

新北基高級中等學校

110 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



版權所有 · 翻印必究

自然考科詳解

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

第壹部分、選擇題

1. (B)

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

內容：能知道真核、原核細胞的差異；能了解真核細胞內多樣化構造的功能與關聯

解析：題圖中左為高基氏體、中為粒線體、右為內質網。

- (A) 僅粒線體為能量轉換胞器。
- (C) 因粒線體內與內質網表面含 RNA，加入 RNA 水解酶後只在粒線體與內質網有 RNA 水解反應發生。
- (D) 只在粒線體內與內質網表面可觀察到轉譯作用的進行。
- (E) 粒線體不會形成囊泡參與細胞內物質的運輸。

2. (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；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：能知道單細胞、多細胞生物以及真核、原核細胞的差異；能了解真核細胞內多樣化構造的功能與關聯；能理解 ATP 可以提供細胞生理作用所需能量；面對不同的生物材料，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：(B) 單細胞生物不一定是原核生物。

- (C) 食泡是一種液泡，用來儲存吞入的食物顆粒。
- (D) 纖毛擺動所需能量由 ATP 直接提供。
- (E) 壓片法一般是用來分散軟組織內的細胞。

3. (C)

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；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：不同的細胞具有不同的功能、形態及構造；真核細胞的細胞分裂；有絲分裂的過程

解析：(A) 應為動物細胞。

- (B) 甲（物鏡旋轉盤）、乙（粗調節輪）、丙（細調節輪）、丁（光圈）。最短物鏡為最低倍鏡，放大細胞須用較長之高倍物鏡；光圈宜調整適合亮度之大小，未必是最大。
- (D) 細胞核分裂開始，核膜、核仁消失，故無法清楚看到細胞核。
- (E) 細胞質分裂。

4. (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：孟德爾遺傳法則的延伸；性聯遺傳；遺傳的染色體學

說之發展歷程

解析：(A) AB 型 ($I^A I^B$) 是共顯性遺傳，異型合子 A 型 ($I^A i$)、B 型 ($I^B i$) 為顯隱性遺傳。

(C) 目前已知身高由至少 3 組基因所控制，屬於多基因遺傳，每個基因各有 2 種等位基因（顯性、隱性）。

(D) 女性必須 2 條 X 染色體皆攜帶隱性基因才會患病，男性只有 1 條 X 染色體攜帶隱性基因便患病，故女性患病機率較男生低。

(E) 確立遺傳因子（基因）位在染色體上。

5. (E)

出處：生物(全) 遺傳

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：DNA 的轉錄、轉譯；核酸的組成

解析：①、②為 DNA；③、⑥為 RNA；④為細胞核；⑤為細胞質。

(A) 8 種。

(B) ④發生在細胞核。

(C) ①為 DNA，DNA 複製時，原本 DNA 之雙股皆可為模版。

(D) ⑥為 RNA，並無鹼基配對關係（A 的數量等於 U；C 的數量等於 G）。

6. (D)(E)

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及細胞學說的重要性

解析：(A) 許旺、許來登提出生物皆由細胞所組成。

(B) 光學顯微鏡的發展導致細胞學說的形成。

(C) 魏修（另譯為菲可）提出細胞都是由細胞所產生。

7. (B)(C)(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：能了解影響光合作用速率各項環境因素；能依據圖表提供的資訊做正確的推論

解析：(A) 縱座標可用單位時間內 O_2 生成量或 CO_2 消耗量來表示。

(D) 依據圖中資訊，在 $[CO_2]$ 為 a 濃度的處理下，光合作用速率已達到飽和，因此再增加 $[CO_2]$ 也不會使光合作用速率上升。

8. (A)(B)(D)

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：重組 DNA 與基因轉殖的操作流程與原理

解析：(C) 載體須為 DNA。

(E) 載體 DNA 會隨之複製。

9. (A)(B)(C)

出處：生物(全) 遺傳

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：DNA 粗萃取實驗的各步驟原理

解析：(D) 木瓜酵素可分解蛋白質，無法軟化細胞壁。

(E) 多條 DNA 分子與雜質。

10. (D)

出處：化學(全) 物質的組成、物質的構造與分類

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生根據事實，提出評析物理變化和化學變化、質量守恆定律的概念

解析：(A) 在此密閉系統中進行的反應為化學變化。

(B) 在試管中所溶解 $CaCl_2$ 的莫耳數，不一定等於在溶液中反應所產生 $CaSO_4$ 沉澱的莫耳數。

- (C) 因為反應物未必全部變成產物，還有玻璃器皿也算在天平的稱重裡。
- (D) 在(I)、(II)、(III)密閉系統中，反應遵守質量守恆定律，水分子的總質量都相同。
- (E) 此反應可證明質量守恆定律。

11. (A)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：測驗學生認識原子、分子、亞佛加厥定律的概念

解析：根據亞佛加厥定律可知，1 mol N₂O 和 1 mol NO₂ 具有相同的分子數，每個分子中又都含有 3 個原子，所以也具有相同的原子數。

故①②正確，③④錯誤。答案選(A)。

12. (C)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：測驗學生詮釋原子中電子排列方式、價電子與價殼層、半徑與元素性質規律性的概念

解析：甲是氦(He)、乙是鈹(Be)、丙是鎂(Mg)、丁是鈣(Ca)。

(A) 甲是氦(He)，它是第 18 族的元素；其餘則是第 2 族的元素。

(B) 甲是氦(He)，它是非金屬元素；其餘則是鹼土金屬元素。

(C) 因為原子的電子排列最外層都只有 2 個電子，所以價電子數全是 2。

(D) 由於氦(He)是惰性單原子氣體，因此不易形成陽離子；其餘全是鹼土金屬元素，易形成+2 價的陽離子。

(E) 原子半徑(r)： $r_{\text{甲}} < r_{\text{乙}} < r_{\text{丙}} < r_{\text{丁}}$

13. (B)(C)(E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

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：測驗學生解釋、比較、推論、延伸或歸納數據、式子或圖表等資料的概念

解析：(A) CO₂ 的路易斯結構為 $\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}$ 。

(B) N₂ 分子的 N、N 之間為參鍵。

(C) 水分子的形狀是彎曲形(折線形)。

(D) 製作分子冰淇淋冷卻用的液態氮，位於題圖 8 相圖的(II)區。

(E) 在題圖 7 二氧化碳相圖中，(I)區是固相(固態)之二氧化碳。

14. (E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生綜合科學知識，提出評析或思辨單鍵、雙鍵及參鍵、鍵結電子對與孤對電子、網狀固體的性質、同素異形體的概念

解析：(A) 這些材料都是碳的同素異形體。

(B) I 是石墨、II 是鑽石、III 是石墨烯、IV 是石墨炔的結構圖。

(C) I 與 IV 的結構裡，只包含鍵結電子對，而沒有孤對電子。

(D) II 的結構裡，僅包含單鍵的鍵結電子對。

(E) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

15. (C)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

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：測驗學生針對配戴防新冠病毒口罩的現象或科學探究情境，發現問題的因果關係

解析：(A) 空氣中的氧氣分子比膠體粒子小。

(B) 屁味分子比膠體粒子小。

(C) 灰塵是膠體粒子，照光可觀察到廷得耳效應。

(D) 小屁味分子會發生分子擴散運動或氣體的流動。

(E) 氣味分子比膠體粒子小，在尚未完全排出口罩之外，立即被鼻子吸入。

16. (E)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：應用科學定律、模型，評論探究過程或實驗架構

內容：測驗學生應用科學定律、模型，評論探究過程或實驗架構的概念

解析：(A) 五種分子模型所用的棍棒數與原子球數都相同。

(B) 水楊酸分子模型是(IV)。

(C) 五種分子的分子量全都是 138。

(D) 分子模型(III)的示性式是 C₆H₃(OH)₂(CHO)。

17. (B)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：測驗學生根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理的概念與能力

解析：(A) $x=2$ 、 $y=5$ 、 $z=8$

(C) 製得 10 mol 氯，至少需 2 M 鹽酸 16 L 和過量過錳酸鉀。

(D) 將 2 mol 過錳酸鉀加入 1 M 鹽酸 20 L 裡，最多可得 5 mol 氯。

(E) 反應平衡係數後，係數為最簡單的整數比時，係數總和等於 35。

18. (B)(E)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生根據放熱反應與吸熱反應，綜合熱含量與反應熱，提出評析或思辨能量轉換與能量守恆的概念

解析：① $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$

$\Delta H^\circ = +39.8 \text{ kJ/mol}$ ，吸熱反應。

② $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$

$\Delta H^\circ = -64.8 \text{ kJ/mol}$ ，放熱反應。

③ $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

$\Delta H^\circ = -98.1 \text{ kJ/mol H}_2\text{O}_2(\text{l})$ ，放熱反應。

④ $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$\Delta H^\circ = +179.2 \text{ kJ/mol}$ ，吸熱反應。

⑤ $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$\Delta H^\circ = +80.3 \text{ kJ/mol Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ，吸熱反應。

19. (C)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：認識科學發展過程

解析：1897 年，英國物理學家湯姆森在陰極射線管中觀察到陰極射線偏向正極板。

1911 年，拉塞福利用 α 粒子撞擊金箔，研究 α 粒子散射後的偏向情形，提出原子有核模型。

1919 年，拉塞福以 α 粒子撞擊氮原子而發現質子。

1932 年，查兌克利用 α 粒子撞擊鈹金屬而發現中子。

1968 年，史丹福線性加速器中心以高速電子撞擊質子，發現了夸克。

20. (C)(E)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解各階段科學的進展

內容：認識科學發展過程

解析：(A) 原子說認為原子是組成物質的最小粒子。

(B) 布朗運動為原子存在的間接證據。

(D) 氫原子核內只有一個質子，沒有中子。

21. (A)(B)(E)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

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：粒子與基本交互作用的認識

解析：(C) 強核力作用屬於短程力，不遵守距離平方成反比。

(D) α 粒子與金原子核之間有萬有引力作用。

22. (D)

出處：物理(全) 物體的運動

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：克卜勒行星運動定律的應用

解析：平均軌道半徑 $R = \frac{\text{近日距} + \text{遠日距}}{2}$

$$\Rightarrow R = \frac{1.4 + 1.6}{2} = 1.5 \text{ (AU)}$$

根據克卜勒行星運動第三定律：

$$\frac{R^3}{T^2} = 1 \Rightarrow \frac{1.5^3}{T^2} = 1 \Rightarrow T \doteq 1.84 \text{ (年)}$$

23. (B)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

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：重力——萬有引力定律

解析：萬有引力 $F = \frac{GMm}{R^2}$

牛頓第二運動定律 $F = ma$

物體在地表重量 $W = mg$

地表附近 $F = \frac{GMm}{R^2} = mg$

因此 $g_{\text{地}} = \frac{GM}{R^2}$

將火星半徑與質量數據代入

$$g_{\text{火}} = \frac{G \times \frac{M}{10}}{\left(\frac{R}{2}\right)^2} = \frac{2GM}{5R^2} = \frac{2}{5} g_{\text{地}}$$

24. (B)(E)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：物理量的單位認知

解析：(A) 克耳文為溫度的基本單位，符號為 K，是由波茲曼常數選取固定數值所定義。

(C) 長度的基本單位目前是以物理常數光速定義光於 299792458 分之 1 秒內，於真空中行進的距離為 1 公尺。

(D) 時間的基本單位目前是以鉀原子放出某一特定頻率電磁波所對應週期的 9192631770 倍為 1 秒。

25. (B)

出處：物理(全) 物體的運動

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：牛頓第二運動定律的應用

解析：90 公里 / 時 = 25 公尺 / 秒

$F = ma$

$$\Rightarrow F = 400000 \times \frac{25}{40}$$

$$\Rightarrow F = 250000 = 2.5 \times 10^5 \text{ (牛頓)}$$

26. (B)

出處：物理(全) 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：根據文章資訊擷取訊息

解析： 10^9 牛頓 / 平方公尺 = 10^5 牛頓 / 平方公分

蜘蛛人應施力 2.5×10^5 牛頓，因此蜘蛛絲總截面積為 2.5 平方公分，又因蜘蛛人用了 16 條蜘蛛絲，故平均每一條蜘蛛絲的截面積為 $\frac{2.5}{16} \doteq 0.16$ (平方公分)

27. (D)

出處：物理(全) 物體的運動

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：圖形判斷

解析：因自由落體為等加速運動，時間 t 與落下距離 d 關係為

$$d = \frac{1}{2} gt^2, g \text{ 為重力加速度。}$$

28. (A)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

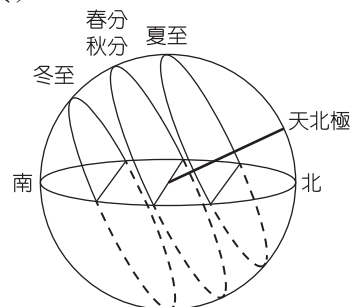
目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律；認識、理解各階段科學的進展

內容：能分辨天球上的星體在不同緯度的運動軌跡

解析：(B) 6 月 21 日為四個日期中，太陽在天球最接近天球北極的位置，因此日出最偏北位置為 6 月 21 日，非 12 月 21 日。

(C) 6 月 21 日最接近夏至，夏至中午太陽直射北回歸線，因此四個日期的正午時，最接近嘉義地區觀察者的天頂日期為 6 月 21 日，非 9 月 21 日。

(D) 太陽在天球上繞行一圈皆為 24 小時，半圈為 12 小時，觀察不同緯度太陽周日運動軌跡在地表上與地面下的比例，可知除了赤道地區每日日出、日落時間差異較小，其餘地區皆有日出、日落時間差異。（以臺灣地區為例，黑線為太陽在地平面之上的軌跡，虛線為太陽在地平面之下的軌跡，可見日夜比例有差異）



(E) 太陽出現在地平面上的時間是由太陽周日運動軌跡在地表上與地面下的比例決定，而非移動角速度。

29. (C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：能了解水平風運動受力之間的關係、判斷天氣圖上的符號

解析：(A) 依等壓線判斷臺灣為東北風。

(B) 氣壓梯度力必垂直等壓線且由高壓指向低壓，因此應為 ↘ 方向。

(D) 依等壓線判斷當日首爾為西風、東京為西風。

(E)  為冷鋒。

30. (A)

出處：地球科學(全) 地球的故事

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；認識、理解各階段科學的進展

內容：了解太陽系的演化與地球的演化

- 解析：(A) 太陽系成員的形成時間大約相同，故隕石年齡等同地球年齡。另外，地球誕生時的岩石已經消失，無法提供地球年齡定年數字。
- (B) 其他恆星的年齡不一定與地球年齡相仿。
- (C) 目前皆未直接採樣到地球地函。
- (D) 地球形成之初並未有生物。
- (E) 最古老的沉積岩是判斷最早期海洋形成的年齡。

31. (D)

出處：地球科學(全) 地球的故事

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；認識、理解各階段科學的進展

內容：知道岩石或礦物的特定放射性同位素會隨時間衰變，可依此特性定出岩層的絕對年代

解析：(A)(B)(C)(E) 文章中提到藻礁是由藻類所孕育的生物礁，因此為有機物，最適合的定年方式為(D)碳 14 / 氮 14。另外，題目提到藻礁約有數千年，最適合半衰期 5730 年的碳氫定年法。

32. (C)

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係；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：知道岩石或礦物的特定放射性同位素會隨時間衰變，可依此特性定出岩層的絕對年代

解析：母元素：子元素 = $2:5 = \frac{2}{7} : \frac{5}{7}$ ，母元素含量剩 $\frac{2}{7}$ ，介於 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{4}$ 之間，故約經過 1~2 個半衰期，又依上題使用碳 14 / 氮 14 定年法，半衰期時間為 5730 年，因此最接近 10000 年，故選(C)。

33. (B)(C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：能了解飽和水氣壓、實際水氣壓、氣溫、露點溫度之間的關係

解析：(A) 相對溼度 = (實際水氣壓 / 飽和水氣壓) × 100%，由圖可知當日觀測資料相對溼度皆未達 100%，因此當日沒有起霧現象。

(B)(C) 露點溫度參考實際水氣壓變化，氣溫參考飽和水氣壓變化；因此實際水氣壓變化小於飽和水氣壓，露點溫度低於氣溫，故(B)(C)正確。

(D) 氣溫會影響飽和水氣壓，因此飽和水氣壓最高出現在下午 4 點，非下午 2 點。

(E) 相對溼度 = (實際水氣壓 / 飽和水氣壓) × 100%，當日凌晨 6 點相對溼度最高。

34. (B)(C)(E)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：能了解颱風生成的條件

解析：(A) 赤道地區不易生成颱風是因科氏力不足。

(D) 高緯度不易生成颱風是因為海溫較低。

35. (D)(E)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析；根據事實或資

料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：能了解類地行星的特性

解析：(A) 體積較類木行星小。

(B) 類地行星的組成為岩石類，密度較類木行星大。

(C) 類木行星衛星數量較類地行星多。

36. (C)(E)

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；認識、理解各階段科學的進展；認識、理解學科間共通的原理

內容：了解地球的形成機制

解析：(A) 在藻礁出現之前，CO₂ 大量溶於海洋，並形成碳酸鈣沉澱，成為岩石。

(B) 臭氧層濃度到達今日標準約為距今 4 億年前。

(D) 現今還是有火山噴發機制，因此地球還是有熱量釋出。

第貳部分、混合題

37. (A)(E)

出處：生物(全) 遺傳

目標：認識、理解各階段科學的進展；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：多細胞生物的受精卵經由有絲分裂與細胞分化的過程，形成不同類型的細胞；同一性狀具有不同的表徵；基因轉殖技術的應用；能理解文本所介紹之表觀遺傳學的基本概念

解析：(B)(C)(D) 依文本第二段：「表觀遺傳學興起成為一門科學，研究在不改變 DNA 序列的情況下，藉由調控基因表現的機制，引發長期穩定且具世代遺傳的基因表現變化。」

(A) 遺傳變異是由突變(核苷酸序列改變)與基因重組(減數分裂、有性生殖)造成不同的性狀表徵。

(E) 基因轉殖生物攜帶外源基因造成性狀表徵的改變。

38. (C)(D)(E)

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；找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：動物生殖細胞一般須經過減數分裂的過程形成配子；同一性狀具有不同的表徵；能理解文本所介紹之表觀遺傳學的遺傳機制

解析：(A)(B) 減數分裂 I：同源染色體分離、非同源染色體自由組合造成配子基因組合不同。

(C) 可參考文本第一段。

(D) 可參考文本第三段。

(E) 可參考文本第四段。

39. (1) Aa。

(2) 隱性表徵。

出處：生物(全) 遺傳

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；根據科學定律、模型，解釋日常生活現象或科學探究情境；根據事實或資料，進行表達與說明

內容：孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係；同一性狀具有不同的表徵；能理解文本所介紹之表觀遺傳學的遺傳機制——DNA 甲基化對基因表現的影響

解析：異型合子的基因型為 Aa。根據文本第四段：「DNA 甲基化導致該段 DNA 序列的基因無法正常表現」，故 DNA 甲基化導致顯性等位基因 A 無法正常表現，又隱性等位基因 a 無功能，因而呈現隱性表徵。

◎評分原則：

- | |
|--------------------------------------|
| (1) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分：寫出正確答案。 |
| (2) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分：寫出正確答案。 |

40. (B)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：測驗學生認識、理解純物質、混合物的名詞和定義

解析：(A) 錯誤。

(C) 過碳酸鈉溶於水呈鹼性。

(D) 過碳酸鈉是一種含有過氧化氫分子的結晶物質，不是含結晶水。

(E) 過碳酸鈉溶於水會分解產生氧氣。

41. (1) 碳酸鈉 (或 Na_2CO_3)

(2) 1256

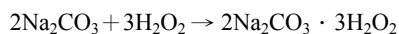
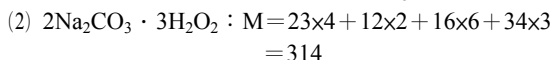
出處：化學(全) 物質的構造與分類、化學式與化學計量

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生根據事實，提出評析化學計量的概念

解析：(1) 10 莫耳 Na_2CO_3 與 15 莫耳 H_2O_2 恰可完全反應生成過碳酸鈉。

15 莫耳 H_2O_2 只有 510 克，而過氧化氫溶液中溶質 H_2O_2 之質量高於 510 克，故 Na_2CO_3 是限量試劑。



10 莫耳 5 莫耳

$$314 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 80\% = 1256 \text{ (克)}$$

$$\begin{aligned} \text{另解：} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} : n_{(2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2)} &= 2 : 1 \\ &= 10 \times 0.8 : x \\ \Rightarrow x &= 4 \text{ (莫耳)} \end{aligned}$$

$$4 \times 314 = 1256 \text{ (克)}$$

◎評分原則

- (1) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分：答案正確。
- (2) 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 1 分：答案正確或數據處理過程正確。
得 2 分：答案正確且運算列式正確。
註：有效位數不同仍給分。

42. 32.5%

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：根據事實或資料，進行表達與說明

內容：測驗學生根據事實或資料，進行表達與說明化合物的質量百分組成之概念

$$\text{解析：} \frac{34 \times 3}{23 \times 4 + 12 \times 2 + 16 \times 6 + 34 \times 3} \times 100\% = 32.5\%$$

◎評分原則

- 得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 1 分：答案正確或數據處理過程正確。
得 2 分：答案正確且運算列式正確。
註：有效位數不同仍給分。

43. 見解析。

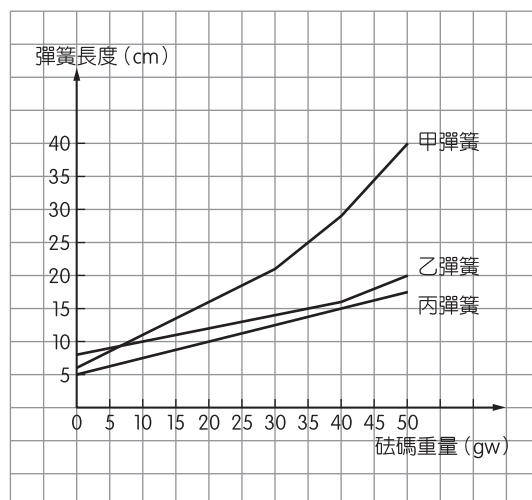
出處：物理(全) 物體的運動

目標：找出文本、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

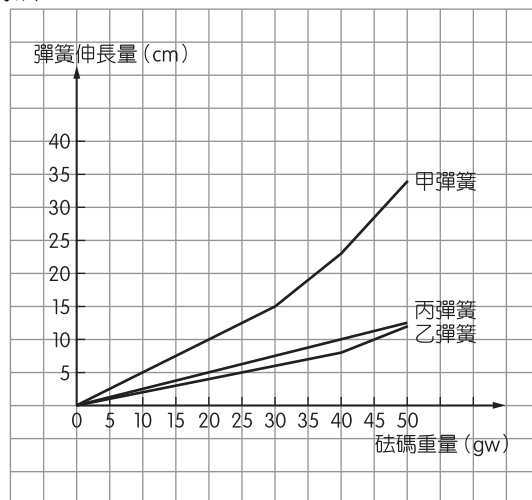
內容：虎克定律的應用

解析：刻度大小可自行設定。

方法一：



方法二：



◎評分原則：

- 標示出 x 軸物理量及刻度與單位，得 1 分。
標示出 y 軸物理量及刻度與單位，得 1 分。
畫出正確的 2 條彈簧數據線得 1 分；畫出正確的 3 條彈簧數據線得 2 分。（需標示彈簧名稱）

44. 乙，見解析。

出處：物理(全) 物體的運動

目標：根據觀察現象或前導實驗結果提出假設，設計實驗以驗證假設

內容：虎克定律的應用

$$\text{解析：因 } F = kx, \text{ 則 } k = \frac{F}{x}$$

方法一：

若取 43 題砝碼重量與彈簧伸長量關係圖符合彈性限度的關係線，用斜率判斷得知三個彈簧的彈性常數大小關係為：

乙彈簧 > 丙彈簧 > 甲彈簧

方法二：

直接利用數據紀錄推算

$$\text{甲彈簧：} k = \frac{10}{5} = 2 \text{ (gw/cm)}$$

$$\text{乙彈簧：} k = \frac{10}{2} = 5 \text{ (gw/cm)}$$

$$\text{丙彈簧：} k = \frac{10}{2.5} = 4 \text{ (gw/cm)}$$

因此三個彈簧的彈性常數大小關係為：

乙彈簧 > 丙彈簧 > 甲彈簧

◎評分原則：

得 1 分：能正確回答「乙彈簧」彈性常數最大，但未說明理由。
 得 2 分：能正確回答「乙彈簧」彈性常數最大，並能完整說明理由。

45. (C)

出處：物理(全) 物體的運動
 目標：選用適當的資料解決問題
 內容：虎克定律的應用
 解析：三個彈簧的長度皆為 15 cm
 根據題表可得知：甲彈簧伸長量為 9 cm；乙彈簧伸長量為 7 cm；丙彈簧伸長量為 10 cm。
 利用 $F=kx$ 可得：甲彈簧受力 18 gw；乙彈簧受力 35 gw；丙彈簧受力 40 gw。
 因此待測金屬重量為 $18+35+40=93$ (gw)

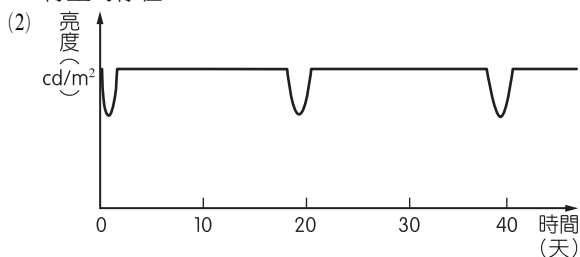
46. (B)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
 目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；認識、理解學科間共通的原理；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨
 內容：恆星亮度與顏色
 解析：(A) TRAPPIST-1 表面溫度低於太陽，顏色偏紅色。
 (B) 太陽表面溫度約 6000 K，TRAPPIST-1 表面溫度比太陽更低。
 (C) TRAPPIST-1 距離地球大於 32.6 光年，因此絕對星等會小於 18.8。
 (D) 同一星座內的恆星彼此無關聯性，與地球的距離亦不盡相同。
 (E) 銀河系直徑約 10 萬光年，因此距離地球 38 光年的「TRAPPIST-1」在銀河系內。

47. (C)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
 目標：認識、理解學科間共通的原理；理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；根據資料或科學探究情境，進行科學性分析；根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨
 內容：了解不同緯度星體的移動軌跡
 解析：因知道觀測緯度為地球南緯 29 度，因此天球南極位於南方地平線仰角 29 度，另外，地球自轉是由西向東，因此星體運動方向為東升西落。

48. (1) 當系外行星經過恆星與地球之間，會因遮蔽而造成恆星亮度下降。再測量亮度變化及亮度的週期變化，可推估系外行星的存在。



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：從文章中了解凌日法，進而推論亮度與時間的變化。

◎評分原則：

(1) 建議給分標準需提及「恆星亮度下降」與「週期性變化」。
 得 0 分：未作答或回答錯誤。
 得 1 分：上述 2 項重點皆提及，回答正確才給分。
 (2) 建議給分標準需提及文中的 3 項重點：
 ① 縱座標與橫座標註記單位：亮度為「 cd/m^2 」、時間為「天」。

② 亮度變化曲線持平中需有明顯下降。
 ③ 亮度降低時間約為一天（依比例判斷）。
 得 0 分：未作答或答案錯誤。
 得 2 分：能對應上述 3 項重點的 1 個正確答案。
 得 3 分：能對應上述 3 項重點的 3 個正確答案。

49. (E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能、遺傳
 目標：根據資料作出合理的推論
 內容：核糖體的功能
 解析：因為題幹提及「四環素類的抗生素會與組成核糖體的 RNA 結合，藉此干擾基因表現，達到抑制細菌生長的效果。」以此推測四環素類的抗生素抑制核糖體進行轉譯作用，故蛋白質產量會下降。

50. (1) 不同的抗生素或抗生素種類。
 (2) 抑菌圈直徑大小或抑菌圈大小。
 (3) ②③④。
 (4) 不同抗生素對大腸桿菌的抑菌力檢測或哪些抗生素能抑制大腸桿菌生長。

出處：探究與實作
 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：探究與實作中的實驗設計、數據分析、結論
 解析：(1) 改變的項目為操縱變因。
 (3) 3 種。②鏈黴素、③四環黴素、④氯黴素的抑菌圈直徑大於 10 mm。⑦雖然有抑菌圈，但未達 10 mm 的標準。

◎評分原則：

(1) 知道改變的項目即為操縱變因。
 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 1 分：回答「不同的抗生素」或「抗生素種類」。
 (2) 知道應變變因即實驗的結果。
 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 1 分：回答「抑菌圈直徑」或「抑菌圈大小」。
 (3) 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 1 分：回答正確。
 (4) 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 1 分：答案意思與「不同抗生素對大腸桿菌的抑菌力檢測」或「哪些抗生素能抑制大腸桿菌生長」相同，且一定要有「抗生素」及「大腸桿菌」兩個詞才能得分。

51. (A)(C)(D)

出處：化學(全) 物質的構造與分類
 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：黑磷的結構與特性
 解析：(A) 黑磷與白磷皆由磷原子所組成，但因原子排列方式不同，而形成不同的物質，故互為同素異形體。
 (B) 石墨不具有半導體性質。
 (C) P-P 鍵由兩個非金屬元素共用價電子所構成，故屬於共價鍵。
 (D) 六員環中有部分 P 在平面上，有部分 P 在平面下，故是一種立體結構。
 (E) 黑磷利用分解過程產生的活性氧來消滅細菌，且黑磷並不會自燃。

52. 操縱變因：①黑磷置於無水的氧氣中、②黑磷置於無氧的水中
 控制變因：相同的溫度、壓力、光照及反應時間
 應變變因：觀察黑磷在兩種操縱變因中的分解率
 獲得結論：分解率較大者為黑磷分解的主要因素
 出處：探究與實作
 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：依學者推論，影響黑磷分解的主要因素可能為氧氣與水。故操縱變因為僅有氧氣或僅有水，控制變因則為溫度、壓力、光照及反應時間，應變變因為分解率，經由實驗數據所得分解率較大者，即為黑磷分解的主要因素。

◎評分原則：

得 0 分：3 個變因與獲得結論的敘述皆不正確或整題未作答。
 得 1 分：3 個變因與獲得結論答對其中 1 個。
 得 2 分：3 個變因與獲得結論答對其中 2 個。
 得 3 分：3 個變因與獲得結論答對其中 3 個。
 得 4 分：操縱變因、控制變因、應變變因及獲得結論皆正確者。
 註：控制變因寫出 2 個即給分。

53. (A)(E)

出處：地球科學(全) 地球的故事

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：放射性元素經過一段時間後，會衰變為不同的元素，透過此特性可判斷地球物質的來源，以及太陽系周圍可能發生的天文事件

解析：(A) 由於地球形成時的鈾 244 和放射性鐵 60 大多數已衰變為其他元素，因此海洋地殼中的此兩種元素最有可能來自太陽系外。
 (B) 地球形成時同時存在的鈾 244 和放射性鐵 60 至今已衰變為其他元素，代表其半衰期小於 46 億年。
 (C) 從題幹可知，鈾 244 和放射性鐵 60 主要形成方式為恆星死亡後的超新星爆炸或中子星合併等劇烈事件所產生，因此形成方式並未改變。
 (D) 從題目敘述可知，大多數放射性鐵 60 皆已衰變為其他元素，因此地球核心的鐵元素並不會以鐵 60 為主。
 (E) 46 億年前，太陽星雲中也存有超新星爆炸或中子星合併後產生的鈾 244 和放射性鐵 60。

(1)聚集處	(2)判斷理由
<input type="checkbox"/> 地殼	鈾 244 與放射性鐵 60 為金屬元素，密度較大，因此在地球冷卻後集中於地球深處。
<input checked="" type="checkbox"/> 地核	

出處：地球科學(全) 地球的故事

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：地球環境演變的過程中，早期地球因高溫而呈熔融態，因密度差異產生分異作用，密度較大的物質往中心集中，密度較小的物質則往表層移動

◎評分原則：

(1) 「聚集處」勾選地核。
 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 2 分：回答正確。
 (2) 「判斷理由」
 得 0 分：未作答或作答錯誤。
 得 1 分：僅寫出地球分層，或僅回答密度不同等，不夠完整的敘述。
 得 2 分：完整回答兩元素為金屬元素、因密度較大而往中心集中。

55. (B)(D)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：同位素的性質與質量數、質子數、中子數之關係

解析：(A)(B) $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的質量數為 238，質子數為 94，中子數為 $238 - 94 = 144$

$^{244}_{94}\text{Pu}$ 的質量數為 244，質子數為 94，中子數為 $244 - 94 = 150$

(C) 一個 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 原子有 238×3 個夸克，一個 $^{244}_{94}\text{Pu}$ 原子有 244×3 個夸克。

(D) 同類元素的原子核所含質子數相同，但中子數可以不同，中子數不同的原子皆稱為該元素的同位素。同位素核外的電子數相同，故具有相同的化學特性，也被列在週期表的相同位置上。

(E) 由文章可知，是 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰變所提供。

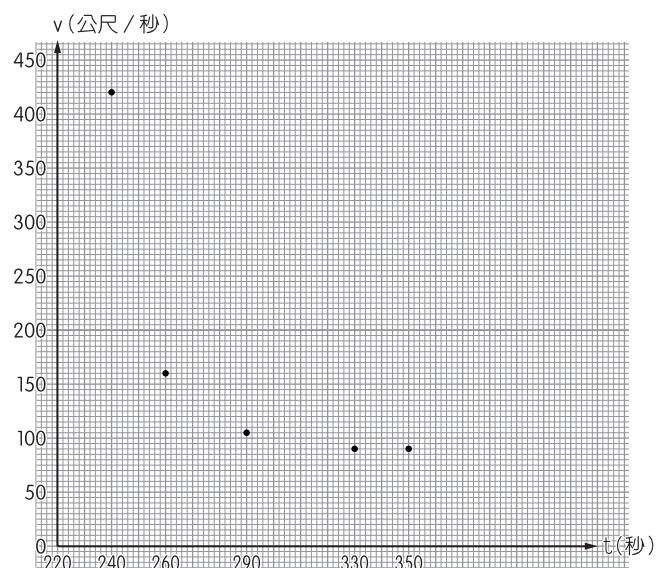
56. 見解析。

出處：物理(全) 物體的運動

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：藉由圖表資訊找出毅力號速率與時間的關係

解析：(1)



(2) 毅力號作「減速運動」或作「先減速後等速運動」或作「變速運動」或作「加速度運動」。

◎評分原則：

(1) 得 0 分：未作答或只正確畫出 0 ~ 2 個點位置。
 得 1 分：能正確畫出 3 ~ 4 個點位置。
 得 2 分：能正確畫出 5 個點位置。
 (2) 得 0 分：未作答或回答錯誤（等加速、等速等）。
 得 2 分：回答正確。