

106 學年度全國高級中學

學科能力測驗模擬考試

自然  
考  
科  
參  
考  
答  
案  
暨  
詳  
解

翰林出版事業股份有限公司



99362415-26

版權所有 · 翻印必究

# 自然考科詳解

題號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
答案	(E)	(C)	(D)	(E)	(D)	(D)	(D)	(E)	(D)
題號	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
答案	(C)	(E)	(A)	(A)	(D)	(B)	(E)	(D)	(C)
題號	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
答案	(E)	(E)	(A)	(C)	(B)	(D)	(A)	(C)	(B)
題號	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.
答案	(D)	(A/C)	(B/D)	(A/C/D)	(C/E)	(B/D)	(B/C/E)	(C/D)	(B/C)
題號	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.
答案	(D/E)	(B/D/E)	(B/E)	(B/D)	(E)	(C)	(B)	(D)	(B/D)
題號	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.
答案	(D)	(B/E)	(B)	(D/E)	(D)	(C)	(D)	(C/D)	(B/E)
題號	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.
答案	(C)	(A/D)	(A)	(C)	(E)	(E)	(D)	(B)	(B)
題號	64.	65.	66.	67.	68.				
答案	(A/B/E)	(D)	(C)	(C)	(E)				

## 第壹部分

### 一、單選題

1. (E)

出處：基礎物理(一) 物質的組成

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：原子半徑與尺度

解析：原子半徑約為  $10^{-10}$  公尺

$$\frac{1^3}{\frac{4}{3}\pi (10^{-10})^3} \div 10^{30} \text{ (個)}$$

2. (C)

出處：基礎物理(一) 物質的組成

目標：能根據事實作合理的推斷

內容： $\alpha$  粒子散射

解析： $\alpha$  粒子帶正電，與金箔原子某處發生斥力作用而產生散射，證實原子核帶正電。

3. (D)

出處：基礎物理(一) 物質間的基本交互作用

目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：重力與重力加速度及星球半徑之關係

解析：地表重力加速度  $g = \frac{GM}{R^2}$ ，令星球半徑為  $R'$

$$\text{則 } \frac{1}{2}g \leq \frac{GM}{R'^2} \leq 2g$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \frac{GM}{R^2} \leq \frac{GM}{R'^2} \leq 2 \frac{GM}{R^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}R \leq R' \leq \sqrt{2}R$$

故只有(D)選項適合。

4. (E)

出處：基礎物理(一) 波

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：電磁波的基本性質

解析：由題目可知，能量以電磁波形式輻射出來，大部分為紅外線，故選(E)。

5. (D)

出處：基礎物理(一) 能量

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：熱的傳播

解析：人體散失能量的主要方式為輻射、對流、蒸發；傳導並非散失能量的主要方式。

6. (D)

出處：基礎物理(一) 量子現象

目標：能選用適當的資料

內容：光譜儀的判斷

解析：光譜檢測儀是利用雷射激發分子中的電子產生躍遷，進而發出不同波長的電磁波之原理來區分毒品種類。

7. (D)

出處：基礎物理(一) 宇宙學簡介

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：哈伯定律

解析：依據哈伯定律  $v = H_0 d$

$$\frac{v}{d} = \frac{540 \text{ 公里/秒}}{2500 \text{ 萬光年}} = \frac{1080 \text{ 公里/秒}}{d'}$$

$$\Leftrightarrow d' = 5000 \text{ 萬光年}$$

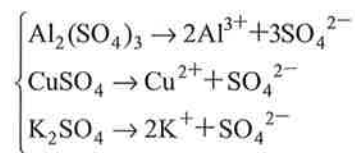
8. (E)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解文字、化學式及物質莫耳數，延伸推論所需濃度的比值

解析：(1)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)}$ ，添加足量的  $\text{BaCl}_2$  ( $\text{Ba}^{2+}$ )，因此  $\text{SO}_4^{2-}$  為限量試劑



$$(2) n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = M \times V \times a$$

(a : 1 莫耳硫酸鹽所解離  $\text{SO}_4^{2-}$  之粒子數)

$$\begin{aligned} \text{BaSO}_4 \text{ 莫耳數 } n_1 : n_2 : n_3 \\ = M_1 \times V_1 \times a_1 : M_2 \times V_2 \times a_2 : M_3 \times V_3 \times a_3 \\ \Rightarrow 1 : 2 : 1 = M_1 \times 3 : M_2 \times 1 : M_3 \times 1 \\ \Rightarrow M_1 : M_2 : M_3 = 1 : 6 : 3 \end{aligned}$$

9. (D)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解原子組成

解析：① 甲的質子數 = 24 - 12 = 12

故甲應為  $\text{Mg}^{2+}$

② 乙的質子數 = 16 - 8 = 8

故乙應為  $\text{O}^{2-}$

③ 丙的質子數 = 31 - 12 = 19

故丙應為  $\text{K}^+$

④ 丁的質子數 = 22 - 12 = 10

故丁應為  $\text{Ne}$

⑤ 戊的質子數 = 23 - 12 = 11

故戊應為  $\text{Na}^+$

(A) 乙為  $\text{O}^{2-}$ 。

(B) 丙為  $\text{K}^+$ ，丁為  $\text{Ne}$ 。

(C) 丁的質子數為 10，戊的質子數為 11。

(D)(E) 中性原子為丁，陽離子為甲、丙、戊，陰離子為乙。

10. (C)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：知道配製溶液時，如何選擇適合的實驗器材

解析：(A)(D) 燒杯、錐形瓶刻度並不準確，不適合配製溶液。

(B) 量筒的功用是用來量取液體體積。

(E) 250 mL 容量瓶無法用來配製 100 mL 的溶液。

11. (E)

出處：基礎化學(一) 實驗 化學反應熱

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：熟悉化學反應熱的莫耳中和熱之計算

解析： $\Delta H = ms \Delta t = 100 \times 4.18 \times 3.5 = 1463$  (J)

設莫耳中和熱為  $x$  kJ/mol

$$\frac{1.463}{0.025} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 58.5$$

註：酸鹼中和為放熱反應（可使水溶液溫度上升），因此  $\Delta H$  為負號。

12. (A)

出處：基礎化學(一) 實驗 化學反應熱

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：了解化學反應熱的應用與計算

解析： $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$   $\Delta H = -58.5$  kJ/mol

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = M \times V = 0.5 \times 0.1 = 0.05$$

$$\Delta H = 0.05 \times (-58.5)$$

$$\Delta H = ms \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta H}{ms} = \frac{0.05 \times 58.5 \times 1000}{200 \times 4.18} = 3.5 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

【另解】

$$\Delta H \propto n_{\text{H}_2\text{O}} \propto w_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \frac{\Delta H}{m} = \text{定值}$$

$$\Delta H = ms \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta H}{ms} = 3.5 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

( $\because \frac{\Delta H}{m}$ 、 $s$  為定值  $\therefore$  上升溫度相同)

13. (A)

出處：基礎化學(一) 化學與能源

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：了解辛烷值的定義

解析：(B) 以混合燃料的體積比計算。

(C) 無鉛汽油未必由異辛烷和正庚烷混合而成。

(D) 異辛烷的辛烷值為 100。

(E) 辛烷值可低於 0，也可超過 100。

14. (D)

出處：基礎化學(一) 化學與能源

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解生質能源的相關概念

解析：(D) 添加較高比例的酒精可能會腐蝕引擎，增加行車的危險性。

(E) 種植作物的種類及比例，可能會影響生態。

15. (B)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能知道細胞進行主動運輸時需消耗能量

解析：細胞進行主動運輸，將物質由低濃度移動至高濃度處時需消耗 ATP。

(A) 細胞內水分子濃度低於土壤中的水分子濃度，因此水分子由土壤移動至根毛細胞為高濃度往低濃度的被動運輸，無需消耗 ATP。

(B) 海帶細胞中的碘濃度較海水高，因此細胞需要消耗 ATP 進行主動運輸，才能將碘累積於細胞中。

(C) 氧氣可直接通過細胞膜，藉由被動運輸進入肺泡細胞。

(D) 導管細胞為死細胞，無法產生 ATP。無機鹽與水均藉由根壓、毛細現象及蒸散作用由根經由導管上升至葉，而非主動運輸。

(E) 二氧化碳可直接通過細胞膜，藉由被動運輸離開組織細胞。

16. (E)  
出處：基礎生物(上) 生命的特性  
目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律  
內容：能了解日常動作需要水解 ATP 提供能量  
解析：(A)(C)(D) 無此反應。  
(B) 合成 ATP 為需能反應。  
(E) ATP 水解為放能反應。
17. (D)  
出處：基礎生物(上) 生命的特性  
目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律  
內容：能正確使用顯微鏡觀察細胞  
解析：(A)(B) 轉換 4 倍物鏡會使放大倍率降低，更不容易觀察紅血球。  
(C)(E) 轉換為高倍物鏡前若先降低載物臺，會無法以調節輪將影像調整到清晰。  
(D) 將要看的細胞移至視野中央，再轉換為 40 倍物鏡後，只要輕微轉動細調節輪，即可得清晰影像。
18. (C)  
出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能  
目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象  
內容：能判斷日夜長短的變化如何影響植物開花  
解析：(A) 若為長夜(短日照)植物，則延長光照時間會降低開花率。  
(B) 若為中性植物，開花率將不受光照時間影響。  
(C)(E) 依題目敘述，延長光照時間可以增加白肉火龍果植株在 10 月的開花率，因此可判斷其為短夜(長日照)植物。  
(D) 無雙性植物。
19. (E)  
出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能  
目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象  
內容：能知道植物種子為受精後發育的構造，基因組合與原植株不同  
解析：果實形狀與味道主要決定於果實的果皮，果皮由子房壁發育而來，因此與植株未減數分裂前的基因組合相同。  
(A) 果實形狀與味道主要由基因組合決定，而種子的基因組合與原植株不同，所以新的芒果樹不一定會結出果形、果味相同的果實。  
(B) 果實形狀與味道主要由基因組合決定，但是根據題幹，金煌芒果需經嫁接於凱特芒果樹，才能得到果形、果味穩定的果實，可見是否嫁接也會影響果形、果味。扦插為直接將枝條種植於土壤中，未經嫁接，所以果形、果味可能與原來不同。  
(C)(D) 即使以相同父本及母本雜交，也可能因為減數分裂形成精子與卵而有不同的基因組合，導致種子的基因與現有品種不同，所以新種子長成的芒果樹不一定會結出果實形狀與味道相同的果實。
- (E) 因為果肉由子房壁發育而來，結出芒果的樹枝嫁接於凱特上，子房壁基因與枝條相同，又受到相同的嫁接影響，所以果實形狀與味道會最接近原來的金煌芒果。
20. (E)  
出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能  
目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律  
內容：能判斷脂溶性養分的運輸路徑  
解析：脂溶性養分經由小腸絨毛乳糜管(微淋管)吸收後，經淋巴管及左淋巴總管匯入上腔靜脈回到心臟，再經由肺循環(心臟→肺動脈→肺→肺靜脈→心臟)及體循環(心臟→主動脈→肝動脈→肝)運輸至肝臟儲存。
21. (A)  
出處：基礎生物(上) 生命的特性  
目標：能知道重要的科學名詞和定義  
內容：能了解核糖體的功能  
解析：(A) 四環黴素影響痤瘡桿菌的核糖體，核糖體的功能為將胺基酸合成多肽。  
(B) 進行呼吸作用的胞器為粒線體。  
(C) 合成脂質的胞器為內質網。  
(D) 修飾蛋白質為高基氏體。  
(E) 細胞分裂為中心體。
22. (C)  
出處：基礎地球科學(上) 動態的地球  
目標：能根據數據或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納  
內容：能分辨並推論地震波的特性  
解析：(A) 地震波屬於力學波的一種類型。  
(B) 地震波波速是由體波運動資料進行判讀，波速等於距離除以時間。  
(C) 深度大於 5200 公里以上為一固態之內核，而使 S 波再得以傳遞。  
(D) 影響地震波波速變化的原因，除介質成分外，與溫度、壓力及固、液相等因素有關。  
(E) 題圖中甲應屬於 P 波，乙應屬於 S 波。
23. (B)  
出處：基礎地球科學(上) 動態的地球  
目標：能根據數據或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納  
內容：能分辨並推論地球的結構與特性  
解析：(A) 深度約 2900 公里處為外核與地函的交界。  
(B) 地震波波速與介質有關，當波速有明顯不連續分布的現象，即代表地球內部層圈結構的邊界。  
(C) 莫氏不連續面為地殼與地函的交界，而板塊底部位置位於地函之內。  
(D) 軟流圈所在位置為深度約 80 公里~250 公里的區域，又稱為低速帶。  
(E) 外核因 S 波無法通過，因此屬於液態。
24. (D)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能分辨海水運動的特性

解析：(A) 海嘯到達近岸區時，因水深由深轉淺才具有明顯海面起伏。

(B) 海水有密度差異，能夠引起密度流，如溫鹽環流。

(C) 潮汐受海底地形、緯度位置等因素影響，不一定皆為 12 小時 25 分的半日潮，即使為半日潮，也不一定剛好為 12 小時 25 分。

(D) 風吹海面為波浪最主要的能量來源。

(E) 波浪前進方向與海岸線平行或有夾角時，沿岸流較為明顯。

25. (A)

出處：基礎地球科學(上) 人與地球環境

目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：能計算氣壓隨高度的分布情形

解析：各高度的氣壓值如下：0 km 約 101 kPa，2 km 約 80 kPa，4 km 約 62 kPa，6 km 約 48 kPa，8 km 約 36 kPa，10 km 約 27 kPa。因此各區間氣壓值計算結果如下：8~10 km：36-27=9 (kPa)；6~8 km：48-36=12 (kPa)；4~6 km：62-48=14 (kPa)；2~4 km：80-62=18 (kPa)；0~2 km：101-80=21 (kPa)。

26. (C)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能整理分辨事物的異同

內容：能分辨天氣現象的成因

解析：(A) 垂直氣壓隨高度遞減，故氣壓計亦能作為高度計。

(B) 相較水平方向大氣運動，垂直方向因受垂直氣壓梯度力與重力的平衡，使垂直大氣運動較不明顯。

(C) 地面低氣壓中心產生垂直向上的大氣運動與垂直氣壓隨高度遞減無關，而是與地面氣流輻合、高空氣流輻散有關。

(D) 氣壓值代表氣體總量，高空氣壓遞減率較地面低，代表氣體密度較小。

(E) 垂直氣壓隨高度遞減使高山空氣稀薄，故高山地區登山客可能出現缺氧的高山症症狀。

27. (B)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能整理分辨事物的異同

內容：能分辨天球與天體運動軌道的相關性

解析：(A) 天球的中心為地球。

(B) 從天球軸與地平面夾 43 度且向北偏，可以知道觀測者位於北緯 43 度。

(C) 恆星在天球上的座標短期內不會變動。

(D) 黃道通過的星座稱為黃道星座，並沒有黃

赤星座。

(E) 太陽在當地仰角最高的位置=總仰角 90 度 - (當地緯度在天球的位置 43 度 - 夏至太陽在天球的位置 23.5 度) = 70.5 度。

28. (D)

出處：基礎地球科學(上) 天然災害

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：颱風帶來強降雨的因素

解析：(A) 藤原效應為雙颱風靠近，影響颱風行徑路線改變的現象。

(B) 導引氣流影響颱風行徑路線。

(C) 當時為夏季，無東北季風的共伴效應。

(D) 引進西南氣流造成南部降水量增加。

(E) 潮汐主要影響為海平面高度變化，若是大潮引發海水倒灌，僅會影響海岸而不是整個南部。

## 二、多選題

29. (A)(C)

出處：基礎物理(一) 緒論

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：物理學簡介

解析：(B) 普朗克推導出能量量子化。

(D) 波耳引入量子化條件來解釋氫原子光譜。

(E) 德布羅意提出物質波理論。

30. (B)(D)

出處：基礎物理(一) 電與磁的統一

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：電磁感應與電流磁效應

解析：(A)(C) 線圈 A 利用電流的磁效應之原理，輸入交流電產生變化磁場。

(D) 距離愈遠，磁場很快減弱，充電效率愈低。

(E) 線圈通電流仍有電流熱效應的產生。

31. (A)(C)(D)

出處：基礎物理(一) 波

目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：波速、波長與頻率之關係

解析：依照題意，4 秒後 A 點又出現在原位置，令

$$T \text{ 為繩波的週期，因此 } 4 = \frac{nT}{2}$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{8}{n} \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

$$\text{而波長為 2 公尺，根據 } v = f\lambda = \frac{n\lambda}{8} = \frac{n}{4}$$

$$\text{因此 } v = \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}, \dots$$

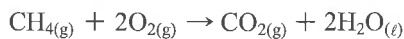
32. (C)(E)

出處：基礎化學(一) 化學反應

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：知道化學反應中質量與莫耳數的關係

解析：



反應前 (莫耳)	0.1	0.25		
反應 (莫耳)	-0.1	-0.2	+0.1	+0.2
反應後 (莫耳)	0	0.05	0.1	0.2

- (A) 產物總質量 =  $0.1 \times 44 + 0.2 \times 18 = 8$  (克)  
 (B) 氣體的總莫耳數 =  $0.05 + 0.1 = 0.15$   
 (C) 二氧化碳的體積 =  $24.5 \times 0.1 = 2.45$  (升)  
 (D) 氧氣的莫耳數 = 0.05  
 (E) 水的質量 =  $0.2 \times 18 = 3.6$  (克)

33. (B)(D)

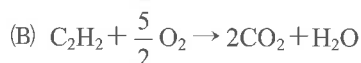
出處：基礎化學(一) 化學反應

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

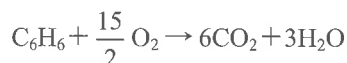
內容：了解化學式的概念

解析：分子量： $\text{C}_2\text{H}_2 = 26$ ， $\text{C}_6\text{H}_6 = 78$

(A)  $\frac{W}{26} : \frac{W}{78} = 3 : 1$



$-3 \quad -\frac{15}{2}$



$-1 \quad -\frac{15}{2}$

(C) 等莫耳數  $\Rightarrow$  重量比 = 分子量比

$W_{\text{C}_2\text{H}_2} : W_{\text{C}_6\text{H}_6} = 26 : 78 = 1 : 3$

(D)  $\text{C}_2\text{H}_2 : \text{C}\% = \frac{24}{26}$

$\text{C}_6\text{H}_6 : \text{C}\% = \frac{72}{78} = \frac{24}{26}$

(E) 同分異構物為分子式相同、結構式不同，  
 例如：甲醚 ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ )、乙醇  
 ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )。

34. (B)(C)(E)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：了解各種分離物質的方法

解析：(A) 咖啡因無法以過濾方式去除。

(D) 過濾只能分離固體與液體混合物，無法分離液體混合物。

35. (C)(D)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能理解女性月經週期直接受動情素及黃體素控制

解析：濾泡及黃體分泌動情素及黃體素，使子宮內膜增厚並維持厚度。排卵後若未受精，則黃體萎縮，黃體分泌的動情素及黃體素濃度下降，導致子宮內膜剝落，形成經血。

36. (B)(C)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：能知道激素的特性

解析：(A)(B)(C) 激素特性包括：(1)無專用管道，以血液運輸；(2)微量即有明顯作用；(3)具有受體的細胞才會有反應；(4)過量或不足均會有不良影響或引起疾病。

(D) 只能催化特定化學反應的分子稱為酵素或酶，主要由蛋白質構成。

(E) 睪固酮由睪丸的管間(間質)細胞所分泌。

37. (D)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能知道經由耗能的再吸收與分泌作用進出腎小管的物質有哪些

解析：(A)(B)(C) 再吸收作用以耗能的主動運輸，將葡萄糖、胺基酸及鹽類離子自腎小管移動至微血管。

(D)(E) 分泌作用亦耗能進行主動運輸，將血中過多的  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、藥物、色素及有毒物質自微血管移動至腎小管。

38. (B)(D)(E)

出處：基礎地球科學(上) 人與地球環境

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能分辨並推論地球起源的原理與原則

解析：(A) 早期地球為高溫環境，難以冷卻形成岩石，因此必須利用隕石進行地球(太陽系天體)的定年。

(B) 彗星在太陽星雲即形成，並保持原始的狀態，因此含早期地球的原始組成物質。

(C) 地層排列次序僅能推論地質發生的先後次序。

(D) 早期火山活動產生的大量水蒸氣，隨地球冷卻凝結成為液態水，成為現今海水的主要來源。

(E) 地球內部需要大量熱能使溫度上升，讓物質在密度差異下產生分化作用，而隕石撞擊能提供大量熱能來源。

39. (B)(E)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能分辨天體星等、溫度、距離的特性

解析：(A) 金星屬於行星，天狼星屬於恆星，故金星表面溫度較天狼星表面溫度低。

(B) 天狼星位於銀河系內，金星位於太陽系內，兩者皆為銀河系內的天體。

(C) 金星與天狼星差 3 個星等，每差一個星等亮度差 2.5 倍，故金星亮度約為天狼星亮度的 15 倍。

(D) 天狼星之視星等較絕對星等小，故其距離小於 32.6 光年。

(E) 絕對星等可以代表天體的發光能力，然而金星的發光能力較天狼星弱，但由絕對星等來看，金星的發光能力大於天狼星的發光能力，此有違常理，故能推論其定義必

有不同。對於行星、彗星、小行星等非恆星天體來說，它們的絕對星等定義是完全不同的，恆星的絕對星等定義對其不適用。此時，絕對星等被定義成天體在距離太陽和地球的距離都為一個天文單位（AU），且相位角為  $0^\circ$  時所呈現的視星等。

40. (B)(D)

- 出處：基礎地球科學(上) 動態的地球  
 目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律  
 內容：能知道海水溫度、鹽度與密度的特性  
 解析：(A) 海水中鹽類的含量，是指所含各種鹽類的總量。  
 (C) 溫度愈低密度不一定愈大，水具有  $4^\circ\text{C}$  時密度最大的特性。  
 (D) 相同密度的兩團海水混合後密度增加的特性，稱為混合增密現象。  
 (E) 海水鹽度隨深度增加的現象在高緯度的溫帶地區較容易出現，但其他緯度不一定有此規律性。

### 第貳部分

41. (E)

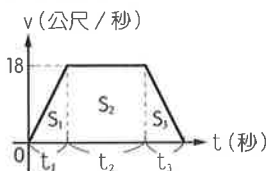
- 出處：基礎物理(二) A 碰撞  
 目標：能找出或發現問題的因果關係  
 內容：兩車碰撞與動量的關係  
 解析：令 A 車運動方向為正，A、B 兩車質量分別為  $m_1$ 、 $m_2$ ，碰撞前速率分別為  $v_1$ 、 $v_2$ 。  
 碰撞後沿 A 車原來方向前進  
 $\Rightarrow$  總動量方向與 A 車運動方向相同  
 即總動量  $m_1v_1 - m_2v_2 > 0$   
 故 A 車動量量值大於 B 車動量量值。  
 但發生碰撞，系統總動量不變。

42. (C)

- 出處：基礎物理(二) A 功與能量  
 目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義  
 內容：力與功率的關係  
 解析：阻力  $F = kv$   
 引擎輸出功率  $P = F \times v = kv \times v = kv^2$   
 P 變為 2 倍，v 變為  $\sqrt{2}$  倍。

43. (B)

- 出處：基礎物理(二) A 運動學——直線運動  
 目標：能選用適當的資料  
 內容：加速度與位移的關係  
 解析：



- 由  $v = v_0 + at$   
 $18 = 0 + 1 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 18$  (秒)  
 同理， $t_3 = 18$  秒  
 由  $v^2 = v_0^2 + 2aS$   
 $18^2 = 0 + 2 \times 1 \times S_1 \Rightarrow S_1 = 162$  (公尺)

同理， $S_3 = 162$  公尺

$S_2 = 504 - 162 - 162 = 180$  (公尺)

由  $18 \times t_2 = 180 \Rightarrow t_2 = 10$  (秒)

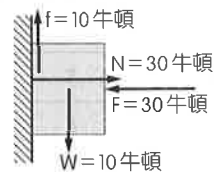
所求為  $t_1 + t_2 + t_3 = 18 + 10 + 18 = 46$  (秒)

44. (D)

- 出處：基礎物理(二) A 功與能量  
 目標：能選用適當的資料  
 內容：能了解重力位能與重力作功的定義  
 解析：由  $\Delta U = -W_{\text{重力}}$   
 $= mgh$   
 $= 60 \times 10 \times 828$   
 $= 496800$  (焦耳)

45. (B)(D)

- 出處：基礎物理(二) A 牛頓運動定律  
 目標：能找出或發現問題的因果關係  
 內容：摩擦力與正向力的關係  
 解析：木塊受力如下圖所示



- (A) 所受靜摩擦力為 10 牛頓。  
 (C) 摩擦係數與外力 F 無關，與物體表面粗糙程度有關。  
 (E) 因物體靜止不動，合力為零，F 增加、正向力也增加。

46. (D)

- 出處：基礎物理(二) A 動量與牛頓運動定律的應用  
 目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義  
 內容：等速圓周運動之向心力與速率的關係  
 解析： $9g = \frac{v^2}{R} \Rightarrow 9 \times 10 = \frac{v^2}{4000}$   
 $\Rightarrow v = 600$  (公尺 / 秒)

47. (B)(E)

- 出處：基礎物理(二) A 萬有引力定律  
 目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律  
 內容：地球同步衛星與 GPS 衛星性質之比較  
 解析：(A) 同步衛星距地表約 36000 公里，較 GPS 衛星離地表遠，故同步衛星週期較長。  
 (B) 由  $\frac{R^3}{T^2} = K$  且  $v = \frac{2\pi R}{T} \propto \frac{R}{\sqrt{R^3}} = R^{-\frac{1}{2}}$   
 故 GPS 衛星速率  $>$  同步衛星速率  
 (C) GPS 因有 24 顆衛星發射訊號涵蓋地球各區域，所以可以定位地面位置。  
 (D) 同步衛星須為赤道上空運轉週期與地球自轉週期相同之衛星。

48. (B)

- 出處：基礎化學(二) 常見的化學反應、物質的構造與特性  
 目標：能知道重要的科學名詞和定義  
 內容：了解物質的導電性

解析：可導電的有：

- (1) 金屬（固、熔融態）： $\text{Na}_{(s)}$ 、 $\text{Hg}_{(l)}$ 。
- (2) 石墨： $\text{C}_{(s)}$ 。
- (3) 電解質：①離子物質（熔融、水溶液態）： $\text{NaOH}_{(l)}$ 、 $\text{CuSO}_{4(aq)}$ 。  
②分子物質——酸、鹼（水溶液態）： $\text{NH}_{3(aq)}$ 。

49. (D)(E)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質；基礎化學(二) 物質的構造與特性

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解週期表與元素的相關概念

解析：

	週期	價電子數	族數	元素分類	元素
X	3	2	2A	金屬	Mg
Y	3	7	7A	非金屬	Cl
Z	2	4	4A	非金屬	C
W	2	5	5A	非金屬	N
T	2	6	6A	非金屬	O
Q	1	1	1A	非金屬	H

(A) X（金屬）與 Y（非金屬）以離子鍵形成離子化合物  $\text{MgCl}_2$ ，此化合物可溶於水。

(B) W 具有 3 個不成對電子可形成 3 個鍵結；Q 具有 1 個不成對電子可形成 1 個鍵結，形成之化合物的化學式為  $\text{WQ}_3$ 。

(C)  $\text{ZQ}_4$  的路易斯結構為  $\text{Q}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Z}}}::\text{Q}$ ，故不具有孤對電子。

(D) X 是 Mg、T 是 O、Q 是 H，所形成化合物為  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，含有離子鍵與共價鍵。

(E) X 為金屬可導電，但金屬不是電解質。

50. (D)

出處：基礎化學(二) 化學與化工

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：熟悉原子使用效率的計算

解析：原子使用效率 =  $\frac{147 \times 2}{147 \times 2 + 44 \times 2 + 18 \times 5} \times 100\%$   
 $\doteq 62\%$

51. (C)

出處：基礎化學(二) 有機化合物

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：了解各類有機化合物的特性

解析：由題文可知，水楊酸學名為鄰羥基苯甲酸，結構中同時含羥基與羧基為選項(B)；而冬青油學名為水楊酸甲酯，由甲醇的羥基和水楊酸的羧基反應形成酯基，另有水楊酸未反應的羥基，故冬青油應為選項(C)。

52. (D)

出處：基礎化學(二) 化學與化工

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：熟悉化學計量計算運用於生活中

解析：由題文可知，冬青油的安全劑量為每公斤體重 150 毫克，而冬青油的經皮膚吸收率為 20%  
 $\frac{150 \text{ 毫克} / \text{公斤} \times 60 \text{ 公斤}}{300 \text{ 毫克} / \text{條} \times 20\%} = 150 \text{ 條}$

53. (C)(D)

出處：基礎化學(二) 常見的化學反應

目標：能選用適當的資料

內容：了解化學反應的元素活性概念

解析：(A)  $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{ZnSO}_{4(aq)}$

(B)  $2\text{Mg}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)} + \text{C}_{(s)}$

(C)  $2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)}$ ，此反應不符合

「產生另一種單一元素的物質與他種化合物」的題意。

(D)  $\text{Ag}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \times$

活性：銅 > 銀，故不反應。

(E)  $\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)}$

54. (B)(E)

出處：基礎化學(二) 實驗 有機物質的一般物性

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：了解有機化合物的特性

解析：碳數較少的醇 ( $\text{C}_1 \sim \text{C}_3$ )、醛 ( $\text{C}_1$ 、 $\text{C}_2$ )、酮 ( $\text{C}_3$ )、酸 ( $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ )、胺 ( $\text{C}_1$ 、 $\text{C}_2$ )、醯胺 ( $\text{C}_1 \sim \text{C}_5$ )，能與水完全互溶。

55. (C)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能推理細菌抗藥性的演化機制

解析：根據題幹敘述，細菌間會交換基因，所以擅自停藥後，少數存留下來的痤瘡桿菌從周遭細菌得到抵抗四環黴素的基因並大量增殖，造成後續即使服用相同劑量的四環黴素也不能有效減少痤瘡桿菌的數量。

56. (A)(D)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能應用生命樹及三域六界分類架構

解析：生物的分類反映親緣關係，親緣關係的遠近則常反映於重要結構的相似度上，分類上愈接近的生物，結構應該愈近似，尤其核糖體為相對演化較慢的構造，因此與痤瘡桿菌同為真細菌域、真細菌界的共生益菌和乳酸菌應該有和痤瘡桿菌最相似的核糖體，也最可能受到破壞。

(B)(C)(E) 酵母菌屬於真核生物域、真菌界，古細菌及嗜高溫菌屬於古細菌域，三者的核糖體與痤瘡桿菌的核糖體相似度較低。

57. (A)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特



性、規則或關係

內容：能推理獨立分配律與減數分裂的關係

解析：(A) 減數分裂第一階段時，每對同源染色體聯會的排列方式是隨機而彼此獨立的事件，造成不同對同源染色體上的等位基因分離至配子亦為獨立事件，互不干擾。

(B) 減數分裂第一階段後，同源染色體分離至兩細胞，使同一對等位基因分離至不同配子，即為孟德爾第一遺傳定律（分離律）的現象。

(C)(D) 姐妹染色體上的等位基因相同，因此減數分裂第二階段時是否隨機排列與互相分離，並不影響基因在配子中的組合方式。

(E) 染色體的複製並不影響基因在配子中的組合方式。

58. (C)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能判斷體染色體遺傳與性聯遺傳

解析：(A) 若為 Y 染色體顯性遺傳，則應只有男性患病。由個體 6 可知不符合。

(B) 若為 X 染色體隱性遺傳，母親患病，則兒子一定患病。由個體 2 與 7 可知不符合。

(C) 若為體染色體顯性遺傳，個體只要有一個顯性等位基因即會發病，因此即使父母都發病，仍然有可能生下不具此顯性基因的子代。由個體 1、2 與 7 可知符合。

(D) 若為體染色體隱性遺傳，則個體 1 和 2 應為隱性等位基因同型合子 (aa×aa)，所有子代都應患病。由個體 7 可知不符合。

(E) 若為多基因遺傳，應有連續性性狀表現的情形。

59. (E)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係

內容：能知道群集內的物種愈複雜，群集愈穩定

解析：群集中的物種愈多、豐富度愈高會讓群集愈穩定，受到干擾後群集的變動較小。由題圖可知，第⑥階段受到干擾而變動的幅度最小，應該最為穩定。

60. (E)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解消長發生的原因

解析：生物是否能存活於一地是由環境條件決定，如裸露岩石的土壤少、保水性差，又曝露於陽光下，只有少數生物如地衣能生長。但生物生長於一環境時，也會改變環境條件，如地衣生長時，會加速岩石風化成土壤，此時若

有草本植物種子播遷至此，就有可能存活，使此地原本群集組成的豐富度下降，進入下一階段。生物壽命、淘汰及生長速度並非主要原因。

61. (D)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納

內容：了解溫度與雨量影響一生態系的優勢群集組成

解析：由題圖可知，此地巔峰群集為分層明顯的森林，因此年雨量應該在 750 mm 以上，但因分層明顯，較可能為落葉林或針葉林，因此年雨量較可能在 750~2500 mm 的範圍。

62. (B)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的特徵

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：能分辨不同沉積構造的生成環境

解析：(A) 交錯層：沉積物在因流水或風向搬運方向形成傾斜交錯的層理。

(B) 粒級層：在濁流、洪水帶來粗細不一的沉積物，大粒徑先沉積、小粒徑後沉積的現象。

(C) 水平層理：未受外力作用的情況下，壓密作用形成的水平構造。

(D) 波痕：沉積物受水流、海浪風等作用形成 W 型沉積構造。

(E) 泥裂：泥質沉積物在陽光曝曬下乾裂形成的 V 型沉積構造。

63. (B)

出處：基礎地球科學(下) 地球資源與永續發展

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：知道重要全球氣候協議的內容

解析：(A) 京都議定書要求各國的排放量，屬於由上而下的命令。

(C) 兩項公約內容皆未有國際貿易之要求手段。

(D) 巴黎協議參與國包含全球各國家。

(E) 巴黎協議內容包含能源減排議題。

64. (A)(B)(E)

出處：基礎地球科學(下) 全球環境變遷

目標：能找出或發現問題的因果關係

內容：知道重要溫室氣體減量對於全球氣候變遷的影響

解析：(A) 全球暖化減緩可使極區融冰速度下降，減緩溫鹽環流消失的速度。

(B) 減少溫室氣體排放可減緩全球暖化。

(C) 臭氧層濃度下降與減少氟氯碳化物使用有關。

(D) 太陽風暴與太陽活動、地球磁場強度變動有關，與溫室氣體增加較無直接關聯。

(E) 減緩暖化可減少因暖化造成的極端氣候與冰山融化現象。

65. (D)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的監測與探索

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能了解觀測的原理與原則

解析：觀測方式：地球為逆時針自轉，繞極軌道衛星採由下往上飛行（由南極點往北極點方向）可得到該資料。全球性遙測只有繞極軌道衛星才能做到，而同一顆同步衛星只能鎖定同一區域進行連續性的觀測。觀測原理：透過衛星向海面發射微波，觀測海面微波反射程度，可獲得風速、風向等觀測資料。

66. (C)

出處：基礎地球科學(下) 地球古今談

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：能判斷太陽與月球的時序特性

解析：春分當天日落約為 18:00，因此應選擇月出時間為 18:00 的日子，約為農曆十五。

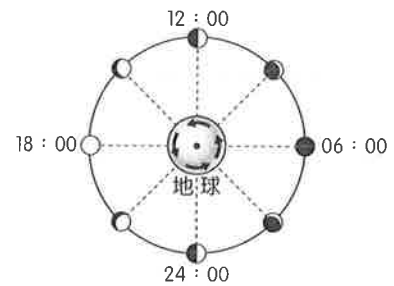
(A) 初一約 6:00 月出。

(B) 初七約 12:00 月出。

(C) 十五約 18:00 月出。

(D) 二十二約 24:00 月出。

(E) 二十五約 2:30 月出。



67. (C)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的特徵

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能了解天氣系統的變化

解析：大霧為空氣水氣達到飽和的現象，其原因包括水氣增加或溫度下降。

(A) 日照時數增加，屬於溫度增加的因素。

(B)(D)(E) 屬於水氣減少因素。

(C) 僅有氣溫驟降可使相對溼度上升而達到飽和，同時依所提供的氣候資料可知，由 10 月進入 11 月有明顯的溫度下降情況。

68. (E)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的特徵

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：了解飽和水氣壓曲線溫度與露點的狀態

解析：露點溫度愈高時，大氣水氣含量愈高。



