

版權所有，翻印必究

北北基高級中等學校

114 學年度學科能力測驗聯合模擬考試

自然
考
科
參
考
答
案
暨
詳
解

自然

翰林出版事業股份有限公司



99362215-34

版權所有 · 翻印必究

1.	2.	3.	4.	5.	6.
(D)	(C)(E)	(B)(E)	(C)	(E)	(C)(E)
7.	8.	9.	10.	11.	12.
(B)	(A)	(C)	(A)	(A)(D)(E)	(C)(E)
13.	14.	15.	16.	17.	18.
(E)	(A)	(A)	(A)(C)	(A)	(D)
19.	20.	21.	22.	23.	24.
(B)	(B)	(A)	(C)	(A)(C)(D)	(A)
25.	26.	27.	28.	29.	30.
(A)(B)	(B)(D)	(D)(E)	(A)(B)	(B)	(E)
31.	32.	33.	34.	35.	36.
(A)	(D)	(C)	(B)	(B)	(A)

第壹部分、選擇題

1. (D)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：以基本量表示導出量

解析：由公式 $E = \frac{3}{2} kT$ ，分析各物理量的 SI 單位之基本量表示法。

E ：動能，單位為 J（焦耳）= $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$

T ：絕對溫度，單位 K

代入公式可得

$[k] = \text{J} / \text{K}$

$= (\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2) / \text{K}$

$= \text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{K})$
2. (C)(E)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用、物體的運動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：解釋天體運動的特性與成因

解析：(A)(B) 依照萬有引力定律 $F = \frac{GMm}{r^2}$ ， r 為地心到物體間的距離，而非離地表高度。

(C) 依克卜勒行星運動第三定律 $T \propto R^{\frac{3}{2}}$ ，故離地心愈遠，週期愈長。

(D) 人造衛星繞地球運行的原理與自然衛星相同，主要依靠重力作為向心力維持圓周運動。

(E) 手機無線通訊使用的技術為電磁波。
3. (B)(E)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：衰變的成因與分類

解析：(A)(B)(C) 衰變過程中，質量數不變但原子序增加，故牽涉到 β 衰變。

(D)(E) β 衰變的產生與弱核力有關。
4. (C)

出處：物理(全) 能 量

目標：選用適當的資料解決問題

內容：質能互換公式的計算

解析：100 g 的鈾 238 約為 $\frac{100}{238}$ mol，由愛因斯坦質能轉換式，

$E = (\Delta m) c^2$ ，則所得到的能量約為

$E = \frac{100}{238} \times 6.02 \times 10^{23} \times 1.21 \times 10^{-29} \times (3 \times 10^8)^2$

$\div 2.75 \times 10^{11} \text{ (J)}$

5. (E)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：都卜勒效應的基本應用

解析：(A) 觀察者等速接近波源時，所觀測到的頻率會較波源發出的原始頻率高，且會維持一個定值。

(B)(D) 觀察者與波源相對運動不同時，所觀測到的頻率會與波源發出的原始頻率不同，當觀察者運動速度改變時，觀測到的頻率會不同。

(C) 觀察者等速遠離波源時，所觀測到的頻率會較波源發出的原始頻率低，且會維持一個定值。

(E) 經過基地臺瞬間，觀察者與波源不接近也不遠離，所觀測到的頻率與波源發出的原始頻率相同。
6. (C)(E)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：光的波動性

解析：(A)(B)(C) 此現象出現的條紋為干涉條紋是光的干涉現象，折射與色散均無法解釋。

(D)(E) 干涉為波動的物理特性。
7. (B)

出處：物理(全) 量子現象

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：螢光與原子能階，電子受激後躍遷回低能階放光的現象

解析：螢光是物質吸收能量後，電子被激發至較高能階，接著在極短時間內（約十億分之一秒）回到低能階，並以放出較低能量的光（通常為可見光）之形式釋放能量。

(A) 放射性粒子並非肉眼可見。

(C) 鐳原子輻射出的電磁波無法以肉眼觀察到，故眼睛所見的並非反射光。

(D) 依波耳氫原子模型特定軌道上的電子，不會因運動而放光。

(E) 螢光並未牽涉到分子的重組。
8. (A)

出處：物理(全) 量子現象

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：光電效應實驗的結論與解釋

解析：(B) 外部電源為零，也可測量到光電流。

(C) 很暗的藍光比很亮的紅光更容易產生光電效應。

(D)(E) 光電效應的實驗結果，需由愛因斯坦的光量子論來解釋。
9. (C)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：波動的基本運算

解析：波速公式波速 $v = \text{頻率} f \times \text{波長} \lambda$

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{500} = 0.68 \text{ (m)} = 68 \text{ (cm)}$
10. (A)

出處：化學(全) 物質的構造、生活化學

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：測驗學生對八隅體的了解與有機化合物結構的認識

解析：計算碳氫氧的數目為 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ，每一個氧有兩對孤對電子。
11. (A)(D)(E)

出處：化學(全) 生活化學

目標：選用適當的資料解決問題

內容：了解生命體內營養成分的知識

- 解析：(B) 雙醣是兩分子單醣脫去一分子水而成，故分子量為單醣的兩倍減去 18，不是單醣的兩倍。
- (C) 跟酵素作用先形成糊精，再形成麥芽糖，最後才變成葡萄糖。
- (E) 飽和脂肪酸碳跟碳之間均為單鍵，不飽和脂肪酸碳跟碳之間含有雙鍵。

12. (C)(E)

- 出處：化學(全) 物質的分類與組成、生活化學
- 目標：選用適當的資料解決問題
- 內容：了解水處理的基本方法跟使用藥品的原理
- 解析：(A)(B) 為物理變化。
- (C) 氯氣或臭氧與其他物質發生氧化還原反應。
- (D) 為物理吸附。
- (E) 將離子交換樹脂中的鈉離子與鈣、鎂離子互換，為化學反應。

13. (E)

- 出處：化學(全) 物質的分類與組成、化學式與化學計量
- 目標：選用適當的資料解決問題
- 內容：測驗學生對莫耳數的計算能力
- 解析：(1) 奶粉中三聚氰胺的總質量
 $250 \text{ mg/kg} \times 2 \text{ kg} = 500 \text{ mg} = 0.500 \text{ g}$
- (2) 三聚氰胺的莫耳數：

$$\text{莫耳數} = \frac{\text{質量 (g)}}{\text{莫耳質量 (g/mol)}}$$

$$\frac{0.500 \text{ g}}{126 \text{ g/mol}} = 3.968 \times 10^{-3} \text{ mol}$$
- (3) 三聚氰胺中 H 的莫耳數
 $(3.968 \times 10^{-3}) \text{ mol} \times 6 = 2.381 \times 10^{-2} \text{ mol} \approx 2.4 \times 10^{-2} \text{ mol}$

14. (A)

- 出處：化學(全) 化學式與化學計量
- 目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境
- 內容：測驗學生對燃燒分析法求實驗式的能力
- 解析：(1) 計算 C、H、O 的質量
- C 的質量 $= 1.32 \times \frac{12}{44} = 0.36 \text{ (g)}$
- H 的質量 $= 0.54 \times \frac{2}{18} = 0.06 \text{ (g)}$
- O 的質量 $= 0.90 - (0.36 + 0.06) = 0.48 \text{ (g)}$
- (2) 計算 C、H、O 的莫耳數
- C 的莫耳數 $= \frac{0.36}{12} = 0.03 \text{ (mol)}$
- H 的莫耳數 $= \frac{0.06}{1} = 0.06 \text{ (mol)}$
- O 的莫耳數 $= \frac{0.48}{16} = 0.03 \text{ (mol)}$
- C、H、O 的莫耳數比為 1 : 2 : 1，因此 X 的實驗式為 CH_2O 。

15. (A)

- 出處：化學(全) 物質的構造、生活化學
- 目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
- 內容：測驗學生對化學鍵的理解能力
- 解析：螺旋藻多醣體結構說明：
- 多醣體是由單醣（例如：葡萄糖）通過脫水縮合反應，形成糖苷鍵（C—O—C）相連。糖苷鍵為共價鍵，强度高，將單醣穩定連接成高分子長鏈。
- (A)(B) 單醣分子由共價鍵連接，所以糖苷鍵本質是共價鍵，不涉及離子鍵。
- (C) 多醣體的長鏈結構依靠共價鍵，不是分子間作用力。
- (D) 多醣體中不含金屬元素，無法形成金屬鍵，也不具導電性。
- (E) 麥芽糖是雙醣。

16. (A)(C)

- 出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應
- 目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境
- 內容：測驗學生對弱酸、強酸及 pH 值之間關係性的認識
- 解析：(A)(B) 因為醋酸是弱酸，故(甲)杯 $[\text{H}^+] < 0.1 \text{ M}$ ，又鹽酸是強酸，為完全解離，故(乙)杯 $[\text{H}^+] = 0.1 \text{ M}$ ，(丙)杯為純水 $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ ，所以 $[\text{H}^+] : (\text{乙}) > (\text{甲}) > (\text{丙})$ ，pH 值：(丙) > (甲) > (乙)。
- (C) 因 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$
 故只有(甲)(乙)兩杯會產生 H_2 。
- (D) 加入 10 mL 純水(丙)杯依然是純水，pH 值不會有變化。
- (E) 25 °C 下，三杯的溶液 $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ 均為 1×10^{-14} 。

17. (A)

- 出處：化學(全) 化學式與化學計量
- 目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境
- 內容：測驗學生運用化學計量解題能力
- 解析：由 $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- 假設 NaHCO_3 含 a mol，則完全受熱分解後產生 $\frac{a}{2} \text{ mol}$
- $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\frac{a}{2} \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$
- $\therefore$ 減輕了 $(\frac{44a+18a}{2}) \text{ g}$
- $\therefore \frac{44a+18a}{2} = 15.5 \Rightarrow a = 0.5$
- 故原粉末含小蘇打 $0.5 \times 84 = 42 \text{ (g)}$
- $\therefore W_{\text{NaHCO}_3} \% = \frac{42}{250.0} \times 100\% = 16.8\%$

18. (D)

- 出處：化學(全) 化學式與化學計量
- 目標：選用適當的資料解決問題
- 內容：測驗學生對反應熱與化學反應時能量變化的理解能力
- 解析：
- $$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = x \text{ kJ}$$
- $$+) \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -\frac{y}{2} \text{ kJ}$$
-
- $$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = (x - \frac{y}{2}) \text{ kJ}$$
- 所以 2 g 液態水汽化時熱量變化為
- $$\frac{2}{18} \times (x - \frac{y}{2}) = \frac{2}{18} \times \frac{2x-y}{2} = \frac{2x-y}{18}$$

19. (B)

- 出處：生物(全) 遺傳
- 目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
- 內容：測驗學生對於分子生物學的中心法則是否清楚認識
- 解析：(A) DNA 複製時，原料為去氧核糖核苷酸。
- (C) 合成 RNA 時，RNA 聚合酶以 DNA 的其中一股為模版合成 RNA，而非核糖體。
- (D) 轉錄發生於細胞核中。
- (E) 產生蛋白質的是轉譯。

20. (B)

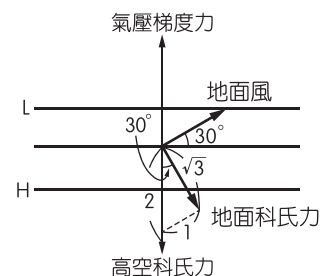
- 出處：生物(全) 遺傳
- 目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
- 內容：從載體的功能了解選用材料的性質
- 解析：(A) 質體通常是環狀 DNA，而非線狀 DNA。
- (C) 與核糖體結合的是 RNA，質體並非 RNA，無法直接進行轉譯並製造蛋白質。
- (D) 質體是 DNA 而非 RNA。
- (E) DNA 聚合酶主要用於 DNA 複製，而非 RNA 合成。

21. (A)
出處：生物(全) 遺傳
目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）
內容：探究與實作中的規劃與研究
解析：DNA 在高濃度食鹽水中的溶解度較高，可藉此與染色質中的大部分蛋白質分離。
22. (C)
出處：生物(全) 演化
目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
內容：按照天擇說，演化過程首先發生遺傳變異，再經由環境條件進行篩選
解析：(A)(B)(E) 抗藥性基因在使用抗生素前便已經存在於族群中，且後天性狀無法遺傳。
(D) 抗生素的性質通常是殺死細菌或抑制細菌生長，而非細菌的營養來源。
23. (A)(C)(D)
出處：生物(全) 演化
目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
內容：測試學生對於病毒構造與性質的認識
解析：(B) 噬菌體為感染細菌的病毒；酵母菌是真菌，不會被噬菌體感染。
(E) 病毒在細胞外沒有生命現象，不會自行尋找宿主細胞或主動入侵。
24. (A)
出處：生物(全) 細胞的構造與功能
目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；認識、理解各階段科學的進展
內容：能了解細胞學說形成的科學歷程
解析：(B) 許來登（Matthias Schleiden）：提出細胞是構成植物體的基本單位。
(C) 許旺（Theodor Schwann）：所有生物皆由細胞所構成。
(D) 虎克（Robert Hooke）：利用自製的顯微鏡觀察到軟木栓由許多小室（格子）組成，並命名為細胞。
(E) 魏修（Rudolf Virchow）：提出細胞是由已存在的細胞分裂所產生。
25. (A)(B)
出處：生物(全) 細胞的構造與功能
目標：認識、理解重要的科學名詞和定義
內容：能了解真核細胞與原核細胞的差異，以及真核細胞內各種構造的功能與關聯
解析：(C) 細胞質液也有 ATP 產生。
(D) 溶體內有水解酶，可分解大分子物質。
(E) 原核生物有核糖體，但沒有內質網等膜狀胞器。
26. (B)(D)
出處：生物(全) 細胞的構造與功能
目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律
內容：能了解光合作用與呼吸作用的過程
解析：(A) 酒精發酵與乳酸發酵產生一樣多的 ATP。
(C) 光合作用中光反應產生的 ATP 供固碳反應使用，不直接提供細胞其他生理活動使用。
(E) 醣類是在固碳反應過程中合成。
27. (D)(E)
出處：生物(全) 細胞的構造與功能
目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）
內容：能了解顯微鏡的使用，並應用顯微測量技術；能知道不同的生物材料需以適當的方法處理，才能達到在光學顯微鏡下觀察的條件

- 解析：(A) 觀察病毒需使用電子顯微鏡。
(B) 以載物臺測微器直接測量紅血球的大小非正確方式，需先使用載物臺測微器測量目鏡測微器一格代表的長度，再使用目鏡測微器測量紅血球的大小。
(C) 在不同的物鏡放大倍率下，目鏡測微器每一格刻度代表的數值也不同。

28. (A)(B)
出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納
內容：星等數值意義及視星等與距離之關係
解析：(A) 星等數值愈大愈暗，絕對星等是指把天體放在與地球距離 10 秒差距時（約 32.6 光年），天體所呈現出的視星等。當恆星與地球之距離小於 32.6 光年，此恆星絕對星等數值會大於視星等，反之則小於。
(B)(C)(D)(E) 恆星的亮度受到與地球距離影響，當恆星與地球距離從 1 光年變成 10 光年時，亮度會剩下原本的 $\frac{1}{100}$ 倍，星等變化為 5。當恆星與地球距離從 10 光年變成 1 光年時，亮度會變成原本的 100 倍，星等變化亦為 5。當移動的距離倍率愈大，M 和 m 相差愈多，因為取絕對值，不需考慮移近或移遠，只需將變化前後之距離，數值大除以數值小即可比較各恆星的星等變化。
甲恆星： $\frac{32.6}{10} = 3.26$ ，10 光年移至 32.6 光年，距離變為 3.26 倍，亮度變化為 $(3.26)^2$ 。
甲星的亮度變化最大， $|M-m|$ 最大。
乙恆星： $\frac{32.6}{20} = 1.63$
丙恆星： $\frac{40}{32.6} \approx 1.23$ ，40 光年移至 32.6 光年，距離變為 1.23 倍，亮度變化為 $(1.23)^2$ 。
丙星的亮度變化最小， $|M-m|$ 最小。
丁恆星： $\frac{50}{32.6} \approx 1.53$
戊恆星： $\frac{70}{32.6} \approx 2.15$ ，70 光年移至 32.6 光年，距離變為 2.15 倍，亮度變化為 $(2.15)^2$ 。
綜上所述，可得出各恆星 $|M-m|$ 的數值大小關係：甲 > 戊 > 乙 > 丁 > 丙。

29. (B)
出處：地球科學(全) 千變萬化的天氣
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納
內容：地轉風的定義及其與地面風之間的差異
解析：高空風科氏力與氣壓梯度力大小相等、方向相反。地面風因有摩擦力，故科氏力與摩擦力的合力與氣壓梯度力達平衡，如下圖所示，地面科氏力與高空科氏力夾角為 30 度，所以高空科氏力是地面科氏力的 $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 倍。



30. (E)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境

內容：大氣溫度隨高度的變化與大氣穩定度之間的關係

解析：大氣溫度隨高度上升而增加時稱為逆溫，此時冷空氣在下、熱空氣在上，不易對流，故為穩定的大氣，故選(E)。

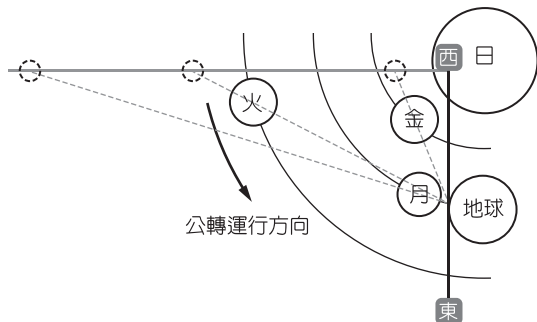
31. (A)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：天體自轉方向及其公轉軌道上的相對位置

解析：從下圖中可判斷出目前金星出現於西方天空，隨著地球自轉，金星、火星、月球會依序落入地平面之下。



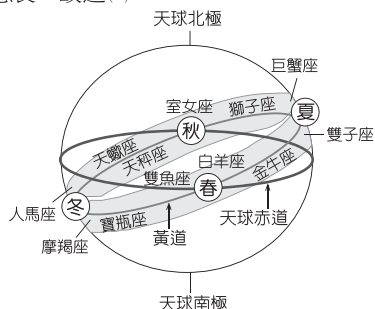
32. (D)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：天球座標與不同緯度可觀測星空

解析：如下圖所示，黃道上的太陽與天北極的視差角距離在 66.5° (夏至) 至 113.5° (冬至) 之間變化。在臺灣觀測黃道星座時，與天北視差角愈小者，出現在天空中的總時間愈長，故選(D)。



33. (C)

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：相對地質年代層序關係與絕對地質年代放射性定年時間

解析：相對地質年代由古老到年輕排序：貝類→石灰岩層→砂岩層→火成岩→礫岩層。火成岩年代應介於 30 萬年前至 15 萬年前，從 X 元素半衰期 20 萬年，此火成岩應在 1 個半衰期左右，X 元素含量約 50%，故選(C)。

34. (B)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：颱風結構及颱風等壓線分布

解析：颱風中心氣壓值最低，且愈接近颱風中心，等壓線愈密集。

(A) 中心氣壓值最低，但愈接近中心氣壓變化呈現出比較緩和的下降與上升，與颱風等壓線分布不符。

(B) 中心氣壓值最低，且愈接近中心氣壓變化呈現出急降、急升，與颱風等壓線分布相符。

35. (B)

出處：地球科學(全) 鑑古知今談永續

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：透過圖片資訊判斷自轉軸與極區的趨勢變化

解析：地軸傾角影響太陽直射範圍，地軸傾角愈大，全年可直射範圍愈大，反之則愈小。圖片中的北回歸線地標隨時間逐漸往南方移動，代表這段時間太陽最北直射位置往南移，造成全年可直射範圍變小。

極區為會發生永晝或永夜的區域，極區範圍 = 緯度 90° 到 $(90 - \text{地軸傾角})^\circ$ ，隨著地軸傾角變小，極區範圍跟著變小。

36. (A)

出處：地球科學(全) 鑑古知今談永續

目標：針對日常生活現象或科學探究情境，發現問題的因果關係

內容：藉由地軸的變化判斷地球氣候變遷趨勢

解析：地軸傾角變小，太陽輻射量會更集中於赤道，使赤道地面全年接收的太陽輻射量增加。中高緯度於夏天接收到的太陽輻射量減少、冬天接收到的輻射量增加，使冬夏溫差變小，四季變化變不明顯。高緯度夏天溫度降低使融冰量下降，存留的冰雪會提高地表反照率，反射更多太陽輻射，進一步降地面溫度，有利於冰原發展。

第貳部分、混合題或非選擇題

37. (E)

出處：物理(全) 能量

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：力學能的基本觀念

解析：(A)(B)(C) 鋼錘落下尚未碰觸椿的過程中，重力位能持續減少，動能增加，在忽略空氣阻力的情況下，力學能守恆。

(D) 鋼錘撞到椿後直到停止的過程中，會繼續下降一段距離，故重力位能與動能均減少。

(E) 鋼錘停止，速度為零，動能為零。

38. (a) 7 (b) 1.57×10^5

出處：物理(全) 能量

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：運動速度的計算，能量轉換的計算

解析：(a) 方法一：利用運動學公式，以向上為正

$$\begin{aligned} v^2 &= v_0^2 + 2a\Delta y \\ &= 0 + 2 \times (-9.8) \times (-2.5) \\ &= 49 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{49} = 7 \text{ (m/s)}$$

方法二：利用力學能守恆，以向上為正

$$\Delta K + \Delta U = 0$$

$$\left(\frac{1}{2}mv^2 - 0 \right) + mg\Delta y = 0$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 + m \times 9.8 \times (-2.5)$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2 \times 9.8 \times 2.5} = 7 \text{ (m/s)}$$

(b) 撞擊後兩者一起下降，摩擦力 f 作功等於損失的動能加上位能。

$$W = f \times 0.06 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 4.2^2 + 1000 \times 9.8 \times 0.06$$

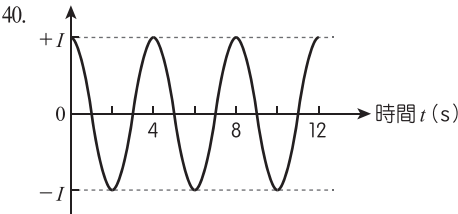
$$\Rightarrow f = 1.568 \times 10^5 \div 1.57 \times 10^5 \text{ (N)}$$

◎評分原則：

- (a) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 1 分：正確寫出運動學公式或力學能關係。
得 2 分：正確寫出運動學公式或力學能關係，並正確代入數字與正、負號。
得 3 分：列式正確且正確寫出答案的數值與單位。
- (b) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 1 分：正確列出摩擦力做功與損失力學能的算式。
得 2 分：正確列出功能定理的關係。
得 3 分：正確算出答案。（答案介於 $1.5 \times 10^5 \sim 1.6 \times 10^5$ 之間皆為正確）

39. (A)(C)(D)

- 出處：物理(全) 電與磁的統一
目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境
內容：發電機原理與能量轉換
解析：(A)(B) 發電機的原理是利用封閉線圈內的磁力線數目變化，產生感應電壓與感應電流。
(D) 封閉線圈內的磁力線數目變化的愈快，產生的感應電流就愈大。
(E) 位置調換仍可以產生感應電流。



- 出處：物理(全) 電與磁的統一
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納
內容：能畫出電磁感應的感應電流圖
解析：觀察磁通量曲線變化率，其斜率變化趨勢即為感應電流變化趨勢。

◎評分原則：

- 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分：畫出正確的趨勢曲線。

41. (D)

- 出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納
內容：氣象數據分析
解析：(A) 由兩題圖中數據的坐標軸可知，12 月的風速普遍大於 7 月的風速。
(B) 發電量看的是風速，故 12 月的發電量應較大。
(C) 12 月的日夜風速變化較小，故可推論海風與陸風的影響不大。
(E) 由兩題圖中可知，中午 12 點至下午 13 點之間，7 月的風速約為 9 m/s ；12 月的風速約為 $12.5 \sim 12.7 \text{ m/s}$ ，故 12 月的風速較大。

42. (B)(C)(E)

- 出處：化學(全) 物質的構造
目標：根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境
內容：測驗學生對原子與離子鹽類的認知，和閱讀資料的能力
解析：(A) 磷酸銨鹽結構中的銨是 NH_4^+ ，不是 NH_3 。
(C) 碳渣的組成為 C 原子，在高溫下仍會氧化成 CO_2 。
(D) 依題幹，氨氣 (NH_3) 是由磷酸銨鹽遇熱產生的。

43. (a)市售阻燃劑；見解析 (b)磷酸銨鹽

- 出處：化學(全) 化學式與化學計量
目標：選用適當的資料解決問題
內容：測驗學生對實驗數據判讀能力

- 解析：(a) 阻燃劑開始分解的溫度較高，可延緩植被開始燃燒的時間；阻燃劑分解後碳渣比例愈高，愈能隔絕火焰的影響。
(b) 根據題幹，磷酸銨鹽可促進可燃物表面碳化。

◎評分原則：

- (a) 回答市售阻燃劑得 2 分。
提及阻燃劑開始分解的溫度較高得 1 分；提及阻燃劑分解後碳渣比例愈高得 1 分。
(b) 答案正確得 2 分。

44. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq})$

- 出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應
目標：根據事實或資料，進行表達與說明
內容：測驗學生閱讀題目後寫出化學反應式與平衡反應式的能力

◎評分原則：

- 反應式平衡且列出狀態者得 2 分。
未平衡或未列狀態，但反應物與產物化學式無誤得 1 分。

45. (E)

- 出處：化學(全) 化學式與化學計量、溶液與常見的化學反應
目標：選用適當的資料解決問題
內容：測驗學生濃度的計算、閱讀資料及利用化學反應式解決問題的能力
解析：化合物的式量： $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$ ， $\text{NaOH} = 40$
 $8\% \times 100 = 8$ (克) 氫氧化鈉
 $\frac{8}{40} = 0.2$ (莫耳)
0.2 莫耳氫氧化鈉是由 0.1 莫耳碳酸鈉產生，故碳酸鈉質量為 $0.1 \times 106 = 10.6$ (克)
 $\frac{10.6}{15} \times 100\% \approx 71\%$

46. (E)

- 出處：生物(全) 細胞的構造與功能
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納
內容：測驗學生利用學習知識比較的能力

解析：

選項	內部結構
(A)	原核細胞，細胞構造與真核細胞不同，少核膜、核仁及膜狀胞器
(B)	原核細胞，細胞構造與真核細胞不同，少核膜、核仁及膜狀胞器
(C)	真核細胞，動物細胞無葉綠體、細胞壁等
(D)	真核細胞，植物細胞但無葉綠體
(E)	真核細胞，有葉綠體、細胞核等

結 構	小球藻細胞	桂花葉肉細胞
細胞核	有	有
葉綠體	有	有
細胞壁	有	有
細胞膜	有	有
粒線體	有	有
高基氏體 / 內質網	有	有

桂花葉肉結構與小球藻最相似，故選(E)。

47. (A)(D)

- 出處：生物(全) 遺傳
目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）
內容：孟德爾遺傳法則的延伸：多基因遺傳
解析：(B) 同樣膚色的個體可能有不同的基因型。
(C) 環境（如日曬）也會影響膚色。
(E) 子代的膚色有可能比父母深，如父母的顯性基因皆同時傳給子代。

48. (a) 5；較淺、偏淺、中等、偏深、較深
(b) $Aabbcc$

$$(c) \frac{1}{16} ; \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：孟德爾遺傳法則的延伸：多基因遺傳

解析：(a) 顯性基因總數為 1 個、2 個、3 個、4 個、5 個，共 5 種。膚色類型有較淺、偏淺、中等、偏深、較深。基因型共有 $2 \times 2 \times 3 = 12$ （種），依顯性基因總數區分為：

(1) 較淺（1 個）： $Aabbcc$ 。

(2) 偏淺（2 個）： $AAbbcc$ 、 $AaBbcc$ 、 $AabbCc$ 。

(3) 中等（3 個）： $AABbcc$ 、 $AAbbCc$ 、 $AaBbCc$ 、 $AabbCC$ 。

(4) 偏深（4 個）： $AABbCc$ 、 $AaBbCC$ 、 $AAbbCC$ 。

(5) 較深（5 個）： $AABbCC$ 。

(b) 膚色較淺孩子的顯性基因總數為 1，故其基因型為 $Aabbcc$ 。

(c) 膚色較淺孩子的基因型為 $Aabbcc$ ，親代 $AaxAA$ 所生子代基因型為 Aa 的機率為 $\frac{1}{2}$ ，親代 $Bbxbb$ 所生子代基因型為 bb 的機率為 $\frac{1}{2}$ ，親代 $CcxCc$ 所生子代基因型為 cc 的機率為 $\frac{1}{4}$ ， $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ 。

◎評分原則：

- (a) 寫出「5」種得 1 分，寫錯得 0 分；膚色類型全對得 1 分，寫錯 1 個得 0 分。
(b) 寫出「 $Aabbcc$ 」得 2 分，寫錯得 0 分。
(c) 寫出「 $\frac{1}{16}$ 」或「0.0625」得 1 分，寫錯得 0 分；計算過程全對得 1 分，寫錯得 0 分。

49. (E)

出處：化學(全) 生活化學

生物(全) 遺傳

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：了解 microRNA 的成分與 RNA 相同

解析：核酸含有碳、氫、氧、氮、磷，不含有硫的成分。

50. (A)(B)(C)

出處：生物(全) 遺傳

目標：選用適當的資料解決問題

內容：了解文章所表達的內容

解析：(A)(B)(C) microRNA 的功能包括抑制 mRNA 的轉譯、調節基因表達和控制蛋白質合成。

(D)(E) microRNA 本身並不會被轉譯成蛋白質，也不會直接影響蛋白質的立體形狀與活性。

51. CCUAGCUAGCUGACGUAGCU

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

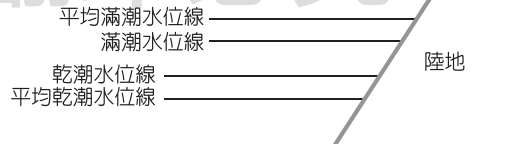
內容：互補鹼基配對

解析：mRNA 的序列與 DNA 模版股互補，畫底線處轉錄的序列為 GGAUCGAUCGACUGCAUCGA，microRNA 又與 mRNA 序列互補，故為 CCUAGCUAGCUGACGUAGCU。

◎評分原則：

序列全對得 2 分，序列中任一個核苷酸錯誤得 0 分。

52. (a) 甲 (b) 甲：小潮、乙：小潮、丙：小潮
(c)



出處：地球科學(全) 深藍的脈動

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：能判斷不同地區潮汐隨時間的變化；了解大小潮、潮差的定義，比較水位變化

解析：(a) 乾、滿潮受到月球影響，地球正對及背對月球的面會經歷滿潮，90 度夾角的兩面則都是乾潮，隨著地球自轉，甲、乙、丙三處接下來遇到乾潮需要經歷的時間分別為約 6 小時、9 小時及 11 小時。

(b) 從題圖 15 中可判斷日、地、月呈 90 度夾角，當天不論位於何處，皆會經歷一個月中潮差相對最小時刻，所以各處均為小潮。

(c) 一個月中潮差相對最大時稱為大潮，相對最小時稱為小潮，從題圖 15 中可判斷出甲處當日為小潮，與平均乾、滿潮水位線相比，當日滿潮水位線會比平均值低、乾潮水位線會比平均值高。

◎評分標準：

- (a) 得 0 分：未作答或答案錯誤
得 2 分：回答完全正確
(b) 得 0 分：未作答或任一答案錯誤
得 2 分：回答完全正確
(c) 得 0 分：未作答或作答錯誤或未標示清楚
得 1 分：正確畫出乾、滿潮其中一條水位線並標示清楚
得 2 分：正確畫出乾、滿潮兩條水位線並標示清楚

53. (A)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：了解在半月潮地區一天會經歷兩次乾、滿潮

解析：當月亮位於乙處上空時，地球上正對及背對月球的區域會經歷滿潮（15 點、3 點），因此當天第一個滿潮為上午 3 點。

54. 120 公里

出處：物理(全) 物體的運動

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：能利用 P 波、S 波到達的時間差估算震源與觀測站距離

解析：假設震源與觀測站距離為 D 公里，由題目資訊可知

$$P \text{ 波、S 波到達測站所需時間分別為 } \frac{D}{6}、\frac{D}{4} \text{ 秒}$$

$$P \text{ 波、S 波到達時間差} = \frac{D}{4} - \frac{D}{6} = \frac{D}{12} = 10 \text{ (秒)}$$

震源距 X 觀測站距離 D 為 120 公里

◎評分標準：

- 得 0 分：未作答或未列出正確算式
得 1 分：列出正確算式但計算錯誤
得 2 分：列出算式並計算出正確答案

55. (B)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

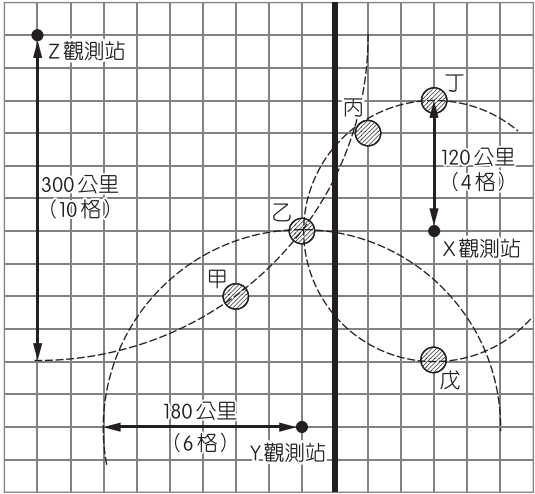
內容：能利用震央到三測站距離，找出震央位置

版權所有，翻印必究

解析：P 波、S 波到達時間差 $\Delta t = \frac{D}{4} - \frac{D}{6} = \frac{D}{12}$ ，觀測站到震源距離 $D = 12 \times \Delta t$ （公里）

由題目資訊可知，P 波、S 波到達三個觀測站的時間差，分別為 10 秒、15 秒及 25 秒且因震源深度僅 3 公里，評估震央位置時可將深度忽略不計。

故 X、Y、Z 觀測站距離震源（央）約 120 公里、180 公里、300 公里，由下圖可判斷，震央最接近乙區域。



56. 西 東

地表

震源

斷層

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

目標：根據資料或科學探究情境，進行科學性分析（包含：觀察、分類、關係或結論）

內容：透過斷層與震央相對位置，判斷出地層下的斷層及震源分布

解析：震央為震源在地表的投影點，透過地表斷層破裂處與震央相對位置，可判斷地下斷層面朝西方傾斜。

◎評分標準：

得 0 分：未作答或斷層分布及震源標示錯誤
得 1 分：能正確畫出地層下斷層分布（直線、曲線皆可），但震源未標示於斷層線上
得 1 分：能正確標示震源於圓點西側地層下，但斷層分布繪製錯誤
得 2 分：能正確畫出地層下斷層分布（直線、曲線皆可），並將震源標示於地下斷層線上