

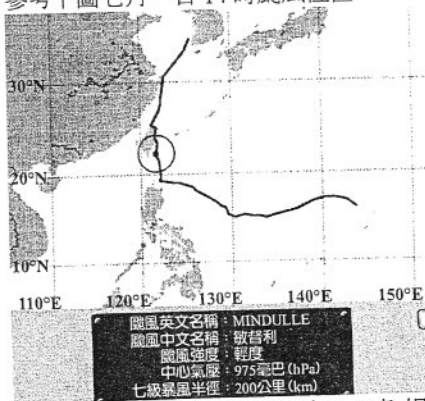
自然考科解析

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

第壹部分

一、單選題

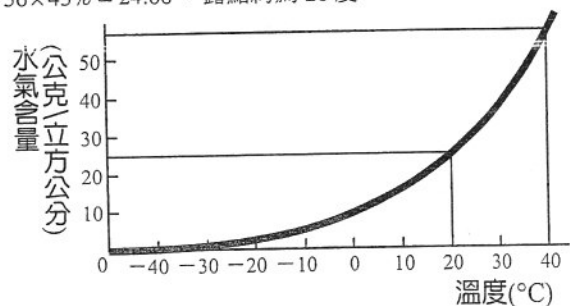
- (B) 質子及中子是由更小的夸克所組成
(C) 原子中的質量集中於原子核，其所占據原子空間的比例很小，所以質量沒有均勻分布
(D) 提供電子運行所需的向心力主要是電子與原子核間的庫侖力
- 兩質子均帶正電，質子間的靜電力為斥力。質子、電子這些帶電的微小粒子，彼此間的靜電力遠大於萬有引力
- 遠方星系光譜的振幅與亮度無法由本圖判定，但因波長增加所以頻率變小，遠方星系正遠離地球
- 等速直線運動時，合力為 0 所以不受摩擦力，等速圓周運動時，摩擦力作為向心力
- 類比都卜勒效應，波源靜止，觀察者向波源前進時 f 變大；λ 不變
- (A) 由文中敘述可知，質子質量主要來自膠子的束縛能
(B) 由文中敘述可知，膠子沒有質量，質子質量主要來自膠子的束縛能
(C) 頂夸克質量約與金原子核相當，故比質子質量大
(D) 質子質量約 938 MeV，三個淨夸克質量為 11 MeV，故束縛能約為 938-11=927(MeV)
- 三個淨夸克質量為 11 MeV，故約 $\frac{11}{931} = 0.012(u)$
- (A) 黃光頻率低於綠光頻率，無論照射多久都不會產生光電效應
(B) 紫光能量大於綠光能量，故無論光的強弱均可產生光電效應
(C) 以光子觀點而言，光強度愈強，代表單位時間內入射的光子數愈多，則逸出的電子數也愈多
(D) 照射的愈久，逸出的電子總數較多，單位時間內逸出的電子數則與光強度相關
- 參考下圖七月一日 14 時颱風位置



| 時間 | 經度 | 緯度 |
|---------------------|-------|------|
| 2004-06-30 23:00:00 | 122.1 | 20.2 |
| 2004-07-01 02:00:00 | 122.0 | 20.6 |
| 2004-07-01 05:00:00 | 122.0 | 21.1 |
| 2004-07-01 08:00:00 | 121.8 | 21.7 |
| 2004-07-01 11:00:00 | 121.5 | 21.9 |
| 2004-07-01 14:00:00 | 121.6 | 22.2 |
| 2004-07-01 17:00:00 | 121.7 | 22.8 |
| 2004-07-01 20:00:00 | 121.8 | 23.3 |
| 2004-07-01 23:00:00 | 121.5 | 23.9 |
| 2004-07-02 02:00:00 | 121.5 | 24.3 |
| 2004-07-02 05:00:00 | 121.6 | 24.8 |
| 2004-07-02 08:00:00 | 121.6 | 25.0 |
| 2004-07-02 11:00:00 | 121.3 | 25.2 |
| 2004-07-02 14:00:00 | 121.1 | 25.3 |
| 2004-07-02 17:00:00 | 121.4 | 25.8 |
| 2004-07-02 20:00:00 | 121.6 | 26.2 |
| 2004-07-02 23:00:00 | 121.9 | 26.7 |
| 2004-07-03 02:00:00 | 122.0 | 27.0 |
| 2004-07-03 05:00:00 | 122.1 | 27.3 |
| 2004-07-03 08:00:00 | 122.3 | 27.6 |

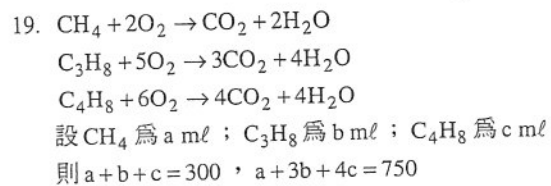
10. 下午 3 時 04 分進一步爬升到 39.9 度(相對濕度只有 43%，由

飽和曲線得知 39.9 度飽和水氣壓約為 56，
 $56 \times 43\% = 24.08$ ，露點約為 20 度



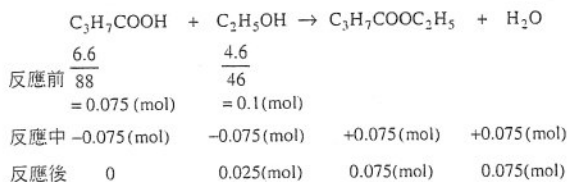
- 帶電粒子(太陽風、宇宙射線)由磁層阻隔，X、γ 由電離層阻隔，紫外線由臭氧層吸收
- (B) A、B 板塊附近的斷層以逆斷層為主
(C) A、B 板塊附近的地震淺、中、深源地震都有
(D) B 板塊的火山岩石主要成份非為雲母、長石、石英(花崗岩)，為安山岩
- (A) XYZ 曲線為天球赤道
(B) 天鷹座在西方地平
(D) 最接近天頂的星座為仙女座
- (A) Y 為新仙女木事件
(B) 溫鹽環流弱化，造成 Y 時期的低溫
(C) 台灣海峽在 X 時期海平面曾經下降 120 公尺
- 地球歷史上最大的一次滅絕事件發生在二疊紀為古生代晚期
- (A) 月球在 d 時有小潮發生
(B) 一個月有兩次大潮
(D) 月球在 a 位置時，甲地為乾潮
- (A) X 之質量數為 40
(B) Y 之原子序為 17
(C) Y 元素之電子總數為 17

$$18. 1.20 \times V_1 \times 36.5\% = 2.0 \times \frac{V_2}{1000} \times 36.5, \quad \frac{V_2}{V_1} = 6.0$$



$$2a + 4b + 4c = 1000, \quad \begin{cases} a = 100 \\ b = 150 \\ c = 50 \end{cases}$$

20. (A) 假設完全反應

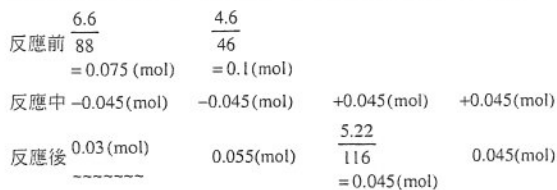
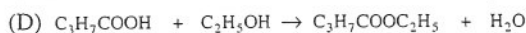


用充為限量試劑
(B) 實際反應中，丁酸乙酯(C₃H₇COOC₂H₅)實際產量 = 5.22 克

$$\text{產率} = \frac{\text{實際產量}}{\text{理論產量}} \times 100\% = \frac{5.22(\text{g})}{0.075(\text{mol}) \times 116(\text{g/mol})} = 60\%$$

(C) 實際反應中，產生丁酸乙酯 $\frac{5.22}{116} = 0.045(\text{mol})$

反應式中丁酸乙酯與水的係數比 = 1 : 1
故產生水 0.045 mol，質量為 0.045 × 18 = 0.81 (g)



$$0.03 \times 88 = 2.64(\text{g})$$

21. (A) HCN、H₂CO₃、HSCN 等化合物雖然含有碳元素，但都不屬於有機化合物

(B) 氫氰酸是氰化氫溶於水後形成水溶液，故為混合物

(C) pH = -log[H⁺] = 5

(D) NaCN 為離子化合物，可溶性鹽類，屬於強電解質

(E) NaCN(aq) + HCl(aq) → NaCl(aq) + HCN(aq)，反應結果未產生固體沉澱，而所進行的是置換反應

22. 密度 1.05 g/mL = 1.05 Kg/L, $\frac{(60(\text{kg}))/13}{1.05(\text{kg/L})} \times 0.5 \frac{\text{mg}}{\text{L}} = 2.198 \text{ mg}$

23. 原子核外在第二層有 4 個價電子，表示其電子排列應為 ${}_6\text{C}(2, 4)$ ，故選碳元素

24. 僅由碳元素所形成的純物質，例如碳-60、奈米碳管、金剛石、石墨等元素態物質，彼此間的關係為同素異形體，除碳-60 之外，其餘為共價網狀固體，而碳-60 的分子量大，故在常溫壓下，皆為固態

25. (A) 到目前為止，原核生物尚未發現以有性生殖繁殖後代的個案，皆以無性生殖方式繁殖後代

(B)(C)(D) 許多真核生物(不論單細胞或多細胞生物)可兼以無性生殖或有性生殖方式繁殖後代。例如：被子植物(真核多細胞生物)以根、莖、葉進行營養繁殖，屬於無性生殖方式；開花、授粉而形成種子則是有性生殖方式。又如酵母菌(真核單細胞生物)，亦可進行有性生殖繁殖後代

26. (A) 在葉綠體基質中固定二氧化碳合成醱類
(C)(D) 進行光合作用所需的色素位於葉綠囊膜上，醱素則位於葉綠體基質中

27. 分子生物學中心法則的主要內容為：DNA 可以自我複製；DNA 可以經轉錄作用產生 RNA；RNA 可以經轉譯作用產生蛋白質

28. (A) 依紅血球表面 A、B 抗原的有無，分為 A、B、O 和 AB 四種血型

(B) 由 I^A、I^B 和 i 三種等位基因共同決定 A、B、O 和 AB 四種血型

(C) 當個體的細胞同時具有 I^A 和 I^B 基因時，個體表現等顯性的 AB 血型

(D) 血型各為 A、B 的一對夫妻，其子女血型可能為 A、B、O 或 AB

| | | |
|----------------|--------------------------------------|------------------------|
| | I ^A | i |
| I ^B | I ^A I ^B (AB 型) | I ^B i (B 型) |
| i | I ^A i (A 型) | ii (O 型) |

29. (A) 甲應為生殖母細胞，完成減數分裂後才成為生殖細胞(精子或卵)

(B) 乙類型之細胞分裂為減數分裂

(C) a 和 b 染色體各為一個二分體，並非同源染色體，故丙時期的細胞具有單倍數染色體

(D) a 和 b 染色體各為一個二分體，但並非同源染色體，也沒有配對

30. (A) 此表是依原生物界(甲)、植物界(乙)、動物界(丙)、細菌界(丁)、古細菌界(戊)與菌物界(表中未列出)等六界系統所作的分類

(B) 酵母菌屬於菌物界，菌物界並未出現於上表之中

(C) 病毒缺乏細胞的構造，並不屬於任何生物界

(D) 將甲、乙、丙組合成真核生物域，丁為真細菌域，戊為古細菌域，可變成依據三域系統所作的分類

31. (B) 青花菜、球莖甘藍與高麗菜都是利用芥藍培育而成，屬同種生物，展現的是遺傳多樣性

32. 比較甲和其他四種生物體內，此種酵素胺基酸序列的差異數目分別為：

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| | 乙 | 丙 | 丁 | 戊 |
| 甲 | 8 個 | 5 個 | 2 個 | 4 個 |

因為此酵素胺基酸序列的差異數目在甲、乙間最多，所以乙和甲的親緣關係最疏遠

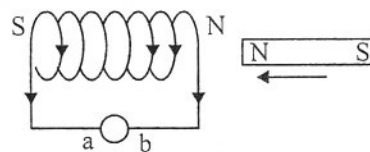
二、多選題

33. 速度對時間的關係圖兩線的交點表示具有相同的速度，也就是速率相同，行駛的方向也相同，但不表示兩車在相同位置。速度對時間的關係圖中，兩直線的斜率表示其加速度，甲直線斜率為正，而乙直線斜率為負，表示兩車加速度方向相反，但斜率的絕對值不同，也就是加速度的量值不同

34. (A) 當磁棒接近線圈時，感應電流在線圈中央所形成的磁場會與磁棒的磁場方向相反；反之，當磁棒離開線圈時，感應電流在線圈中央所形成的磁場會與磁棒的磁場方向相同

(B) 感應電流在線圈中央形成的磁場會對磁棒有磁力作用，此力會阻礙磁棒的運動，所以必與磁棒的運動方向相反

(C)~(E) 當磁棒接近線圈時，由安培右手定則，電流由 b 流向 a，使右端產生 N 極排斥磁棒的接近。反之，當磁棒離開線圈時，電流由 a 流向 b，使左端產生 N 極阻止磁棒的離開



35. (A) 地軸傾角小 (E) 海水中的 $\frac{O_{18}}{O_{16}}$ 比值增加

36. 根據文章中台東外海綠島附近有 500 公尺深的隆起，黑潮流經此處，形成逆時針的渦旋而引起湧升流，判斷湧升流在甲，台灣北部海域深約 200 公尺，厚達 700 公尺的黑潮流被轉向東北方，部分海水衝上大陸棚而造成湧升流，判斷湧升流在丁

37. 過氯酸鎂吸水，氫氧化鈉吸收二氧化碳與水，若將氫氧化鈉放在甲管，會同時吸收二氧化碳與水，無法分辨二氧化碳與水被吸收的重量為多少。因此過氯酸鎂先放在甲管先收集水，氫氧化鈉放在乙管只會吸收到二氧化碳

38. (A) 碳所佔的重量百分比 = $\frac{12}{12+1 \times 2} = 85.7\%$

(B) 氫所佔的重量百分比 = $\frac{1 \times 2}{12+1 \times 2} = 14.3\%$

(C) 化合物的

$$\text{碳原子莫耳數} : \text{氫原子莫耳數} = \frac{2.64}{44} : \frac{1.08}{18} \times 2 = 1 : 2$$

簡式為 CH₂

(D) 分子式為 $(CH_2)_n$ ，又分子量介於 60-75 之間， $n = 5$ ，
分子量為 70，所以分子式為 C_5H_{10}

(E) 燃燒前此碳氫化合物的重量
 $= 2.64 \times \frac{12}{44} + 1.08 \times \frac{2}{18} = 0.84$ (克)

39. (A) 甲—液胞內容物主要為水，不具有核酸
(B) 乙—核仁由蛋白質和核糖核酸(RNA)組成，故具有核酸
(C) 丙—細胞膜由磷脂質、蛋白質和醣類組成，不具有核酸
(D) 丁—高基氏體為磷脂質單層膜圍成的扁囊狀胞器，其內容物主要為蛋白質，不具有核酸
(E) 戊—粒線體具有自己的 DNA 和 RNA，故具有核酸
40. (B) 原核和真核生物的遺傳物質都是 DNA；病毒的遺傳物質才是 DNA 或 RNA
(C) 遺傳物質的複製方式為半保留複製。複製的正確性主要靠 DNA 聚合酶的修正，而非全保留複製
(E) 1950 年代，遺傳學家才確認遺傳物質為 DNA；早在 1902 年，酒吞和巴夫來便提出遺傳因子位在染色體上的觀點，此即「染色體遺傳學說」

第貳部分

41. 根據 v-t 圖的描述，汽車自 0 秒起開始向前運動，其速度量值逐漸增加，並於第 6 秒到達最大，接著速度量值逐漸減小，但仍然維持向前運動，直到第 10 秒速度降至零；接著運動方向變為向後並且越退越快，在第 13 秒時有最大的倒退速度量值，之後倒退的速度量值逐漸減小，於第 16 秒停止倒退。因此汽車在 0-10 秒的期間向前運動，因此在第 10 秒離出發點最遠
42. 因為整個木塊組向右移動，故乙彈簧的所承受的拉力應為甲的兩倍，故其伸長量為 10 cm
43. 重物 M 的重量提供做為小球作等速率圓周運動所須的向心力， $Mg = m \frac{v^2}{r} = 0.1 \times \frac{10^2}{0.2} = 50$ (牛頓) = 5 (公斤重)
44. 當月球自轉週期與月球公轉週期相等時，月球總是以相同的一面，面向著地球
45. $\frac{T^2}{r^3} = \text{定值}$ ， $\therefore \frac{1^2}{r^3} = \frac{27^2}{R^3}$ ， $R = 9r = 9 \times 4.2 \times 10^7 \approx 3.8 \times 10^8$ m
46. 由力學能守恆， $\Delta K = -\Delta U \Rightarrow K - 0 = mgh$
 $\therefore K = 5 \times 10 \times 12 = 600$ (焦耳)
47. 設三個物體甲、乙與丙的質量均為 m，甲的初速為 v_0 ，則初動能 $E = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，甲、乙與丙依次發生正向碰撞，設最後三個物體黏在一塊的速度為 v，由三個物體組成的系統動量守恆，可知 $mv_0 = (3m)v \Rightarrow v = \frac{1}{3}v_0$
整體的動能 $E_1 = \frac{1}{2}(3m)v^2 = \frac{1}{2}(3m)(\frac{1}{3}v_0)^2 = \frac{1}{6}mv_0^2 = \frac{1}{3}E$
48. (A) 時間尺度百年甚至千年 (B) 溫鹽環流為密度流
(C) 主要是由於海水的密度差異所形成的流動，不止是溫度差異所造成
49. (A) 子夜 12 時看不到內行星 (C) 內行星東大距在黃昏可見
(D) 外行星東方照在黃昏時過子午線
50. (A) 面向太陽一面漆成銀色，可反射太陽輻射，降低望遠鏡溫度
(B) 使用史匹哲太空望遠鏡觀測銀河系中心，是因為紅外線的波長比可見光長，能夠穿透密集的塵埃
(C) 主鏡溫度冷卻到了 5.5 K 時，避免望遠鏡本身發出的紅外線干擾
(D) 折射式望遠鏡為光學望遠鏡，大量的塵埃和氣體，阻擋了可見光，因此在地球上無法直接用光學望遠鏡觀測到銀河系中心附近的區域
51. 人的眼只能接收訊號，(B)(C)(D)解能發射與接收訊號
52. (B) 芒種是節氣名稱 (D) 端午節不是節氣名稱 (E) 農曆閏月無中氣
53. 還未穿過莫荷面

54. 夏至太陽直射北回歸線 23.5，台北市 25 度，正午太陽偏離天頂 1.5 度，故仰角 $X = 90 - 1.5 = 88.5$ ， $\frac{Y}{(25 - 23.5)} = \frac{40000}{360}$ ，

$$Y = 167 \text{ km}$$

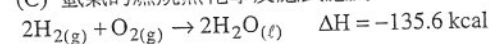
55. 丁：水煤氣是由水澆在燒紅的炭上，行成氫氣與一氧化碳
56. (A) 氫氣莫耳燃燒熱：1 莫耳氫氣燃燒放出的熱。已知 1 克的氫氣燃燒會放出 33.9 kcal 的熱量

$$\text{氫氣莫耳燃燒熱} = \frac{\text{氫氣燃燒熱}}{\text{氫氣莫耳數}} = \frac{-33.9 \text{ (kcal)}}{\frac{1}{2} \text{ (mole)}}$$

$$= -67.8 \text{ (kcal/mole)}$$

(B) 氫氣的燃燒反應式為 $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ ，同時也為水的生成反應式，故氫氣的莫耳燃燒熱與水的莫耳生成熱等值同號

(C) 氫氣的燃燒熱化學反應式應為



係數為 $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H = -67.8 \text{ kcal}$ 的 2 倍，

所以反應熱為氫氣莫耳燃燒熱的 2 倍

(D) 氫氣本身被氧化，還原氧氣，為還原劑

57. (A) 核糖為五碳醣，半乳糖為六碳醣
(B) 去氧核糖核酸與核糖核酸結構中皆含有磷酸
(D) 去氧核糖核酸的長度與物種無關
59. 乙：依據題目敘述，DEHP 取代棕櫚油，並觀察 DEHP 結構式，可知 DEHP 對水溶解度不高
61. 氫氣燃料電池的反應 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
(A) 圖中的①表示電池的電子流出端為負極，且為電池的陽極。氫氣在此發生氧化反應
(B) 由文中敘述「質子同時透過隔膜抵達陰極」，得知圖中的②為內電路且存在的電解液是酸性
(C) 圖中的③表示電池的電子流出端為正極
(D) 燃料電池的特色是藉由補充氫氣及氧氣來達到持續放電的效果
(E) 由文中敘述「陰極側的觸媒則將質子及回流的電子，與空氣中的氧結合而生成水與熱」得知，此電池未能將化學能 100% 轉換成電能，有一部分是以熱能形式釋放
62. 三倍體胚乳是極核受精後發育而成的結果，被子植物才具有極核受精的現象
(A) 玉米為被子植物 (B) 山蘇為蕨類 (C) 紅檜為裸子植物
(D) 土馬駱為苔類
63. 葉為主要的光合作用場所，產生的養分再運輸到根部，或運輸到種子儲存於胚乳或子葉中提供萌發所需養分
64. 遠距傳播一般可用風力或水力傳播
(A) 木瓜果實經動物食用後將種子散播到他處，屬動物傳播
(B) 椰子果實有泡水不易腐爛的條件，能藉水力傳播到遠離陸地的海島
(C) 鳳仙花靠果實本身扭轉產生彈力傳播種子，屬自力傳播
(D) 咸豐草果實有鉤狀構造，屬於動物傳播
65. 人體無法消化、吸收膳食纖維，因此膳食纖維對人體不具有提供能量、儲存能量和建構體質的功能。但膳食纖維可促進腸道蠕動、有利排遺，故具有調節生理機能的功用
66. (A) 食道與大腸皆不具物理性消化的功能，主要供食物或食物殘渣通過
(B) 膽汁中不含消化酵素，故不具有化學性消化的功能
(D) 脂溶性養分進入循環後，仍由微血管網進入體細胞
67. (B) 本食物網中，最長的食物鏈由五個營養階層組成
(C) 由食物網中只能判斷印度蜓蜥、龜殼花為肉食性的物種
(D) 錢鼠還可由龜殼花捕食，數量並不一定會增加
68. (A) 由此食物網無法觀察到物種間的共生行為
(B) 任兩個不同的物種之間並非都有「 \rightarrow 」連接，因此無法表示任兩個不同的物種都可以發生交互作用
(D) 由此食物網無法觀察到分解者的角色出現