

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

版權所有
翻印必究

自然

翰林出版事業股份有限公司



99362315-34

版權所有 · 翻印必究

自然考科詳解

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

第壹部分、選擇題

1. (B)

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：SI 單位

解析：∵ $F \propto ILB \Rightarrow B \propto \frac{F}{IL}$

$$B = \frac{F}{I \times L} = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2}{A \cdot m} = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$$

單位表示

2. (C)

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：圖表判斷與能量的計算
解析：由題圖可看出，當距離為 1 cm 時，磁場量值下降約 0.2 T，故充電效率下降約 25%，只剩下原效率的 75%。
 $E = P \times t = P_1 \times 30 = 0.75 P_1 \times t_2$
得 $t_2 = 40$ (min)

3. (B)(C)

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：圖表判斷與運動學計算
解析：(A) 由題目敘述可知送餐車為 c、自動接駁車為 b、維修車為 a。

(B) 由 $v-t$ 圖斜率可知加速度量值大小為 $b > c > a$ 。

(C) 由 $v-t$ 圖面積可知位移分別為

$$x_a = \frac{(6+10) \times 5}{2} = 40 \text{ (公尺)}$$

$$x_b = \frac{10 \times 5}{2} = 25 \text{ (公尺)}$$

$$x_c = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ (公尺)}$$

(D) c 車在 b 車前出發，且一開始 c 速度大於 b，所以 c 會遠離 b；後來 b 速度大於 c，兩車又會開始接近。

(E) 由(C)可知，a、b 兩車的位移量值不同。

4. (C)

出處：物理(全) 物體的運動
目標：找出本文、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係
內容：克卜勒定律；了解克卜勒行星運動定律適用範圍與使用方法
解析：由題目可知，兩衛星符合克卜勒行星運動第三定律：

$$\Rightarrow \frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

$$\Rightarrow \frac{1.8^2}{4.2^3} = \frac{(3.6\sqrt{2})^2}{R_2^3}$$

$$\Rightarrow R_2 = 4.2 \times \left(\frac{3.6\sqrt{2}}{1.8} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\div 4.2 \times 2$$

$$\div 8.4$$

故選(C)

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：波的概念

解析：(A) 由題圖 3 可看出，該繩波完成 1 個波的時間為 4 秒，故該繩波的週期為 4 秒，因為由 P 點傳播到 Q 點所花

的時間為 1 秒，所以波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6}{1} = 6$

(公尺 / 秒)，由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可知 $\lambda = vT = 6 \times 4 = 24$

(公尺)。

(B) 由於 P、Q 兩點振動反相，則可知兩點間距離等於

$(n + \frac{1}{2}) \lambda = 6$ ，得 $\lambda = \frac{12}{2n+1}$ ， $n=0、1、2、\dots$

根據 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{2n+1}$ ， $n=0、1、2、\dots$ ，波速可能為 3、1、0.6、 $\dots$ 。

(C) 由題目並無法得知振幅多大。

(D)(E) 由 P 點的振動圖像可看出，4 秒時，P 點在平衡位置向上振動。

由 Q 點的振動圖像可看出，4 秒時，Q 點在平衡位置向下振動。

6. (B)(D)(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

內容：都卜勒效應

解析：(A) 海豚發出的聲波頻率高於人類聲波。

(B) 海豚根據回音的頻率變化與時間差判斷距離和方向。

(C)(D)(E) 可見光向紅光移動代表頻率變小，根據都卜勒效應可知，遠方星體在遠離，而頻率變小，光子能量變小。

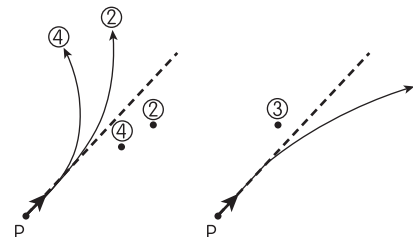
7. (A)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

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：散射實驗的判斷

解析： α 粒子與原子核均為正電，兩者會相斥，所以不可能為⑤。如下圖，若原子核在②或④，軌跡應該會往左上偏；在③，軌跡應該會往右上偏；所以不可能為②、③、④。



8. (D)

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：能階的判斷與光電效應

解析：電子從 $n=4$ 躍遷，總共有六種不同能量的光子。要能打出光電子，則光波的能量必須大於金屬鈉的功函數 2.22 eV 。

經過 $\Delta E = E_H - E_L$ 計算：

$$n=4 \text{ 躍遷到 } n=3 \text{ 的 } \Delta E = -0.85 - (-1.51) = 0.66\text{ (eV)}$$

$$n=3 \text{ 躍遷到 } n=2 \text{ 的 } \Delta E = -1.51 - (-3.40) = 1.89\text{ (eV)}$$

兩者光子能量小於功函數。

$$n=4 \text{ 躍遷到 } n=2 \text{ 的 } \Delta E = 2.55\text{ (eV)}$$

$$n=4 \text{ 躍遷到 } n=1 \text{ 的 } \Delta E = 12.75\text{ (eV)}$$

$$n=3 \text{ 躍遷到 } n=1 \text{ 的 } \Delta E = 12.09\text{ (eV)}$$

$$n=2 \text{ 躍遷到 } n=1 \text{ 的 } \Delta E = 10.20\text{ (eV)}$$

以上四種光子能量均大於金屬鈉的功函數，所以(D)正確。

9. (B)(D)

出處：物理(全) 電與磁的統一

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）

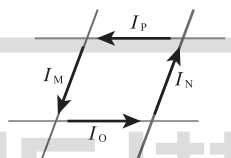
內容：感應電流和電流磁效應

解析：題目並沒有說磁鐵是 N 極向下或 S 極向下，為了方便，先假設 N 極向下；磁鐵向下掉，所以迴路電流方向為逆時針（由上往下看）。

(A)(B) 由右圖可知，不論 M、N 或 P、Q 間電流均會反向，所以為排斥力。

(C)(D) 迴路電流方向逆時針，所產生的磁場為 $\frac{N}{S}$ ，故與磁鐵產生排斥力。

(E) 若磁鐵改為 S 極向下，則迴路電流方向變為順時針，但 M、N 或 P、Q 間為排斥力，且迴路與磁鐵間仍為排斥力。



10. (D)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

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：化學反應式與係數平衡

解析：先將球-棍模型改寫成分子式 $C_4H_{10}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ ，平衡係數得 $2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(g)$ ，因此最小的整數係數總和為 33。

11. (C)

出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應

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：氧化還原反應

解析：有(丙)、(丁)、(戊)、(庚) 4 種涉及氧化還原反應，可以利用有電子轉移者、有氧化數改變者、有元素與化合物互相轉換者，判斷是否涉及氧化還原反應。

12. (B)(C)

出處：化學(全) 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：醣類、蛋白質、脂肪、核酸

解析：(A) 葡萄糖遇碘液，不會呈藍黑色。

(B) 皮膚主要成分為蛋白質，觸及濃硝酸，會呈黃色，觸及濃硫酸會變黑色。

(C) 植物油為含較高比例的不飽和脂肪酸甘油酯。碳鏈結構中僅有單鍵的脂肪酸，稱為飽和脂肪酸；碳鏈結構中具有雙鍵的脂肪酸，稱為不飽和脂肪酸。

(D) 蠶絲的主要成分為含碳、氫、氧、氮的蛋白質，燃燒時會發出氨臭味。

(E) 去氧核糖核酸（DNA）是以核苷酸為單體聚合而成的天然聚合物，核苷酸由去氧核糖、含氮鹼基及磷酸根所組成。

13. (B)

出處：化學(全) 化學式與化學計量、生活化學

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：化學式、燃燒分析實驗、常見的有機化合物

解析：燃燒分析實驗裝置中，前、後兩支 U 形管因吸收 H_2O 與 CO_2 ，而增重之比為 27：44，如此可推算此有機物

$$\text{中的原子數比 } C : H = \frac{44 \times \frac{12}{44}}{27 \times \frac{2}{18}} = 1 : 3, \text{ 而}$$

五種有機化合物的化學式分別是

甲： CH_3COCH_3 (C_3H_6O)、乙： CH_3CH_2OH (C_2H_6O)、

丙： CH_3COOH ($C_2H_4O_2$)、丁： C_8H_{18} 、戊： $C_6H_{12}O_6$ ，

僅乙符合原子數比 $C : H = 1 : 3$ 的結果。

14. (E)

出處：化學(全) 生活化學

目標：根據事實或資料，評價科學對自然環境或人類文明的影響

內容：生活中常見的有機物質、資源與永續發展、碳足跡、溫室氣體

解析：碳足跡 CO_2 公斤數 = 2.2×0.4 (白米) + 24.0×0.3 (豬肉) + 0.5×0.2 (番茄) + 3.2×0.2 (雞蛋) + 0.5×0.2 (高麗菜) + 18.2×0.2 (雞腿) + 1.0×0.1 (香菇) + 0.3×0.8 (蘋果) = 12.9 (公斤)

15. (A)(D)

出處：化學(全) 溶液與常見的化學反應

目標：根據事實或資料，整理辨別各種觀點的異同

內容：溶液的 pH 值、酸鹼指示劑

解析：(A) pH 值愈大表示溶液的鹼性愈強，氫氧離子的濃度也愈高。

(B) 濃度極低的氫氧化鈉水溶液，其 pH 值應接近 7 且略大於 7，可由 $[OH^-]$ 來自 $NaOH(aq)$ 的解離與 $H_2O(l)$ 的自解離推算， $[OH^-] = 10^{-8} + 10^{-7} = 1.1 \times 10^{-7} M$ ， $pOH = 7 - \log 1.1 \approx 6.96$ ， $pH = 14 - 6.96 = 7.04$ 。

(C) 弱電解質溶液加水稀釋至 10 倍體積後，濃度降至 $\frac{1}{10}$ 倍，但弱電解質（弱酸）僅部分解離出 H^+ ，因

此 $[H^+]$ 並不是降至 $\frac{1}{10}$ 倍，pH 值也不會上升 1。

(D) 胃乳液呈弱鹼性，遇紅色石蕊試紙會變成藍色。

(E) 遇酚酞呈無色，表示此溶液 $pH < 8.2$ ，可能呈現酸性或中性，也可能呈鹼性。

16. (C)(E)

出處：化學(全) 物質的構造

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：同位素、同素異形體、相圖、共價網狀固體、化學鍵結

解析：(A) 平均原子量需考慮同位素在自然界的存量比率，碳的平均原子量 = $12 \times 98.89\% + 13 \times 1.11\% = 12.01$ 。

(B) 石墨與鑽石均是元素，互為同素異形體。

(C) 由題圖的相圖中可知，在溫度 $25^\circ C$ 下，將石墨轉變為鑽石需要非常高壓的條件，兩相共存的壓力大約在 4 GPa ，亦即 $4 \times 10^9\text{ Pa}$ ，換算約為 $4 \times 10^4\text{ atm}$ 以上的壓力，可將石墨轉變為鑽石。

(D) 石墨與鑽石均為共價網狀固體。

(E) $CaCO_3$ 結構中 Ca^{2+} 與 CO_3^{2-} 以離子鍵結合，而 CO_3^{2-} 內有共價鍵結合。

17. (A)(E)

出處：化學(全) 物質的分類與組成、物質的構造、化學式與化學計量

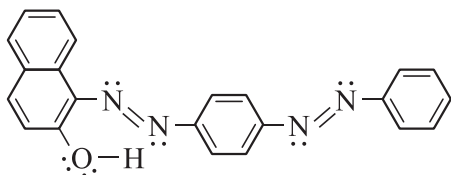
目標：根據文本、數據、式子或圖表等資料作解釋、比較、推論、延伸或歸納

內容：電子排列方式、電子點式、週期表、化學鍵結、化學式

解析：由題圖中的電子排列方式可知甲為 H (1A 族)、乙為 C (4A 族)、丙為 O (6A 族)、丁為 Na (1A 族)、戊為 Cl (7A 族)；
 (A) 此五個均為 A 族元素 (主族元素)。
 (B) 乙屬於 4A 族的非金屬元素，其電子點式為 $\cdot\ddot{X}\cdot$ 。
 (C) 丙與丁化合的化學式可為丁₂丙 (Na_2O)，為離子化合物。
 (D) 甲與丙化合的化學式可為甲₂丙 (H_2O)，為共價分子化合物。
 (E) 乙與戊化合的化學式可為乙戊₄ (CCl_4)，為共價分子化合物。

18. (B)

出處：化學(全) 物質的分類與組成、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：路易斯結構、結構式、孤對電子、蘇丹紅
 解析：如下圖所示，共有 6 對孤對電子。



19. (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：能知道細胞內各種胞器與構造的功能並理解適當的譬喻
 解析：(A) 粒線體。
 (C) 溶體。
 (D) 細胞壁或細胞膜。
 (E) 細胞核。

20. (D)(E)

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：能比較同化與異化代謝的差異，並了解酵素、ATP 在代謝過程扮演的角色與功能
 解析：(A) 同化、異化代謝速率會依細胞需求改變，不一定相等，例如：同化代謝速率大於異化代謝時，細胞才能生長。
 (B) 異化代謝釋放能量供同化代謝進行。
 (C) 一些化學反應在動力學上可自然發生，但通常要克服活化能障礙而無法自動發生，因此幾乎所有代謝反應都需酵素催化，以降低活化能，並加速反應的進行。

21. (B)(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：能理解染色體的來源與減數分裂時染色體的動態變化
 解析：爸爸精原細胞的染色體為 44 + XY，44 條即雙套 (2n) 22 對同源體染色體，單套 (1n) 22 條體染色體來自祖父，單套 (1n) 22 條體染色體來自祖母；而 X 染色體一定來自祖母，Y 染色體來自祖父。行減數分裂產生精子時，23 對同源染色體會互相分離，每 1 對同源染色體的分離是隨機的，所以子細胞獲得祖父或祖母的染色體也是隨機的，但獲得的 X 染色體一定來自祖母，Y 染色體則來自祖父。

22. (C)

出處：生物(全) 遺傳
 目標：認識、理解重要的科學名詞和定義
 內容：能知道分子生物學中心法則的定義
 解析：分子生物學中心法則的核心定義是：「遺傳訊息依序從 DNA 轉錄成 RNA，再由 RNA 轉譯成蛋白質」，這一過程說明了細胞內的遺傳訊息如何被表現出來。

23. (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：能知道 ABO 與 MN 血型的遺傳方式，並藉以判斷親代與子代的基因型與表現型
 解析：血型系統可以作為親子鑑定的依據，但準確性有限，僅能作為「排除」的工具，而不能單獨「確認」親子關係。所以僅能由 ABO 血型確認(D)男子 2 不會是孩子 1 的生父，由 MN 血型確認(E)男子 1 不會是孩子 2 的生父。無法確認(A)孩子 1 的生父一定是男子 1，(B)孩子 2 的生父一定是男子 2，故不選(A)(B)。而由男子 1 或男子 2 與母親都可能生出孩子 3 的血型，無法單獨由血型系統判斷孩子 3 的生父，故(C)錯誤。

24. (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
 內容：能知道製作不同生物玻片的方式，採取適當的方式處理不同的生物材料；能知道生物實驗觀察的部位與重點；能了解並操作顯微測量
 解析：(A) 折撕法。
 (B) 抹片法。
 (C) 根尖最尖端為根冠，應觀察根冠上方的生長點部位。
 (E) 不是所有的植物細胞都具有葉綠體。

25. (A)(C)(E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能 (探究與實作)
 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；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：能理解實驗設計的變因；能知道光合作用與有氧呼吸的氣體變化；能根據圖表進行正確的解讀與判斷
 解析：(B) 氧氣釋放速率是應變變因。
 (D) X 已達光飽和，縮短光源距離以提升光照強度無法再提高光合作用速率。

26. (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：能知道不同生物的 DNA 分子差異，理解題表中 DNA 的差異數量
 解析：(A)(B)(E) DNA 的組成元素、核苷酸種類及立體結構皆大致相同。
 (D) 題幹敘述已明確表示是人類與牠們某個基因的 DNA 差異數量，故不是不同生物間的基因數量差異。

27. (E)

出處：生物(全) 演化
 目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：能根據 DNA 分子的差異判斷親緣關係並繪出適當的親緣關係樹
 解析：(A)(B) 親緣關係的排序正確，但親緣關係樹不是一條直線，而是分支狀。
 (C) 人類和黑猩猩、猴子的親緣關係較接近，不應和狗、老鼠放在同一分支。
 (D) 人類與黑猩猩的親緣關係相較人類與猴子更為接近，應將人類與黑猩猩放在最近的一個分支。

28. (B)(D)(E)

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
 內容：知道電磁波特性與種類
 解析：電磁波以光速前進，選項中屬於電磁波者為無線電波、紅外線及伽瑪射線。

- (A) 太陽風為來自太陽的高速帶電粒子，但速度未達光速。
(C) 宇宙射線也是高能帶電粒子，其速度接近光速。

29. (E)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
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：知道月球與地球環境差異之處
解析：月球缺乏大氣層，當登陸器在接近月球表面時，因為沒有大氣層的阻力，而使得登陸器難以有效減速，而讓登陸月球極具挑戰。
(A) 缺乏大氣層的月球表面確實溫差極大，但並非登陸本身的主要障礙。
(B) 月球具有穩定重力場，但重力約為地球的六分之一，月球表面重力值較大並非事實。
(C) 題目主要針對「減速」，與「隕石坑」較無關聯。
(D) 月球與地球的距離遙遠使操作不易，確實會提高登陸難度，但並非是降落階段困難的主因，主要仍是因為月球缺乏大氣層。

30. (B)

出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
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：知道日食和月食的原理
解析：(A) 月全食發生時，是地球運行到太陽與月球之間；從月球看，是地球遮蔽太陽，而非太陽遮蔽地球。
(C) 在地球上觀測，當月球完全遮蔽太陽時為日全食，而非題幹所指的月全食。
(D) 地球上看見月全食時，若觀測者身在太陽上，應可見地球完全遮蔽月球。
(E) 「太陽—月球—地球」是發生「日食」的相對位置，與月食的排列「太陽—地球—月球」不同。

31. (A)

出處：地球科學(全) 鑑古知今談永續
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：知道米蘭科維奇循環以及對於地球氣候的影響
解析：依據米蘭科維奇循環可知，若行星處於高軌道離心率，且行星在遠日點時處於夏季，加上自轉軸傾斜角度小，以上因素的共同作用，將會減少行星接收到的太陽輻射總量，使得夏季涼爽，冰雪不易融化，讓地表反照率逐漸上升，進而導致氣候逐漸變得寒冷。由此可見(A)符合以上條件，有可能讓未來氣候變得比現今寒冷。

32. (C)(D)

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：認識地震災害
解析：(A) 地震規模表示一次地震釋放能量大小，對於同一次地震，其規模值是固定的，不會因為觀測地點的遠近而改變，即使臺灣距離緬甸十分遙遠，測得的地震規模也等於 7.7。
(B) 引發大規模海嘯的主要原因是海底斷層、海底火山爆發或海底山崩等原因，產生了劇烈的垂直錯動，導致大範圍海水被抬升或下沉，根據題幹與圖示，實皆斷層是一個位於「內陸」的「轉形斷層」，其運動方式以水平錯動為主，也遠離海洋，因此沒有引發海嘯。
(E) 根據題圖 15 判斷，實皆斷層是位於其東側的巽他板塊與西側的緬甸板塊之間的邊界，並非印度板塊與歐亞板塊的交界帶上。

33. (C)

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：知道斷層的種類

解析：(A)(B)(C)(D) 短文已經說明「已知實皆斷層位於板塊邊界上」，由題圖可見實皆斷層為右移斷層，且為連接兩個板塊邊界的平移斷層，此種斷層即是轉形斷層，位於錯動性板塊邊界。

(E) 轉形斷層周邊會發生地震，但沒有伴隨火山活動。

34. (B)(C)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動
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：知道聖嬰年、反聖嬰年與正常年海水溫度、湧升流與降水的變化關係

解析：東太平洋海溫變化為重要指標，而表層海水葉綠素濃度高低會受湧升流帶來的營養鹽多寡影響。聖嬰年時，赤道東風減弱，赤道太平洋中部及東側的海面溫度比平常年高出許多，東側的湧升流微弱，不利海洋中的植物性浮游生物生長，故葉綠素濃度偏低，如圖中乙；反聖嬰年時，赤道東風增強，赤道太平洋中部及東側的海面溫度比平常年低，東側的湧升流增強，有利於海洋中的植物性浮游生物生長，故葉綠素濃度會有偏高現象，如圖中丙。相關資訊整理如下：

特 徵	正常年 (甲)	聖嬰年 (乙)	反聖嬰年 (丙)
赤道東風	正常強度	減弱	增強
東太平洋湧升流	正常強度	減弱	增強
東太平洋赤道表層海溫	低溫海水區存在，強度中等	海溫顯著偏暖，低溫海水區不明顯或消失	海溫顯著偏冷，低溫海水區範圍廣且強
東太平洋營養鹽供應	正常／中等	減少	增加
東太平洋表層海水葉綠素濃度	平均值	偏低	偏高

(A) 甲為正常年，在東太平洋赤道區域會出現與平常差不多的葉綠素濃度帶，反聖嬰年（丙）才會出現較平常更明顯的高葉綠素濃度帶。
(D) 乙為聖嬰年，通常會使得東太平洋沿岸地區（如秘魯）降水增加，氣候變得較為溼潤，而非更乾燥。
(E) 丙為反聖嬰年，此時太平洋上赤道東風增強，大氣環流增強，除了太平洋東岸海面的葉綠素濃度會有偏高現象外，西太平洋（暖水區）氣壓偏低，東太平洋（冷水區）氣壓偏高，讓東太平洋的乾燥程度比平常年更顯著。

35. (B)(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：知道露點溫度、相對溼度的意義

解析：(A) 就整體而言，相對溼度有下降趨勢，但並非「持續下降」，例如：第一天約 19 時，露點溫度與氣溫相當接近，此時相對溼度應該偏高。
(B) 第一天 8 時的氣溫與露點一致，表示水氣達飽和，當時很有可能起大霧。
(C) 飽和水氣含量與氣溫相關，氣溫愈高，飽和水氣含量愈高，故第一天 14 時的飽和水氣含量最多。
(D) 第二天 6 到 8 時的氣溫相同，表示飽和水氣含量一樣多，但露點溫度下降，表示實際水氣含量減少。
(E) 第二天 8 時氣溫與露點溫度差距最大，表示當時相對溼度最低。

36. (A)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

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：能夠看懂天氣圖

解析：由題圖 17 可知，第一天白天到第二天清晨，兩日溫度落差接近 10°C ，且露點溫度也顯著下降，尤其在後半部，表示空氣由偏潮溼轉為偏乾燥，這種快速且顯著的氣溫、溼度下降的天氣轉變，很可能是有冷鋒過境，故較為合理的答案為(A)。

(A) 可見冷鋒正通過臺灣附近或即將抵達，鋒後通常伴隨較強的冷高壓，帶來乾冷空氣。這符合冷鋒過境造成氣溫、溼度下降的特徵。

(B) 圖中臺灣附近主要受大陸冷高壓出海後的系統影響，等壓線較疏，無明顯鋒面影響，天氣通常相對穩定，不會有劇烈降溫。

(C) 臺灣周邊雖可見溫帶氣旋及伴隨的鋒面系統（冷鋒、暖鋒、囚錮鋒），但距離臺灣較遠，較不符合冷鋒過境呈現的降溫模式。

(D)(E) 兩圖可見太平洋高壓籠罩臺灣，又(E)可見颱風正侵襲臺灣，很可能為夏天的地面天氣圖。

第貳部分、混合題或非選擇題

37. (A)(D)(E)

出處：物理(全) 科學的態度與方法、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：可見光的特性與原子尺度的概念

解析：(A) 根據光子論可知，光子能量與頻率成正比，因為藍光頻率高於紅光，所以藍光能量大於紅光。

(B) 光子數與入射光總能量有關，題目中並未說明，所以無法得知。

(C) 題目中只說明「藍光子尺寸比紅光子尺寸小」，並未說明光子尺寸與波長尺寸。

(D) 由題目中「藍光子尺寸比紅光子尺寸小」可知，光子尺寸愈小，發出的光頻率愈大，波長愈小。

(E) 因為光子尺寸很小，代表顯示器的可視範圍內可以容納更多的光子，可造就更高的畫質。

38. 610 nm、530 nm、450 nm 分別為 7.33 nm、4.67 nm、2.00 nm

出處：物理(全) 科學的態度與方法、物質的組成與交互作用

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：圖表判斷與原子尺度的概念

解析：假設 $y = ax + b$

將 (2.00, 450) 與 (8.00, 630) 代入，得 $a = 30$ 、 $b = 390$

再將 $y = 530$ 、610 代入，解出 x 分別為 4.67 與 7.33 所以答案如下表

RGB 波長	量子點尺寸
610 nm	7.33 (或 $\frac{22}{3}$) nm
530 nm	4.67 (或 $\frac{14}{3}$) nm
450 nm	2.00 nm

[另解]

$$\frac{630-450}{630-610} = \frac{8.00-2.00}{8.00-x_1} \Rightarrow x_1 = \frac{22}{3} \text{ (nm)}$$

$$\frac{630-450}{530-450} = \frac{8.00-2.00}{x_2-2.00} \Rightarrow x_2 = \frac{14}{3} \text{ (nm)}$$

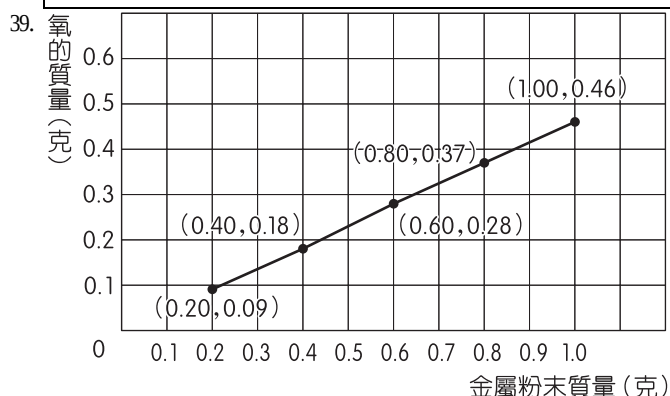
◎評分原則：

得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：寫出 450 nm 的量子點 = 2.00 nm。

得 2 分：列出求 530 nm 或 610 nm 量子點之解法，亦可用比例求法。

得 3 分：正確求出 4.67 nm 與 7.33 nm。



出處：化學(全) 物質的分類與組成（探究與實作）

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：數據分析作圖、定比定律

◎評分原則：

1. 坐標軸名稱、單位、數值刻度標示正確得 1 分。

2. 5 個點標示正確得 0.5 分，5 點間可連線，也可不連線，但不可向外延伸，向外延伸則不給分，於圖中標示出 5 個點的 (x, y) 數值正確再得 0.5 分。

40. 52.0, Cr_2O_3

出處：化學(全) 物質的分類與組成、化學式與化學計量（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：定比定律、化學式、化學計量

解析：若此金屬 M 的原子量為 x ，氧化後形成 M^{n+} ，則此金屬氧化物的化學式可表示成 M_2O_n ，

$$\text{其中原子數比 } \text{M} : \text{O} = \frac{\text{M 重}}{x} : \frac{\text{O 重}}{16} = 2 : n,$$

$$\text{經計算可得} = \frac{\text{O 重}}{\text{M 重}} = \frac{\frac{2}{x}}{\frac{n}{16}} = \frac{8n}{x}$$

而利用上題作圖中兩點 (1.00, 0.46) 與 (0.60, 0.28)，

$$\text{求出斜率} = \frac{0.46-0.28}{1.00-0.60} = \frac{9}{20}, \text{ 即 } \frac{8n}{x} = \frac{9}{20},$$

$$\text{得 } \frac{x}{n} = \frac{160}{9}$$

再由第一列過渡金屬的原子量，配合題目所給原子量數據可推測，若此金屬為 Cr，當原子量 = 52.0 時，代入得 $n \approx 2.925$ ，最接近 3 (n 必為整數)，且根據題幹描述的金屬氧化物呈現綠色，推測為 Cr_2O_3 (鉻綠)，確認此金屬即為鉻 (Cr)，原子量 = 52.0，金屬氧化物的化學式為 Cr_2O_3 。

◎評分原則：

1. 需詳列計算過程，否則該題 0 分。

2. 有計算出斜直線的斜率為 $\frac{9}{20}$ 或 0.45 者，得 1 分。

3. 寫出原子數比 $\text{M} : \text{O} = \frac{\text{M 重}}{x} : \frac{\text{O 重}}{16} = 2 : n$ ，或 $\frac{\text{O 重}}{\text{M 重}} = \frac{8n}{x}$ 者，得 1 分。

41. (a)圖乙：現今生物各自起源，各自隨時間改變而發生演化
(b)拉馬克：細菌原先不具抗藥性，在接觸抗生素後才產生抗藥性，此為後天獲得的性狀且可遺傳。
達爾文：抗藥性細菌原本就存在於細菌族群中，只不過原來這種細菌的比例很低，但是遇到抗生素後，具有抗藥性的細菌得以被篩選而存活下來，最終有抗藥性的細菌占了大多數
- 出處：生物(全) 演化
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；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：能知道拉馬克和達爾文演化理論的差異，並能根據圖表作出正確的解讀，進而說明兩者在論述「使用抗生素造成細菌產生抗藥性」的差異
解析：(a) 兩張示意圖中，拉馬克與達爾文演化理論的共同點為生物皆會隨時間改變而發生演化；不同點為拉馬克主張現今生物各自起源，沒有共同祖先，故拉馬克的演化理論為圖乙，而達爾文主張現今生物具有共同祖先，故達爾文的演化理論為圖甲。
(b) 拉馬克和達爾文的演化觀點皆提到生物演化和環境適應有關，但產生環境適應的機制不同。拉馬克強調用進廢退，後天獲得的性狀可以遺傳，故從拉馬克的演化觀點來分析：細菌是在接觸抗生素後才產生抗藥性，使具抗藥性的細菌增加；而達爾文則是強調天擇，從達爾文的觀點來看：具抗藥性的細菌原本就存在於細菌的族群內，在沒有接觸抗生素之前比例很低，但接觸抗生素後，抗生素造成很大的天擇壓力，具抗藥性的細菌才能存活下來，因而使具抗藥性的細菌增加。

◎評分原則：

- (a) 拉馬克的演化思想：
得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 1 分：明確寫出圖乙。
判斷依據：
得 0 分：未寫出現今生物各自起源或無共同祖先。
得 1 分：明確寫出現今生物各自起源或無共同祖先。
- (b) 拉馬克部分：
得 0 分：完全沒寫出抗藥性為後天獲得的性狀，且可以遺傳的概念。
得 1 分：有寫出抗藥性為後天獲得的性狀，且可以遺傳的概念，但部分敘述有誤。
得 2 分：明確寫出抗藥性為後天獲得的性狀，且可以遺傳的概念。
- 達爾文部分：
得 0 分：完全沒寫出抗藥性隨機產生（或原本就存在於細菌族群中）與達爾文天擇的概念。
得 1 分：只有寫出抗藥性隨機產生（或原本就存在於細菌族群中）或達爾文天擇的概念。
得 2 分：明確寫出抗藥性隨機產生（或原本就存在於細菌族群中）與達爾文天擇的概念。

42. (C)
出處：生物(全) 演化（探究與實作）
目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：能理解實驗設計與圖表結果，並依據實驗結果進行解釋與推論
解析：(A) A 組的菌落數量變異大，有的多、有的少，不一定都比 B 組多。
(B) A 組的菌落數量變動較 B 組大（標準差較大）。

- (D) B 組大腸桿菌突變的發生也是隨機的，只是因為初始共同培養在同一支試管，所以突變個體全都混在一起，幾乎均勻地被加到塗有噬菌體的培養基上。
(E) 此結果支持突變為隨機生成，非定向突變，為支持達爾文而非拉馬克的理論。

43. (A)(C)(D)
出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
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：能根據天體的視運動區分太陽系內天體與恆星，並知道常見天體的分類，如行星、矮行星、恆星等
解析：從地球上觀察，恆星因為距離遙遠，在短時間內的相對位置看起來是固定不變的，但太陽系內的天體（行星、矮行星、太陽系小天體）因為自身公轉和地球公轉的原因，相對於遙遠的背景恆星會顯示出明顯的相對運動。比較兩張在不同日期拍攝的同一天區照片，可以發現箭頭所指的天體相對於背景中其他固定不動的亮點（恆星）改變了位置，選項中的(A)闌神星（矮行星）、(C)穀神星（矮行星）、(D)哈雷彗星（太陽系小天體）皆為太陽系內天體，會在背景恆星前移動，而(B)織女星與(E)北極星則是距離遙遠的恆星，相對位置幾乎不改變。因此，箭頭所指的天體最有可能是(A)、(C)或(D)。

太陽系內的天體類型	判定依據
☐ 行星 ☐ 矮行星 ☒ 太陽系小天體	此天體非球狀外型

- 出處：地球科學(全) 從地球看宇宙
目標：選用適當的資料解決問題
內容：知道太陽系成員分類的依據
解析：矮行星與太陽系小天體皆無法清除軌道鄰近物質，區辨兩者的關鍵為「是否為球狀外型」，因為小天體的質量不足而使得外型不規則，其中小行星、彗星皆屬於太陽系小天體，三種天體分類的依據如下：

	行星 (類地、類木)	矮行星	太陽系小天體 (彗星、小行星)
繞著太陽運行	○	○	○
球狀外型	○	○	×
清除軌道鄰近物質	○	×	×

- ◎評分原則：
太陽系內的天體類型：
得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 2 分：選擇太陽系小天體。
判定依據：
得 0 分：未作答或答案錯誤。
得 4 分：寫出「非球狀外型」或其他意義相同的語句。

45. (B)
出處：物理(全) 能量
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：潮汐發電的能量轉換
解析：潮汐發電是利用潮汐的漲落來產生電能。當潮水上漲時，海水被攔截在高處（蓄水池中），這時水具有重力位能，當潮水退去或需要發電時，高處的水通過發電機組流向低處，重力位能轉化為動能。水流的動能驅動發電機組轉動，再帶動發電機發電，將動能轉化為電能。因此，潮汐發電的能量轉換過程是：水的位能 → 水的動能 → 電能，故選(B)。

46. (D)

出處：物理(全) 能量

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：潮汐發電的觀念

解析：(A) 潮汐發電又稱為「潮汐能」。

(B) 潮汐發電與風力發電都屬於綠能，但能量轉換過程不同，潮汐發電由位能轉換成動能，風力發電則由風能轉換成動能。

(C) 綠能發電的能量不僅來自於太陽能，也包含風力、生質能、潮汐等其他方式。

(D) 潮汐發電與水力發電均由位能轉換為動能，最後轉換成電能，兩者具備類似的原理。

(E) 8 公尺以內的潮差，仍可進行能量轉換，但能量產值較不足，沒有足夠的經濟效益。

47. 6000 千瓦

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：發電功率的計算

解析：潮汐每秒鐘提供之動能（即潮汐動能功率 P ）

$$P = \frac{1}{2} \times 5000 \times 10^3 \times 2^2 = 10000 \text{ (千焦耳 / 秒)}$$

考慮 60% 轉換效率

$$\text{發電功率 } P = 10000 \times 60\% = 6000 \text{ (千焦耳 / 秒)}$$

$$= 6000 \text{ (千瓦)}$$

◎評分原則：

得 0 分：未能列出式子或列式錯誤。

得 1 分：能列出正確的式子，但計算不正確。或僅計算出第一部分（潮汐動能功率），未能計算出最後的結果（發電功率）。

得 2 分：列出完整的式子，並且計算出最後的正確結果。

48. (D)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

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：潮汐週期的計算

解析：潮汐週期，每隔一日會晚約 50 分鐘，每隔七日則約晚 5 小時 50 分。表格內顯示一天約有 2 次的潮汐週期，故一個潮汐週期約 12 小時 25 分，代表從滿潮到乾潮或乾潮到滿潮約 6 小時 13 分。

$$(A) \text{ ①} \Rightarrow 18:33 - \text{約 } 12 \text{ 小時 } 25 \text{ 分} = \text{約 } 6:08$$

$$(B) \text{ ②} \Rightarrow 18:33 - \text{約 } 6 \text{ 小時 } 13 \text{ 分} = \text{約 } 12:20$$

$$(C) \text{ ③} \Rightarrow 23:55 + \text{約 } 5 \text{ 小時 } 50 \text{ 分} = \text{約 } 5:45$$

$$(D) \text{ ④} \Rightarrow 17:48 - \text{約 } 12 \text{ 小時 } 25 \text{ 分} = \text{約 } 5:23$$

$$(E) \text{ ⑤} \Rightarrow 23:10 + \text{約 } 5 \text{ 小時 } 50 \text{ 分} = \text{約 } 5:00$$

49. (A)(C)

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：大潮與小潮時的潮汐現象、天體相對位置排列與月相

解析：(A) 3 / 10 屬小潮，太陽、地球與月球的相對位置呈現垂直的排列方式，故當日接近 0 : 00 時，月球有機會出現在東方或西方地平線上。

(B) 3 / 17 屬大潮，乾潮海平面高度會較 3 / 24 更低。

(C) 潮汐週期每隔一日會晚約 50 分鐘，題表中 3 / 10 當日 5 : 45 為滿潮，2 天後的 3 / 12 同時間還未達滿潮，處於漲潮的階段。

(D) 3 / 24 屬小潮，太陽、地球與月球的相對位置呈現垂直的排列方式，約在農曆 7 號或 22 號前後，月相應為上弦月或下弦月。

(E) 造成潮差最大的主因為太陽、地球與月球的相對位置連成一直線時，可讓地球上受到的引潮力最大。

50. (a)兩位學生的敘述皆錯誤 (b)見解析

出處：地球科學(全) 深藍的脈動

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：大潮的定義與現象

解析：(b) 大潮當日的潮差較其他日期大，約在朔、望月時，而非當日內潮差的差異最大，3 / 3 和 3 / 17 當日的潮差都明顯大於其他日期，故為大潮。

◎評分原則：

(a) 得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：正確回答兩位學生的敘述皆錯誤或同義詞句。

(b) 得 0 分：未作答或答案錯誤。

得 1 分：正確提到大潮的潮差較其他日期大，而非當日內的兩次潮差互相比較。

51. (B)

出處：生物(全) 演化

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：測驗考生自然科學的基本知識與概念

解析：(A) 石花菜是一種紅藻，屬於原生生物界的藻類，為真核生物。

(C) 該敘述為蕨類植物，屬於植物界。

(D) 該敘述為種子植物，屬於植物界。

(E) 該敘述為單子葉植物，屬於植物界。

52. (D)

出處：化學(全) 物質的構造、生活化學

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：文本閱讀、物質結構分析、物質組成元素分類

解析：(A) 石花凍為網狀凝膠結構。

(B) 根據題意，在石花菜凝膠形成的過程中加入帶 +2 價 (M^{2+}) 離子時，凝固效果較佳，但未提到帶 +3 價 (Al^{3+}) 離子的效果，且硝酸鋁水溶液呈弱酸性，會降低凝膠的凝固效果。

(C) 小蘇打水溶液呈弱鹼性，會降低凝膠的凝固效果。

(E) 寒天組成成分元素應包含碳、氫、氧，沒有氮。

53. (B)(D)

出處：生物(全) 演化（探究與實作）

目標：選用適當的資料解決問題；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：測驗考生自然科學知識的應用能力

解析：(A)(B)(C) DNA 與 RNA 由許多核苷酸所組成，由於核苷酸含有磷酸基，因此 DNA、RNA 與核苷酸的淨電量皆為負值。

(E) 核苷酸、五碳糖、含氮鹼基或磷酸基的分子量小，皆可通過瓊脂糖凝膠的網孔，無法有效分離。

54. 乙

出處：生物(全) 演化（探究與實作）

目標：選用適當的資料解決問題；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：測驗考生自然科學知識的應用能力

解析：由於組成 DNA 或 RNA 的核苷酸含有磷酸基，因此 DNA 和 RNA 的淨電量皆為負值，進行瓊脂糖凝膠电泳分離時，電流的方向應由負極向正極，使樣本分子（DNA 或 RNA）由甲向乙移動而分離，故乙處應連接正極。

◎評分原則：

得 0 分：回答錯誤。

得 2 分：回答正確。

55. (A)(D)

出處：化學(全) 物質的構造（探究與實作）

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；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：實驗變因的分類、實驗數據的判讀與分析

解析：(B) 加熱時間均為 30 分鐘，石花菜重量均為 10 克，煮水量均為 300 毫升，三者應為控制變因；而操縱變因應為石花菜的三個不同品種。

(C) 由題表 7 可知，安曼斯石花菜凝膠塊完全插到底部所需水量最多，因此硬度最大。

(E) 加入的螺帽愈多，表示石花凍凝固所需時間愈長，則凝膠的凝固速度愈慢，但硬度不一定愈大。

56. (a) 乙丙丁

(b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

或 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

出處：化學(全) 化學式與化學計量、溶液與常見的化學反應、生活化學(探究與實作)

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；根據事實或資料，整理辨別各種觀點的異同；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：對於實驗設計以及科學探究的情境，進行科學性的分析；根據文本的描述做出解釋、推論與歸納

解析：(a) 甲：由題圖可知，煮石花菜用蒸餾水(中性)時，凝固的時間較短，若改用酸(pH 值下降)、鹼(pH 值上升)，凝固時間均增長，代表愈不容易凝固。

戊：永久硬水為含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的氯化物或硫酸鹽類，因含有 M^{2+} 離子，凝膠凝固的效果更佳，完全凝固所需時間會縮短，即小於 20 分鐘。

(b) 醋酸溶液的 H^+ 和小蘇打溶液的 HCO_3^- 進行酸鹼中和反應。

◎評分原則：

(a) 全部答對，得 2 分；答對 2 項，得 1 分；僅答對 1 項或全部錯誤或未作答，得 0 分。

(b) 寫出 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，均得 2 分；寫出 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，得 1 分；其他答案或未作答，得 0 分。

版權所有
翻印必究

版權所有
翻印必究

版權所有
翻印必究

版權所有
翻印必究