

自然考科詳解

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

第壹部分、選擇題

1. (D)

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：測驗學生對於細胞學說建立過程中，各學者發表的認知與其相關研究

解析：(A) 虎克最早發現細胞，但是由許旺和許來登提出生物體由細胞構成。

(B) 雷文霍克最早發現細菌，但是由虎克出版《微物圖誌》一書。

(C) 布朗最早發現細胞核。

(D) 許旺觀察動物軟骨組織，並提出細胞之間的物質由細胞產生。

(E) 魏修歸納多位學者觀察細胞分裂，提出一切細胞皆來自原有的細胞。

2. (C)

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：測驗學生對細胞構造與功能的認知，並比較原核生物與真核生物之差異

解析：(A) 可能為動物細胞，具粒線體，但不具細胞壁。

(B) 可能為植物細胞，具葉綠素、細胞壁及粒線體。

(C) 可能為原核細胞，具細胞壁和核糖體，但不具細胞膜，細胞核為誤植。

(D) 可能為植物死細胞，僅具有細胞壁，如木栓細胞。

(E) 可能為原生動物，具葉綠素及粒線體，但不具細胞壁，如眼蟲。

3. (E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

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：測驗學生對真核細胞分裂之觀察與比較的了解，並結合實驗觀察內容

解析：此標本為洋蔥根尖切片，框內所標示的細胞正在進行有絲分裂，姐妹染色體分離。

4. (D)

出處：生物(全) 遺傳

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：測驗學生對基因表現之概念與相關物質組成之認知

解析：此複合體由轉錄產物 RNA 與核酸酶(蛋白質)共同組成，故此複合體的成分為 RNA 與蛋白質。

5. (A)

出處：生物(全) 演化

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生對於演化概念發展與生物地理學之認知

解析：(B) 題幹的書中所述來自馬爾薩斯的《人口論》。

(C) 袋鼠分布於東南半部的馬來澳洲區，紅毛猩猩分布於西北半部的印尼馬來區。

(D) 華萊士認為環境變動中只有最適者才能存活，並非環境變動後才產生可遺傳性狀。

(E) 文中並無提到胎盤類演化自有袋類。

6. (C)(D)(E)

出處：生物(全) 細胞的構造與功能

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：測驗學生進行顯微測微器的實驗操作能力

解析：(A) 在 10 倍物鏡下，一格目鏡測微器所代表的長度為 $(10 \times 20) / 20 = 10$ 微米。

(B) 題圖中的測微器為目鏡測微器。

(C) 在 10 倍物鏡下，一格目鏡測微器長 10 微米，題圖中可知此細胞大小約為目鏡測微器 6 格，長度為 $10 \times 6 = 60$ 微米。

7. (C)(D)

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：測驗學生對於光合作用與呼吸作用的認知

解析：時間 0 到 25 分鐘植物照光，植物進行呼吸作用和光合作用，所以 CO_2 濃度下降；第 25 到 60 分鐘植物不照光，植物進行呼吸作用不進行光合作用，所以 CO_2 濃度上升。

8. (B)(E)

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

內容：測驗學生對於性聯遺傳與譜系圖之認知

解析：(A) 紅綠色盲為性聯遺傳，基因位於 X 染色體上。

(C) 1 和 2 若再生一小孩，罹患紅綠色盲的機率為 50%。

(D) 假設紅綠色盲隱性基因為 a，3 紅綠色盲基因型為 X^aY ；4 紅綠色盲基因型為 X^aX^a ，兩者不同。

9. (A)(B)

出處：生物(全) 演化

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：測驗學生對於影響生物演變的理論探討

解析：(A) 中嘴地雀基因型為 LL 的個體於乾旱期間存活率約為 $6 / (6 + 14) \times 100\% = 30\%$ 。

(C) 鳥喙大小平均值變小是因為鳥喙較大的個體存活率較低，鳥喙較小的個體存活率較高。

(D) 鳥喙愈大的個體於乾旱期間存活率較低。

(E) 中嘴地雀基因型為 LL 的個體死亡率約為 $14 / (6 + 14) \times 100\% = 70\%$ ，中嘴地雀基因型為 LS 的個體死亡率約為 $15 / (17 + 15) \times 100\% = 47\%$ ，中嘴地雀基因型為 SS 的個體死亡率約為 $5 / (14 + 5) \times 100\% = 26\%$ ，LS 的死亡率介於 LL、SS 之間。

10. (B)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：化學反應之原子不滅定律

解析：由題目可知： $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2$ ，又 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 1 個 N_2H_4 分子可生成 2 個 H_2O 分子。

11. (C)(E)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：化學式、化學計量

解析：(A) 熔融態即為液態，標示為 (l)。

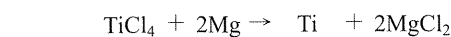
(B) Mg 為 2A 族，易形成 +2 價陽離子；Cl 為 7A 族，易形成 -1 價陰離子；氯化鎂的化學式為 MgCl_2 。

(C) 反應式： $\text{TiCl}_4(\text{g}) + 2\text{Mg}(\text{l}) \rightarrow \text{Ti}(\text{s}) + 2\text{MgCl}_2(\text{l})$ ，係數最簡整數比之總和為 6。

(D)(E) 初始鎂的莫耳數 = $\frac{72}{24} = 3$ (莫耳)

TiCl_4 式量為 $35.5 \times 4 + 48 = 190$

TiCl_4 莫耳數 = $\frac{380}{190} = 2$ (莫耳)



反應前 2 3 0 0

反應 -1.5 -3 +1.5 +3

反應後 0.5 0 1.5 3

生成鈦金屬 1.5 莫耳

鈦金屬質量 = $48 \times 1.5 = 72$ (克)

12. (A)(B)(E)

出處：化學(全) 生活化學

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：了解醱類的組成

解析：(C) 澱粉與碘溶液才會形成藍黑色。

(D) 蔗糖為葡萄糖與果糖脫水而成。

13. (A)

出處：化學(全) 生活化學

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：藉由硬水的定義判斷硬水的種類

解析：煮沸並無沉澱生成，表示該硬水應為永久硬水。

(A) 永久硬水成分。

(B) 暫時硬水成分。

(C)(D)(E) 非硬水成分。

14. (A)(E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：根據事實或資料，整理辨別各種觀點的異同

內容：形成物質的鍵結不同而導致特性不同

解析：元素分子或分子化合物屬於共價鍵形成的小分子，熔點較低；且在固態、液態均不導電，故選擇甲和戊。

甲、戊應為共價鍵形成之分子物質；熔點高，且固、液態均會導電，故乙應為金屬；熔點極高，僅固態導電，故推測丙應為共價網狀固體，如石墨；熔點高，僅液態可導電，故丁應為離子晶體。

15. (C)(E)

出處：化學(全) 物質的構造與分類

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：溶解度定義與溫度的影響

解析：(A) 40.2 克食鹽攪拌後無法完全溶解，為飽和溶液。

(B) 溶解度大，溶解速率不一定較快。

(D) 溫度下降，物質的溶解度下降，才能析出固體。

16. (B)

出處：化學(全) 酸鹼反應與氧化還原反應

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：pH 值可代表水溶液的酸鹼程度

解析：25 °C 時，酸性溶液之 $\text{pH} < 7$ ，鹼性溶液之 $\text{pH} > 7$ 。

17. (A)(C)

出處：化學(全) 化學式與化學計量

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：化學反應熱

解析：反應物熱含量大於產物熱含量，因此為放熱反應， $\Delta H = -92.4 \text{ kJ}$ ，放出的熱量使周圍環境溫度上升。

18. (B)(E)

出處：化學(全) 物質的組成

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：週期表、元素的規律與性質、電子排列

解析：(A) 同族元素，原子序愈大，半徑愈大，故⑩ > ⑦。

(B) 非金屬元素中，同週期原子序愈大、非金屬愈強，同族原子序愈大、非金屬愈弱，鈍氣不易進行反應，因此活性最大的非金屬為⑧。

(C) 常溫、常壓下，⑨為氣態。

(D) 容易形成 -2 價離子，且此離子電子排列方式與 Ar 相同的元素為⑥。

(E) 價殼層在第三層的元素位於第三週期，而具有 3 個價電子的元素為 13 族 (3A 族)，因此為④。

19. (E)

出處：物理(全) 科學的態度與方法

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：從文本擷取關鍵資訊，並適當地估算所需的物理量

解析：標準貨櫃數量 = $\frac{\text{貨輪倉儲容量體積}}{\text{一個 20.0 呎標準貨櫃體積}}$

= 寬度數量 × 長度數量 × 高度數量

= $\frac{193 \text{ 呎}}{8 \text{ 呎}} \times \frac{1312 \text{ 呎}}{20 \text{ 呎}} \times \frac{112 \text{ 呎}}{8.6 \text{ 呎}}$

= $24 \times 65 \times 13 = 20280$ (個)

20. (D)

出處：物理(全) 物質的組成與交互作用

目標：認識、理解基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：評量考生是否知道科學實驗的因果關係

解析：(A) 法拉第提出磁力線概念，磁力線的疏密程度表示磁場的強弱，磁力線的切線方向為該處磁場方向。

(B) 單獨存在的中子會自動衰變成質子，並放出電子與反微中子，本質發生改變，此衰變必須以弱核力解釋。

(C) 拉塞福的散射實驗以 α 粒子 (高速的氦原子核) 撞擊金箔，發現 α 粒子偶爾大角度散射，推斷原子的正電荷集中於極小的原子核，故提出電子繞原子核運行的原子模型。

(E) 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核之間有相吸的靜電力，才能組合成原子。

21. (A)

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：克卜勒行星運動第三定律的運用

解析：估算該小行星與太陽的可能距離： 65 ± 1.5

⇒ 落在 63.5 ~ 66.5 億公里間，為簡化計算取 66 億公里，且設該小行星週期為 T ，並以地球公轉平均軌道半徑 1.5 億公里、週期 1 年，代入克卜勒行星運動第三

定律計算： $(\frac{66}{1.5})^3 = (\frac{T}{1})^2$ ，得 T 約為 290 年。

22. (B)

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：利用冷次定律判斷應電流的方向

解析：(1) 封閉迴路 PQRS 的面積逐漸變大，進入紙面的磁力線數因而增多，根據冷次定律，知感應磁場方向為穿出紙面，再由安培右手定則知應電流的方向為逆時針。

(2) 因迴路 PQRS 的應電流，會在圓環形金屬線框 T 內增加垂直穿出紙面的磁力線數，根據冷次定律，知感應磁場方向為垂直穿入紙面，再由安培右手定則知應電流的方向為順時針。

23. (E)

出處：物理(全) 電與磁的統一

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：認識電磁波的性質

解析：(A) 電磁波的電場與磁場振盪方向應互為垂直。

(B) 電磁波的行進方向與電場及磁場振盪方向皆互相垂直。

(C) 在介質中，原子與分子排列會影響電磁波電場與磁場感應，使得傳遞的波速小於在真空中。

(D) 電子的干涉實驗，證明電子具有物質波的特性。

24. (A)(E)

出處：物理(全) 電與磁的統一

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：判斷聲源與觀察者的移動如何影響視頻率、視波速與視波長

解析：(B) 聲源與觀察者相對遠離時，視頻率一定比原頻率低。

(C) 視波速只與觀察者移動有關，當觀察者靠近聲源，視波速一定比原聲速快。

(D) 聲源與觀察者可能相對靠近或相對遠離，視頻率不一定比原頻率低。

25. (E)

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：能量間的轉換與能量守恆

解析：(A) 由於有空氣阻力作功，部分力學能轉變為熱，故力學能不守恆。

(B) 由題圖可知，此期間物體下降 $\Delta y = 6 \text{ m}$ ，重力位能減少 $mg \Delta y = 60 \text{ J}$

(C) 此期間物體維持 6 m/s 等速下落，動能沒有變化。

(D) 考慮能量守恆，但物體減少的重力位能並未使物體的動能增加，應是轉變為熱，被物體所吸收或散逸到環境中，物體應是吸收熱。

(E) 此期間重力對物體作功 $mg \Delta y = 60 \text{ J}$

26. (A)(C)(E)

出處：物理(全) 量子現象

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：理解光電效應的實驗現象與結果，無法用古典物理學的理論來作完整地解釋，必須用光子 (光子) 的理論作解釋

解析：(B) 使用波長為 636 nm 紅光的光子，其波長已大於發生光電效應的最大波長，也就是 636 nm 紅光的光子頻率已小於發生光電效應的最小頻率 (底限頻率)，故必不會有光電效應的現象發生。

(D) 使用波長為 500 nm 的綠光照射鉀電極板，已能產生光電效應。當使用強度較小的弱光照射時，應立即有光電效應產生，無明顯的時間延遲現象，但是所測得的光電流會變得較小。

27. (B)(D)

出處：物理(全) 量子現象

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：理解波動性與粒子性的二象性及原子光譜特性

解析：(A) 電磁波與電子的物質波並不相同。

(C) X 射線繞射現象以光的波動性解釋。

(E) 光微粒是粒子，與愛因斯坦的光子 (能量包) 概念不同。

28. (E)

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

內容：晝夜與季節

解析：(A)(B)(C) 除了直射赤道時，赤道的晝夜等長外，直射其他緯度時，直射地皆晝比夜長。

(D) 直射緯度愈低，各地晝夜的時間差愈小，唯有赤道晝夜永遠等長。

(E) 當直射緯度為 θ 度時，永晝永夜區的緯度範圍為 $(90 - \theta)$ 度 ~ 90 度。

29. (A)

出處：地球科學(全) 體驗大地的撼動

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；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：隱沒帶與震源深度 (班尼奧夫帶) 及其與地形特徵 (海溝、火山) 的相對位置分布

解析：從題圖左圖的震源深度分布可得知為隱沒帶，並且震源深度向西愈來愈深，代表板塊向西隱沒，聚合型板塊交界處會形成海溝且其隱沒方向前緣會出現火山，故該地的火山位於海溝西側，(C)(D)(E) 選項不符。在海溝處因板塊隱沒的深度較淺，以淺源地震為主，火山處因板塊已向下隱沒一定深度，會出現較深的地震，而規模 8.1 地震皆位於淺源地震之處，最可能位於海溝至火山之間，因此(B) 選項不符，本題答案為(A)。

30. (A)(B)(E)

出處：地球科學(全) 地球的故事、體驗大地的撼動

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：臺灣地體構造、文章閱讀理解

解析：(A) 根據文本，臺灣東北部的基盤為沉積岩層，而後的岩漿活動發生了礦產富集的現象。

(B) 根據文本，臺灣東北的基隆火山群是安山岩岩漿侵入沉積岩層冷卻後抬升裸露而成。故南港層砂岩已存在，其後岩漿侵入及其伴隨而來的熱液活動造就了基隆山與礦產。

(C) 斷層活動形成的地層破裂，可以形成空間以供金屬礦產析出沉澱，但要礦產富集仍需其他條件配合。

(D) 臺灣位於聚合型板塊邊界作用帶上。

(E) 大屯火山群與基隆火山群都是臺灣北部安山岩質的火成岩區域，其形成皆與菲律賓海板塊向北隱沒的作用有關。

31. (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：小天體中的彗星與小行星的組成

解析：根據題幹該小天體在空中爆炸高度為 35.5 km，根據題圖比對其密度約為 $2100 \sim 4500 \text{ kg/m}^3$ ，此密度較可能為小行星而非彗星 (彗核主要由密度較小的冰、凍結氣體和岩石組成，使其平均密度約 600 kg/m^3)，故刪除(A)(B)(C) 選項。再根據表格，此密度的小天體其可能的大小範圍為直徑 5.67 ~ 7.43 m，故此題答案為(D)。

32. (A)(D)

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

內容：正確理解光譜圖形所包含恆星輻射強度與恆星溫度的相關知識

解析：(A)(D) 恰當。

(B) 不恰當，乙生筆記不正確，應提醒學生留意表面溫度愈高的恆星，在各波長的輻射強度皆高於表面溫度低的恆星。

(C) 不恰當，丙生筆記不正確，應提醒學生留意表面溫度愈高的恆星，曲線高峰對應的波長愈短。

(E) 不恰當，電磁波的波長與頻率具有固定比例關係，可更換座標軸項目。

33. (B)(D)

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：以火星環境情境檢驗對地球大氣結構的認識與解讀

解析：影響無人直升機動力起飛的主要因素應為空氣密度，火星的大氣密度是地表的1%，約為 0.01225 kg/m^3 ，近似於地球大氣離地三十幾公里、位於平流層的高空環境狀態，故(B)(D)最符合。

34. (D)(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；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：對日溫度變化曲線的理解與解釋；不同尺度的天氣、露點與相對溼度、大氣溫度與能量

解析：(A) 影響飽和水氣壓的因素為溫度，且彼此為正相關。因此溫度最高處為飽和水氣壓最高時，應為丙期間。

(B) 相對溼度為實際水氣壓除以飽和水氣壓再乘上100%。圖中乙期間因溫度持續上升使飽和水氣壓上升，但實際水氣壓不變，使相對溼度下降。

(C) 鋒面影響的時間尺度較長，不至於降溫2~3小時後就回溫。此狀況為午後對流降水所造成的短暫降溫，降水停止後因尚未日落，故溫度稍稍恢復。

(D) 露點溫度僅與實際水氣壓（量）有關，因假設丁期間實際水氣壓不變，故露點溫度不變。

(E) 丁期間由時刻判斷應已日落，無太陽輻射，但地表仍向外輻射紅外線。

35. (C)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

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：颱風的各結構與其對應所經地面之氣壓、溫度與降雨分布

解析：(A) 颱風與鋒面皆為低壓系統，因此通過時地面氣象站皆會測量到氣壓先降後升。

(B) 臺北站測到的高溫主要來自颱風眼通過時，晴朗日照加溫，以颱風結構來看，潛熱釋放的增溫以眼牆最劇烈而非颱風眼。

(C) 臺北站有颱風眼通過，因此在風速的變化上會出現一段短暫弱風速時段。

(D) 臺北站有颱風眼通過，因此在雨量的變化上會出現一段短暫晴朗無雨時段，丙圖較可能是臺北站雨量，而乙圖較可能是宜蘭站雨量。

(E) 眼牆降水最為劇烈，應為丙圖而非丁圖。

36. (B)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣、深藍的脈動

目標：認識、理解學科間共通的原理

內容：根據文本資料做出氣壓在空間中分布之推論，並據此推論出風場變化

解析：赤道太平洋地區，東高西低的氣壓分布會造成東風，因此當聖嬰現象時東風減弱，(C)(D)(E)選項可先刪除；北極至中高緯度地區，高空南高北低的氣壓分布會造成中緯度西風，因此當北極震盪負相位時，低壓減弱，也就是低氣壓中心氣壓值上升，高壓也減弱，兩者氣壓差異減小，西風減弱，北極地區冷空氣南向移動阻礙變少。

第貳部分、混合題

37. (C)(D)

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

內容：測驗學生對於DNA分子結構與科學文章解讀之認知

解析：由於G、C之間配對形成三個氫鍵，A、T之間可形成兩個氫鍵。而X中所含的G、C較多，因此X所含的氫鍵數量較多，鹼基間的鍵結力較大，Tm值較高，故B曲線應為X的實驗結果；Y所含的氫鍵數少，鹼基間的鍵結力較小，Tm值較低，故A曲線應為Y的實驗結果。

(A) 由題圖得知B曲線的Tm值為70℃。

(B) 依上文所述，DNA由雙股成為單股時，吸光度會明顯提升，因此X的單股比雙股具較大的吸光度。

(E) 若X、Y樣品內的DNA皆為單股，則需加熱至90℃以上。

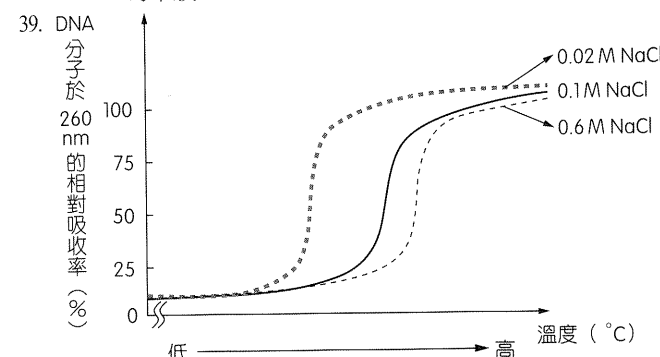
38. (B)

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：測驗學生對於分子生物學中心法則理論之認知

解析：RNA聚合酶在進行轉錄時，會將DNA分子由雙股轉為單股。



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

內容：測驗學生DNA分子特性、資料處理與圖表製作之能力

解析：0.6 M的NaCl溶液濃度較0.1 M的NaCl溶液大，有較高的Tm值，因此曲線會向右平移。0.02 M的NaCl溶液濃度較0.1 M的NaCl溶液小，有較低的Tm值，因此曲線會向左平移。

◎評分原則：

得0分：未作答或答案完全錯誤。

得1分：只畫出0.02 M NaCl或0.6 M NaCl其中一條曲線位置，且弧度錯誤。

得2分：只畫出0.02 M NaCl或0.6 M NaCl其中一條曲線位置，且弧度正確；畫出0.02 M NaCl或0.6 M NaCl兩條曲線，但兩條曲線弧度錯誤。

得3分：畫出0.02 M NaCl或0.6 M NaCl兩條曲線，但其中一條曲線弧度錯誤。

40. (A)(B)

出處：生物(全) 演化

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：測驗學生對於演化理論中生物親緣關係之認知

解析：(C) 杯碗狀巢、初級洞巢、次級洞巢、平臺狀巢皆為第一次輻射演化就出現的外形結構。

(D) 次級洞巢較早出現。

(E) 杯碗狀巢在第一次輻射演化就出現。

41. 鵝科。因燕科與鵝科具有較晚出現的共同祖先。

出處：生物(全) 演化

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：測驗學生是否能說明親緣關係判斷依據

◎評分原則：

得0分：第一個問題答錯或整題未回答。

得1分：未回答出鵝科（不包含答錯），但寫出部分正確原因，例如：燕科與鵝科演化位置較近，燕科與鵝科鳥巢結構相近。

得2分：回答出鵝科，但第二題原因並未回答或回答錯誤。

得3分：回答出鵝科，並寫出部分正確原因，例如：燕科與鵝科演化位置較近，燕科與鵝科鳥巢結構相近。

42. (C)，分液漏斗

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：萃取需要的器材

解析：萃取時應使用分液漏斗。

◎評分原則：

得1分：只寫出(C)

得2分：只寫出分液漏斗

得3分：寫出(C)、分液漏斗

43. 見解析

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義

內容：萃取的原理

解析：① 咖啡因可溶於乙酸乙酯。

② 因乙酸乙酯和水不互溶。

◎評分原則：

得1分：只寫答案①

得2分：只寫答案②

得3分：寫出答案①、②

44. 見解析

出處：化學(全) 物質的組成

目標：認識、理解重要的科學名詞和定義；選用適當的資料解決問題

內容：二氧化碳超臨界流體的特性與萃取之性質

解析：① 二氧化碳的臨界溫度與壓力不高，較易形成超臨界流體。

② 當壓力回到1大氣壓時，二氧化碳會回到氣態，可回收再利用。

③ 不會殘留在咖啡豆中。

④ 不破壞咖啡風味。

◎評分原則：

得2分：寫出上述任一答案

45. (C)(D)

出處：化學(全) 酸鹼反應與氧化還原反應、生活化學

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：物質的接觸面積與反應速率的影響

解析：(A) 溶液表面積與空氣接觸面積有關，會影響溶氧量，催化劑不是本次實驗影響反應速率的因素。

(B) 溶液接觸面積愈大，反應時間縮短，表示反應速率變快。

(E) 葡萄糖具有還原性，若沒有添加則無法將指示劑還原呈現無色。

46. 0.2

出處：化學(全) 物質的構造與分類

目標：選用適當的資料解決問題

內容：體積莫耳濃度表示法，包含溶液的配製

解析： $C_6H_{12}O_6$ 分子量=180

$$\frac{3.6}{180} = 0.02 \text{ (mol)}$$

$$100 \text{ mL 水} = 0.1 \text{ L}$$

$$C_M = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ (M)}$$

◎評分原則：

得1分：只寫出 $C_6H_{12}O_6$ 莫耳數

得2分：體積未換成升或計算錯誤

得3分：計算過程與答案均正確

47. (C)

出處：物理(全) 物體的運動

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：利用 $F-t$ 圖，分析物體所受合力產生的加速度，及加速度對速率的影響

解析：電梯靜止時，物體受到的重力與拉力 F_0 量值相等、方向相反，合力為零。

物體受到的重力大於拉力時，表示物體往下加速，速率漸增；物體受到的拉力大於重力時，表示加速度方向向上，物體開始減速，故 t_3 時的速率最大。

48. $a_2 > a_4 > a_3$

出處：物理(全) 物體的運動

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：利用 $F-t$ 圖，分析物體所受合力產生的加速度

解析：見49.題解析。

◎評分原則：

得0分：未作答或答案錯誤。

得2分：完全正確。

49. 見解析

出處：物理(全) 物體的運動

目標：理解文本、數據、式子或圖表等資料的意義；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：利用 $F-t$ 圖，分析物體所受合力產生的加速度

解析：電梯加速時，物體所受重力與拉力 F 方向相反，合力造成加速度， $\Sigma F = ma$

$$F_0 - 0.4F_0 = ma_2 \Rightarrow a_2 = \frac{0.6F_0}{m}$$

$$F_0 - F_0 = ma_3 \Rightarrow a_3 = 0$$

$$1.4F_0 - F_0 = ma_4 \Rightarrow a_4 = \frac{0.4F_0}{m}$$

$$\therefore a_2 > a_4 > a_3$$

◎評分原則：

得0分：未作答或答案錯誤。

得2分：算出 $a_3 = 0$ 、 $a_4 = \frac{0.4F_0}{m}$ 其中一項。

得4分：完全正確。

50. (A)(C)

出處：物理(全) 能量

目標：根據資料說明、驗證或詮釋重要科學原理

內容：透過短文中資訊，簡單換算情境中的數據及理解基本的科學涵義

解析：(B) 質子對撞前後滿足質能互換。

(D) 質子束交叉穿越最窄處約比原子直徑大 10^5 倍。

(E) 實驗結果尚無法推論出此敘述。

51. 134

出處：物理(全) 能量

目標：根據事實或資料，進行表達與說明

內容：透過文中資訊，理解能量及質量的科學涵義，以不同單位換算基本粒子的（等效）質量

解析：125 GeV = 125 × 10⁹ × 1.60 × 10⁻¹⁹ J = 2.00 × 10⁻⁸ J

$$m = \frac{E}{c^2} = \frac{2.00 \times 10^{-8} \text{ J}}{(3.00 \times 10^8 \text{ m/s})^2} = 2.22 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

$$m = \frac{2.22 \times 10^{-25} \text{ kg}}{1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}} = 134 \text{ u}$$

◎評分原則：

- 得 0 分：未作答、列式與答案皆錯誤或無計算過程。
得 1 分：列式正確但答案錯誤（最後質量數值在 132 u ~ 133 u 範圍之外或有列式算出 2.00 × 10⁻⁸ J、2.22 × 10⁻²⁵ kg）者。
得 2 分：列式正確但答案錯誤（最後質量數值介於 132 u ~ 133 u 之間），或有效位數錯誤（例如 133.7 u）者。
得 3 分：完全正確。

52. (D)

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣、深藍的脈動

目標：根據事實或資料，綜合科學知識，提出評析或思辨

內容：臺灣的地質與潮汐現象；月相變化；氣象預報

解析：(A)(B) 馬祖不位於板塊邊界活動帶上，其地質、地形從收集資料至 6 月出發，不會有顯著變化。

(C)(D)(E) 潮汐與光害（月相）主要與月球繞行地球有關，已可提供一年期間的有效預報；反而在針對數週、甚至數月之後的情況掌握，氣象預報未來海象的不確定度最大。

53. 2、3、4、5 月為霧季。分析判斷的方法有兩種：①分別計算每個月份的平均霧日數，大於 6 天者即算霧季。② 11 年內，大於或等於 6 天霧日的月份次數有過半。

出處：地球科學(全) 千變萬化的大氣

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：數值圖表的分析能力

◎評分原則：

題目	參考答案	得分與說明
霧季的月份	2、3、4、5 月為霧季	寫對一個月份得 0.5 分，總計 2 分；寫錯一個月份倒扣 0.5 分，得分扣至 0 為止
判斷的方法	① 分別計算每個月份的平均霧日數，大於 6 天者即算霧季（2 月在此 11 年內的平均霧日數為 6.36 日，大於 6 日） ② 11 年內，大於或等於 6 天霧日的月份次數有過半（2 月在 94、95、98、99、101、102、103 年，共 7 個年度時的當月霧日數大於或等於 6 天）	任寫一個判斷方法得 2 分，必須表達出「統計」的概念，且必須指出「大於或等於 6 天」的霧季判斷準則 以下作答僅給 1 分： ① 僅以題目表格中數值，作答出「霧日數量前 4 多的月份」，未對數值作統計分析 ② 僅作答「很高的機率達 6 天以上出現霧日」，未寫出此機率的評估方式者 其餘判斷方法不得分

54. (B)(C)

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：水氣飽和與凝結、常見霧的形成機制

解析：(A) 為露的描述。

(B) 能凝結出霧代表空氣已達飽和，此時氣溫等於露點溫度。

(C) 當蒸發與凝結過程達到動態平衡時，氣、液兩相共存，此時達飽和狀態。

(D) 此敘述是輻射霧的維持狀態。

(E) 平流霧的形成和空氣水平方向之流動有關。主要需暖溼空氣來源的中斷，霧才會消散。

55. ①：火山噴發或風化作用或風化。

②：匯。

③：溶解作用或溶解。

④：源。

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：物質循環與作用，理解源與匯及其和地球各圈層之間的關係

解析：題圖中自然作用一箭頭由岩石圈指向大氣圈，發生自然作用可能是火山噴發或岩石風化作用產生二氧化碳，屬於碳匯。題圖中自然作用二箭頭由大氣圈指向水圈，發生自然作用為含碳氣體溶解作用，屬於碳源。

◎評分原則：

手寫欄位	得 0 分	得 1 分
①	未作答或答案錯誤	火山噴發或風化作用或風化
②	未作答或答案錯誤	匯
③	未作答或答案錯誤	溶解作用或溶解
④	未作答或答案錯誤	源

56. (C)(E)

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：物質循環與作用，理解源與匯及其和地球各圈層之間的關係

解析：(A) 厭氧分解作用是甲烷的間接來源，後續醋酸分解出甲烷才是甲烷的直接來源。

(B) 甲烷生成作用是岩石圈中甲烷的源，若涉及生物則為生物圈進入岩石圈。

(D) 厭氧甲烷氧化作用是甲烷的匯，從岩石圈進入生物圈。