

108 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

自然

翰林出版事業股份有限公司



99362415-28

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

第壹部分

一、單選題

1. (D)

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：不同色光有不同的折射程度

解析：藍光相對於原入射光線而言，偏向角比紅光大。而且射出玻璃時的位置也不一樣，故答案是(D)。而在第一次折射時紅、藍光便已是不同路徑，故(B)不合。

2. (B)

出處：基礎物理(一) 緒論

目標：能選用適當的資料

內容：物理量的換算

解析：發電度數 = $\frac{3.6 \times 10^8 \text{ 瓦小時}}{1 \text{ 千瓦小時 / 度}} = 3.6 \times 10^5 \text{ 度}$

3. (B)

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：核反應的質能互換

解析：由 $E = mc^2$

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{3.6 \times 10^8 \text{ 瓦小時} \times (60 \text{ 分 / 時}) \times (60 \text{ 秒 / 分})}{(3 \times 10^8 \text{ 公尺 / 秒})^2} = 1.44 \times 10^{-5} \text{ 公斤}$$

4. (E)

出處：基礎物理(一) 電與磁的統一

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：電磁感應

解析：(A) 當銅環位於 Y 時，由於銅環內的磁力線數

目不變，故銅環內不會產生應電流。

(B) 當銅環位於 Z 時，由於銅環正在離開磁場，通過銅環的磁力線（射入紙面）數目減少，故銅環內會產生順時針方向的應電流，以產生射入紙面的磁場。

(C)(D)(E) 銅環擺盪過程的力學能會部分轉換成電能，最後變成熱散失於空氣中，故經多次擺盪後，會靜止於擺動的最低點 Y 處。

5. (E)

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：基本交互作用

解析：X：巨大質量的電中性天體之間，重力為主要的交互作用。

Y：強力是一種短程的作用力，當核子之間的距離小於 10^{-15} m 時，強力作用非常明顯；但距離大於 10^{-15} m 時，強力作用衰減非常快，甚至可以忽略。所以兩質子相距 10^{-10} m 時，我們無法察覺到強力的作用，又質子帶有正電荷，帶電體之間主要是電磁力。

6. (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：光電效應

解析：(A) 光電效應實驗結果顯示光具有粒子的性質。

(B) 入射光子波長愈長，光電子的動能會愈小，甚至不會產生光電效應。

(C) 入射光的強度愈大，光電子的個數會愈多，與光電子動能無關。

(D) 光照射在金屬板上，當光子波長低於某特

定波長，即代表光子頻率高於某特定頻率，這時便有機會產生光電效應。

- (E) 入射光頻率大於底限頻率則會產生光電子，與強度無關。

7. (D)

出處：基礎化學(一) 實驗器材

目標：能整理分辨事物的異同

內容：化學實驗器材的認知

解析：(A) 長頸漏斗常用於一般固、液體的過濾。

(B) 無頸漏斗常用於結晶的熱過濾程序。

(C) 薊頭漏斗常用於固、液體反應時，添加液體的裝置。

(D) 分液漏斗可利用栓塞控制兩相液體的分離。

(E) 抽濾漏斗搭配減壓裝置可加快過濾的程序。

8. (C)

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：溶解曲線的認知

解析：(A) 由縱坐標的單位標示可知，溶劑為水。

(B) Na_2HAsO_4 的溶解曲線斜率為正，故溶解度隨溫度升高而增大。

(C) Na_2SO_4 的溶解曲線在 50°C 時為放熱反應，故 Na_2SO_4 在此溫度下溶解會使水溫升高。

(D) 由溶解曲線圖可知， 20°C 時 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 與 $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 的曲線相交，故兩者的溶解度在 20°C 時相同。

(E) 在 80°C 與 40°C 區間內， Na_2HAsO_4 的溶解度對溫度的變化最大，故其析出的質量最大， Na_2SO_4 則無析出。

9. (D)

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：影響溶解度因素的探討

解析：(A) 不一定，例如：己烷莫耳質量大於二氯甲烷，但密度也只有二氯甲烷的一半。

(B) 不一定，例如：二氯甲烷相對極性大於乙酸乙酯，但對水的溶解度卻小於乙酸乙酯。

(C) 不一定，題表中氯仿的莫耳質量最大，但溶解度並非最大。

(D) 己烷對水的溶解度僅有 $0.0014\text{ g} / 100\text{ g}$ 水，故與水不互溶，且己烷密度小於水，因此己烷在上層。

(E) 乙醇與水完全互溶，因此不適用於咖啡水溶液的萃取。

10. (D)

出處：基礎化學(一) 化學反應

目標：能根據文字、數據、式子或圖表說明重要科學原理

內容：平衡化學反應式係數

解析：由觀察法可知，X 應含有 2 個 Na、1 個 S、4

個 O，故應選(D)。

11. (E)

出處：基礎化學(一) 物質的組成

目標：能選用適當的資料

內容：元素原子量的求法

解析：元素原子量為各同位素原子的質量乘以其存量百分率之和，故平均原子量應介於原子量最大值與最小值之間。

12. (C)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：元素週期表內容

解析：由題意可推理出 8 個元素應為

B	C	N	O
Al	Si	P	S

其中 Al 為兩性元素，B、Si 為類金屬， N_2 與 O_2 為氣體，故應為 5A 族的 P 元素，其價電子數為 5。

13. (C)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能根據圖表資料做推論、延伸或歸納

內容：能知道植物吸收無機鹽的方式為主動運輸，主動運輸需要消耗能量

解析：無機鹽藉由主動運輸進入根部，主動運輸的載體蛋白需消耗能量運送鈣離子，氧氣濃度增高可提高有氧呼吸效率，可產生更多 ATP 以供應載體蛋白，提高植物吸收鈣離子的量。

14. (B)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能夠利用已知的事實與原理法則，針對現象做解釋

內容：能分辨主動運輸是利用細胞膜上的載體蛋白協助運送，載體蛋白的多寡也會影響吸收量

解析：主動運輸會利用細胞膜上的載體蛋白協助運輸，載體蛋白與運送物質有專一性，對植物而言鈣元素的需求比矽元素高，細胞膜上運送鈣的載體蛋白數量也會比運送矽元素的多，在同樣能量提供下，載體蛋白數量較多的該元素吸收量也較多。

(A/D) 無機鹽皆藉由主動運輸進入根部，吸收方式相同，細胞內外離子濃度差異不影響主動運輸的作用效率。

(C) 相同氧氣濃度的環境下，有氧呼吸效率相同，ATP 產生的數量也差不多。

(E) 同一種植物氣孔數目相同。

15. (A)

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

內容：了解雙重受經的定義、過程與結果

解析：(B) 輔助細胞能引導花粉管延伸到正確的位置以利受精。

- (C) 輔助細胞位於卵細胞兩側，位於胚囊底端。
(D) 管核負責花粉管萌發，兩個精細胞才是分別與卵細胞和中央細胞結合。
(E) 卵細胞結合發育為胚，中央細胞的結合發育為胚乳。

16. (D)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義，能根據事實作合理的推斷

內容：真核細胞的構造，滲透作用，等張溶液

解析：由題表資料可知，甲細胞直徑隨溶液濃度改變、乙細胞不會，再由甲細胞在不同濃度下，其大小變化可推測，溶液 A、B 可能是低張溶液，D、E 可能是高張溶液。綜上述，甲生物不具細胞壁，乙生物應具細胞壁。

- (A) 乙細胞具有細胞壁，細胞大小不因溶液濃度改變而改變，甲在 D、E 溶液中明顯變小，可推測甲不太可能是具有細胞壁的藻類。
(B) 由細胞略為變大，可推知 A 應為低張溶液。
(C) 此實驗旨在探討不同濃度溶液對細胞直徑的影響，實驗結果應針對操縱變因（濃度）與應變變因（細胞直徑）進行分析，而非自下結論具「光合作用能力」，即從資料無法得知是否具有光合作用能力。
(D) 如伸縮泡為液泡的一種。
(E) 可能是具有細胞壁的生物，不一定是紀錄有問題。

17. (C)

出處：基礎生物(上) 生命的特性

目標：能根據圖表等資料整理分辨事物的異同，根據事實做合理的判斷

內容：了解真核細胞的構造與功能

解析：甲：高基氏體；乙：葉綠體；丙：粒線體；丁：核糖體；戊：內質網；己：細胞核。

- (A) 粒線體於有氧呼吸製造 ATP，葉綠體在光反應時也會合成 ATP。
(B) 一部分內質網與蛋白質的合成、修飾及運送有關，高基氏體與細胞的分泌作用有關。
(C) 己為細胞核，具雙層膜構造，內含核仁，可製造核糖體單元。
(E) 原核細胞無細胞核與膜狀胞器，細胞內僅具核糖體的構造。

18. (E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義，能根據事實作合理的推斷

內容：消化，感應與協調

解析：甲為胰腺細胞，乙為胰島細胞。

- (A) 維生素不需要進行消化，甲細胞分泌多種酵素可分解蛋白質、澱粉、脂質及核酸。

(B) 乙細胞位在胰島內，分泌的激素經由血管內的血液運輸，並非藉由擴散至管狀細胞而運輸。

(C) 管狀細胞形成的小管即為胰管，可延伸並與總膽管會合後，開口於小腸。

(D) 可調節血糖。

(E) 胰腺分泌的胰液中含有酵素，可將澱粉分解為雙糖；胰島分泌的胰島素與升糖素則參與血糖的調控。

19. (E)

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：理解基本的大氣壓力等科學知識概念

解析：武嶺所測得的氣壓值是從大氣層頂端到武嶺間的大氣質量所產生的壓力，已知量測值為 700 百帕，又整體大氣下壓至海平面的氣壓值約為 1000 百帕，即 1 大氣壓。故從海平面到武嶺之間的大氣，為 $1000 - 700 = 300$ （百帕）；和整體大氣的比值為 300 （百帕） / 1000 （百帕） = $3 / 10$ 。

20. (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：風的形成機制

解析：近地面風場與等壓線有交角，由於摩擦力作用會使風速減弱，科氏力亦下降，進而影響風向，高空風場則平行等壓線。

21. (C)

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：地震波的判讀比較

解析：甲為 P 波，乙為 S 波，丙為表面波。

- (A) 表面波不會在地球內部傳遞，不適合用以探測地球內部構造。
(B) 主要造成地表較大錯動或產生破裂的是 S 波或表面波。
(D) S 波是橫波，振動方向與波行進方向垂直，但 S 波傳至地表時通常會與地表水平面有交角，因此地表會產生水平及垂直方向晃動。距震央較近的地區，水平晃動較明顯。
(E) 三圓共點法是利用甲、乙到達的「時間差」計算出震央位置。

22. (D)

出處：基礎地球科學(上) 天然災害

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：不同天然災害的形成機制

解析：可由地圖及板塊分布圖發現，雅加達位於板塊邊界，火山、地震風險極高。

- (A) 緯度愈高，科氏力愈大，從緯度判斷雅加達的科氏力應比婆羅洲強。

- (B) 雖然婆羅洲較遠離板塊邊界，但若周遭發生地震，能量仍然能夠傳遞過去。
- (C) 海嘯的形成和海水是否能夠堆高以及所在的位置有關，是否在海溝旁並不影響海嘯的發生機率。
- (E) 雖然婆羅洲海水溫度較高，但也更接近赤道，科氏力小，較不易形成颱風。

23. (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：地球磁場形成，地球適居環境成因
解析：地球磁場能夠避免地球受到太陽風的高能量帶電粒子危害，形成原因可能與外核的液態鐵鎳有關。

24. (B)

出處：基礎地球科學(上) 人與地球環境
目標：能根據事實作合理的推斷
內容：同位素定年法
解析：(A) 若半衰期只有 10^2 年，77 萬年的樣本已經遠超過 10 個半衰期，無法準確測量。
(C) 放射性元素定年法是絕對年代定年法，主要採用火成岩；化石容易受到生物體本身的干擾，因此用化石排列順序的方法無法得到明確的年代數值。
(D) 氫為子元素，但可被封存在岩石中不逸散，含量比例應該會增加。
(E) 放射性元素定年法已經發展出很多同位素定年的方式，如鈾、碳等。

二、多選題

25. (C)(E)

出處：基礎物理(一) 物體的運動
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：落體運動
解析：(A) 飛行者於 6 秒時，速度尚在增加，故開傘時機應在離開直升機約 12 秒左右。
(B) 開傘前受重力及空氣摩擦阻力。
(C) 速率增加，阻力愈大，加速度減小，故與題圖中斜率（加速度）愈來愈小可以呼應。
(D) 開傘之後（約 12 秒左右處）速度有減少趨勢，故飛行者並非等速下落。
(E) 開傘後，速度變小，故加速度為負，方向向上。

26. (A)(D)

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：原子光譜、氫原子模型
解析：(A)(B) 電子由高能階降至低能階以電磁波形式放出能量，其光譜線為發射光譜。
(C) 釋放能量大小： $n=4 \rightarrow n=1$ 放出能量最大； $n=4 \rightarrow n=2$ 放出能量最小，又
$$E = \frac{hc}{\lambda}$$
，可得 $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$

(D)(E) λ_1 對應甲光譜線， λ_2 對應丙光譜線， λ_3 對應乙光譜線。

27. (D)(E)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質
目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象
內容：中子數的判斷
解析： ^1H 、 ^2H 、 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O 各有中子數 0、1、8、9、10。
各選項中子數分別為：(A) 12；(B) 11；(C) 10；(D) 9；(E) 9
故選(D)(E)

28. (A)(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
內容：再生能源的應用
解析：(A) 地球的水具有自然的循環作用，雨水仍會補充因發電而洩出的水。
(B) 太陽能電池將太陽光能轉換為電能，因取自自然界且不餘匱乏，是一種再生能源的利用。
(C) 再生能源取自自然界，但在利用上不一定符合綠色化學的規範，例如：水庫的水力發電會影響生態、薪材的燃燒會產生溫室氣體等。
(D) 再生纖維並不是燃料，故與再生能源無關。

29. (C)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能
目標：能根據圖表等資料作解釋與延伸歸納
內容：了解淋巴器官於人體的相對位置與功能應用
解析：甲：扁桃腺；乙：胸管；丙：脾臟；丁：淋巴結；戊：胸管；己：骨髓。
(A) 扁桃腺屬於次級淋巴器官，是免疫反應的主要發生部位。
(B) T 細胞製造的場所為己（骨髓）。
(D) 淋巴結主要分布於頸部、腋下、胯下及內臟。

30. (A)(C)(E)

出處：基礎生物(上) 生命的特性
目標：能夠判斷圖表，理解科學資料的規則與關係
內容：了解光合作用與呼吸作用之間能量的獲得與轉換
解析：①核糖體、②內質網、③細胞核、④核仁、⑤核質、⑥高基氏體、⑦液泡、⑧葉綠體、⑨粒線體、甲：光合作用、乙：發酵作用、丙：呼吸作用、丁：ADP+Pi、戊：ATP。
(B) 植物不進行乳酸發酵。
(D) 呼吸作用產生能量，生成 ATP，故丁是 ADP，戊是 ATP。

31. (A)(D)(E)

出處：基礎生物(上) 植物的構造與功能
目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義，能根據事實作合理的推斷

內容：花粉與花粉管萌發的觀察

解析：(B) 植物花粉管萌發的過程不需要染色即可觀察。

(C) 在鳳仙花花粉管萌發的實驗中，大致結果為濃度愈低、花粉管萌發長度愈長；在百合花粉管萌發的實驗中，四種濃度的蔗糖溶液下，花粉管的萌發長度並無顯著差異，可知蔗糖溶液濃度愈高，花粉管萌發的長度不一定愈長。

32. (A)(D)(E)

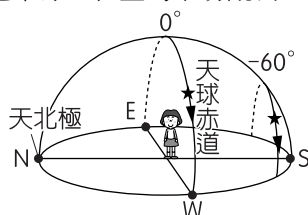
出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

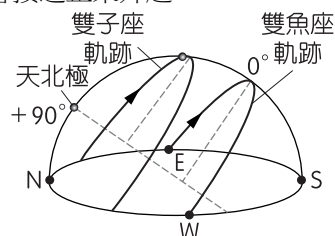
內容：天球座標、不同緯度的星空

解析：(A) 甲完全位在赤緯 0 度，為天球赤道；乙為黃道。

(B)(D) 如解析圖，老人星在南赤緯（-60）度左右，赤道觀察者無法觀察到其位在頭頂正上方，接近赤緯 0 度的天體才可以被觀察到出現在頭頂正上方。而南十字座也位於南赤緯（-60）度，非常接近南方地平線，在臺灣不易觀測。



(C) 雙魚座與雙子座都在黃道上，但雙魚座位置較接近天球赤道，雙子座約赤緯 20 度，如解析圖，因此雙子座會由東北升起，雙魚座會接近正東升起。



(E) 天蠍座位於室女座的東方，赤經差約 4h（16h-12h）。因此實際上室女座會較天蠍座早 4 小時升起。

33. (B)(C)(E)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：熱點火山、板塊構造運動

解析：由圖可以知道板塊往西移動，海溝的位置可以知道乙位在聚合型板塊邊界。

(A)(B)(D) 乙是板塊聚合形成的火山，和甲無關；甲是熱點火山，非板塊邊界聚集成。

(C) 圖中的海底山都是曾經在熱點位置形成的火山。

(E) 由隱沒位置可以知道板塊往西移動。

34. (B)(D)

出處：基礎地球科學(上) 太空中的地球

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：地球所處的宇宙環境結構；地球適居的各種條件

解析：(A)(B) 系外行星意思是在太陽系之外的行星。

(C) 甲的可能有複數原因，包括地表重力、大氣等，但不會是磁場。

(D)(E) 大氣層能保留行星的能量，形成如同地球的溫室效應，岩漿並非影響地表溫度主要原因。

三、綜合題

35. (A)

出處：基礎化學(一) 物質的組成、原子結構與性質、化學與能源

目標：能知道科學的侷限性

內容：能了解原子中電子能階的應用及能源之間的轉換

解析：(B) 電子的能階為能量不連續，故電子的躍遷為不連續頻率。

(C) 為物理變化。

(D) 日光燈的原理也是與此有關。

(E) 螢光棒不是將電能轉成光能。

36. (C)(E)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：判斷兩生物間的交互作用關係

解析：(A)(B) 歐洲種蟹蜘蛛偽裝成花朵降低蜜蜂的戒心；澳洲種蟹蜘蛛停在花上，對蜜蜂色覺來說這朵花的對比更強烈，可吸引蜜蜂去採蜜。所以對歐洲種與澳洲種蟹蜘蛛來說蜜蜂都是獵物。

(D) 歐洲種蟹蜘蛛偽裝成花瓣，以蜜蜂的色覺系統難以區分兩者的不同，所以「有歐洲種蟹蜘蛛的花朵」，和「沒有歐洲種蟹蜘蛛的花朵」，蜜蜂造訪的頻率應該是一樣的。

37. (A)(B)(E)

出處：基礎化學(一) 原子結構與性質；
基礎化學(二) 化學與化工

目標：能知道科學的侷限性；能找出文字、數據、式子或圖表等資料作解釋、推論、延伸或歸納；能根據事實作合理的推斷

內容：能了解原子中的核反應、電子能階及其應用，及生活中的化學與化工技術原理

解析：(C)(D) 由題表可知，在 LED 材料中，與 3A 族（Ga）結合的為 5A 族元素，其中 As、P、N 的順向電壓分別為 1.2、2.2、5 V，且放出光的頻率愈大，故錯誤。

38. (C)

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：電能計算

解析：
$$\frac{100 \times 50 \times 8 \times 22}{1000} - \frac{100 \times 10 \times 8 \times 22}{1000} = 704 \text{ (度)}$$

39. (E)

出處：基礎物理(一) 物體的運動

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：平均速率

解析：移動速率 =
$$\frac{\text{路徑長}}{\text{時間}} = \frac{2 \times 3.14 \times 6400 \times \frac{60}{360}}{10}$$

$$\div 670 \text{ (公里 / 天)}$$

40. (B)

出處：基礎地球科學(上) 動態的地球

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：地磁極判別

解析：(A) 古沉積岩在沉積過程中才會因受化學風化影響磁化。

(C) 板塊運動不一定會導致古火山岩的熱作用。

(D) 需先有受熱作用才會受現今地磁影響。

(E) 冷卻會固定當時磁極非「失真」的因素。

第貳部分

41. (B)(C)

出處：基礎物理(二) A 碰撞

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：碰撞滿足動量守恆

解析：碰撞需滿足動量守恆

碰撞前動量 = $1 \times 4.0 + 2 \times 0 = 4.0 \text{ (kg} \cdot \text{m / s)}$

設碰撞後動量 p' 可能為

$1 \times 1.0 + 2 \times v_B'$ 或 $1 \times (-1.0) + 2 \times v_B'$

可得 $v_B' = 1.5 \text{ (m / s)}$ 或 2.5 (m / s)

42. (C)

出處：基礎物理(二) A 牛頓運動定律

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義

內容：牛頓第二運動定律

解析：看頭盔在加速時

$$\Sigma F = F_{\text{人盔}} - mg$$

$$= ma$$

此時人給頭盔的作用力

$$F_{\text{人盔}} = m \times 19G$$

$$= 2.5 \times 19 \times 10 \text{ (N)}$$

而人靜止坐在座椅上時，人給頭盔的作用力為 $mg = 2.5 \times 10 \text{ (N)}$

故依作用力與反作用力，人會多承受的力為 $2.5 \times 18 \times 10 \text{ N}$ ，即 450 N 或 45 kgw

43. (C)

出處：基礎物理(二) A 動量與牛頓運動定律的應用

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：動量變化量的計算

解析：完全非彈性碰撞動量守恆

依動量守恆：

$$1000 \times 100 = (1000 + 2 \times 10^{-3}) v'$$

即撞後汽車速率 $v' \div \frac{10^5}{10^3} = 100 \text{ (km / h)}$

蝗蟲的動量變化量值

$$= m |\Delta \vec{v}| = 2 \times 10^{-3} \times (100 - 0)$$

$$= 2 \times 10^{-1}$$

$$= 0.2 \text{ (kg} \cdot \text{km / h)}$$

44. (D)

出處：基礎物理(二) A 動量與牛頓運動定律的應用

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：動量守恆

解析：假設共有 n 隻蝗蟲同時撞擊車子

依動量守恆：

$$n \times 2 \times 10^{-3} \times 0 + 1000 \times 100$$

$$= (n \times 2 \times 10^{-3} + 1000) \times (100 - 1)$$

$$\Rightarrow 10^5 = (10^3 + 2n \times 10^{-3}) \times 99$$

$$\Rightarrow n \div 5050 \text{ (隻)}$$

45. (B)(C)

出處：基礎物理(二) A 功與能量

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：重力位能

解析：由 $F_{\text{合}} = ma$ ， $F - mg = m \times \frac{1}{4}g$ ，求出施力

$$F = \frac{5}{4}mg$$

此過程中物體垂直上升高度 h ，所以施力作功

$$W = \frac{5}{4}mg \cdot h = \frac{5}{4}mgh$$

重力位能增加 mgh ；動能增加 $\frac{1}{4}mgh$ 。

46. (D)

出處：基礎物理(二) A 萬有引力定律

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：行星與人造衛星

解析：由克卜勒行星運動第三定律： $\frac{R^3}{T^2} = \text{定值}$ ，可知

知衛星繞轉軌道半徑愈大，公轉週期愈久。

得出週期大小：福衛七號 < 福衛五號 < 福衛三號或福衛七號 < 福衛三號 < 福衛五號，故答案選(D)。

47. (B)

出處：基礎物理(二) A 萬有引力定律

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：克卜勒行星運動定律

解析：(A) $a = \frac{v^2}{R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ ，再利用 46. 題與表 4 的數字即可得知衛星的加速度。

(B) 配合單位公斤，應修正為質量。

(C) TGRS 接收無線電波，波長比可見光長。

(D) 大氣層隨海拔高度上升依序為對流層、平流層、中氣層、增溫層(電離層)，故電離層與平流層不同。

(E) 同步衛星指繞轉週期為 1 天的衛星，福衛七號繞轉週期為 97 分鐘，且臺灣上空不會有同步衛星，故福衛七號不可能位於臺灣上空。

48. (A)(B)

出處：基礎化學(二) 有機化合物

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：有機官能基的認知

解析：胺基酸類是胺基與羧基接在同 1 個碳原子上。

49. (C)(D)

出處：基礎化學(二) 常見的化學反應、有機化合物

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：常見化學物質的性質

解析：(A) 變性蛋白質仍保有原來的官能基，營養成分不變。

(B) 氨為鹼性，硫化氫為酸性。

(D) 胺基酸有羧基，可與鹼性物質發生酸鹼反應。

(E) 皮蛋外殼應是氧化鉛與蛋白質中的硫化物反應，生成黑色的硫化鉛，而碳酸鉛本身為白色。

50. (B)

出處：基礎化學(二) 物質的構造與特性、化學與化工

目標：能知道科學對人類文明的影響

內容：新興材料——石墨烯的性質

解析：(A) 室溫下，石墨烯為固體。

(B)(C) 石墨烯是由碳原子組成六角形晶格的平面薄膜，化學式為 C，與石墨相同，兩者互為同素異形體，都沒有氫原子存在。

(D) 石墨烯為良導體。

(E) 石墨烯中，碳原子間以共價鍵相互鍵結。

51. (E)

出處：基礎化學(二) 化學與化工

目標：能整理分辨事物的異同

內容：吸管材質的探討

解析：(E) 雖然使用生質材料，但在生產、運輸、微生物分解的過程，仍會留下碳足跡。

52. (A)

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

內容：混合氣體的燃燒熱

解析：設 CH_4 與 C_2H_6 各有 x 、 y mol

$$x + y = \frac{11.2}{22.4} \dots\dots\dots ①$$

$$16x + 30y = 13.6 \dots\dots\dots ②$$

由①、②求得， $x = 0.1$ 、 $y = 0.4$

$$0.1 \times 891.2 + 0.4 \times 1560.2 = 713.2 \text{ (kJ)}$$

53. (B)(E)

出處：基礎化學(二) 常見的化學反應

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：酸鹼反應與稀釋

解析：(A) 強酸的稀釋為放熱反應。

(B) 25°C 時，溶液的 K_w 值必為 1.0×10^{-14} 。

(C) 酸性溶液被大量稀釋後，仍為酸性，其 pH 值必小於 7；而鹼性溶液被大量稀釋後，仍為鹼性，故其 pH 值必大於 7。故 A 溶液的 pH 值小於 B 溶液的 pH 值。

(D) 氯化鈉為可溶性，故溶液中氯化鈉以 Na^+ 與 Cl^- 存在。

(E) A 溶液中 H^+ 與 B 溶液中 OH^- 的莫耳數相同，故混合後呈中性。

54. (C)(D)

出處：基礎化學(一) 化學反應；

基礎化學(二) 常見的化學反應

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：化學電池實驗

解析：(A) 鋅銅電池中的鋅片電極為負極，應連接伏特計的負極。

(B) 鋅銅電池淨反應為 $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ，則銅片為惰性電極，故以碳棒取代銅片不會導致電壓為零。

(C) 失去電子的趨勢： $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$ ，故以鐵片取代銅片，以硫酸亞鐵溶液取代硫酸銅溶液，伏特計測出電壓變小。

(D) 所需無水硫酸銅： $1 \times 0.05 \times 160 = 8 \text{ (g)}$

(E) 由淨反應可知電壓變小，應是 Cu^{2+} 濃度變少，故再加入硫酸銅溶液可使電壓變大。

55. (B)

出處：基礎生物(下) 生物與環境

目標：能選用適當的資料判斷與推論

內容：了解生物多樣性的定義、意義與植物的基本構造

解析：(A) 文章中提到印度苔菜生長於日月潭，日月潭屬於湖泊、池塘等靜止水域。

(C) 水蓮是龍骨瓣苔菜的莖部，內皮和周鞘為根部的特徵，莖部不具有。

(D) 此為物種多樣性的描述。

(E) 臺灣水韭為蕨類植物，不具種子，而是以孢子繁殖。

56. (A)(B)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能；

基礎生物(下) 遺傳

目標：能選用適當的資料判斷與推論

內容：了解人類配子的生成過程與相關概念

解析：圖(a)中，各階段細胞如下：

代號	名稱	DNA 含量	套數	染色體數目
甲	精原細胞	2a	2n	46
乙	初級精母細胞	4a	2n	46
丙	次級精母細胞	2a	1n	23
丁 / 戊	精細胞 / 精子	a	1n	23

圖(b)中，甲：輸精管，乙：儲精囊，丙：攝護腺，丁：尿道球腺，戊：副睪，己：睪丸。
圖(c)為細精管切片，甲細胞是精原細胞（ $2n$ ， $2a$ ），乙細胞是初級精母細胞（ $2n$ ， $4a$ ），丙細胞是次級精母細胞（ $1n$ ， $2a$ ），丁細胞是精細胞（ $1n$ ， $1a$ ），戊細胞是精子（ $1n$ ， $1a$ ）。

(C) 在睪丸內的精子尚未成熟，需送至副睪成熟後始具受精能力。

(D) 儲精囊、攝護腺、尿道球腺等會分泌弱鹼性的黏液。

57. (A)(D)(E)

出處：基礎生物(下) 演化與生物多樣性

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：生物演化的證據

解析：(B) 同功構造無法作為親緣關係的證據。

(C) 化石無法推測古生物體內構造及絕對年代。

58. (C)

出處：基礎生物(下) 遺傳、演化與生物多樣性

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義，能根據事實作合理的推斷

內容：基因種類與序列組成、基因與蛋白質間的關係，生物演化的證據

解析：(A) 並非所有動物均具有身體分節與附肢的特徵，可以判斷 *Hox* 基因並非與所有動物的身體分節、附肢發育有關。

(B) 根據 *Hox* 基因前端轉錄、轉譯的蛋白質與調控下游基因等相關敘述，可以判斷此蛋白質的功能與轉錄有關（轉錄因子），並非蛋白質水解酶。

(D) 果蠅的每一個 *Hox* 基因調控身體的某一部分發育，並非頭、胸、腹部其中之一，例如：頭部是由 *lab*、*pb*、*Dfd* 三個基因調控，並非單一基因。

(E) 基因由 DNA 組成，組成的核苷酸種類為四種。

59. (A)(C)(E)

出處：基礎生物(上) 生命的特性、動物的構造與功能

基礎生物(下) 遺傳

目標：能了解文字、數據、式子或圖表等資料的意義，能根據事實作合理的推斷

內容：人類各種細胞中 X 染色體的數量與形成巴爾氏體數量的關係

解析：(B) 正常女性的成熟紅血球不含細胞核，不具有染色體，故巴爾氏體數量為 0。

(D) 男性唐氏症患者僅具有一條 X 染色體，故巴爾氏體數量為 0。

60. (A)(B)(E)

出處：基礎生物(上) 動物的構造與功能；

基礎生物(下) 遺傳

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，能根據事實作合理的推斷

內容：性染色體，人類生男或生女的機率與女性生殖道環境的關係

解析：(C) 食物的酸鹼性與體質並無直接關係，體質的酸鹼性主要與食物代謝後的產物有關。

(D) X 與 Y 精子的染色體數目均為 23 條。

61. (E)

出處：基礎生物(下) 遺傳

目標：能根據文字等資料說明重要科學原理，並能推理找出發現問題的因果關係

內容：了解母系遺傳的運用與粒線體的功能

解析：(A) 「粒線體肌病變症」是由母親遺傳來的，會遺傳給所有子女。

(B) 母系遺傳疾病僅能確認此疾病基因由母親傳給子代，父親不論是否有此基因都不會遺傳給子代，因此不能確認父親必不含此疾病基因。

(C) 並未完全失去能力。

(D) 哥哥的女兒粒線體遺傳自媽媽，不一定含有此疾病基因。

(E) 病患的粒線體遺傳自母親，母親與舅舅的粒線體皆遺傳自外婆，故可推知外婆及舅舅的粒線體皆含有此病症的基因。

62. (E)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的監測與探索

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：無線電望遠鏡的特徵及技術

解析：利用干涉法是增加望遠鏡口徑，口徑主要影響集光力及解析度。而口徑的定義是望遠鏡物鏡的直徑。

63. (C)

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：適合不同太空探測目的的電磁波特性

解析：(A)(B)(E) 由於大氣層會吸收這些波段的能量，故無法在地球表面觀測。

(C)(D) 由地表望遠鏡皆可以發現，但此計畫觀測技術並非採用光學望遠鏡，主要以無線電波為觀測對象。

64. (B)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的監測與探索

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：了解飽和水氣壓曲線圖代表的意義

解析：(A) 冷空氣經過溫暖的水面，水氣含量會增加，因此不會是甲到丙。

(B) 選項描述的是輻射霧，霧消失表示氣溫上升，飽和水氣壓變大，導致飽和凝結的現象消失。

(C) 下雨時相對溼度可能等於或小於 100%（因

為地表並非水氣凝結之處），不一定在圖中的過飽和區域（曲線左側）。

(D) 丙的相對溼度最低。

(E) 正常狀況下的溼球溫度不會大於乾球溫度。

65. (E)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的監測與探索

目標：能了解並根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：海洋觀測儀器的適用對象、波浪的成因及性質

解析：(A)(B) 本數據是呈現波浪高度，流剖儀主要是測量海流流向與流速。溫鹽深儀測海水鹽度、溫度跟深度，無法測得波高。

(C) 由於示性波高是選取所有波高中最大值的 $1/3$ 取平均，因此會比最大波高小。

(D)(E) 波是由風造成，與風的強弱有絕對相關。

66. (B)

出處：基礎地球科學(下) 地球古今談

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：測驗考生應用與推理的能力，四季變化及閏月的比較

解析：農曆出現十三個朔望月之際，該年即為閏年。而第五個朔望月沒有中氣出現的話，該月即為前一個朔望月的「閏月」，即「閏四月」。因中氣必對應一個朔望月，如「正月」此一朔望月中必包含「雨水」，故包含「春分」的朔望月為「二月」、包含「穀雨」的朔望月為「三月」、包含「小滿」的朔望月為「四月」、包含「夏至」的朔望月為「五月」。因此，若此年僅有 12 個朔望月的話，第五個朔望月內必有夏至此一中氣。

67. (A)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的特徵

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：測驗考生分析的能力，地殼均衡學說的理解及應用

解析：依照地殼均衡學說來看，地殼上覆蓋的物質愈重，地殼下沉的現象愈明顯。反之，被移除愈多質量後，地殼上升的幅度也愈明顯。題圖中五個地區裡，抬升高度最高的為甲城市（90 公分 / 百年），因此可知一萬多年前的甲地區上覆蓋的冰層最厚。

68. (B)(C)

出處：基礎地球科學(下) 地球環境的特徵

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：測驗考生理解科學資料的能力，包含潮汐、波浪、風

解析：(A) 鐵雄所遇上的現象應為海嘯，並非瘋狗浪的特徵。

(B) 船隻位於波峰的時間拉長表示波長與週期都在變長，當海浪週期變成十幾秒的時候，便稱為「長浪」或「湧浪」。此種現象多與強烈低氣壓系統有關，如颱風。故海面出現湧浪之際，可能表示颱風即將靠近。

(C) 船桅上升的原因為海平面在上升，而較長時間海水面的升降與天體所引起的潮汐現象有關。因此當月球剛升起時為乾潮，海水面最低；當月球升至中天之際，則為滿潮，海平面最高。

(D) 大潮日指的是當日滿、乾潮水位之落差為該地最大的日期，海水上漲也不是只有大潮日發生的現象。

(E) 日出之後至日落之前，沿海地區的區域風應為由海上吹往陸地的「海風」。

