其結果如圖所示，下列選項那些正確？(應選 2 項)



圖(二十五)

- (A) 若地層未倒轉，此區岩層可能為向斜
- (B) 若地層未倒轉，此區岩層可能為逆斷層構造
- (C) 若地層未倒轉，甲處岩層最古老
- (D) 乙地層走向為北偏西 30 度
- (E) 乙地層厚度約 50 公里

51-54 為題組

2017 年暑假期間，8 月 21 日在美國上演了「日全食」的天文奇觀。

當月球緩緩由西向東公轉時，若恰好穿過太陽和地球之間，且與地球、太陽幾乎位於一直線上，此時會出現日食。月球本影區接觸地表而使該區域完全得不到陽光，就會形成日全食，而在本影兩側數千公里的半影區內遮擋部分陽光，形成日偏食。近百年來，觀測到為期最長的日全食為 1955 年的 7 分 8 秒。

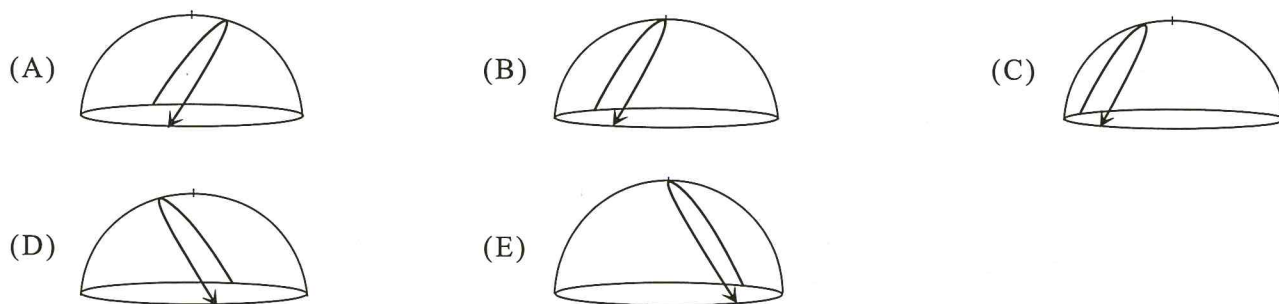
來自世界各地的遊客們，除了會安排觀賞難得一見的日全食外，也會順道參訪美國特殊的地質景觀與生態環境，如鹽湖城，黃石公園，大提頓國家公園，聖安德烈斯斷層，展開一系列的自然人之旅。

黃石地區每年會發生數千次小型地震，園區內有世界上最著名的老忠實間歇泉，黃石火山更由於其大異常的爆發力而被稱為「超級火山」。其主要是因為在北美洲板塊不斷漂移下，黃石地區最終漂移到這一固定的熱點上所致，使得現今全世界地熱點三分之二的間歇泉都集中在黃石地區。

51. 下列有關於日食的描述，哪些正確？(應選 2 項)

- (A) 每個月都會發生日食，而日全食要日月地連成直線時才會發生
- (B) 與美國相隔經度 180 的地區，將在 12 小時後發生日全食
- (C) 日全食可觀測的時間約在 10 分鐘以內
- (D) 日食可證實地球是圓弧狀
- (E) 由太陽的西面先發生食的現象

52. 日全食當天，臺灣地區所見之太陽運行軌跡，下列何者正確？



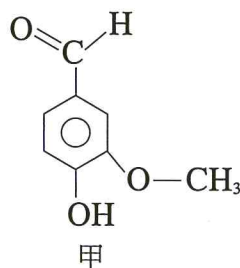
53. 在不考慮海岸地形、海底地形、緯度等因素下，試問 2017 年 8 月 21 日當天臺灣的潮汐情形，下列敘述何者正確？

- (A) 約在日正當中時，水位漲至最高點
- (B) 約在早上 6 點和 18 點，發生滿潮
- (C) 當天是大潮，相隔約經度 90 度的區域是小潮
- (D) 中午 12 時是大潮，約 6 個小時後退潮至小潮
- (E) 當天滿潮和乾潮水位都較平常高

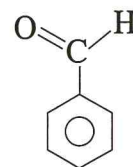
54. 下列有關黃石地區的地質特色之描述，下列敘述何者正確？

- (A) 位在北美板塊和太平洋板塊的交界處
- (B) 其形成方式和夏威夷火山島鏈相似
- (C) 位在環太平洋地震帶
- (D) 位在轉型斷層處，導致常發生地震和火山噴發
- (E) 其岩石種類以安山岩和花崗片麻岩為主

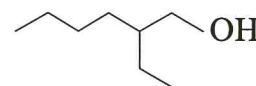
55. 在二手書店翻閱書籍時，往往會聞到獨特的書香味。英國倫敦大學的研究人員發現，老舊書籍紙張及油墨化學成分分解後，可散發出數種不同的特殊氣味，其中，甜香味來自於甲苯與乙苯，香草味來自於香草醛(結構甲)，杏仁味來自於某種醛類(結構乙)，花香味則來自於某種醇類(結構丙)。試問下列敘述哪些正確？(應選 2 項)



甲



乙



丙

- (A) 形成甜香味的兩種物質均為芳香烴，且彼此為同系物
- (B) 結構甲中含羥基，屬於二級醇
- (C) 結構乙的正確命名為苯醛
- (D) 結構丙的正確命名為 3-乙基-1-庚醇
- (E) 結構丙的分子式為 $C_8H_{18}O$

56-58 為題組

化學與生活息息相關，科技的發展帶給人類更便利的生活，但伴隨的污染也日益嚴重，為了珍惜我們僅有的地球生存空間，科學家著手研究環保相關議題，推出「綠色化學」的新指標，設計較安全的化學品，或設計另一種製造過程來取代危險物質的使用，或是盡可能減少或消除這些危險物質對環境的衝擊。

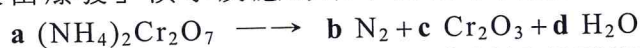
56. 奈米科技為現今科學上熱門的研究主題之一，下列有關奈米材料之相關敘述何者正確？(應選 3 項)
- (A) 奈米為體積的單位，1 奈米等於 10^{-9} m^3
- (B) 蓮花「出淤泥而不染」與奈米科技有關
- (C) 奈米級二氧化鈦吸收紫外光後可將有機物分解為二氧化碳及水
- (D) 奈米碳管的性質會因管徑大小而不同，亦可充填其他材料而做不同應用
- (E) 可利用光學顯微鏡觀察及操控奈米粒子，製造奈米元件
57. 下列有關化學與先進科技的敘述，哪些錯誤？(應選 2 項)
- (A) 矽晶體為半導體的材料，但是純矽的導電性並不好，需摻雜其他元素來製成 P 型和 N 型半導體，來提升導電性
- (B) 液晶是一種無機化合物，其分子排列可以由電場和磁場控制
- (C) 高溫超導體(鈮鉕銅氧化物)是一種精密陶瓷材料
- (D) 石墨烯是由石墨製做出來的小分子，也屬於碳的同素異型體
- (E) 導電塑膠未來有可能取代矽，作為製造有機發光二極體(OLED)的原料
58. 化學需氧量(通常用 COD 表示)是指加入強氧化劑(如 KMnO_4 或 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)和耗氧有機物質反應，測得此污染物所需消耗氧的量，常用來表示水受到耗氧有機物質污染的程度。取相同莫耳數的下列化合物來進行測試，則其化學需氧量由多至少的排列順序，何者正確？
- (甲) C_5H_{10} (乙) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ (丙) $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$ (丁) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$ (戊) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$
- (A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 > 戊
- (B) 甲 = 乙 = 丁 > 丙 = 戊
- (C) 甲 > 乙 > 丁 > 丙 > 戊
- (D) 丁 > 甲 = 乙 > 丙 > 戊
- (E) 丁 > 乙 > 甲 > 丙 > 戊

59-61 為題組

二鉻酸銨是一種橙色的晶體，化學式為 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，可用於印染、茜素合成、鉻明礬製造、石油精製，製造鞣革、香料、照相藥品、煙火、陶瓷等。將橙色二鉻酸銨堆成一座小山，在山頭點火後發生化學變化，使得小山類似火山爆發，噴出火花、水、綠色三氧化二鉻粉末及氮氣，該反應被稱為「火山爆發」，用於演示化學反應。

實驗室製造氮氣的方法之一，是將橙色的二鉻酸銨固體置入試管中加熱，利用排水集氣法收集氮氣，而試管中會遺留綠色的三氧化二鉻及凝結的水滴。試回答下列問題：

59. 「火山爆發」演示反應的未平衡化學反應式為：



反應式中，a、b、c、d 表依原子守恆原理平衡化學反應式後，約成最簡整數的係數，則下列何者為 a+b+c+d 之總和？

- (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 11
60. 將 25.2 克橙色的純二鉻酸銨固體置入試管中加熱反應，利用排水集氣法在 25°C 、1atm 下收集氮氣，若二鉻酸銨完全分解，最多約可產生若干升氮氣？($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 式量 252)
- (A) 1.12 (B) 2.24 (C) 22.4 (D) 2.45 (E) 24.5

61. 關於二鉻酸鉍分解成水、三氧化二鉻及氮氣之敘述，下列哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 本反應非氧化還原反應 (B) 二鉻酸鉍中氮的氧化數 +3
(C) 本反應二鉻酸鉍當還原劑 (D) 本反應二鉻酸鉍當氧化劑
(E) 本反應為自身氧化還原反應
62. 根據孟德爾的遺傳法則，下列哪種個體能產生最多不同基因型的配子？
- (A) AaBBccDdEeFFgg (B) AaBbCc (C) aaBbCcDdeeFf
(D) AaBBCcDd (E) AaBbccDdEeFfgg
63. 下列有關 DNA 分子的敘述，何者正確？
- (A) DNA 雙股之間含氮鹼基的排列順序是相同的
(B) 單股 DNA 中含氮鹼基的比例 $A:T=C:G=1:1$
(C) 雙股 DNA 中的某一段序列為 GAATTC，則該段 DNA 雙股之間會形成 14 個氫鍵
(D) 細胞進行有絲分裂時，由於核膜消失，DNA 直接於細胞質中進行複製
(E) DNA 是由核糖核苷酸聚合而成的
64. 有關人類染色體的敘述，下列哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 全身的有核細胞，都有體染色體和性染色體
(B) 體染色體位在體細胞，性染色體位在生殖細胞
(C) 體染色體發生突變時，可能會遺傳給後代
(D) 一個正常男性精子的性染色體外觀為一長一短
(E) 女性卵的體染色體數目為 22 條
65. 有關演化的敘述，下列何者正確？
- (A) 突變常對生物體有害，故不利於生物演化
(B) 達爾文提出天擇說是建立在孟德爾遺傳定律的基礎上
(C) 人類大量使用抗生素，使得抗藥性的細菌增加，為人擇作用的結果
(D) 拉馬克用進廢退理論，是達爾文演化論的基礎
(E) 天擇壓力可以使物種的某些特性保留下來，而提高物種的適應能力
66. 下列哪一種生物可利用空氣中的氮氣，作為植物體內氮元素之來源？
- (A) 真菌 (B) 菌根菌 (C) 酢醬草 (D) 豆科植物 (E) 根瘤菌
67. 近期全球爆發嚴重的茲卡病毒疫情。此病毒可由母親傳染給胎兒，造成許多新生兒小頭畸形等神經異常的案例。茲卡病毒與登革熱病毒的核酸種類相同，而且一樣突變很快，因此較難用疫苗來預防。目前有研究更指出，當與登革熱交叉感染時，會增加茲卡病毒的致病力。因此防止蚊蟲滋生是目前主要的防治方法。則有關茲卡病毒的特性、疫情與防治，下列哪些正確？(應選 2 項)
- (A) 是一種 DNA 病毒 (B) 可經由蚊子叮咬傳播
(C) 不會透過輸血造成人與人之間的傳染 (D) 主要透過接觸傳染而使疫情快速蔓延
(E) 降低母蚊受精率可使疫情減緩
68. 紅樹林是熱帶亞熱帶海岸特有的生態系統，也是許多遷移性鳥類的渡冬地點。下列有關臺南四草紅樹林的敘述，哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 欖李、海茄苳和五梨跤是林中較常見的三種紅樹林植物
(B) 屬於沼澤生態系中的草澤
(C) 位於台江國家公園園區內
(D) 此區物種多樣性很高
(E) 此區內可見到高蹺鴿