

自然考科解析

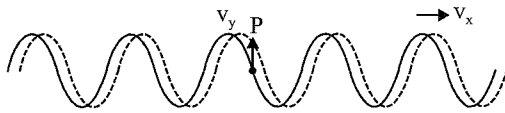
考試日期：102 年 12 月 23~24 日

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

第壹部分

一、單選題

1. (C)

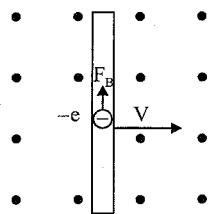


∴ P 點  $v_y$  最大，方向向上

- 2. (C) 干涉條寬度，與波長，狹縫到屏幕距成正比與狹縫間距成反比
- 3. (A) 亮度為  $a > c > b$   
(C) S 點正在下降，因二波源之波谷正向 S 點傳遞  
(D) C 點為節點
- 4. (A) 物質波波長  $\lambda = \frac{h}{p}$ ，故波長極小，無法找到與慢跑中的人

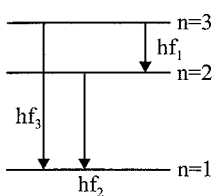
相匹配的狹縫

- 5. (B) 1. 觀察者與波源相互接近時，觀察者觀察到的頻率變大，波長變長，波速變快  
2. 觀察者與波源相互遠離時，觀察者觀察到的頻率變小，波長變短，波速變慢  
3. 波源不動時，觀察者觀察到的波長均不變
- 6. (D)



∴ 電子受向上磁力，故上方累積負電

7. (C)



可發出三種可見電子應被激發至  $n = 3$   
故入射光能量至少需  $hf_3$

- 8. (C) 利用光程差造成波的疊合成相長或相消性干涉
- 9. (A)(B) 需同一軌道，連線掃過面積才相同  
(C) 也可以橢圓軌道  
(E) 每個月長短不一
- 10. 電流  $i = \frac{Q}{\Delta t}$   
∴ 每秒產生之光電子數  $N_e = \frac{Q}{e} = \frac{0.4 \times 10^{-7}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{11}$  (個)

而光子數目 = 電子數目

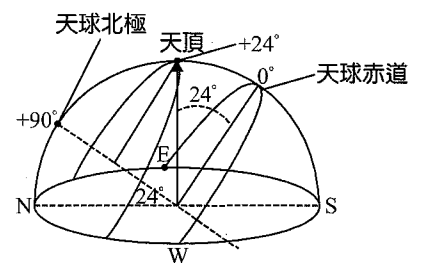
11. 先發生的地質事件會影響後來發生的，在 A 隕石坑的邊緣有

C 隕石坑，而 C 隕石坑中有 B 隕石坑，所以形成的先後順序為 ACB

- 12. 地面與雲底間，水氣尚未飽和，空氣是以乾絕熱氣溫直減率  $-10^\circ\text{C}/\text{km}$  來遞減溫度，所以雲底溫度為  $32 - 10 \times 2 = 12^\circ\text{C}$ ；而雲底至雲頂間，水氣已飽和，空氣是以濕絕熱氣溫直減率  $-5.5^\circ\text{C}/\text{km}$  來遞減溫度，雲頂溫度為  $12 - 5.5 \times (12 - 2) = -43^\circ\text{C}$
- 13. e 為氣壓梯度力方向，h 為科氏力方向，b 為摩擦力方向，f 為受摩擦力、科氏力和氣壓梯度力三力影響後的風向；g 為地轉風風向
- 14. 以天氣預報圖來看，臺灣地區的風向以東北風為主，則容易產生北向南的沿岸流，由於凸堤效應的影響，漂沙容易在北側堆積。以陸地和海的相對位置來看，最可能為宜蘭頭城的海域
- 15. 此恆星到地球的距離是月球距地球的  $\frac{4.0 \times 10^{13}}{4.0 \times 10^5} = 10^8$  倍，亮度

與天體的光度成正比和距離平方成反比，此恆星的光度不因距離變化而改變，所以移至月亮處其亮度變為  $(10^8)^2$  倍，可視為  $(10^2)^8$  倍，亮度相差 100 倍，則差 5 個星等，所以星等應該差  $5 \times 8 = 40$  星等，因為是變亮，視星等數會減少為  $11 - 40 = -29$

- 16. 星圖上的小黑點大都為恆星，因為小行星、月亮、金星或彗星在天球上的位置不固定
- 17. 在台中(緯度約 24 度)觀測，天球赤道會向南傾斜約 24 度，通過中天子午線的天體其天頂角為 24 度，所以位於天球北緯 24 度的恆星，可出現在天頂上



- 18. (B) 1998 年初，東太平洋溫度上升，應為聖嬰現象，SOI 為負值  
(C) 1983 年初和 1997 年底，全球正經歷聖嬰現象  
(D) 1989 年底，東太平洋溫度下降，表示溫暖海水往西側移動，西側對流旺盛，澳洲降雨應可能增加  
(E) 2011 年初，東太平洋海面溫度較平均值低，表示溫暖海水向西側移動，其湧升流較強勁，混合層厚度變薄，在較淺處就進入斜溫層
- 19. 辛烷值愈高的汽油震爆性愈小所以乙生論述錯誤  
常見的桶裝瓦斯其來源為液化石油氣不是天然氣所以丙生也錯誤
- 20. (A) 1-丁炔分子式  $\text{C}_4\text{H}_6$ ，環丁烷分子式  $\text{C}_4\text{H}_8$ ，兩者分子式不同  
(B)  $\text{C}_3\text{H}_{10}$  有許多同分異構物的可能性，不一定是 1-戊烯，所以以示性式或結構式較恰當  
(C) 環己烷是烷類不是芳香烴  
(E) 鑽石是由純碳構成但不是有機物
- 21.  $\text{pH} = 7.4 = 8 - 0.6 = 8 - 2 \log 2 = 8 - \log 4$

$\therefore [H^+] = 4 \times 10^{-8} M$

22. (A) He 價電子數為 2, Ne 價電子數為 8, 兩者不同  
 (B) 鹼金屬活性由上而下漸增, 所以金屬活性順序為  $Li < Na < K$   
 (D) 原子序 5 為 B, 13 為 Al, 21 為 Sc, 因此只有 B 與 Al 是同一族  
 (E) 同週期典型元素原子半徑由左而右漸小

23. 甲: 碳六十為純碳, 因此 12 克碳六十恰含 1 莫耳碳原子  
 乙: 葡萄糖分子式  $C_6H_{12}O_6$ , 分子量 180,  $12 \div 180 \times 6 = 0.4 \text{ mol}$  碳原子  
 丙: S.T.P.下每莫耳氣體 22.4 L,  $12 \div 22.4 \times 2 = 1.07 \text{ mol}$  碳原子  
 丁:  $12u$  的  $^{12}C$  恰含 1 個碳原子  
 所以正確順序為丙>甲>乙>丁

24. 假設  $^{35}Cl$  在自然界的存在百分率為  $x\%$   
 $Cl$  平均原子量  $34.97 \times x\% + 36.97 \times (100 - x)\% = 35.46$   
 解出  $x\% = 75.5\%$

25. (E) 氯分子之可能分子量如下表

| 氯分子來源 | $^{35}Cl + ^{35}Cl$ | $^{35}Cl + ^{37}Cl$ | $^{37}Cl + ^{37}Cl$ |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 分子量   | 70                  | 72                  | 74                  |

26. 由試驗一發現該藥品易溶於水, 所以(D)  $CaCO_3$  不溶於水被排除  
 由試驗二發現該藥品遇鹽酸冒氣泡, 所以應是碳酸鹽類  
 由試驗三發現該藥品遇澄清石灰水( $Ca(OH)_{2(aq)}$ )產生沉澱, 所以是  $Na_2CO_3$
27. (A) 真核生物核中具有線狀 DNA 本圖看不清楚  
 (B) 該細胞沒有清楚染色體故沒有進行細胞分裂  
 (D) 看不到中心粒
28. (A) 該遺傳疾病基因不可能在 Y 染色體上, 因為女性也有該遺傳疾病  
 (B) 該遺傳疾病基因不可能顯性位於 X 染色體上, 否則父親患病女兒必定也有該疾病  
 (C) 該遺傳疾病基因位在粒線體上  
 (D) 該遺傳疾病沒有中間型, 不可能屬於不完全顯性遺傳

29. (A) C、H、O、N、S 是組成甲、乙重要元素  
 (B) 組成基本單位是胺基酸  
 (C) 細胞質內形成
30. (A) 植物細胞無中心粒也可分裂  
 (B) 中心粒外圍沒有膜包覆  
 (C) 纖毛是草履蟲運動構造

31. (B) 沒有直接關係  
 (C) 沒有資料顯示葉綠體突變成粒線體  
 (D) 演化出多細胞未必有利於生活在氧氣中
32. (A) 文中沒有針對台灣生態系多樣性高之描述  
 (C) 引入外來生物不會導致特有種增加  
 (D) 文中沒有台灣基因多樣性高之描述

33. (A)(B) 溝道主要由蛋白質構成, 胺基酸是組成它的基本原料  
 (D) 通常溝道具專一性
34. (B) 囊泡朝軸突末端移動有方向性非隨機運動  
 (C)(D) 胞吐囊泡會使軸突末梢細胞膜擴大

二、多選題

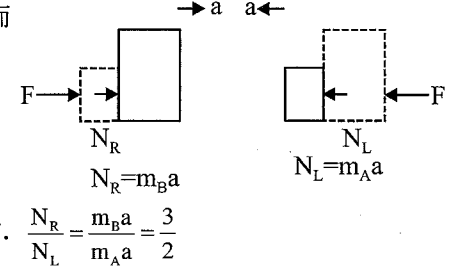
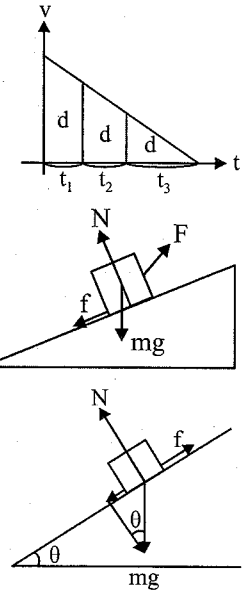
35. 氣溫  $20^\circ C$ , 由表(1)可知飽和水氣量為  $17.1 \text{ g/m}^3$ ; (B) 相對濕度為  $71\%$ , 實際水氣量為  $17.1 \times 71\% = 12.1 \text{ g/m}^3$ , 教室體積為  $10 \times 8 \times 3 = 240$  立方公尺, 所含水氣量  $240 \times 12.1 = 2904$  克水氣  
 (C) 實際水氣量  $12.1 \text{ g/m}^3$ , 對應表格為  $14^\circ C$ , 表示露點溫度為  $14^\circ C$ , 降至  $14^\circ C$  時, 相對濕度為  $100\%$   
 (E)  $10^\circ C$  的飽和水氣量為  $9.4 \text{ g/m}^3$ , 降至  $10^\circ C$  時, 教室中的水氣為  $9.4 \times 240 = 2256$  克,  $2904 - 2256 = 648$  克的水氣凝結成水滴
36. (B) 海水鹽度平均約為  $35\text{‰}$ , 在海水中的鹽分不算高, 且洋面吸收太陽能後表面溫度會上升  
 (D) 降雨影響最大的是鹽度
37. (A) 石英是共價網狀晶體, 因此沒有分子式, 其化學式為實

驗式

- (B) 食鹽是離子晶體, 因此其化學式為實驗式  
 (C) 結構式無法看出分子真正的立體形狀  
 (D)  $CH_3COOH$  為醋酸的示性式而不是結構式  
 (E) 醋酸與葡萄糖實驗式同為  $CH_2O$ , 因此有相同之元素重量百分組成
38. (A) 吃胃藥中和胃酸屬於酸鹼中和反應, 不是氧化還原  
 (B) 釀酒主要目的是將葡萄糖還原為酒精所以涉及氧化還原反應  
 (C) 漂白水是常見的氧化劑  
 (D) 鈣肥皂的產生是一種沉澱反應  
 (E) 食鹽醃製食物只是脫水, 沒有氧化還原反應
39. (A)  $30 + 27 = 57$  條  
 (B) 山羊、綿羊不同種, 台灣土狗、鬆獅犬同種  
 (C) 目前畜牧業利用優良選育留下優秀品系育種
40. (B) 酵母菌一具有幾丁質細胞壁  
 (D) 流行性感冒病毒一兼具生物、非生物特性, 不屬於生物

第貳部分

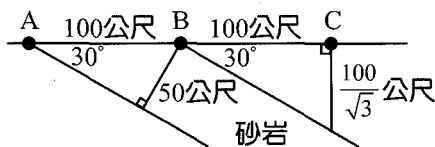
41. (B)  $\therefore$  阻力一定  
 $\therefore f = ma$   $a$  為定值  
 $\therefore t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$
42. (C) 物體受 4 力且等速上升表示合力 = 0  
 僅之合力  $\vec{F} + \vec{N} + \vec{f}$  之合力與重力  $m\vec{g}$  大小相等方向相反  
 故合力鉛直向上
43. (C) 在滑動之前, 靜摩擦力抵消下滑力( $mg \sin \theta$ ), 故隨  $\theta$  變大, 靜摩擦力變大, 但開始滑動後, 動摩擦力  $f_k = N \cdot \mu_k$  ( $N$  為正向力) 而  $N = mg \cos \theta$  越來越小
44. (B) 水平方向受摩擦力  $f$  提供圓周運動所需的向心力  
 (E) 如果光滑則無法轉彎, 因為無向心力
45. (a)、(b) 圖之加速度  $a$  均相同  
 而



46. (A)(D)
- 
- $a = 2$   $\therefore$  賊 4(s) 時速度亦為 8, 而  $\Delta x$  為店員追賊的距離  
 $\Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$   
 $\therefore$  店員與賊的最短距離為  $25 - 16 = 9$  (m), 且只要二人速度不變, 則二人之距不改變
- (E) 5 秒內, 賊跑  $\frac{1+5}{2} \times 8 = 24$  (m) 加上與店員原本相距 25 (m), 但店員 5 秒內已跑 50 (m) 故 5 (s) 前已追上
47. (A) 動量變化量  $\Delta P = m \Delta v = ma \Delta t = F \Delta t$

而 A、B、C 三者受力均為重力，大小相同，但因 A 飛行時間最長，故 A 的動量變化最大

48. 望遠鏡的聚光能力和口徑平方成正比，A 口徑為 B 的  $\frac{100}{25} = 4$  倍，A 望遠鏡的聚光能力是 B 望遠鏡的  $4^2 = 16$  倍
49. 工廠煙囪的排煙明顯無法向上擴散掉，且甚至向下蔓延，故最有可能是近地面有一逆溫層，下層空氣較上層溫度低，空氣太過穩定而無法對流
50. (A) 台中港外海二次潮差相差不大，為半日潮  
(B) 會出現三種不同型態的潮汐，是因為月亮與太陽對地球相對位置的改變，與地形等因素有關  
(D) 「10 月」指的是陽曆的 10 月  
(E) 小潮→大潮→小潮→大潮→小潮的時間長度等於朔望月的長度，為 29.5 日
51. (A) 臺灣大部分地區受到擠壓的作用，所以本島上多逆斷層  
(B) 花東縱谷東側的移動速率超過 50 mm/年  
(E) 宜蘭地區是因沖繩海槽的張裂而移動方向為東南，非張裂性板塊造成的
52. (B) S 波只能在固態中傳遞，故無法穿透外地核，但對地球內部的瞭解仍有幫助  
(C) 空載光達是偵測地表地形，無法偵測密度  
(D) 現今的鑽探深度最深不到 15 公里，仍在地殼中，尚未鑽過莫氏不連續面  
(E) CTD 是測海洋溫度、鹽度和深度性質的儀器
53. (A) 雨量筒須放置在室外  
(B) 雷達遙測只能得到空氣中水滴密度，分佈情形，可推得各地的降雨強度，無法測得各地的實際雨量  
(D) 表中的數字為降雨量，單位為毫米(mm)  
(E) 由紅外線和可見光衛星雲圖的交叉比對，即可約略預測各地的降雨情形，但無法精準預測各地的降雨量
54. (A) 岩層的走向為東偏北 45 度  
(B) 岩層的傾角為 30 度  
(D) 從 C 點向下挖掘  $\frac{100}{\sqrt{3}}$  公尺，即可挖掘到此砂岩層  
(E) 可用震波來探測地層的傾斜及岩層排列情形



55. (A) 順式：  

$$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{Cl} & & \text{Cl} \end{array}$$
 反式：  

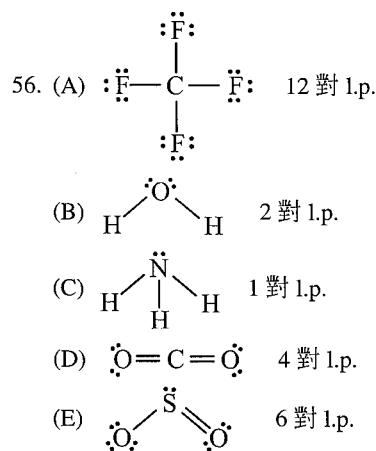
$$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{Cl} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{Cl} & & \text{H} \end{array}$$
 (B) 鏈狀烷類沒有順反異構物  
 (C) 順式：  

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} & & \text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$
 反式：  

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$$
 (D) 沒有順反異構物  
 (E) 順式：  

$$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \end{array}$$
 反式：  

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$$



57. 681 kg 牛隻每日攝取棉酚上限為  $681 \div 45.4 = 15$  g  
 假設飼料每日攝取上限為 W 公斤  

$$W \times 0.075 \times 4000 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \times 10^{-3} = 15 \text{ g} \quad \therefore W = 50 \text{ kg}$$
58. 結構中氧原子數 8 個而碳原子數 30 個，假設全是飽和狀態最多可接 62 個氫原子，但結構中 2 個苯環會使氫數少 28 個，2 個醛基會使氫數少 4 個，所以計算出總氫數為  $62 - 28 - 4 = 30$
59. (A)  $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$  此方程式是  $\text{CO}_{2(g)}$  的標準莫耳生成熱也是石墨的標準莫耳燃燒熱  
 (B) 水的生成是利用  $\text{H}_2$  的燃燒，所以是放熱反應。放熱反應生成物熱含量愈低則放熱愈多  
 (C) 標準莫耳生成熱是指  $25^\circ\text{C}$ 、1 atm 下測出之莫耳生成熱  
 (D) 同素異形體中只會有一種元素生成熱為零，例如：石墨生成熱訂為零而鑽石生成熱就不是零  
 (E)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$  之莫耳生成熱方程式為  

$$2\text{C}_{(s)} + 3\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$$
60. 
$$\Delta H = (\text{生成物總生成熱}) - (\text{反應物總生成熱})$$
  

$$= [2 \times (-393.9) + 3 \times (-285.8)] - (-277.7) = -1367.5 \text{ kJ/mol}$$
61. (A) 離子化合物熔點較高，因此只有甲是離子化合物  
 (B) 由沸點來看，乙與丙應該都是共價分子化合物。且兩者皆易溶於水，所以應該都有極性  
 (C) 甲與丙之水溶液均可以導電，所以均是電解質  
 (D) 無法單純由沸點或熔點判斷出化學鍵的強度  
 (E) 由丙的沸點可知其常溫常壓下為氣體，由甲的熔點可判斷其常溫常壓下為固體
62. 倒鉤可沾附在動物毛髮或身上
63. 兩者的基因型應為單套，且其基因型應該一樣
64. (C) 40 mmHg
65. (A) 甲-丁  
 (B) 甲-丙
66. 抗原和抗體結合會出現凝集現象。小鼠 B 細胞注入家兔的體內，產生免疫反應後，在家兔的血清中可以找到相對應的抗體。而血清也可以和小鼠 T 細胞凝集，說明小鼠的 B 細胞和小鼠 T 細胞具有相同的抗原
67. (A) 純茶園的物種單一，其抵抗力穩定性最差，容易產生暴發性蟲害  
 (B) 根據圖中資訊可以看出，10 月份的茶、杉混合園的物種數最多，但並不能說明各物種在此時的種群密度最大  
 (C) 6 月份時，茶、梨混合園的物種數最大，表示其食物網、營養結構最為複雜  
 (D) 人類活動會對茶園的群落結構造成影響
68. (A) 森林的生產力通常大於草原  
 (C) 河口的生產力大於冰川  
 (D) 亞熱帶闊葉林大於溫帶草原