

# 自然考科詳解

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

## 第壹部分

### 一、單選題

1. (C)

出處：基礎物理(一) 緒論

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：基本物理量單位

解析：七大物理量為：mol (莫耳)、cd (燭光)、kg (公斤)、m (公尺)、s (秒)、A (安培)、K (克耳文)。

2. (B)

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：原子的組成

解析：質量數為  $253 + 4 \times 6 = 277$

原子序為  $100 + 2 \times 6 = 112$

3. (D)

出處：基礎物理(一) 物體的運動

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：運動軌跡判斷

解析：20 s 內共滴下 41 個小水滴，水滴形成 40 個

間隔，每個間隔的時間為  $\frac{20}{40}$  s，即 0.5 s。

4. (C)

出處：基礎物理(一) 物體的運動

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：物體運動速率測量

解析：小車滑出後速率漸減，水滴間隔距離縮小，由題圖 3 可知小車由右向左運動。

C 點瞬時速率 = B 點至 D 點平均速率

$$= \frac{116 + 102}{0.5 \times 2}$$

$$= 218 \text{ (mm / s)}$$

$$\div 0.2 \text{ (m / s)}$$

5. (D)

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：拉塞福的粒子散射實驗

解析：根據題意的敘述，並無法推論出原子的大小、原子核的大小、電子的運動形式、原子核內部的組成。

6. (C)

出處：基礎物理(一) 波

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：電磁波波長

解析： $v = f\lambda$

$$3 \times 10^8 = f_{\text{最大}} \times (100 \times 10^{-9})$$

$$\Rightarrow f_{\text{最大}} = 3 \times 10^{15} \text{ (Hz)}$$

$$3 \times 10^8 = f_{\text{最小}} \times (400 \times 10^{-9})$$

$$\Rightarrow f_{\text{最小}} = 7.5 \times 10^{14} \text{ (Hz)}$$

由此可知  $1.2 \times 10^{15}$  Hz 在範圍內。

7. (E)

出處：基礎物理(一) 宇宙學簡介

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：大霹靂

解析：3 K 背景輻射與哈伯定律為大霹靂理論之證據。

8. (B)

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；能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係

解析：(A) 因溫度愈高，硝酸鉀溶解度愈大，表示硝酸鉀固體溶於水為吸熱反應。

(B) 因硝酸鉀固體溶於水為吸熱反應，故溶液的溫度會下降。

(C) 12 °C 時，溶解度為 2 g 硝酸鉀 / 10 g 水，

$$\text{飽和溶液的重量百分率濃度} = \frac{2}{2+10} \times 100\%$$

$$= 16.7\%$$

(D) 溫度計不可作為攪拌棒。

(E) 加熱時，試管中的液面要低於水浴的液面，試管內的液體才能受熱均勻。

9. (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；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：測量硝酸鉀之溶解度與溫度的關係

解析：(1) 60 °C 時，溶解度為 10 g 硝酸鉀 / 10 g 水

$$100 \text{ g 飽和溶液中含水} = 100 \times \frac{10}{10+10} = 50$$

$$(\text{g}), \text{含硝酸鉀} = 100 \times \frac{10}{10+10} = 50 (\text{g})$$

(2) 加入 50 g 水後，溶液中含水 100 g，含硝酸鉀 50 g。降溫達飽和時，該溫度時 100 g 水恰可溶 50 g 硝酸鉀，即 10 g 水恰可溶 5 g 硝酸鉀，依題目提供之數據，該溫度介於 34 ~ 46 °C。

10. (C)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

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；能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：原子的電子排列、價殼層及價電子、元素的分類

解析：(1) W 的電子排列為 (2,6)，W 為氧 (O)。  
(2) X 的電子排列為 (2,8,4)，X 為矽 (Si)。  
(3) Y 的電子排列為 (2,8,6)，Y 為硫 (S)。  
(4) Z 的電子排列為 (2,8,7)，Z 為氯 (Cl)。  
(5) T 為  ${}_1\text{H}$ ，W 為  ${}_8\text{O}$ ， $\text{T}_2\text{W}$  為水 ( $\text{H}_2\text{O}$ )，每個  $\text{H}_2\text{O}$  有 10 個電子。

(A) H 有 1 個價電子，屬於 1A 族，但不屬於鹼金屬。

(B)  $\text{O}_2$  在空氣中的含量僅次於  $\text{N}_2$ ，不是空氣中含量最多的成分。

(C) Si 為類金屬，是製造半導體的材料。

(D) S 為酸性元素，其氧化物可與強鹼反應，但不可與強酸反應。

(E)  $\text{Cl}_2$  在常溫、常壓下為黃綠色氣體。

11. (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；能知道科學對人類文明的影響

內容：石油分餾及其主要產物

解析：(A) 熱裂煉可將含碳數較高的煤油和柴油裂解成含碳數較少的汽油，汽油的經濟價值高。

(B) 石油分餾是將石油中的各種成分，依其沸點高低不同的性質，藉加熱方法予以分離的過程。

(C) 石油氣的主要成分為丙烷、丁烷，石油氣為混合物。

(D) 石油醚是戊烷、己烷的混合物，可作為打火機燃料。

(E) 分子量愈大者，其莫耳燃燒熱 (kJ/mol) 愈大，但熱值 (kJ/kg) 愈小。

12. (B)

出處：基礎化學(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：倍比定律

解析： $\therefore$  化合物 I 中，M : O 質量比 = 12 : (20 - 12) = 12 : 8

化合物 II 中，M : O 質量比 = 12 : (24 - 12) = 12 : 12

$\therefore$  兩化合物中的氧質量相等時

化合物 I 中，M : O = 12 : 8 = 3 : 2

化合物 II 中，M : O = 12 : 12 = 1 : 1 = 2 : 2

所含金屬 M 的質量比 (I : II) = 3 : 2

13. (C)

出處：基礎化學(一) 物質的組成、化學反應

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律；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：亞佛加厥定律、化學反應式平衡

解析： $\text{A}_3 : \text{X} : \text{Y}$  反應莫耳數比

$$= \frac{3.01 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} : 1.5 : \frac{22.4}{22.4} = 1 : 3 : 2$$

假設 X、Y 的化學式分別為  $\text{A}_m\text{B}_n$ 、 $\text{A}_p\text{B}_q$

化學反應式的係數比 = 反應莫耳數比 = 1 : 3 : 2

化學反應式為  $1\text{A}_3 + 3\text{A}_m\text{B}_n \rightarrow 2\text{A}_p\text{B}_q$

A 原子個數守恆： $1 \times 3 + 3m = 2p =$  偶數，m 為奇數

B 原子個數守恆： $3n = 2q =$  偶數，n 為偶數

$\therefore$  (C)  $\text{AB}_2$  符合

14. (C)

出處：基礎化學(一) 物質的組成、原子結構與性質

目標：能知道重要的科學名詞和定義；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：原子的電子排列及價電子、質量百分率組成

解析：(1) 假設該元素為 X，X 易失去 3 個電子，而具有穩定的電子排列 (2,8)



$\therefore$  此元素的氧化物化學式為  $\text{X}_2\text{O}_3$

(2)  $\text{X}_2\text{O}_3$  中，氧的質量百分率

$$= \frac{16 \times 3}{27 \times 2 + 16 \times 3} \times 100\% \div 47.1\%$$

15. (B)

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，以及能根據事實作合理的推斷

內容：真核細胞內的特定構造與功能

解析：(A)(B) 核糖體是細胞合成蛋白質的主要場所；脂質的合成則在平滑內質網進行。

(C) 高基氏體與細胞的分泌作用有關，但並未和細胞膜相連。

(D) 葉綠體並非由多個雙層膜扁囊組成，而是具有外膜和內膜，內膜之內有許多個葉綠餅，每個葉綠餅由數個類囊體平行相疊而成。

(E) 粒線體並非由多個雙層膜扁囊組成，而是外膜平滑、內膜向內突出之雙層膜胞器。

16. (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，以及能整理分辨事物的異同

內容：ATP 的組成、生成與消耗

解析：(A) 是由腺嘌呤、核糖和三個磷酸基構成的一種核苷酸分子。

(B) 細胞質液中可進行糖解作用（葡萄糖分解為丙酮酸）產生 ATP。

(C)(D) 葉綠體進行光合作用的光反應時，會生成 ATP。光反應是在葉綠體內的類囊體膜上進行，並非在葉綠體內膜上進行。

(E) 細胞進行合成作用時，會消耗 ATP 使細胞內的 ATP 含量下降；反之，細胞進行氧化分解作用時，會生成 ATP 使細胞內的 ATP 含量上升。因此，細胞內的 ATP 含量常有變動。

17. (A)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：能知道重要的科學名詞和定義，以及能整理分辨事物的異同

內容：單子葉植物根的構造，以及無機養分的吸收與運輸。

解析：玉米為單子葉植物，其根成熟部的橫切面，由外而內為表皮、皮層、內皮、周鞘、韌皮部、木質部、髓（位於中央，由大型薄壁細胞組成）。玉米根表皮細胞自土壤吸收無機物質，會經過皮層、內皮、周鞘進入木質部，再向上往葉部運輸，不必經過髓。

18. (A)

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，以及能整理分辨事物的異同

內容：人體神經系統組成、構造與分布

解析：(B) 大腦：外部為灰質、內部為白質；脊髓：外部為白質、內部為灰質。

(C) 感覺訊息傳入大腦前，須在視丘轉換神經元。

(D) 第十對腦神經——迷走神經，分布至胸腔及腹腔的器官。

(E) 31 對脊神經都含有感覺和運動兩種神經。

19. (C)

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，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能區分並推理物質進出細胞的方式

解析：(A) 利用乙方式。

(B) 利用甲方式。

(D) 僅有丙方式可以逆濃度梯度運送物質。

(E) 僅有乙、丙具有專一性。

20. (E)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能理解植物對於環境刺激的反應種類

解析：(A) 長日照植物需要日照時數超過其臨界日照（不一定是 12 小時）才會刺激花芽分化。

(B) 經過低溫刺激後才會開花。

(C) 選項所述是向觸性。

(D) 光照不足會使植株長得細瘦且高，且顏色偏黃。

21. (A)

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，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能分辨循環系統在體內運送的物質種類與方向

解析：(B)(C) 肝門靜脈運送小腸吸收的水溶性養分，故葡萄糖、胺基酸等含量都較高。  
(D) 肺動脈是貧氧血，氧氣含量較肺靜脈低。  
(E) 脂溶性養分由乳糜管吸收後，藉由淋巴總管送回血液循環，不需經過肝門靜脈。

22. (C)

出處：基礎地球科學(上) 人與地球環境

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：能了解地球歷史中重要事件所發生的年代

解析：(A) 臭氧層的形成約在距今四億多年前。

(B) 恐龍族群約在兩億多年前出現。

(C) 新仙女木事件約發生在一萬多年前。

(D) 菊石最早約在四億多年前的古生代出現。

(E) 盤古大陸的分離約從兩億多年前開始。

23. (D)

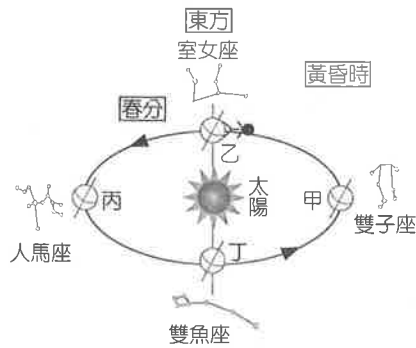
出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能根據文字、數據、式子或圖表等資料說明重要科學原理

內容：能從地球繞日軌道判斷季節與星座位置

解析：如下頁圖所示，春分時地球位於乙位置，接著畫出黃昏時觀察者的位置，因為地球由西

向東轉，故東方在圖中的上方，也就是室女座的方向。



24. (C)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：恆星和太陽的軌跡和地平面的夾角都等於緯度的餘角

解析：(A) 夏至時由東偏北方升起，西偏北方落下的是指太陽，而非全部恆星都是如此。

(B) 天球座標緯度愈大的恆星，從地平面上升起的時刻不一定會愈早。

(D) 只有在北半球觀測時能看到北極星出現在地平面上。

(E) 臺灣今晚黃昏東北方升起的恆星，於3個月後將在中午東升，所以在子夜前皆可觀察到此星在地平面上。

25. (C)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：由地震觀測可知道地球內部結構；知道固體地球是由三大岩類所組成，並知道三大岩類的特徵

解析：(A) 受到風化作用的影響很小，這可能是最近才出露於地表，不表示它是最近形成的。

(B) 澎湖群島主要是由玄武岩構成，只能表示澎湖群島曾經有火山作用，不代表現在還有火山持續活動。事實上，澎湖群島約在中新世便停止火山活動了。

(C) 受到岩漿的影響，P波、S波的波速會變慢，且S波受到的影響更大，還可能會消失，由此可判斷岩漿庫的規模與深度。

(D) 有岩漿庫不代表一定會發生火山噴發，一般來說近地表10 km內的岩漿庫才較容易發生噴發。

(E) 一般來說，火山噴氣主要來自當地的地下水，因此噴氣的成分以水氣和二氧化碳為主，當然也可能包含一些來自岩漿裡的二氧化硫、硫化氫等氣體。若是火山噴氣中這些來自岩漿的氣體含量突然增加，表示可能有新的岩漿補充，因此才可能有火山活動。所以，單就「火山持續噴氣」這件事而言，不能表示火山仍持續活動著。

26. (A)

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：能利用包裹體原理解釋現象和了解岩石的特徵

解析：(A) 題幹中說明「在火山角礫岩當中所夾的礫石，部分為富含化石的沉積岩質礫石」，表示沉積岩質礫石是被包裹者，故沉積岩質礫石是較早發生的事件。

(B) 礫石顆粒較圓可能是受流水搬運造成，而非受空氣摩擦作用所致。

(C) 碳14定年最多只能推算數萬年前的地層事件，不適合用於澎湖地層。

(D) 火山角礫岩為岩漿噴發時破碎形成，其前身為火成岩，並不僅是由花岡岩組成。

(E) 火山角礫岩的顆粒直徑約大於2 mm。

27. (E)

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：了解蒸發與凝結的過程及在大氣中發生的條件

解析：由題幹敘述可假設空氣塊在上升過程中為絕熱過程，因此，當環境壓力變小時，空氣塊會對環境作功，使空氣塊的體積膨脹，溫度也會因作功而下降。另一方面，受到體積膨脹的影響，單位體積的水氣量會下降（絕對溼度下降），但相對溼度會受到溫度下降的影響而上升。

28. (A)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

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：利用乾溼球溫度數據推論空氣中的相對溼度

解析：乾溼球溫度值相差愈小，表示相對溼度愈大。表中甲地的乾溼球溫差=31-29=2度是最小的，故甲地的相對溼度最大。

## 二、多選題

29. (A)(B)(D)

出處：基礎物理(一) 能量

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：力學能，作功

解析：(A) 因為羽球飛行時受到空氣阻力作負功，而A點為發球的擊球位置，所以在羽球整個飛行過程中，A點的力學能最大。

(B) 因為羽球飛行時受到空氣阻力作負功，因此在B點的力學能小於在A點的力學能。

(C) 由題圖可知，在最高位置C點時，羽球仍具有水平速度，因此羽球在此位置時的動能不等於零，且為過程中最小值。

(D) 羽球下落過程中，空氣阻力作負功，因此羽球在D點的力學能小於在C點的力學能。

(E) 整個飛行過程中，空氣阻力始終作負功，因此羽球在E點的力學能小於在A點的力學能。

30. (B)(E)

出處：基礎物理(一) 量子現象

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：光子，光電效應

解析：(A)(B) 光子的頻率愈高（波長愈短），能量也愈高。

(C) 光子同時具有粒子性與波動性。

(D) 紅光光子的頻率較小，能量比紫光光子的能量弱。

31. (B)(C)

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，電磁波

解析：甲：電鍋外鍋加水愈多，加熱時間愈長，最終溫度（攝氏 130 度）與水量無關。

丁：微波爐加熱時，應以玻璃容器來盛裝食物，利用爐內產生之電磁波微波波段來讓食物中的水分子振動以加熱食物。

戊：微波爐完成加熱後，爐內的玻璃容器呈現高溫狀態，手直接碰到容器會被燙傷。

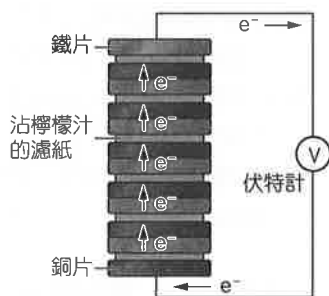
32. (B)(C)(E)

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；能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：化學電池原理

解析：鐵片： $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ ；銅片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$



(A) 鐵片活性大於銅片，鐵片為負極，應接伏特計的  $\ominus$  端。

(B) 銅片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ，發生還原反應，銅片為陰極。

(C) 鐵片： $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ ，鐵片重量減輕。

(D) 銅片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ，生成的  $\text{H}_2$  逸出，銅片重量不變。

(E) 銅片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ ，銅片上有氫氣生成。

33. (B)(E)

出處：基礎化學(一) 化學與能源

目標：能選用適當的資料；能根據事實作合理的推斷

內容：化學電池原理

解析：(A) 葡萄糖為非電解質，若換為葡萄糖溶液，線路為斷路，反應不會發生，伏特計讀數為零。

(B) 若將鐵片換成鋁片，鋁片： $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$ ；銅片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

因鋁的活性大於鐵，因此伏打電池電壓變大，伏特計讀數變大。

(C) 若將鐵片換成銀片，因銅、銀的活性均小於氫，故沒有反應發生，伏特計讀數為零。

(D) 若將銅片換成銀片，鐵片： $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ ；銀片： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

因陰、陽極反應不變，故伏打電池電壓不變，伏特計讀數不變。

(E) 電池串聯方式有 2 種，用導線連接電池或將電池直接接觸，若堆疊方式改變，每個電池間以電解質串聯，此堆疊方式為斷路，伏特計讀數為零。

34. (B)(E)

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：物質的分離

解析：操作(1)為研磨，需要的器材為研鉢與研杵。操作(2)為過濾，需要的器材為燒杯、漏斗、玻棒，如圖 1。

操作(3)為蒸發結晶，需要的器材為蒸發皿、陶瓷纖維網、酒精燈，如圖 2。



圖 1

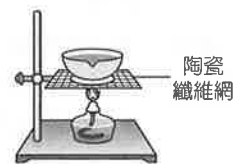


圖 2

∴最不可能使用(B)冷凝管、(E)容量瓶。

35. (A)(D)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：能知道重要的科學名詞和定義，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能了解植物種子的發育過程

解析：(B) 胚是 A、B、C、D，包含子葉。

(C) D 是子葉，也是由精、卵受精的胚發育而來。

(E) 種皮由胚珠的珠被發育而來。

36. (A)(C)(E)

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，以及能整理分辨事物的異同

內容：植物葉肉細胞形成 ATP 的方式

解析：(A)(E) 有氧呼吸包括在細胞質進行的糖解作用（分解葡萄糖產生丙酮酸），以及在粒線體內進行的一連串氧化反應。前者可產生少量 ATP，後者可產生大量 ATP。

(B) 植物細胞不會進行乳酸發酵。

(C)(D) 光合作用光反應的過程會形成 ATP 和 NADPH；光合作用碳反應的過程會消耗 ATP 和 NADPH。

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，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能區別人體的免疫防禦機制

解析：(A)(B)(C) 屬於非專一性防禦。

38. (C)(D)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能了解數據、式子或圖形的意義

內容：由地震觀測知道固體地球內部有層層結構；知道固體地球是由三大岩類所組成

解析：由震波隨深度變化可知，甲為地殼，乙~丁屬於地函，所以莫氏不連續面位於甲、乙之間；丙為軟流圈，故甲+乙為岩石圈。此外海洋地殼的厚度約在 7~10 km 左右，岩石圈厚度則在 70 km 左右，故此地區應位於海洋，地殼組成成分為玄武岩質的岩石。

39. (B)(E)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

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：能了解海水溫度、鹽度和水壓隨深度變化的特徵

解析：(A) 甲可能代表低緯度地區的海水溫度變化，而非寒冷的高緯度地區。  
(C) 表層海水鹽度不一定都會較深層海水大。  
(D) 乙的變化並非是海溫造成的。

40. (B)(C)(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：知道潮汐與潮流的成因與週期，及其對海岸環境的影響

解析：(A) 引潮力的大小和天體質量以及與地球的距離有關。因為距離的關係，所以月球對地球的影響較大。

(B) 潮差的大小和海岸地形有密切關係。

(C) 受到日、月、地連線角度與太陽、月球所在赤緯的不同，每次潮差大小都不一樣。

(D) 通常日、月、地三者呈一直線時，因為日、月對地球的引潮力合力最大，所以潮差最大。

(E) 潮間帶較大的地區，河口自潔能力較好。但這樣的自潔能力是將污染物帶到海洋稀釋，而非清除。

## 第貳部分

41. (E)

出處：基礎物理(一) 物體的運動

目標：能找出或發現問題的因果關係

內容：克卜勒行星第三定律

解析：因為天宮一號都是繞地球運行，故  $\frac{R^3}{T^2}$  為定值。

42. (B)

出處：基礎物理(一) 物體的運動

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：空氣阻力及物體運動

解析：物體受到萬有引力所造成的重力加速度  $g$ 、切向速率以及落下時間與物體質量無關。

43. (D)(E)

出處：基礎物理(一) 波

目標：能找出或發現問題的因果關係

內容：波的繞射

解析：(A) 因為水波的繞射，乙玩具船最容易受到水波的影響。

(B)(C)(D) 因為水深相同，所以水波波長、頻率、波速均不變。

(E) 當水波的波長愈長時，繞射愈明顯，玩具船受到水波的影響愈大。

44. (D)

出處：基礎物理(一) 能量

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：功能定理

解析：由功能定理，作功等於動能變化量。

$$W = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 16^2 = 640 \text{ (焦耳)}$$

45. (A)(D)

出處：基礎物理(一) 能量

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：核能發電

解析：(A)(C) 目前核能發電主要利用鈾 235 產生核分裂反應，釋放能量用於發電。

(B) 目前若使用核融合的技術發電時，並不會造成黑洞的出現。

(E) 目前科技無法處理放射性物質及縮短其半衰期。

46. (D)

出處：基礎物理(一) 電與磁的統一

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：磁力，電流磁效應

解析：由題圖可知電流愈大斥力愈大，圖形為斜直線，故成正比。

47. (B)(C)

出處：基礎物理(一) 物質間的基本交互作用

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：四大作用力

解析：(A) 僅萬有引力(重力)與電磁力會與兩物質間的距離平方成反比。

(D) 兩均勻物質間，萬有引力與兩物質質量成正比，與兩物質的質心距離平方成反比。

(E)  $\beta$  衰變：

(1) 中子衰變為質子、電子及反微中子。

(2) 甲原子核  $\rightarrow$  乙原子核 +  $\beta$  射線(電子)

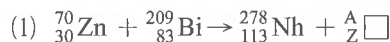
48. (A)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：核反應

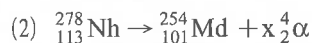
解析：核反應遵守原子序守恆及質量數守恆。



①原子序守恆：30 + 83 = 113 + Z, Z = 0

②質量數守恆：70 + 209 = 278 + A, A = 1

∴□為中子



①原子序守恆：278 = 254 + 4x

②質量數守恆：113 = 101 + 2x

∴x = 6

49. (C)(D)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律；  
能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：原子的價電子與元素性質規律性的關係

解析：(A)  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  為 13 族，具有 3 個價電子。

(B)  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  易失去 3 個電子，而具有鈍氣的電子排列方式。

(C) 同一週期中，原子半徑由左到右漸減，因此  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  的原子半徑小於銩。

(D)  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  與鋁均屬於 13 族，同一族，失去電子的能力，由上向下，逐漸增強，因此  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  失去電子的能力大於鋁。

(E) 同一週期中由左到右，氧化物鹼性減弱，因此  $\text{}_{113}^{278}\text{Nh}$  氧化物的鹼性強度小於銩的氧化物。

50. (E)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

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：分子量

解析：在甲烷與丙烷的混合氣體中加入一氧化碳氣體，不論加入一氧化碳的體積如何改變，混合氣體的密度始終不會改變（同溫、同壓），則說明甲烷和丙烷混合氣體的密度與同溫、同壓下一氧化碳的密度相同。同溫、同壓下，氣體的密度比 = 分子量比，故甲烷與丙烷混合氣體的平均分子量與一氧化碳相等，為 28。假設甲烷的含量百分率為 x%，丙烷的含量百分率為 (100 - x)%

$$16xx\% + 44x(100 - x)\% = 28$$

$$16x + 4400 - 44x = 2800 \Rightarrow x = \frac{1600}{28}$$

$$\text{甲烷} : \text{丙烷} = \frac{1600}{28} : \left(100 - \frac{1600}{28}\right) \\ = 1600 : 1200 = 4 : 3$$

51. (C)

出處：基礎化學(一) 化學反應

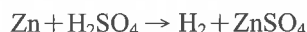
目標：能找出文字、數據、式子或圖表等資料的特性、規則或關係；能選用適當的資料

內容：化學計量

解析：(1) 分析題表中三次數據可知，第三次加入稀硫酸後仍然生成氣體，可以判斷第二次加入的稀硫酸全部反應，生成氣體的質量與第一次相同，為 0.08 克。

(2) 第三次加入稀硫酸的質量相同，而產生氫氣的質量減少，說明鋅全部反應，三次實驗產生氫氣的總質量為 0.2 克 (0.08 + 0.08 + 0.04 = 0.2)。

(3) 假設合金樣品中含鋅的莫耳數為 x



生成氫氣質量 = 2xx = 0.2 ⇒ x = 0.1 (莫耳)

合金樣品中含鋅的質量 = 0.1 × 65 = 6.5 (克)

$$\text{合金樣品中銅的質量百分率} = \frac{10 - 6.5}{10} \times$$

$$100\% = 35\%$$

52. (D)

出處：基礎化學(一) 化學反應

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；能選用適當的資料

內容：化學反應式與平衡

解析：(1) 假設生成一氧化碳 w g

依據質量守恆定律：

$$4.6 + 8.8 = 6.6 + 5.4 + w$$

$$\Rightarrow w = 1.4 \text{ (g)}$$

(2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : \text{O}_2 : \text{CO}_2 : \text{CO} : \text{H}_2\text{O}$  反應莫耳

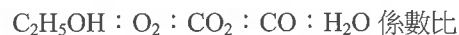
$$\text{數比} = \frac{4.6}{46} : \frac{8.8}{32} : \frac{6.6}{44} : \frac{1.4}{28} : \frac{5.4}{18}$$

$$= 0.1 : 0.275 : 0.15 : 0.05 : 0.3$$

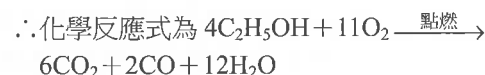
$$= \frac{0.1}{0.05} : \frac{0.275}{0.05} : \frac{0.15}{0.05} : \frac{0.05}{0.05} : \frac{0.3}{0.05}$$

$$= 2 : 5.5 : 3 : 1 : 6 = 4 : 11 : 6 : 2 : 12$$

(3) 化學反應式係數比 = 反應莫耳數比



$$= 4 : 11 : 6 : 2 : 12$$



53. (B)(D)

出處：基礎化學(一) 化學反應

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；能選用適當的資料

內容：熱化學反應式、赫斯定律

解析：(A)  $\text{CH}_4$  燃燒生成 1 mol  $\text{CO}_2$  時，放熱 890 kJ，

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  燃燒生成 1 mol  $\text{CO}_2$  時，放熱

$$\frac{1367}{2} \text{ kJ}。 \text{CH}_4 \text{ 燃燒產生 1 kJ 熱能時，產}$$

生  $\frac{1}{890}$  mol  $\text{CO}_2$ ， $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  燃燒產生 1 kJ

熱能時，產生  $\frac{1}{683.5}$  mol  $\text{CO}_2$ ，因此

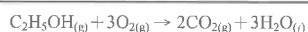
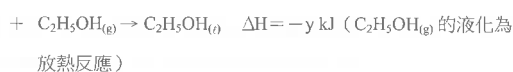
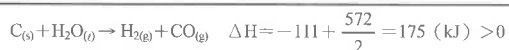
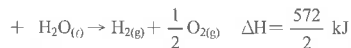
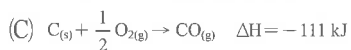
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  產生的  $\text{CO}_2$  量較多。

(B) ∴ 燃燒 16 g CH<sub>4</sub> 放熱 890 kJ，燃燒 46 g C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 放熱 1367 kJ

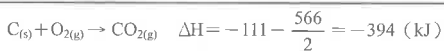
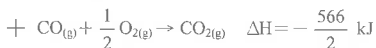
$$\therefore \text{CH}_4 \text{ 的熱值} = \frac{890}{16} = 55.63 \text{ (kJ/g)},$$

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH 的熱值} = \frac{1367}{46} = 29.72 \text{ (kJ/g)}$$

故 CH<sub>4</sub> 的熱值較大



$$\Delta H = -1367 - y = -(1367 + y) \text{ (kJ)}, Q > 1367$$



∴ CO<sub>2</sub> 的莫耳生成熱為 -394 kJ

54. (E)

出處：基礎化學(一) 化學反應

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：化學式的意義

解析：(A) 分子式不能顯現物質的特性，示性式是能表明一分子內所含原子的種類、數目和官能基而顯示其特性的化學式，因此 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 才可以顯現乙醇的特性。

(B) 結構式是能表示物質中原子間排列情形的化學式，但結構式不能表示真正的分子形狀。

(C) NaCl 為氯化鈉的實驗式，表示氯化鈉中鈉離子與氯離子的個數比為 1:1。

(D) C<sub>60</sub> 為苯的分子式，表示 1 個苯分子含有 60 個碳原子。

(E) 乙炔 (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) 和苯 (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) 的實驗式均為 CH，實驗式相同的兩化合物具有相同的碳之質量百分率。

55. (C)

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，以及能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能理解手臂肌肉收縮與牽動骨骼的關係

解析：(A) A 收縮、B 舒張，使手臂彎曲。

(B) B 收縮、A 舒張，使手臂伸直。

(D) 為屈肌。

(E) 為伸肌。

56. (A)(D)(E)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：能根據圖表分析植物激素對植物生長的影響

解析：(B) 根於最佳植物生長素濃度時，根與莖的相對生長率仍在 0 以上，表示不會被抑制。

(C) 相對生長率低於 0，代表生長速度較對照組慢，不代表會萎縮。

57. (B)(D)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能根據數據、式子或圖表等資料找出其特性、規則或關係，以及能根據事實作合理的推斷

內容：能根據數據分析溶液濃度

解析：(A) 伸縮泡收縮次數愈多，表示水進入細胞的量愈多，即表示溶液濃度愈低，因此溶液 A 的濃度應為最低。

(C) 草履蟲生活於淡水，體內溶質濃度應較環境為高。

(E) 於溶液 B 中時，伸縮泡平均仍收縮 13 次，因此可見水仍是滲透進入細胞中。

58. (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：能根據文章資料與所學知識判斷草履蟲的構造

解析：(A) 草履蟲是真核生物，具有核膜。

(B)(C) 草履蟲沒有細胞壁也沒有葉綠體。

(E) 伸縮泡屬於液泡。

59. (D)

出處：基礎生物(上) 生命的特性、植物的構造與功能、動物的構造與功能

目標：能根據事實作合理的推斷，以及能整理分辨事物的異同

內容：動、植物細胞的形態與構造

解析：(A) 葉片表皮的保衛細胞具有葉綠體。

(B) 有些花粉粒細胞僅具有 1 個萌發孔；有些花粉粒則是具有萌發溝。

(C) 人類口腔黏膜細胞大多呈不規則狀。

(D) 人的白血球細胞核形狀具有多樣性，可能為圓形、馬蹄形或多葉形等。

(E) 兔的細精管內緣近管腔處可見許多蝌蚪狀的精子。

60. (B)(E)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律，以及能了解數據、式子或圖表等資料的意義

內容：能知道並判別花粉型態與萌發之實驗過程與結果

解析：(A) 不同植物的花粉其形狀與花粉粒表面的紋路都各有特色。

(C) 花粉粒表面的紋路是由增厚的細胞壁所形成。



- (D) 花粉管突出且其長度要超過花粉粒的長軸才稱作萌發，因此圖中只有一個花粉粒算萌發，萌發率是 33%。

61. (A)(C)(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：能知道人類生殖系統的基本知識，並實際進行生殖腺的觀察實驗

解析：(B) 黃體是卵巢內濾泡排卵後發育而成的構造，不是子宮的構造。

- (D) 細精管中精子的發育是由管壁向著管腔的方向，因此分化出的精子會集中在管腔的中間，然後由管腔移動離開。

62. (B)(D)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：知道視星等與絕對星等的區別及兩者之間的關係；知道天球座標系統的意義

解析：首先，因肉眼可見最暗視星等為 6 等，所以甲、戊一定看不到。其次，考慮石垣市所在緯度，赤緯  $-65.7^{\circ} \sim -90^{\circ}$  的天體是看不到的，所以丙也看不到。最後再考慮當日為春分，所以太陽在赤經  $0^{\circ}$ 、赤緯  $0^{\circ}$  的位置，若恆星在天球的位置與太陽相近也看不到，但乙、丁和太陽的位置均有一段差距，故不受影響。

63. (D)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：知道視星等與絕對星等的區別及兩者之間的關係；了解恆星顏色與星球表面溫度之相關性

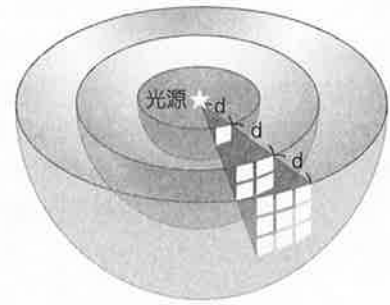
解析：(A) 恆星的顏色和表面溫度有關，由顏色可知溫度由高到低為甲 > 乙 > 戊 > 丙 > 丁。

- (B) 恆星的體積（大小）是一個比較複雜的問題，無法單純由題幹提供的資訊得知，所以無法判斷。

(C) 發光能力會影響觀測者所感受到的光度，在相同距離下，光源的發光能力愈強，觀察者所感受到的亮度也會愈亮。因此絕對星等可表示恆星的發光能力，當絕對星等數值愈小，就表示恆星的發光能力愈強，應為甲 > 丁 > 乙 > 戊 > 丙。

(D) 恆星的亮度要看視星等，數值愈小愈亮，所以亮度由高到低為乙 > 丙 > 丁 > 甲 > 戊。

(E) 參考附圖可知，同一發光源與觀察者的距離不同時，觀察者所感受到的亮度也會不同。因此，若恆星與地球的距離在 32.6 光年內，其視星等的數值應較絕對星等小。且愈靠近地球，視星等的數值比絕對星等小愈多；反之亦然。因此由「視星等—絕對星等」的數值可知恆星與地球的距離，數值愈小表示距離愈近，為甲 > 丁 > 戊 > 丙 > 乙。



64. (D)

出處：基礎地球科學(上) 天然災害

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：能了解颱風眼和眼牆的差異性。

解析：颱風眼常見暖心結構，指的是因為下沉氣流造成溫度上升，使得相對溼度下降；而颱風眼兩側的眼牆雨量明顯，相對溼度也會較高，故選(D)。

65. (C)

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：知道表層海水溫度和鹽度的分布，以及溫度與鹽度隨深度的變化。

解析：(A)(C) 混合層的厚度與海水攪拌作用的強度、有無湧升流等因素有關，所以溫度、鹽度在此層隨深度的變化率都不大。

(B)(D) 因為陽光照射，表層有浮游植物可行光合作用，因此表層海水的氧氣濃度較高。但陽光的能量是有限的，所以浮游植物的濃度大致上是隨深度增加而減少。

(E) 表層海水的鹽度除受到蒸發量的影響外，也會受到降水量的影響，故表層海水的鹽度不一定是最大的。

66. (A)(D)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

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：認識鋒面的種類和特徵

解析：(甲)和(乙)系統都是溫帶氣旋鋒面，且都是伴隨著低氣壓中心發展。不同的是(甲)系統只有冷鋒和暖鋒，(乙)系統多了囚錮鋒，而囚錮鋒的發展是冷鋒面追上暖鋒面形成的，故(乙)系統時間上較晚。

67. (A)(B)

出處：基礎地球科學(上) 全球環境變遷

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能了解氣候變化的影響因素不是只有進動週期而已

解析：(C) 各地的四季變化和地軸傾角大小有關，而非進動週期。

(D) 冰期和間冰期的週期變化尚須考量地日軌道形狀和地軸傾角大小。

(E) 當地軸傾角變小，極圈範圍隨之變小。

68. (C)(D)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：能了解地球岩石的成因與特徵

解析：(A) 砂岩碎屑顆粒較頁岩為大，大顆粒容易先沉積，所以砂岩較頁岩更容易沉積在淺水環境。

(B) 大理岩缺乏葉理構造，不是因為所受壓力較小所致，主要是因為原岩缺乏片形礦物。

(E) 雖然不同種類的岩石可以藉地質作用轉換，但是例如大理岩的原岩應是含碳酸鈣成分的石灰岩，並不是任何岩石都可轉變為大理岩。