

107 學年度學科能力測驗

自然考科解析

1. C 由題幹敘述可知，X,Y,Z 三元素屬於第二、三週期，原子序之和為 25，且由相對位置可判斷 X 為 Na、Y 為 C、Z 為 O
 甲錯→應有兩種非金屬元素(C&O)；
 乙錯→Z 容易得兩個電子形成 Z^{2-} 。
2. A 由「河上姹女」可推斷常溫常壓下為液態→汞；
 再由「黃芽」其結晶為黃色針狀物，可以推斷為硫元素。
3. B 由實驗可知，倒入氯化鈣後，溶液溫度上升，表示溶解過程為放熱反應；
 (A)應再多加一片隔熱網
 (B)因後來為澄清溶液，可知溶解度>30g/100mL
 (C)為放熱反應
 (D)題目所述非突沸
 (E)不可用溫度計攪拌
4. D $CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
 $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
5. E 導電度與離子濃度成正比(其實不應該有此必成正比的關係)，
 $V_{NaOH}(L)$ 級子濃度(M)
- | | |
|-----|-------------------------------|
| 0 | $\frac{2}{1}$ |
| 0.5 | $\frac{2}{1.5} = \frac{4}{3}$ |
| 1.0 | $\frac{2}{2} = 1$ (中和時導電度最低) |
| 1.5 | $\frac{3}{2.5} = \frac{6}{5}$ |
| 2.0 | $\frac{4}{3}$ |
6. C 兩者是官能基異構物(同分異構物)
 (A)示性式不同 (B)分子量相同
 (C)碳總數相同 (D) $C_4H_{10}O + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ ，需氧量相同



爾雅數位

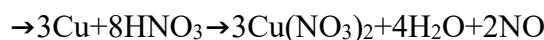
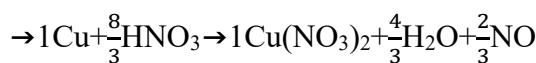
7. B 乙、燙傷應遵守沖、脫、泡、蓋、送程序，不應隨便塗抹藥膏。
丁、要用大量水沖洗眼睛，而眼睛需要睜開沖洗。

8. B 1.先定 Cu 係數為 1 $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 係數為 1 (銅原子不滅)
2.設 H_2O 係數為 $x \rightarrow \text{HNO}_3$ 係數為 $2x$ (氫原子不滅)
3.設 NO 係數為 y
 $1\text{Cu} + 2x\text{HNO}_3 \rightarrow 1\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + x\text{H}_2\text{O} + y\text{NO}$

O 原子不滅: $6x = 6 + x + y$

N 原子不滅: $2x = 2 + y$

\rightarrow 得知 $x = \frac{4}{3}$, $y = \frac{2}{3}$



9. A (B)葡萄糖在細胞質中透過糖解作用分解
(C)葉綠體在光合作用的光反應時，可在囊狀膜產生 ATP
(D)藻類、植物都具有葉綠體及粒線體；粒線體並非動物獨有的構造
(E)粒線體以皺褶的內膜產生 ATP；葉綠體以囊狀膜產生 ATP

10. D 題幹的敘述提及該脂肪酶會在 1.常溫 2.鹼性環境使用，在 $20\text{--}30^\circ\text{C}$ 的條件下，乙、丁的活性最佳，而乙、丁之中只有丁在 $\text{pH} > 7$ 時，活性仍然很高。

11. C 水筆仔以有性生殖，也就是精卵結合的方式產生胎生苗。
(A)山蘇的孢子繁殖沒有精卵結合，屬於無性生殖
(B)組織培養為植物的人工無性生殖
(C)菫果中的花粉與胚珠的結合屬於有性生殖
(D)落地生根的不定芽繁殖屬於無性生殖
(E)酵母菌的出芽生殖屬於無性生殖

12. E 從表 3 的數據可得知光照長度由 6~24 時，平均開花的時間均在 91~96 天，並無太大的差異，因此最有可能是光週期對此植物的開花沒有影響。

13. B (A)組成多醣的主要元素是 C(6)、H(1)、O(8)組成，原子序皆不超過 10
(B)組成脂肪的主要元素是 C(6)、H(1)、O(8)組成，原子序皆不超過 10
(C)組成蛋白質的元素主要是 C(6)、H(1)、O(8)、N(7)、S(16)，其中 S 的原子序超過 15
(D)組成核酸的主要元素是 C(6)、H(1)、O(8)、N(7)、P(15)，不會用到 11~20 的元素
(E)組成去氧核糖核酸的主要元素有 C(6)、H(1)、O(8)、N(7)、P(15)，有用到原子序 8(O)的元素

14. A $f = 3\text{Hz}, V = \frac{\frac{30}{2}}{5} = 3\text{cm/s}, \lambda = \frac{V}{f} = 1\text{cm}$

15. E 丙：電磁力作用範圍不限距離；
丁：牛頓利用克卜勒第三定律推導重力和距離平行成反比關係。

16. E 空氣阻力 $f = -kv$ ，當速率愈大，阻力隨之變大，當阻力與重力平衡時，加速度等於 0，速率維持定值。

17. A 根據電流磁效應和右手定則，兩線圈的東方為 N 極、西方為 S 極，線圈內磁場方向為 S \rightarrow N 極，故為東方。

18. C 根據光量子論 $hf = W + eV$ ，照射光頻率需大於底限頻率才會產生光電子，故選 (C)。

19. A 火成岩形成：高溫。

20. A 每日延後 50mins，隔日為 11:50 潮位最低，故潮位逐漸下降。

21. C 外圍環流造成湧浪現象。

22. C 颱風中心在宜蘭右下方，風向為逆時針旋轉，東北風較適合。

23. A 低氣壓中心氣壓值最低。

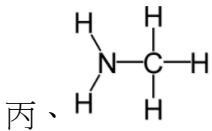
- 24. CD** (A)柱頭為雌蕊的一部分
 (B)花粉的染色體套數為單套(1N)
 (E)花柱及子房壁為孢子體結構，應為雙套(2N)
- 25. ABE** (C)紅血球中心應較透光
 (D)瑞氏(Wright)染色可染血小板
- 26. AD** (B)濾液中含葡萄糖和胺基酸等小分子
 (C)再吸收作用亦會發生在遠曲小管、亨耳氏套
 (E)酒精會抑制 ADH 的釋放
- 27. ADE** (B)大腦白質應改為大腦灰質
 (C)視丘應改為下視丘
- 28. CD** (A)電磁波一樣具有波的性質
 (B)電磁波的傳播不需介質
 (C)電磁波特性
 (D)
$$\frac{1.5 \times 10^{11}(m)}{2 \times 86400(s)} \approx 8.7 \times 10^5 \text{m/s}$$

 (E)錯，電磁波是光速，帶電粒子團撞擊大氣層，地球表面幾乎立刻可以看到，是太陽到地球光才需約 8 分鐘(500 秒)
- 29. BC** 按下 K，出現逆時針瞬間電流，產生出紙面的磁場；磁針放置於導線上，根據安培右手定則，在導線上方造成向東的磁場，使 N 極受地磁和導線磁場的合力為北偏東。乙迴路形成一個瞬間逆時針的電流抵抗甲所造成的磁場變化。接下來甲無磁場變化，因此乙不會出現感應電流。
- 30. BE** (承 29)甲的電流不變，產生的磁場不變→對磁場造成的磁力不變，因此偏向不變。在甲迴路右邊造成穿入紙面的磁場，因此當乙向東拉離時，乙迴路內穿入紙面的磁場變少，乙迴圈會產生順時針電流，以形成迴圈內穿入紙面的磁場抵抗磁場變化。
- 31. AC** (A)因為光具有波動性，會產生繞射
 (B)折射為光通過不同的透明介質，產生路徑的偏移，M 不透光，因此沒有折射
 (C)波長越大→繞射越明顯
 (D)光也具有波動性，因此 $y < 0$ 部分也有光
 (E)f 越高， λ 越低；根據(C) λ 小→繞射越不明顯，角度變小

- 32. BE** 板塊受推擠，為壓力造成，故選逆斷層，上盤在左側。
- 33. CE** 題目已告知噴發出黏滯性較大的中酸性岩漿，且大量氣泡接近地表會猛烈爆開，故選(C)；由圖可判斷西元 1600~2000 年爆發最頻繁，故選(E)。
- 34. ACD** (A)林蔭遮蔽能有效減少太陽輻射，故可減少日夜溫差差距
(C)樹林消失會使到達地表的太陽輻射增加
(D)水泥增加也會使地表輻射量增加，導致升溫
- 35. BD** 6 時露點溫度最低，氣溫也最低，相對濕度最高；
14 時氣溫最高，故飽和水氣量最高。
- 36. ABD** $\text{CO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)} + 226\text{kJ}$ (放出熱量)
(A)放熱反應，使周圍溫度上升
(C) $\Delta H = -226\text{kJ}$
(D)逆反應 $\text{CO}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)} + 226\text{kJ} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)}$ ，為吸熱反應
(E)反應熱與 mol 數成正比 $2\text{CO}_{(g)} + 2\text{NO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 2\text{NO}_{(g)} + 226 \times 2\text{ kJ}$ ，會放出 452kJ。
- 37. E** 由原子量守恆、質量數守恆可得：
$$\begin{aligned} {}^{10}_5B + {}^1_0n &\rightarrow {}^{11}_5B \\ {}^{11}_5B &\rightarrow {}^{17}_3Li + {}^{14}_2He \end{aligned}$$

 $\rightarrow a=0, b=1, c=5, x=1, y=1$ 。
- 38. B** 西風帶的風向為向東吹，故東方海域輻射濃度高於西岸海域。
- 39. A** (A)即是要以高溫引發核融合反應的原因。
- 40. AE** (B)是增加反應的速率而非總能量
(C)文中並無提及相似的資料
(D)文中並非指酵母菌，而是新型隱球菌

41. B 甲、 C_2HNO 有可能存在: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{N}=\text{O}$
乙、碳最多可以有四個 H 的鍵結



C 與 N 連接時，C 本來最多接 4 個 H，而連接 N 時會多 1 個 H。故題目中談到少 2 個 H 並不適當。

(但若從另一個思考模式來看： CH_4 與 NH_3 結合，會形成 $\text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow$ 少兩個 H，則丙敘述正確)

42. D 考慮鍵結原理的最高氫數， $\text{C}_2\text{H}_{(2x2+2)+1}\text{NO}$ ，全為單鍵情況下，最多可外接 7 個氫原子。

43. A 考慮鍵結原理及最少的氫原子數，可知題意想推敲結構中最多雙鍵、參鍵及環狀的可能，考慮上述結構分別少去 2H、4H、2H，可知最少 H 數會停留在 1 個：



44. D 題意由「濃度」及「體積」導入莫耳數概念，可列出反應式。即反應物莫耳數越多，反應係數越高，則可消耗越多莫耳的銀離子：

- (A) $1\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} + 1\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 1\text{AgCl}_{(\text{s})} \downarrow$; 消耗 $1 \times 1 = 1\text{mmol Ag}^{+}$
 (B) $1\text{OH}^{-}_{(\text{aq})} + 1\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 1\text{AgOH}_{(\text{s})} \downarrow$; 消耗 $2 \times 1 = 2\text{mmol Ag}^{+}$
 (C) $1\text{S}^{2-}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 1\text{Ag}_2\text{S} \downarrow$; 消耗 $3 \times 2 = 6\text{mmol Ag}^{+}$
 (D) $1\text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 1\text{Ag}_2\text{CrO}_4_{(\text{s})} \downarrow$; 消耗 $4 \times 2 = 8\text{mmol Ag}^{+}$
 (E) $1\text{Br}^{-}_{(\text{aq})} + 1\text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} \rightarrow 1\text{AgBr}_{(\text{s})} \downarrow$; 消耗 $5 \times 1 = 5\text{mmol Ag}^{+}$

45. BCD (A) 麥芽糖、蔗糖與乳糖才互為同分異構物
 (C) 不同胺基酸以不同排列順序鍵結後，化學特性也不相同
 (E) 飽和油脂為僅含有單鍵的長鏈脂肪酸；含有雙鍵的為不飽和脂肪酸

46. ABC (A) CH_4 ，畜牧業會大量產生 CH_4
 (B) CO_2 ，燃燒石化燃料會增加大量 CO_2
 (C) N_2O ，汽車內燃機會產生氮的氧化物
 (D) N_2 ，不是溫室氣體
 (E) H_2O ，是溫室氣體，但不是因人類活動而增加

- 47. AE** (B)原油分餾產品皆為烷類混合物，原則上分子量大者，含碳、氫原子數變多，故「莫耳燃燒熱」應上升，但考慮同「質量」下的燃燒熱，則不符合題意
(C)石油醚為「烷類」的混合物
(D)震暴現象是氣體產生動力轉換的必經程序，無法完全避免。目前是透過添加高辛烷值添加物，減輕震暴程度
- 48. ADE** 洋蔥根尖(生長點)進行「有絲分裂」以增加細胞數：
(A)在分裂期細胞的核膜和核仁會消失，因此可以看到沒有核膜的細胞
(B)植物沒有中心體，也無中心粒，所以不會觀察到中心粒
(C)四分體是在減數分裂過程才會看到的構造
(D)植物會利用「極」(聚集的微管組成中心)形成紡錘絲
(E)植物在分裂期最後會形成細胞板分隔子細胞
- 49. BE** 由圖可推知此為性聯(X)隱性遺傳：
(A)甲為正常男性，不帶色盲等位基因
(B)乙為正常女性，但生的丙、丁為色盲患者，故攜帶有一個正常等位基因
(C)丙、丁是非同型合子的基因型
(D)若己及庚皆正常，則戊不一定是同型合子
(E)若戊是同型合子且正常，則與丁生下己、庚皆辨色正常
- 50. C** 基因改造生物需要透過重組 DNA，將目標基因送入欲表現此基因產物的細胞。
- 51. BCE** (A)加拉巴哥群島及厄瓜多爾均在太平洋，沒有分處兩大洋
(B)分泌乳汁養育幼兒是所有哺乳動物的特徵，可證明有共同祖先
(C)麻雀與企鵝的翼(羽毛)是共同衍生的特徵，可將麻雀與企鵝視為單系群。蝙蝠沒有羽毛，與麻雀與企鵝不具有共同祖先
(D)通常古老化石構造簡單，年輕的相對複雜，生物演化也由簡單趨向複雜。但同一地點不同年代間的化石生物不一定有祖先親緣關係，可能由原本海洋環境變為陸域環境
(E)地球上所有生物均執行 DNA→RNA→蛋白質的中心法則。可推論生物來自共同祖先
- 52. F** 由題目圖可知：(L)成長階段、(M)穩定階段、(N)衰退階段
X、Y、Z 為年齡結構圖，年齡結構圖的生態意義可以預測未來族群成長趨勢，
X:衰退型、Y:穩定型、Z:成長型；因此，L→Z、M→Y、N→X。

53. A (B)石化菜生長於近海區
(C)牡蠣是河口生態系消費者
(D)飛魚屬於掠食者，也會有洄游行為，台灣海峽也有發現其分布，但黑潮屬於太平洋洋流的一環
(E)吳郭魚非特有種
54. CE (A)、(B)族群密度大小受多種因素影響
(D)群集中兩個相近族群為不同種，必有生殖隔離；同種的兩個異域族群有互交機會
(E)群集中的兩個近似族群生活在相同空間
55. D 虎克定律算形變量 $F_1=k(d_1-d_0)$ ； $F_2=k(d_0-d_2)$ ；
平衡時，彈力=重力，故 $F_1+F_2=k(d_1-d_2)=Mg \rightarrow g=k(d_1-d_2)/M$
56. C 因丙時刻儀器顯示為 0，代表整體以自由落體下降，為「失重」狀態。
57. A (A)圖波形符合題目所提到「波的震盪由緩漸急、由弱漸強，…歸於寂靜」的敘述。
58. E $\Delta E = (\Delta M)C^2$ ，減少的質量為 $(36M_\odot + 29M_\odot) - 62M_\odot = 3M_\odot = 6.0 \times 10^{30} \text{ kg}$ ，
 $\Delta E = 6.0 \times 10^{30} \times (3 \times 10^8)^2 = 5.4 \times 10^{47} \text{ J}$ 。
59. E 由圖可知，當紅移量 $z=0.1$ ，距離約為 1300 百萬光年，故需 $1300 \times 10^6 = 1.3 \times 10^9$ 年到達地球。
60. A 根據克卜勒第三行星定律：

$$\frac{\gamma^3}{T^2} = \frac{(720+6400)^3}{100^2} = \frac{(6400+x)^3}{800^2}, \quad x+6400=28400 \rightarrow x=22080(\text{km})$$
61. BD (A)作用力和反作用力大小相同，方向相反 (B)、(C)系統無外力，動量守恆
(D)碰撞後，乙的方向沒有改變，但甲反向，因初速率相同，故甲的質量比乙小
 $m_{\text{甲}} \cdot (-V_0) + m_{\text{乙}} \cdot V_0 = m_{\text{甲}} \cdot V_0 + m_{\text{乙}} \cdot V_1 \rightarrow m_{\text{甲}} \cdot (2V_0) = m_{\text{乙}} \cdot (V_0 - V_1)$ ，
 $\therefore |V_0 - V_1| < 2 |V_0| \therefore m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$
(E)非彈性碰撞，甲的速率不變，表動能不變，但乙的速率變小，表動能變小，故後來的總動能變小，故力學能不守恆，為非彈性碰撞

$$\therefore \frac{1}{2} m_{\text{甲}} V_0^2 + \frac{1}{2} m_{\text{乙}} V_0^2 > \frac{1}{2} m_{\text{甲}} V_0^2 + \frac{1}{2} m_{\text{乙}} V_1^2$$

- 62. BDE** (A)甲沒有環保意識，且興建時機需提早
(C)不可能取之不盡，且須克服水源汙染
- 63. B** (A)發生日食時，較容易觀察
(C)光球和色球距離和地球大致相同
(D)太陽不活躍，日冕噴發的現象也會出現
(E)月球才是以同一面對著地球
- 64. B** 2 月最多只有 29 日，故不可能發生二次滿月。
- 65. AE** 以題目基準時間，往前往後用 13.66 倍數推演。
- 66. D** 地溫需低於形成溫度，以圖(乙)判讀海洋深度 1200m 以下才有沉積物出現，於 1400m 處地溫低於甲烷冰形成的溫度。
- 67. CE** $D_{\text{橄欖岩}} \approx 3.3 \text{ g/cm}^3$ 、 $D_{\text{玄武岩}} \approx 2.9 \text{ g/cm}^3$ 、 $D_{\text{花岡岩}} \approx 2.7 \text{ g/cm}^3$ 、 $D_{\text{Fe}} \approx 7.9 \text{ g/cm}^3$
- 68. BE** 分屬兩地震，台灣發生地震，洛杉磯不會感受地震，故判斷乙在洛杉磯；甲在台中(震央處)、丙或丁位於台北、丁或丙位於高雄。

得勝者文教

爾雅數位