

自然考科解析

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

第壹部分

一、單選題

- (A) 海水較易吸長波長的紅光、反射藍光
(B) 無線電波因波長長易散開(繞射)，而可見光因短波直進性較明顯
(C) 無線電波屬於電磁波，以 $C = f\lambda$ 求得，波長約為 0.18 m
(D) 聲波入水後速率變快，會偏離法線；而光波入水因速率變慢，會偏向法線
(E) 超聲波因頻率高，直進性較一般聲波好，能量較集中
- 電池提供的總能 $E = Q \times V = 1(A) \times 3600(s) \times 3.7(V)$
 $= 3.7 \times 3600(J) = 0.0037(度)$
- (A) 電磁爐是用產生的變化磁場，在金屬鍋上造成的渦電流加熱食物
(B) 微波爐不用金屬容器
(C) 微波爐是因含水的食物吸收微波，水分子震盪而加熱食物，不是電流磁效應
(D) 解凍用微波爐較佳，微波爐從內部加熱食物，烤箱從表層加熱食物
- 放大鏡為凸透鏡，當物體物距在放大鏡焦點附近，成像會由正立虛像轉為倒立實像
- (A)、(B) 重力位能增加，動能不變，因此力學能不守恒
(C) 等速，合力作功 = 0
(D) $\frac{4.03 \times 10^3}{4} = 1000 \text{秒} \approx 17 \text{分鐘}$
(E) 合力作功 = 0，拉力作功 $\neq 0$
- $\frac{0.5 \text{公升}}{\text{小時}} \times 1000 \times \frac{2}{3} \text{小時} \times \frac{0.6 \text{kcal}}{\text{g}}$
 $= 70 \times 1000 \text{克} \times \frac{1 \text{cal}}{\text{克}} \times \Delta t, \therefore \Delta t \approx 2.8^\circ\text{C}$
- $\frac{200 \times 10^3}{2\pi \times (100 \times 10^3)^2} = 3 \times 10^{-6} \text{W/m}^2$
- (A) 由 $\Delta E = \Delta m \times C^2 = 0.001 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{13} \text{J}$
 $\frac{9 \times 10^{13}}{3.6 \times 10^6} = 2.5 \times 10^7 \text{度}$
(B) 核分裂使用鈾為燃料

- (D) 核能發電是利用核反應時，所損失的質量轉化成能量，可用以發電
- (A) 應用量子力學來解釋原子的行為
(B) 電晶體尺寸越小，每個晶片上所能儲存的資料就越多
(C) 大約 0.3 奈米
(E) 零電阻特性，應該是超導體
 - $\frac{1}{0.039 \times 10^{-8}} \times 6 = 1.54 \times 10^{10}$ 個
 - 海嘯發生的原因有三種：
(1) 在海底發生規模 7.5 以上的淺源地震鼓起海水
(2) 大規模的海底山崩
(3) 海底火山噴發
地震不會引發大規模的火山噴發，且此處也未發生火山大規模活動，與本次海嘯成因無關
 - 所羅門群島為板塊隱沒所形成的島弧，由海溝及島弧的位置來判斷，甲處所處的板塊應向乙處所處的板塊下方隱沒，才能於乙處附近形成一連串的島弧
 - (A) 為礫岩
(B) 為變質岩
(C) 為安山岩
(D) 為深成岩
(E) 石灰岩
乙地位於火山島弧，其火山活動主要產生之火成岩為安山岩
 - 地球形成初期是均質不分層的，後經劇烈的火山活動熔融分異形成地殼、地函和地核，故
(A) 目前地球上探到之最古老火成岩，是在此分異作用後形成的，年齡約 45 億年
(B) 外太空中落入地球的隕石可能為太陽系形成初期的殘餘岩塊，故可以大致代表地球的年齡
(D) 海洋形成後不久，海水鹽分的輸出及輸入速率達到平衡，故不能以海水鹽度逐漸累積的方式來推估地球的年齡
 - (A) 當地球自轉軸傾斜角度變成 24.5° 時，夏至陽光將直射至更北方地區，冬至直射更南方地區，故會造成冬天變得更冷、夏天變得更熱
(B) 目前地球公轉太陽之軌道為夏至位於遠日點、冬至位於近日點，若其他條件不變，僅公轉軌道離心率增大，則冬天會變得更溫暖、夏天變得較涼
(C) 溫鹽環流的增強會造成北大西洋暖流增強，與季節變化

較無關聯

(D) 反聖嬰現象與湧升流和季節變化無關

16. 地球在微行星碰撞後形成，當時大氣仍殘餘一些太陽星雲中的氫氣，但後來就逸散了，而後地球發生大規模的火山活動，噴出的火山氣體包含水氣、二氧化碳、氮氣等。氧氣要遲至藍綠菌出現在地球後，光合作用產生的氧氣將海水中鐵離子消耗產生氧化鐵沈澱後，於 20 多億年前才於地球大氣中慢慢累積
17. 此颶風為秋颶，由行進路徑可以得知其導引氣流並不強，故在台灣的總降雨量偏高，颶風的逆時針方向所造成偏東北方向氣流，加上秋天東北季風增強，故在北部、東北部及東半部地區降下驚人雨量
18. 甲處附近為冷鋒、乙處附近為暖鋒，冷鋒處的冷暖空氣交界面較陡峭，暖空氣前進速度較緩慢，所以暖鋒的冷暖空氣交界面較為平緩，由於暖空氣密度較小，所以在鋒面處的暖空氣會被抬升
19. (A) 銀河系的直徑為 10 萬光年，此超新星為銀河系外的天體
(B) 此星體的顏色由紅轉為藍白色，故可得知其表面溫度由 3000 K 至超過 10000 K
(C) 此星球的視星等最亮可達 10.2 等，在夜空中以肉眼直接觀察仍無法看見，更不可能於白天發現到其存在
(D) 此星球雖然與地球距離不變，但由於發生爆炸，其發出的總能量會增加，故絕對星等會變小
20. 最亮及最暗時相差的視星等： $17.2 - 10.2 = 7$ ，每差視星等一等則亮度差了 2.512 倍， $2.512^7 \approx 630$ 倍，視星等數值變小，看起來較亮，所以變亮了 630 倍
21. 太陽能是太陽內部的核融合反應過程產生的能量
22. $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 1.5 \times 10^{-5} \text{ M}$ ， $[\text{H}^+] = 3 \times 10^{-5} \text{ M}$ ， $\text{pH} = 4.5$ ，溴瑞香草藍為黃色
 $[\text{Ba}(\text{OH})_2] = 5 \times 10^{-7} \text{ M}$ ， $[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M}$ ， $\text{pOH} = 6$ ， $\text{pH} = 8$ ，溴瑞香草藍為藍色
23. 由題可知， AB_2 即為 CaCl_2 ，所以是離子晶體，沒有方向性，不具延展性，粗鹽晶體若含此物質，則易潮解。電解其飽和水溶液和電解濃食鹽水相同，應在陰極收集到氫氣
24. (A) 沒有直接相關性
(C) 有可能為 CaSO_4 沈澱
(D) 無法去除重金屬離子
(E) 逆滲透所排放出的廢水比例過高
25. 實驗一：戊為 CuSO_4 ，($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ 呈藍色)
實驗二：乙為 Na_2CO_3 (碳酸鹽遇酸產生 $\text{CO}_2(\text{g})$)
丁為 AgNO_3 (加鹽酸生成白色 $\text{AgCl}(\text{s}) \downarrow$)
實驗三：甲為 NH_4Cl (加丁生成白色 $\text{AgCl}(\text{s}) \downarrow$)
實驗四：丙為 Na_2SO_4 (加丁不反應)
26. 係數比等於莫耳數比，所以莫耳數比
$$\text{M}(\text{OH})_2 : \text{HCl} = 1 : 2 = \frac{1.22}{x + 2(16 + 1)} : 0.1 \times 0.2$$

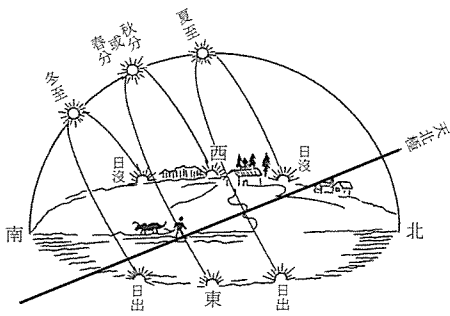
(設 x 為 M 的分子量)， $x = 88$ ，故為 Sr
27. 水體將增加葡萄糖 $0.03 \times 1 = 0.03 \text{ mol}$
此廢料可被細菌分解， $\text{BOD} = \text{COD}$
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \quad , \quad \frac{1 \text{ mol}}{0.03 \text{ mol}} = \frac{6 \times 32 \text{ g}}{x \text{ g}}$$

$$\therefore x = 5.76 \text{ g} = 5760 \text{ mg} \Rightarrow \text{BOD} = \frac{5760 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = 5760 \text{ ppm}$$
28. 氫氧化鈉為強鹼，具強烈腐蝕性
29. 氫氧化鐵為紅色
30. 牛奶中的蛋白質能與重金屬離子產生沉澱，避免重金屬離子被人體吸收

31. 甲、硝化作用，乙、固氮作用，丙、無機物合成有機物(例如：光合作用)，丁、呼吸作用，戊、脫氮作用
(D) 某些藍綠菌(如念珠藻)同時具有乙丙丁
32. (B) 聯會現象發生在第一次減數分裂，植物的根尖細胞進行的是有絲分裂，故無聯會現象發生
(C) 植物細胞內無中心粒存在
(D) 植物行有絲分裂末期，細胞膜不會向內凹陷，而是在細胞中央形成細胞板，再形成新的細胞膜及細胞壁，將細胞一分為二
33. 由於 1/10 法則，能量塔必為正三角形
34. (A)(B) 甲乙無明顯互動，「種間」競爭不明顯
(C) 乙丙間為捕食關係，乙為被捕食者，丙為捕食者
(D) 屬於開放環境的規律性波動
35. (A) 物種多樣性是以單位面積內物種數量的比較。由數據可知，臺灣是相同單位面積內，物種數量最多，故多樣性最大
(B) 基因多樣性為同種生物間基因的差別，由表中數據看不出此差異
(C) 由表中數據看出生態系多樣性(棲息環境多樣性)的差別
(D) 均勻度是探討單位面積中，每一物種的個體數量差別。由表中無法看出此差異
36. (A) 消長具方向性，非隨機性變動
(C) 巔峰群集的組成物種通常生活史長、生殖潛力小與穩定性佳
(D) 巔峰群集是消長的終點，但不一定是形成森林，也可能是草原
37. (A) 為甲的分類依據
(B) 三裂鞭蘚無維管束，其他植物具有維管束
(C) 為甲的分類依據
(D) 紅檜為裸子植物，無果實構造；臺灣紅榨楓、臺灣芒為被子植物，有果實構造
38. (A) 草履蟲為單細胞生物，並無細胞分化的現象
(B) 貯存的養分並不會消耗殆盡
(C) 仍有 ATP 的產生及消耗
(D) 同化作用 > 異化作用，細胞會有生長的現象
39. (A) 近海區為主要的經濟性漁場所在，又稱海洋牧場
(B) 生產者常見如石蓴、紫菜
(D) 片利共生
40. (A) 潮池中，玉黍螺吃掉優勢的藻類後，使得弱勢藻類得以生存，藻類多樣性上升

二、多選題

41. (A) 右手彈奏的力道決定了響度，而「輕擺慢然」是左手的指法
(B) 絃長固定的同一根絃，振動頻率固定
(D) 可以用錢幣做實驗，仔細聆聽大小錢幣掉落時，音調與響度的差異
(E) 是形容曲調的流暢或間歇，與振幅沒有直接相關
42. (A) 高壓低流是為減少輸電過程的耗損功率
(B)、(D) 式中的 V 應改為電路的端電壓 $V' = IR$
43. (A) 聖嬰現象發生時，東太平洋的湧升流減弱，使混合層深度加厚，斜溫層變深；反聖嬰年的現象則與聖嬰年相反
(E) 聖嬰年東太平洋氣壓降低、大氣不穩定，降水量增加，反聖嬰年則與聖嬰年相反
44. 由於地球自轉造成星星及太陽的運動軌跡均會垂直地球自轉軸，故可判斷天北極的位置應如下圖，天北極位於地平面之上，所以觀測地點在北半球，可見北極星在北方天空，又觀測到的日出、日落位置均偏南，故觀測時間不可能為春分和夏至，應為冬至前後，白天的時間較夜晚短



45. (A) 為同素異形體
(D) 氧氣分子具有氧化力
(E) 加熱氯酸鉀可生成氧氣
46. (C) 尼龍應為耐綸
(D) 瓦斯中毒為燃燒不完全的 CO 所引起
(E) 塑化劑是臺灣環保署列管的毒性化學物質，不屬於食品添加劑
47. (A) 台灣恆春屬於熱帶季風林，非真正的熱帶雨林
(C) 針葉林在林線以下
(E) 棋盤角、蓮葉桐為恆春半島熱帶季風林常見海岸植物
48. (A) 小分子甲為胺基酸，在生物體內約有 20 種
(B) 大分子乙為蛋白質，核糖體可協助蛋白質的合成
(C) 細胞內含量最多的化合物為水
(D) 小分子丙為核苷酸，在細胞內組成 DNA 的核苷酸有 4 種，組成 RNA 的核苷酸也有 4 種，故至少有 8 種
(E) 大分子丁為核酸，核酸有 DNA 及 RNA，故除了細胞核之外，細胞質、葉綠體、粒線體等處皆有核酸存在

第貳部分

49. (1) $v = 144 \text{ km/hr} = 40 \text{ m/s}$
(2) 由牛頓第二定律： $F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 50 \times \frac{40}{5} = 400 \text{ (N)}$
50. 當電磁鐵通電，鐵片 B 被吸引而加速上升的過程中，鐵片 B 對秤盤的作用力大於 mg ，故輕繩的拉力 $F > (M + m)g$
51. (1) 由 $x-t$ 圖知： $t = 4$ 秒時， a 、 b 相撞且碰後速度相同
(2) 碰前： $v_a = 4 \text{ (m/s)}$ ， $v_b = 0$ [由 $x-t$ 圖斜率可知]
碰後： $v_a' = v_b' = 1$
(3) 因碰撞力為內力，故系統動量守恆：
 $m_a v_a + m_b v_b = (m_a + m_b) v \Rightarrow m_a \times 4 + 0 = (m_a + m_b) \times 1$
 $\Rightarrow 4m_a = m_a + m_b \Rightarrow m_a : m_b = 1 : 3$
52. (A) 由圖可知 $mg = \frac{3}{5} F_0$
(B)(C)(D) 最大彈力 $= \frac{9}{5} F_0$
故最大加速度 $a = \frac{\frac{9}{5} F_0 - \frac{3}{5} F_0}{m} = \frac{\frac{6}{5} F_0}{m} = \frac{6}{5} \times \frac{5}{3} g = 2g$
(E) 最大加速度發生在端點(速度為零處)
53. (A) 由功的定義： $W = mg \times h$
(B) 由 A 至 B 小明重力位能減少，重力位能變化量 $= -mgh$ 。
因有彈性位能存在，故 $mgh \neq \frac{1}{2} mv^2$
(C) 彈力作功 $= -$ 彈性位能變化
 $= -(mgh - \frac{1}{2} mv^2) = \frac{1}{2} mv^2 - mgh$
(D) 由力學能守恆可得： $mgh = \frac{1}{2} mv^2 + \text{彈性位能}$
故 彈性位能 $= (mgh - \frac{1}{2} mv^2)$
(E) 彈力(↑)與重力(↓)的合力方向向上，故彈力較重力大

54. 由乙圖與甲圖比較可得知，其譜線往紅光方向位移，故該星球正在遠離地球
55. (A) 若手搖式乾濕計未保持濕潤，會使測量出的溼球溫度偏高，甚至可能和乾球溫度相同，與偏低的結果不符
(C) 若手搖式乾濕計的搖轉速度不夠快、不夠久，未達平衡前即讀溫度，則會使測量出的溼球溫度偏高，相對濕度偏高
(E) 固定式乾濕計的集水器及濕球水分蒸發可能會使溫度計附近相對濕度增高，但以本實驗結果來看，此處空氣相對濕度約 58%，就算因蒸發使溼度增加，亦不至於達飽和
56. (A) 海水密度表層較小、深層較大，應為乙曲線
(B) 海水溫度受陽光照射表層較高、深層較低，應為甲曲線
(C) 海表面生物進行光合作用溶氧較高、深層無氧氣補充且深海生物行呼吸作用消耗溶氧，故濃度較低
(D) 混合層為表層海水受波浪洋流攪動使溫度、密度混合均勻之處，故可由圖觀察得出深度範圍約為 50 公尺
57. 礦床一般可分為沈積礦床、熱液礦床及變質礦床，金瓜石的金礦屬於菲律賓海板塊的隱沒作用產生的火山活動，其熱液帶來大量金屬成分所形成的
58. (A) 背斜構造常蘊藏石油、天然氣，與金屬礦藏無直接相關
(C) 黃金並非為磁性礦物，故不適用磁力探勘
59. (B) 海水蒸發無法得到鉀金屬
(D) 電解碘化鉀水溶液，可於陰極獲得氫氣
60. (A) 應為 $R = k[A][B]^2$
(C) 應為 $4 \times 10^{-3} \text{ (L}^2/\text{s} \cdot \text{mol}^2)$
61. 化學式為 $C_{24}H_{38}O_4$
62. (A) 此物質有兩個苯環，對水溶解度應較低
(C) 同系物必須是化學性質相近，分子式只相差 CH_2 的整數倍，此物質分子式為 $C_{14}H_{12}O_3$ ，乙醇分子式為 C_2H_6O
(E) 有機物有 OH 官能基，並不一定為鹼性
63. 維生素 C 和維生素 E 皆有抗氧化效果
64. ①、③為酒精發酵，均在細胞質進行，產生淨能量總和為 2 ATP
①、②為有氧呼吸，分別在細胞質和粒線體進行，產生淨能量總和為 36 ATP
(A) ①沒有氧氣參與
(B) ③沒有能量產生
(D) 應為 $\frac{2}{36} (\frac{1}{18})$
65. X 植物為短日照植物，24 小時光週期連續黑暗處理時間，需長於其臨界黑暗時間(12 小時)，才會開花，故(A)甲不開花，(B)乙開花。連續黑暗被可見光短暫中斷，將無法開花，故(D)丁不開花，但是(C)丙雖連續黑暗被可見光短暫中斷處理為二段，但其中一段連續黑暗時間，還是長於其臨界黑暗時間(12 小時)，故開花。(E)戊開花，乃因連續光照被黑暗短暫中斷，不影響開花
66. (B) 外肋間肌和橫膈收縮，造成吸氣
(C) 葡萄糖主要經由微血管、靜脈和肝門靜脈，送至肝臟合成肝糖
(D) 右心房壁上有節律點
67. (B) 白人不屬於高危險群
(C) 睫狀體中，有著豐富的淋巴管
(E) 各種青光眼導致失明，目前無法完全痊癒
68. (A) 血漿不含血球
(C) 血漿略呈黃色
(D) 血液和淋巴循環系統關係密切