

107 學年度全國高級中學

學科能力測驗模擬考試

自然考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高二

考試時間：110 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 40 題
- 第貳部分共 28 題

作答方式：

- 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案者，其後果由考生自行承擔。

參考資料：

- 原子量：H=1，C=12，O=16，Na=23
- 0°C 、1 atm 下，1 莫耳氣體體積=22.4 升

祝考試順利



99362304-27

版權所有·翻印必究

第壹部分（占 80 分）

一、單選題（占 48 分）

說明：第 1. 題至第 24. 題，每題均計分，每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 氫原子的半徑為 5.3×10^{-11} 公尺，地球半徑約為 6400 公里，若將 1 克的氫原子，一個一個排列環繞在地球的赤道上，大約可繞地球多少圈？

- (A) 1.6
- (B) 1.6×10^2
- (C) 1.6×10^4
- (D) 1.6×10^6
- (E) 1.6×10^8

2. 在原子與原子結構的發展過程中，甲、乙、丙、丁四位科學家分別提出各自的理論，試問甲、乙、丙與丁分別為何人？

甲：提出原子論，認為每一種元素是由同一種原子所構成，化學變化是原子間的重新組合，反應前後原子的種類及數量皆不變。

乙：提出布朗運動的理論說明，認為布朗運動是花粉粒受到周圍水分子的撞擊合力不為零時而進行之不規則運動，該理論支持原子或分子是存在的。

丙：進行 α 粒子散射實驗，認為原子中心有一個原子核，他所提出的原子模型類似太陽系，電子環繞原子核運行。

丁：提出具有定態能階的原子模型，此模型可避免原子崩潰的困境，也能解釋原子光譜的形成。

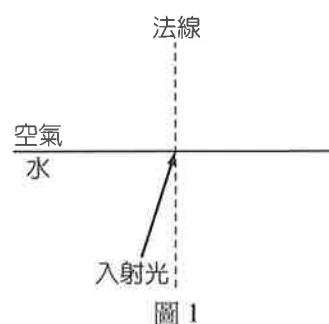
選 項	甲	乙	丙	丁
(A)	道耳頓	布 朗	密立坎	波 耳
(B)	德謨克利特	布 朗	拉塞福	密立坎
(C)	道耳頓	愛因斯坦	拉塞福	波 耳
(D)	德謨克利特	湯姆森	拉塞福	愛因斯坦
(E)	道耳頓	愛因斯坦	湯姆森	拉塞福

3. 在無風的情況下，靜止的波源發出頻率為 200 赫茲的聲波，若波源向著靜止的觀測者接近時，關於觀測者所測到的聲波，下列敘述何者正確？（假設當時聲波在空氣中的速度量值為 340 公尺 / 秒）

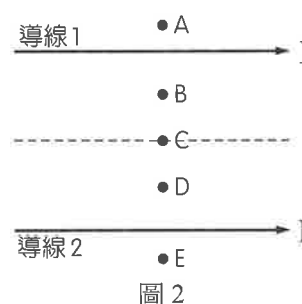
- (A) 測到的聲波頻率低於 200 赫茲，原因是測到的聲波速度量值低於 340 公尺 / 秒
- (B) 測到的聲波頻率高於 200 赫茲，原因是測到的聲波速度量值高於 340 公尺 / 秒
- (C) 測到的聲波頻率低於 200 赫茲，原因是測到的聲波波長大於 1.7 公尺
- (D) 測到的聲波頻率高於 200 赫茲，原因是測到的聲波波長小於 1.7 公尺
- (E) 測到的聲波頻率等於 200 赫茲，原因是測到的聲波速度量值等於 340 公尺 / 秒

4. 光入射至某金屬表面要產生光電效應，入射光頻率至少需大於某一個特定頻率，假設這個特定頻率為 7.5×10^{14} Hz，令每個光源的入射光強度皆為 I ，下列哪一條條件的入射光所產生之光電子具有最大的動能？（普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s，光速 $c = 3 \times 10^8$ m/s）
- (A) 一個光子能量為 4×10^{-19} J 且入射光強度為 I 的入射光
 (B) 一個光子能量為 2×10^{-19} J 且入射光強度為 $3I$ 的入射光
 (C) 光波長為 300 nm 且入射光強度為 I 的入射光
 (D) 光波長為 350 nm 且入射光強度為 $2I$ 的入射光
 (E) 光波長為 500 nm 且入射光強度為 $3I$ 的入射光

5. 有一道入射光自水中射向空氣，在界面上發生折射現象，如圖 1 所示。折射光相較於入射光，下列何者維持不變？
- (A) 光速
 (B) 與法線的夾角
 (C) 波長
 (D) 頻率
 (E) 行進方向



6. 有兩條固定的平行長直載流導線，其電流 I 相同且同方向，如圖 2 所示，圖中虛線與兩導線等距離， C 點位於虛線上。不考慮地球磁場，則 A 、 B 、 C 、 D 與 E 點的磁場方向，何者正確？
- (A) A 點垂直紙面向下
 (B) B 點垂直紙面向下
 (C) C 點垂直紙面向下
 (D) D 點垂直紙面向下
 (E) E 點垂直紙面向上



7. 亞佛加厥數以 N_A 表示，下列敘述何者正確？
- (A) 標準溫壓下，22.4 L 氫氣含有質子數為 $18N_A$
 (B) 62 g 乙二醇含有羥基數為 N_A
 (C) 1 mol 甲烷含有氫原子數為 N_A
 (D) 0.5 M 氯化鈉水溶液 100 mL，含有離子數為 $0.05N_A$
 (E) 0.1 mol H_2SO_4 與足量 $NaOH$ 反應，可產生水分子數為 $0.1N_A$
8. 已知主族元素 W 、 X 、 Y 、 Z 的原子序依序遞增，且均不大於 20， W 、 X 、 Z 最外層電子數之和為 10， W 與 Y 同族， W 為週期表中活性最大的非金屬元素，下列敘述何者正確？
- (A) 常溫、常壓下， X 的元素態為氣態
 (B) Y 是金屬元素
 (C) Z 的氧化物為離子化合物
 (D) Y 與 Z 形成的化合物之水溶液為鹼性
 (E) 此四種元素中， W 與 Y 的價電子數最少

9. 下列實驗中所產生的顏色變化及現象，何者與氧化還原反應有關？

選 項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
實 驗	NaOH 溶液滴入 Fe(NO ₃) ₃ 溶液中	Na ₂ S 溶液滴入含 AgCl 的混濁溶液中	稀鹽酸滴入 K ₂ CrO ₄ 溶液中	熱銅絲置入硝酸銀溶液中	將 CaCO ₃ 固體加入稀鹽酸中
現 象	迅速產生紅褐色沉澱	沉澱由白色逐漸變為黑色	水溶液顏色由黃色變為橘色	水溶液顏色由無色變藍色	產生無色氣體

10. 週期表中某元素 M，已知 M²⁺ 陽離子的各個電子殼層 (n=1 ~ 3) 所含電子數依次為 2、8、8。試問 M 應屬於下列哪一種元素？

- (A) 鹼金屬元素
- (B) 鹼土金屬元素
- (C) 鹵素
- (D) 鈍氣
- (E) 位於第三週期的典型元素

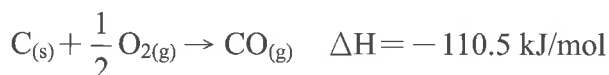
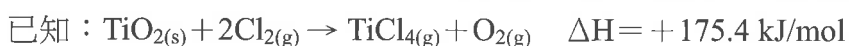
11.、12.題為題組

已知 TiCl₄ 是由鈦晶礦 (TiO₂) 製備 Ti 金屬的中間產物，製備純 TiCl₄ 的流程示意圖如圖 3 所示：



圖 3

氧化過程中，TiO₂ 與 Cl₂ 難以直接反應，加 C 生成 CO 能使反應順利進行。



氧化過程中，CO 與 CO₂ 可以相互轉化，如圖 4。試依上列資訊，回答

11.、12. 題：

11. 每莫耳 TiO₂ 加足量 C 及 Cl₂，反應生成 TiCl₄ 的反應熱為多少？

- (A) -91.2 kJ/mol
- (B) +64.9 kJ/mol
- (C) -64.9 kJ/mol
- (D) +45.6 kJ/mol
- (E) -45.6 kJ/mol

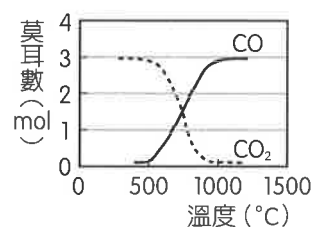


圖 4

12. 關於 CO 與 CO₂ 的轉化過程，下列敘述何者正確？

- (A) 溫度升高時，CO 的量變少
- (B) 溫度升高時，CO₂ 的量變多
- (C) CO₂ 反應生成 CO 的 $\Delta H > 0$
- (D) CO₂ 反應生成 CO 的 $\Delta H < 0$
- (E) 轉化過程中，CO 與 CO₂ 的質量變化量相等

13. 使用複式顯微鏡觀察水蘊草的葉表皮細胞時，有關實驗操作與實驗推論的敘述何者正確？
- (A) 撕取下表皮後，置於玻片觀察
 - (B) 加酒精將葉綠素溶出，細胞核就容易顯現
 - (C) 在低倍鏡下找不到葉表皮細胞時，換到高倍鏡就可以找到了
 - (D) 利用高張溶液觀察原生質萎縮時，使用水蘊草葉表皮細胞比口腔皮膜細胞更容易觀察到變化
 - (E) 觀察水蘊草時，發現下表皮的保衛細胞多半呈現萎縮使氣孔關閉

14. 圖 5 中 a、b、c、d 是植物根或莖的橫切面構造圖，請根據圖片判斷下列何者正確？

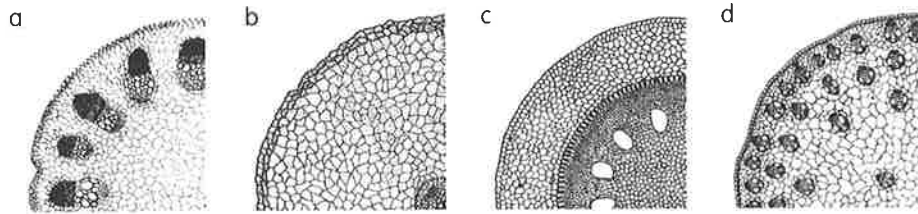


圖 5

- (A) a、b 都具有髓的構造，以利儲存
 - (B) c 的植物葉脈必為網狀脈
 - (C) a~d 中顏色較淺、體積較大的細胞都是死細胞，呈現中空的結構
 - (D) c、d 可能來自同一棵植物
 - (E) c 圖中可分辨出內側為心材，外側為邊材
15. 圖 6 甲~丙為被子植物雌蕊以及植物種子的剖面結構圖，請根據圖 6 判斷下列敘述何者正確？

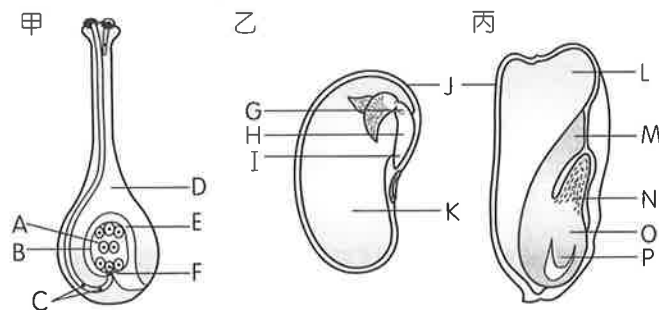


圖 6

- (A) 甲圖中的 F 細胞是經由大孢子減數分裂而來
- (B) 乙圖中的 K 是米飯中澱粉含量最高的部分
- (C) 圖中所有細胞，以 L 的細胞染色體套數最多
- (D) 我們吃的綠豆芽由 N、O、P 發育而來
- (E) 由甲圖發育到乙圖是雙子葉植物歷經營養繁殖的過程

16. 圖 7 為細胞在不同濃度的環境下，細胞體積與細胞內液濃度的變化，關於生物體內滲透作用的敘述，下列何者正確？

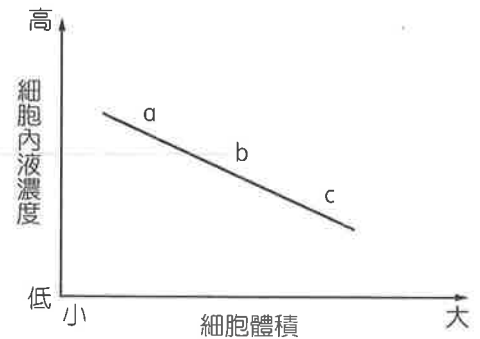


圖 7

- (A)滲透作用屬於被動運輸的一種，不需要消耗能量
- (B)滲透作用是活細胞才有的現象
- (C)如圖所示，細胞體積由 a 變化到 c 是因為置於高張溶液
- (D)植物的根吸收礦物質主要是經由滲透作用的方式
- (E)水分子由滲透壓高的溶液往滲透壓低的溶液移動

17. 人體內分泌系統以各種機制共同維持體內的恆定，下列敘述何者正確？

- (A)副甲狀腺素與甲狀腺素拮抗，以維持血鈣濃度的平衡
- (B)動情素與黃體素對腦垂腺具有負回饋的機制
- (C)為維持體內的恆定，激素的分泌量往往都很大
- (D)胰島素及腎上腺素都能使血糖上升，稱為協同作用
- (E)環境荷爾蒙是指自然界的害蟲所分泌出來的激素，與人體的激素構造相似，進而影響人體健康

18. 郭同學因為胸痛、呼吸不適、心悸等症狀就醫，醫生診斷她是輕微的二尖瓣脫垂症，請問下列關於郭同學的敘述何者正確？

- (A)心臟收縮時，右心房與右心室之間閉合不全
- (B)瓣膜的主要功能是過濾血液雜質
- (C)除了胸痛、呼吸不適外，應該也會出現心雜音的症狀
- (D)瓣膜構造只在心臟內有，血管或淋巴管內無瓣膜構造
- (E)貧氧血與充氧血可能會彼此混合

19.、20.題為題組

在手機 Line 群裡，好友們正聚在一起討論 2018 年 2 月 6 日花蓮地震的那一夜，自己到底是不是國家級警報邊緣人。

小華：什麼國家級警報、地震速報啊！我都搖到暈了才開始響，逃命要緊，誰看手機警報啊！

這哪叫快速，根本就沒有用！

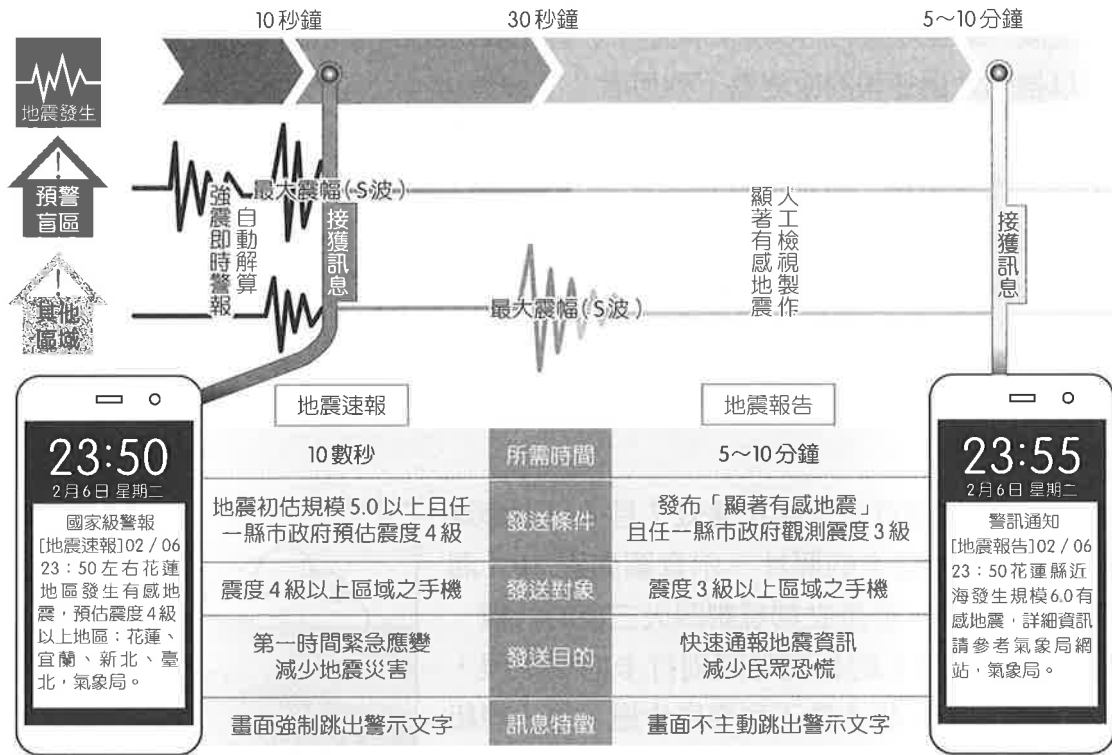
小宇：大半夜的手機警報大響，正想說怎麼一回事，拿起來看發現是地震，接著就開始搖晃，超神準的啊！後來還有收到地震報告呢！

小南：我才是邊緣人好嗎！地震都震完了，才給我個地震報告，拜託，要是大地震我還來得及逃命嗎？！

阿民：唉唷，有收到就不錯了啦！我手機連響都沒響啊！根本就次等公民，超級邊緣人啦！

阿翰：不會啊！當時地震搖很大，接著立刻收到地震速報通知我哪裡發生地震、初估震度多少，後續還有地震報告確認地震資訊，讓我安心許多，我覺得這是很便民的服務啊！

在五人的手機皆可收到地震速報和報告，不因機型老舊或設定不佳而收不到的情況下，請參考圖 8 地震速報與地震報告的作業流程圖，以及圖 9 當次地震中央氣象局網頁公告的地震報告，回答 19.、20. 題：



註：臺北市之震度門檻，地震速報為 3 級，地震報告為 2 級

圖 8

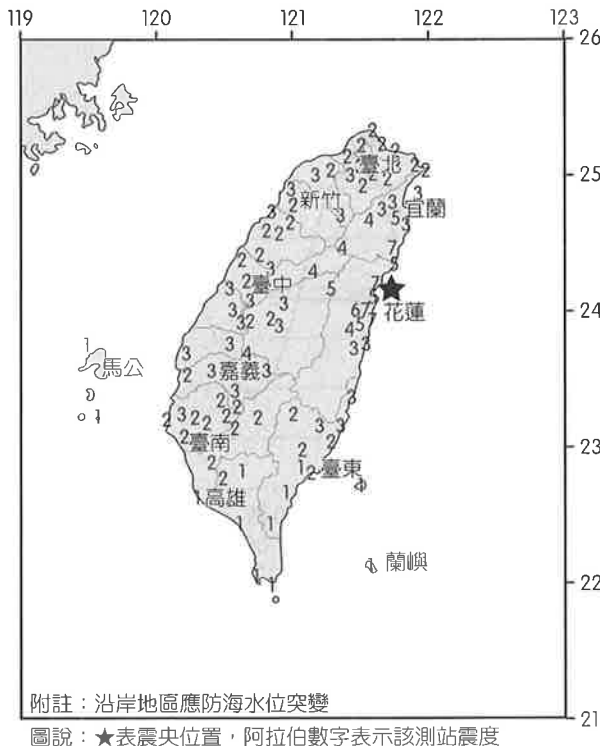


圖 9

中央氣象局地震報告

編號：第 107022 號
日期：107 年 2 月 6 日
時間：23 時 50 分 41.6 秒
位置：北緯 24.1 度，東經 121.73 度
即在花蓮縣政府東北方 16.5 公里
位於臺灣東部海域

地震深度：6.3 公里
芮氏規模：6.2
各地最大震度

花蓮縣太魯閣	7 級	嘉義市	3 級
花蓮縣花蓮市	7 級	南投縣南投市	3 級
宜蘭縣南澳	7 級	苗栗縣竹南	3 級
南投縣合歡山	5 級	臺南市佳里	3 級
臺中市德基	4 級	臺中市	2 級
雲林縣草嶺	4 級	基隆市	2 級
桃園市三光	3 級	苗栗縣苗栗市	2 級
宜蘭縣宜蘭市	3 級	新北市石門	2 級
臺東縣長濱	3 級	新北市萬里	2 級
新北市	3 級	高雄市桃源	2 級
臺北市信義區	3 級	臺東縣臺東市	2 級
臺北市	3 級	新竹市	2 級
新竹縣竹北市	3 級	臺南市	2 級
嘉義縣阿里山	3 級	屏東縣九如	2 級
彰化縣彰化市	3 級	屏東縣屏東市	2 級
雲林縣斗六市	3 級	桃園市	2 級

19. 根據圖 8、圖 9 及這群人的對話內容，判斷他們當中誰最可能居住在中部地區（臺中、彰化、南投）？

- (A)小華
- (B)小宇
- (C)小南
- (D)阿民
- (E)阿翰

20. 地震發生後，某些地區的居民（如同小宇）會先收到地震速報後，才感受到地震波的搖晃。由此可以推知地震速報的原理為下列何者？
- (A) S 波波速比 P 波快，電腦解算地震資料後，利用 S 波將訊息傳給當地民眾
 - (B) P 波波速比 S 波快，電腦解算地震資料後，利用 P 波將訊息傳給當地民眾
 - (C) P 波波速比電磁波快，電腦解算地震資料後，利用 P 波將訊息傳給當地民眾
 - (D) 電磁波波速比 S 波快，電腦解算地震資料後，利用電磁波在 S 波到達前將訊息傳給當地民眾
 - (E) 電磁波波速比 P 波快，電腦預知有地震發生，及時發送通知給受影響區域的當地民眾

21、22.題為題組

傑克在臉書上看見好友珍妮在暑假 7 月 8 日到澎湖奎壁山摩西分海奇景打卡的照片，示意圖如圖 10（海底步道剛開始露出），於是立刻規劃四天三夜的行程，在四天後（7 月 12 日）的相同時間到打卡地點拍照，卻發現海水面還很高，根本看不到海底步道，這才想起此一奇景是因為潮汐現象而產生。圖 11 為 7 月 8 日澎湖奎壁山的預測潮位圖，請參考此圖回答 21、22. 題：

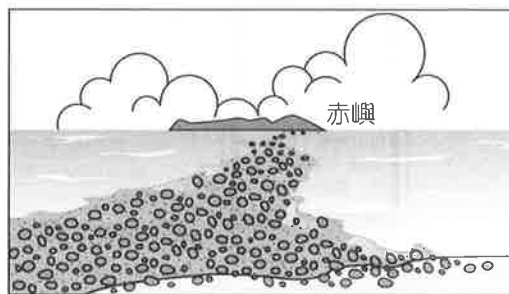


圖 10

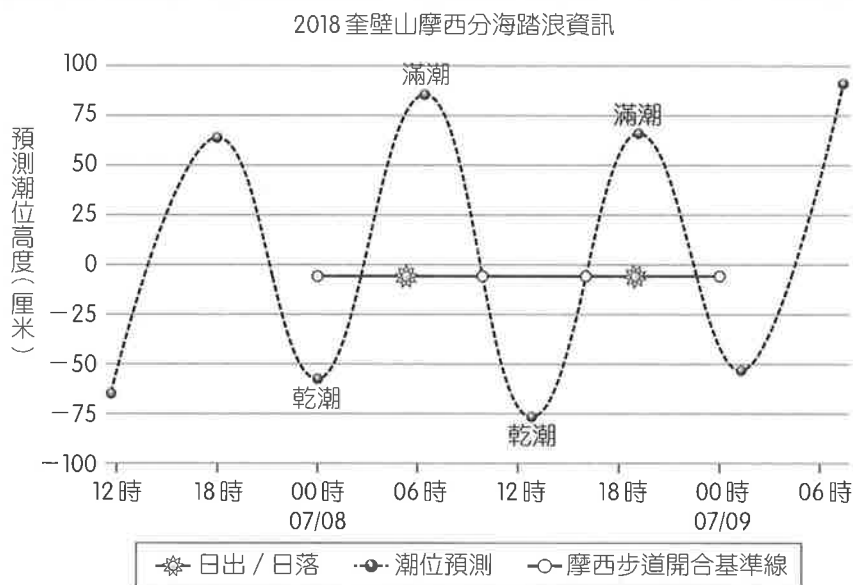


圖 11

21. 傑克想要安排時間再次拜訪摩西分海奇景，請問以下何時最有機會看到此一現象？
- (A) 這次行程都沒機會遇到
 - (B) 此現象是以一年為週期發生的，所以只能等到明年的 7 月 8 日同一時間才可以看見
 - (C) 此現象是以一個月為週期發生的，所以只能等 8 月 8 日同一時間才可以看見
 - (D) 此現象配合大小潮出現，一定要等半個月後同一時間才可以看見
 - (E) 7 月 12 日當天比原到達時間稍晚（約 3 個小時後）來等候，就可以看見

22. 傑克回家後，上網搜尋了關於澎湖奎壁山摩西分海奇景的資料，發現每天水中步道開放及關閉的時間都不同，開放的時間長度也不同。請根據潮汐現象的原理，判斷下列何種情況，海底步道露出海面的時間最長（僅考慮潮汐影響）？
- (A) 陽曆初一、十五的乾潮時段
 - (B) 陽曆上下弦月的乾潮時段
 - (C) 農曆初一、十五的乾潮時段
 - (D) 農曆上下弦月的乾潮時段
 - (E) 只有每年中秋節的乾潮時段

23.、24.題為題組

小哲在學習辨認星座，除了使用星座盤，好友小星還介紹他安裝手機星空 APP——Sky Map，只要開啟 GPS 定位或手動設定位置（地址或經緯度座標）後，開啟 APP，將手機對準天空，就可以即時呈現該方位的星圖，方便對應天空觀察。於是小哲手動輸入住家地址（時區：UTC +8，緯度：北緯 23 度），方便他每晚在自家屋頂觀星。兩個月後，小哲和家人到日本北海道（時區：UTC +9，緯度：北緯 43 度）旅遊時，想起可以使用 Sky Map 觀察星空，開啟 APP 後卻發現手機星圖中星座仰角方位與實際看見的不同。根據此段敘述回答 23.、24. 題：

23. 小哲想起手機的時鐘設定沒有開啟自動判斷時區（仍為臺灣時區），且 Sky Map 仍為手動的位置，在不改變手機設定的情況下，他在日本北海道想要使用手機對應北方天空的星座時，應如何調整自己的觀察角度與方向？
- (A) 仰角抬高 20 度，逆時針方向轉約 15 度
 - (B) 仰角抬高 20 度，順時針方向轉約 30 度
 - (C) 仰角抬高 20 度，逆時針方向轉約 60 度
 - (D) 仰角降低 20 度，順時針方向轉約 15 度
 - (E) 仰角降低 20 度，逆時針方向轉約 30 度
24. 小哲又想起兩個月前在臺灣初學觀星時，晚上 8 時在天頂附近可以看見的星座，趁著旅遊期間想試著觀察，於是利用晚上 11 時（日本當地時間）睡前空檔努力尋找，請問他是否可以觀察到呢？原因為何？
- (A) 可以，日本 11 時是臺灣 10 時，向西轉 30 度即可看見
 - (B) 可以，相隔 3 小時向西轉 45 度即可看見
 - (C) 可以，相隔 2 個月向西轉 60 度即可看見
 - (D) 不可以，相隔 2 個月又差 3 小時，已向西轉超過 90 度，接近地平面，不易觀察到
 - (E) 不可以，相隔 2 個月又差 2 小時，已向西轉 90 度，恰好在地平面下

二、多選題 (占 24 分)

說明：第25.題至第36.題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得該題 $(n-2k) / n$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

25. 一個物體進行直線運動，其加速度 a 與時間 t 的關係如圖 12 所示。若該物體的初速度為 10 公尺 / 秒，方向向右，取向右為正，下列敘述哪些正確？(應選兩項)

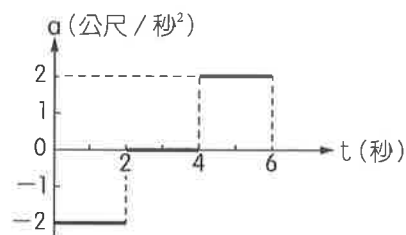


圖 12

- (A)物體於 2 秒末的速度為 6 公尺 / 秒
- (B)物體於 0 ~ 2 秒內的位移為 9 公尺
- (C)物體於 2 ~ 4 秒內的位移為 0
- (D)物體於 4 ~ 6 秒內的位移為 16 公尺
- (E)物體於 6 秒末的動能為 3 秒末的動能之兩倍

26. 臺灣是一個缺乏天然資源的國家，發電所需燃料皆仰賴進口。但臺灣有發展離岸風力發電的潛力，每年的東北季風及西南季風可為我們帶來豐沛的能量。臺灣大力推動離岸風力發電，目標是 2025 年完成 55 億瓦的設置量並聯發電。一年 8760 小時中，發電時數可達 3600 小時。若臺灣一個家庭每月平均用電為 500 度，在完成 55 億瓦的設置量後，下列敘述哪些正確？(1 度電能等於 1 千瓦小時)(應選兩項)

- (A)每年可發電 482 億度
- (B)每年可發電 198 億度
- (C)每年可發電 115 億度
- (D)每年可提供 330 萬戶家庭用電
- (E)每年可提供 33 萬戶家庭用電

27. 假設星系與地球相對靜止時，該星系發出的某一光譜線波長為 λ_0 。若星系以 v 的速率遠離地球時，地球上的觀測者測得同一光譜線波長變長為 λ ，此現象稱為紅移。而根據都卜勒效應公式， $\lambda - \lambda_0$ 與 v 成正比關係。美國天文學家哈伯測定星系與地球的距離 r 時，發現 $\lambda - \lambda_0$ 與 r 成正比關係。

表 1

星 系	λ_0 (nm)	λ (nm)	v	r
甲	500	520	v_1	r_1
乙	500	λ_2	v_2	r_2
丙	500	540	v_3	r_3

表 1 為甲、乙與丙三個星系的觀測資料，則下列敘述哪些正確？(應選三項)

- (A) $v_1 : v_3 = 26 : 27$
- (B) $r_1 : r_3 = 1 : 2$
- (C)若 $v_2 = 3v_1$ ，則 $\lambda_2 = 560$ nm
- (D)若 $r_2 = 2r_1$ ，則 $\lambda_2 = 560$ nm
- (E)若 $\lambda_2 = 550$ nm，則 $r_1 : r_2 = 2 : 5$

28. 化學與生活密切相關，下列敘述哪些正確？(應選三項)

- (A)蔗糖經水解後，可產生兩種單醣
- (B) DNA 是一種聚合物
- (C)加熱至高溫能抑制流感病毒，是因為蛋白質受熱變性
- (D)醫藥消毒使用酒精的濃度為 95%
- (E)順式脂肪酸是不飽和脂肪酸；而反式脂肪酸是飽和脂肪酸，對人體有害

29. 在一燒杯中置入 1.0 M AgNO_3 溶液，以 Ag 棒為電極，另一燒杯中置入 $1.0\text{ M Pb(NO}_3)_2$ 溶液，以 Pb 棒為電極，兩燒杯以鹽橋相連，鹽橋內置入 KNO_3 溶液，兩電極用導線相連，如圖 13 所示，則下列敘述，

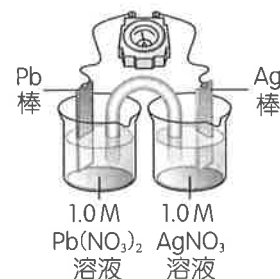


圖 13

- (A) Pb 棒發生氧化反應
- (B) Ag 棒發生還原反應
- (C) 鹽橋內的 K^+ 流向 Pb 半電池
- (D) 兩溶液均呈電中性
- (E) 兩燒杯中之陽離子濃度皆減少

30. 下列關於「物質的分離」和「硝酸鉀的溶解與結晶」兩實驗，下列敘述何者正確？（應選三項）

- (A) 利用過濾法所得的氯化鉛固體，可利用丙酮來快速乾燥
- (B) 色層分析是依色素附著力不同而將物質分離
- (C) 蒸發和蒸餾皆是利用物質沸點差異來進行分離，前者是收集沸點較高者，後者則是收集沸點較低者
- (D) 利用減壓抽濾法過濾硝酸鉀固體時，必須以熱水沖洗濾紙上的晶體，以洗去附著在晶體表面的雜質
- (E) 高溫之飽和硝酸鉀水溶液，當降溫析出固體時，可利用溫度計徐徐攪拌以促使其固體析出

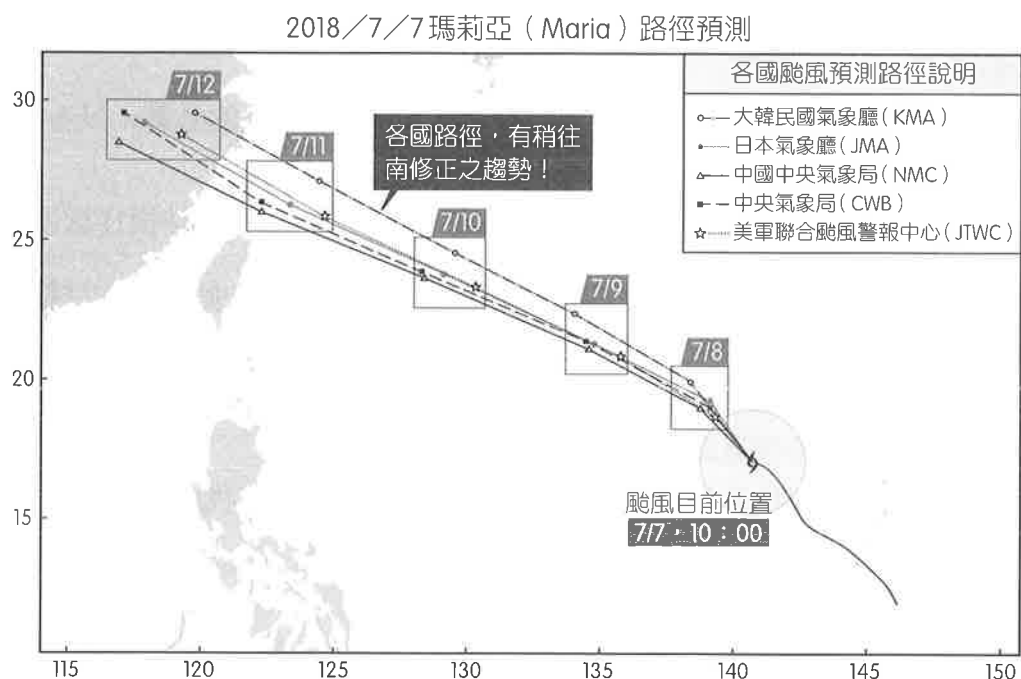
31. 真核細胞中存在著許多胞器，各自扮演不同功能，共同維繫一個細胞的完整運作，如果將它們擬人化，試判斷下列哪些旁白的比喻是適當的？（應選三項）

- (A) 內質網：好忙啊！要處理醣類和蛋白質，真是忙翻了！
- (B) 高基氏體：蛋白質你別亂跑，你是要送到細胞膜上的！
- (C) 液胞：我只在動物細胞內活動，我家很大，東西放不下就放我這吧！
- (D) 粒線體：就算沒有氧氣，我也能很興奮，全身充滿能量
- (E) 溶體：可別輕舉妄動激怒我，否則就讓你自我毀滅！

32. 面對外來病原體的入侵，人體需有適當的防禦能力才能保護自我，試判斷下列敘述哪些正確？（應選兩項）

- (A) 臺灣高山常有毒蛇出沒，從事登山活動前，應施打蛇毒血清以預防被蛇咬後中毒
- (B) 發生意外受傷，可施打破傷風疫苗以治療發炎
- (C) 發炎反應是因白血球到達受傷部位釋出發炎介質所致
- (D) B 細胞負責抗體免疫，屬於專一性防禦
- (E) T 細胞負責細胞免疫，屬於專一性防禦

33. 米飯煮好後，因為放在室溫下過久而滋生仙人掌桿菌，會引起食物中毒。仙人掌桿菌在食物中帶菌率可高達 20~70%，適宜生長的 pH 值為 6~7，可在 10~50°C 繁殖。依據上述資料，如果要避免因仙人掌菌引起的食物中毒，可以採取下列何種作法？（應選三項）
- (A)飯煮好後應立刻吃掉，避免久放
 - (B)把飯放進冰箱保存
 - (C)在常溫下，放進加蓋的蒸飯箱內就可避免細菌汙染
 - (D)保持米飯的 pH 值為中性
 - (E)夏天最好不要吃放在室溫下過久的飯
34. 2018 年 7 月初，瑪莉亞颱風形成於臺灣東南方海面，且強度逐漸增強，各國預報颱風路徑一開始偏北，皆認為對臺灣影響不大，到了 7 月 7 日卻發現各國預報路徑皆有向南修正的情況（如圖 14），對北臺灣影響加重，新聞媒體也紛紛提醒若路徑持續偏南，可能形成「西北颱」，將造成不小的災情，提醒民眾做好防颱準備。請問造成各國修正瑪莉亞颱風路徑較可能的原因為何？（應選兩項）



- (A)颱風強度增強，逆時針方向旋轉會造成往南偏移
- (B)颱風強度增強，外圍環流受地形影響造成往南偏移
- (C)太平洋副熱帶高壓減弱，颱風沿其外圍移動，故往南偏移
- (D)太平洋副熱帶高壓增強，颱風沿其外圍移動，故往南偏移
- (E)中國南方陸地上低壓減弱，使海面上高壓向南延伸，颱風路徑因此往南偏移

35. 根據 2018 年的相關新聞報導如下：

【報導一】日本九州宮崎縣與鹿兒島縣交界的新燃岳火山於當地時間 3 月 10 日凌晨 2 時再度噴發，此次規模較大，火山灰噴發最高可達 4500 公尺。日本氣象廳清晨 5 時發布 3 級火山噴發警戒，並將警戒範圍自周圍 3 公里擴大到 4 公里，受火山爆發影響，鹿兒島機場取消所有國內外航班。

【報導二】美國夏威夷州大島的幾勞亞火山（Kilauea Volcano）從當地時間 5 月 4 日起開始噴發，火山活動不但引發規模 6.9 的強震，岩漿也入侵住宅區，使當地居民被迫撤離。夏威夷火山觀測所指出：「火山活動仍在增加，噴發可能持續數週甚至數月。」

試問此兩個火山爆發的類型比較，下列敘述何者正確？（應選三項）

- (A)前者為熱點火山；後者為隱沒帶火山
 - (B)前者的岩漿來自板塊熔融；後者來自地函熱柱
 - (C)前者岩漿多為安山岩質；後者多為玄武岩質
 - (D)前者屬於火山島鏈；後者屬於火山島弧
 - (E)前者與安地斯山形成原理相同；後者與美國黃石公園新舊火山口形成原理相同
36. 電離層可用以反射、傳送高頻率的無線電波訊號，AM 廣播就是利用此原理傳送訊號。從地表發射的電波可以使電離層中的自由電子以同樣的頻率振盪，再反射回地面，如果電離層中電漿的濃度夠高，自由電子密度夠的話，就可以完全反射。但若電漿的濃度低，反射點的高度就會變高，這樣雖然可以將訊號傳得較遠，但是訊號卻容易因衰減而產生雜訊。下列關於電離層的敘述何者正確？（應選兩項）
- (A)白天時日照較強，電漿濃度較高，故電離層出現的位置較高
 - (B)夜晚電離層中電漿濃度降低，電波反射訊號品質會降低
 - (C)電離層中的大氣分子受到太陽短波輻射照射，會解離成帶負電自由電子和帶正電離子的電漿狀態
 - (D)電離層就是地球磁層，可以阻擋太陽風等帶電粒子直接衝擊地表
 - (E)電離層可吸收紫外線，故臭氧層包含於其中

三、綜合題（占 8 分）

說明：第 37.題至第 40.題，每題 2 分，每題均計分，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

37.~40. 題為題組

中世紀的科學家阿爾哈增生活在距今一千年前的阿拉伯，他提出視覺是光由外在世界進入眼中的結果。人的眼睛不是光源，而是光的接收器。

人體視網膜具有兩種光受器，分別為視桿細胞和視錐細胞，在貓和其他一些夜行性哺乳類中，位於視網膜後有一層反射層，能將光反射回眼中，從而給予視桿細胞更多的機會去吸收光，大大增進了在弱光下的視覺，故貓眼在光照進去時會產生明亮的反射。

視桿細胞和視錐細胞的基本結構是相似的，但功能上略有差異。每個視桿細胞在其細胞外端上具有多達上千個囊泡，囊泡內含有光敏色素——視紫紅質（rhodopsin）或稱視紫，視紫紅

質是由視蛋白和一種維生素 A 衍生物——視黃醛所組成。視黃醛在正常狀態下以其順式異構物形式存在，但光會使它轉化為反式異構物，導致視紫紅質分解為視蛋白及視黃醛，引起視桿細胞產生電位變化，再藉由感覺神經將訊息傳向腦部產生視覺。

視錐細胞上的光敏色素有三種形式，每種形式對不同波長的光敏感度皆有差異，不同的光敏色素存在於不同的視錐細胞中，而且每種類型都會被腦分析為某種顏色，這個系統稱為三原色理論（trichromatic theory）。由於視網膜上存有分別對紅光、綠光和藍光敏感的三種不同視錐細胞，所有顏色的感受均由此三種視錐細胞組合而來，例如：當紅視錐細胞和綠視錐細胞受到相同的刺激，就看見黃色。

十七世紀時，科學界在光的本質問題上掀起了論戰。有兩個光學理論相互競爭，而且壁壘分明。1672 年牛頓所提出的第一篇科學論文就是光的本質論，提倡光微粒說，完整的光微粒理論於 1704 年發表。另一種對光的看法是波動說，認為光是由光源向四面八方發出的波動，就像水面上的水波一樣，笛卡兒與虎克支持這種看法，惠更斯 1678 年完成理論，直到 1690 年才發表了完整的光波動說理論。光究竟是微粒還是波動？那就需取決於自然現象的解釋與科學實驗的驗證了。

37. 關於人類視覺的敘述，下列何者正確？

- (A) 視細胞是感覺神經元，可接受光的刺激
- (B) 神經訊息傳遞過程中，需經由脊神經到達腦部
- (C) 在大腦皮層產生視覺
- (D) 視桿細胞主要是感應光的顏色，視錐細胞是感應光的亮度
- (E) 視錐細胞共有七種，可感應紅橙黃綠藍靛紫，讓我們能看見七彩的世界

38. 視網膜上的視錐細胞對不同的色光具有不同的敏感度（分布範圍如圖 15 所示），若有一顆恆星的能量分布曲線如圖 15 中白色區域所示，請問觀察者看見此恆星是呈現什麼顏色？

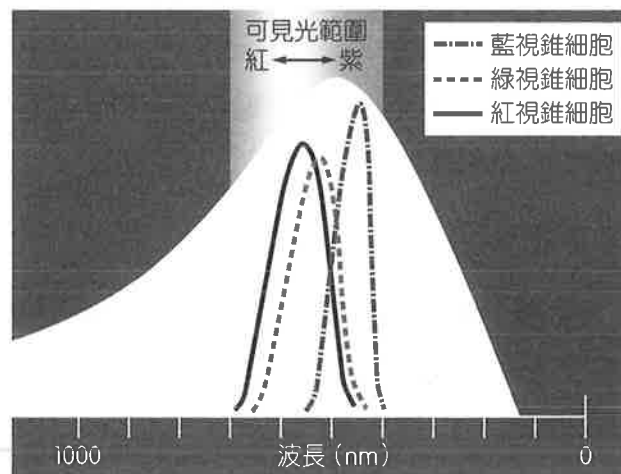


圖 15

- (A) 不知道恆星表面溫度，故無法判斷星光顏色
- (B) 綠色，因為恆星本身曲線的最高峰落在綠色範圍
- (C) 藍色，因為對藍光敏感的視錐細胞峰值較高
- (D) 紫色，因為對藍光和紅光敏感的視錐細胞峰值較高，藍色加紅色成為紫色
- (E) 白色，因為三種不同的視錐細胞受到的刺激皆達最高峰值，故混合後成為白色

39. 反式視黃醛的結構式如圖 16，請問視黃醛的分子式為何？

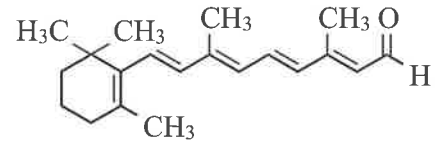


圖 16

- (A) $C_{18}H_{24}O$
- (B) $C_{18}H_{26}O$
- (C) $C_{20}H_{24}O$
- (D) $C_{20}H_{26}O$
- (E) $C_{20}H_{28}O$

40. 光通過障礙物邊緣有繞射的現象，圖 17 左邊表示光子示意圖，圖 17 右邊表示波前示意圖，由圖 17 判斷，解釋繞射現象時，將光視為以下何者較為適合？

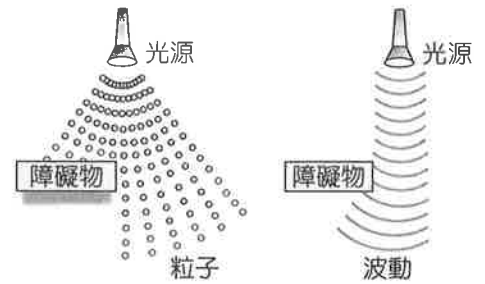


圖 17

- (A) 粒子性
- (B) 波動性
- (C) 粒子性或波動性皆適合
- (D) 粒子性與波動性皆不適合
- (E) 粒子性與波動性同時適用

第貳部分 (占 48 分)

說明：第41.題至第68.題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $(n-2k) / n$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。此部分得分超過 48 分以上，以滿分 48 分計。

41. 有三個質量分布均勻的 A、B 與 C 球，質量分別為 m、m 與 2m。三球被固定於一直線上，相鄰兩球之間的距離皆為 d，如圖 18 所示，若僅考慮萬有引力，下列敘述何者正確？(重力常數為 G)

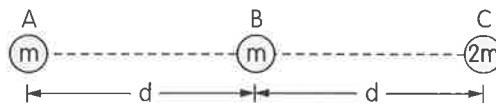
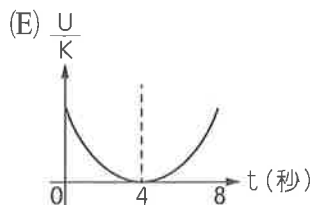
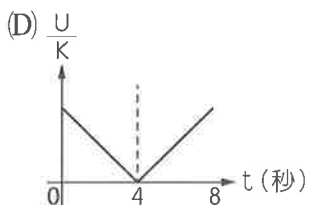
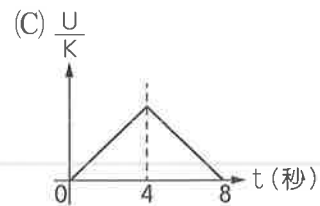
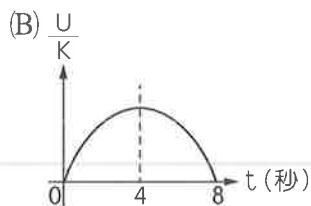
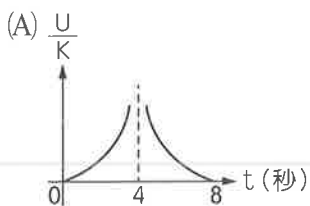


圖 18

- (A) A 球因 B 球的隔絕，無法受到 C 球萬有引力的作用，因此 A 球所受的合力量值為 $\frac{Gm^2}{d^2}$
- (B) A 球同時受到 B、C 兩球的萬有引力，其所受的合力量值為 $\frac{3Gm^2}{2d^2}$
- (C) B 球同時受到 A、C 兩球的萬有引力，其所受的合力量值為零
- (D) B 球同時受到 A、C 兩球的萬有引力，其所受的合力量值為 $\frac{3Gm^2}{d^2}$
- (E) C 球同時受到 A、B 兩球的萬有引力，其所受的合力量值為 $\frac{3Gm^2}{2d^2}$

42、43.題為題組

42. 一個質量為 4 公斤的木塊，以初速度 5 公尺 / 秒於水平面上向右運動（取向右為正），受到一個量值為 6 牛頓、方向向右的水平推力作用，該力作用於該木塊 2 秒鐘後推力消失，設木塊與水平面之間的動摩擦係數為 0.2，重力加速度 $g=10$ 公尺 / 秒²。有關於推力作用的 2 秒鐘期間內，下列敘述何者正確？
- (A) 木塊的加速度為 1 公尺 / 秒²
 (B) 木塊的位移為 9 公尺
 (C) 木塊 2 秒末的速度為 3 公尺 / 秒
 (D) 木塊的動量變化為 12 牛頓·秒
 (E) 木塊 2 秒末的動量為 12 牛頓·秒
43. 承 42 題，2 秒鐘之後推力消失，木塊水平方向僅受動摩擦力作用，最後停了下來。有關於木塊由最初 5 公尺 / 秒的初速度到最後停下來，整個運動過程期間，下列敘述何者正確？
- (A) 水平推力對木塊做功 30 焦耳
 (B) 水平推力消失後，木塊再位移 6 公尺停下來
 (C) 動摩擦力對木塊做功 -104 焦耳
 (D) 整個過程是一個等加速運動
 (E) 整個過程，淨力對木塊做功 50 焦耳
44. 一個質點作等速圓周運動，圓周半徑為 2 公尺，週期為 4 秒。質點於第 1 秒末的瞬時速度量值為 v_1 ，第 1 秒內的平均速率為 v_2 ，第 1 秒內的平均速度量值為 v_3 ，則 $v_1 : v_2 : v_3$ 為何？
- (A) 1 : 1 : 1
 (B) 1 : 1 : $\sqrt{2}$
 (C) $\pi : 2\sqrt{2} : \pi$
 (D) $\pi : \pi : 2\sqrt{2}$
 (E) 1 : $\pi : 2\sqrt{2}$
45. 將一物體以初速度 40 公尺 / 秒自地面鉛直上拋，若不計空氣阻力，設地面的重力位能為零。該物體的重力位能 U 與動能 K 之比值與時間 t 的關係圖較接近下列何圖？（重力加速度 $g=10$ 公尺 / 秒²）



46. 月球原本繞地球作等速圓周運動，若後來月球受到小行星的撞擊而進入另一個較外側的軌道，軌道半徑變大，仍作等速圓周運動，小行星撞擊月球後直接附著在月球表面上，以月球後來的軌道與原來的軌道相比較，下列敘述哪些正確？（應選兩項）

- (A) 速率變小
- (B) 速率變大
- (C) 加速度量值變大
- (D) 公轉週期變大
- (E) 因月球質量變大，其軌道半徑立方與公轉週期平方的比值變大

47. 光滑桌面上，有質量分別為 2 kg 及 4 kg 的 A、B 兩球，各以速度 4 m/s 與 -2 m/s 迎面對撞，進行正面一維彈性碰撞，如圖 19 所示（取向右為正）。下列敘述哪些正確？（應選三項）



圖 19

- (A) 碰撞前，A 球與 B 球的總動量為零
- (B) 碰撞後，A 球與 B 球的總動量不為零
- (C) 碰撞前，A 球與 B 球的總動能為 24 J
- (D) 碰撞後，A 球與 B 球的總動能為 24 J
- (E) 碰撞後，A 球與 B 球的速度分別為 -4 m/s 與 4 m/s

48. 王同學自實驗室取得白色粉末，已知其由兩種物質組成，為鑑定其成分，故進行下列兩種鑑定方法：

- (1) 取少量樣品加入足量水充分攪拌，仍有部分固體未溶解；再加入足量稀鹽酸，有氣泡產生，固體全部溶解。
- (2) 取少量樣品加入足量稀硫酸，有氣泡產生，攪拌後仍有固體存在。

依據上述鑑定方法，請問此兩未知物質可能為何？

- (A) AgCl 及 NaHCO₃
- (B) NaHCO₃ 及 Al(OH)₃
- (C) Na₂SO₃ 及 BaCO₃
- (D) Na₂C₂O₄ 及 BaSO₄
- (E) Na₂CO₃ 及 CuSO₄

49. 已知有甲、乙、丙、丁四種物質，其性質檢測列於表 2：

表 2

物 質	熔點 (°C)	對水的溶解度	固態是否導電	熔融態是否導電
甲	120	可溶	否	否
乙	588	難溶	否	可
丙	1038	難溶	可	可
丁	1875	難溶	否	否

則下列敘述哪些正確？（應選三項）

- (A) 甲與丙物質，其原子間的鍵結皆為共價鍵
- (B) 乙為離子化合物
- (C) 丙為具延性、展性的物質
- (D) 丁為網狀固體
- (E) 四種物質熔化皆須破壞化學鍵（離子鍵、金屬鍵或共價鍵）

50. 「綠色化學」是一種對環境友好的化學製程，其目的是希望能透過運用新的科技與方法，在製造發展化學品的同時，既能維持人類生活與科技進步，也能降低對環境的衝擊。其中原子使用效率愈高，即是「綠色化學」的典範。下列反應中，最符合「綠色化學」概念的為何？
- (A)以鐵精煉銅： $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
(B)利用氨水製備碳酸氫銨： $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
(C)製備生石灰： $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
(D)製備金屬鈉： $2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
(E)製備氫氧化銅： $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
51. 將 8.50 克 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 溶於水配成比重為 1.01 之 100 毫升溶液，則下列關於草酸鈉溶液之敘述，哪些正確？（應選兩項）
- (A)溶液重為 101 克
(B)溶液中含溶劑 92.50 克
(C)草酸鈉為 0.06 莫耳
(D)重量百分率濃度為 8.41%
(E)體積莫耳濃度為 0.5 M
52. 已知 pH 值為測定溶液酸鹼度的指標，下列哪些溶液的 pH 值小於 7？（應選兩項）
- (A) 10 °C 的純水
(B) 100 °C 時， $\text{pOH}=7$ 的溶液
(C) 25 °C 時，將 $10^{-4} \text{ M NaOH}_{(\text{aq})}$ 加水稀釋 10^4 倍後
(D) 25 °C 時， $0.01 \text{ M HCl}_{(\text{aq})}$ 10 mL 與 $0.01 \text{ M NH}_3_{(\text{aq})}$ 中和達到甲基橙指示劑變色
(E) 25 °C 時， $0.01 \text{ M Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ 與同濃度、同體積的 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 混合後

53.、54. 題為題組

王同學在進行有機物質的一般物性實驗中，於 25 °C 下，將部分有機物質的水溶性及沸點測試結果列表如表 3：

表 3

有機物質		水溶性	沸點
正己烷	C_6H_{14}	難溶於水	69 °C
甲苯	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	難溶於水	110 °C
乙醇	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	可溶於水	78 °C
乙二醇	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	可溶於水	197 °C
乙酸	CH_3COOH	可溶於水	118 °C
丙酮	CH_3COCH_3	可溶於水	57 °C
乙醚	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	微溶於水	35 °C
乙酸乙酯	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	難溶於水	77 °C

請根據表 3，回答 53.、54. 題：

53. 下列有關有機物質物性與分子結構的推論，哪些正確？（應選兩項）

- (A) 碳鏈愈長的有機分子，對水溶解度愈佳
- (B) 芳香烴及酯類不具 OH 基者，難溶於水
- (C) 相同碳數的醇類分子，含 OH 基愈多者，沸點愈高
- (D) 碳鏈愈短有機分子，揮發性愈高
- (E) 丙酮的揮發性比乙醚高

54. 圖 20、21 分別是維生素 C 與維生素 D 的分子結構式：

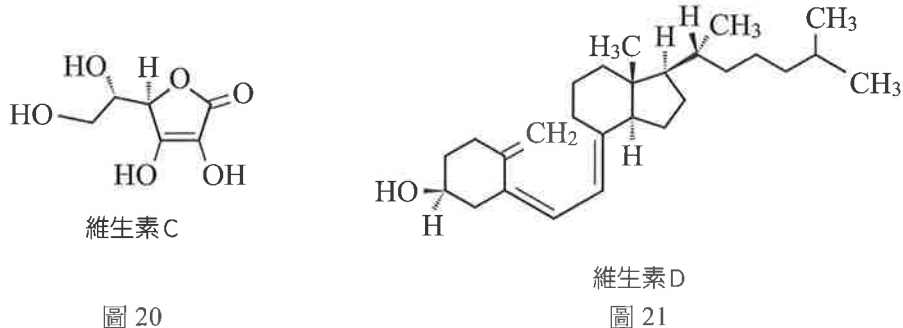


圖 20

圖 21

根據表 3 與這兩個化合物的分子結構式，下列有關其溶解度的推論，何者最合理？

- (A) 維生素 C 與維生素 D 都可溶於水
- (B) 維生素 C 與維生素 D 都不溶於水
- (C) 維生素 C 不溶於水，維生素 D 可溶於水
- (D) 維生素 C 可溶於水，維生素 D 不溶於水
- (E) 無法判斷

55. 關於遺傳法則的敘述，下列何者正確？

- (A) 孟德爾觀察豌豆種子的重量變化，提出多基因遺傳
- (B) 金魚草花色的中間型遺傳方式不符合孟德爾提出的分離率
- (C) ABO 血型的遺傳方式屬於複等位基因遺傳
- (D) 血友病及色盲等性聯遺傳疾病，致病基因往往隨著 Y 染色體由父親傳給兒子，所以男性患者較多
- (E) 校園中，學生的身高及人數數據繪成圖，會呈現鐘形分布如圖 22，依照遺傳法則判斷，身高應屬於複等位基因遺傳

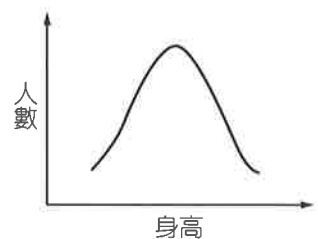


圖 22

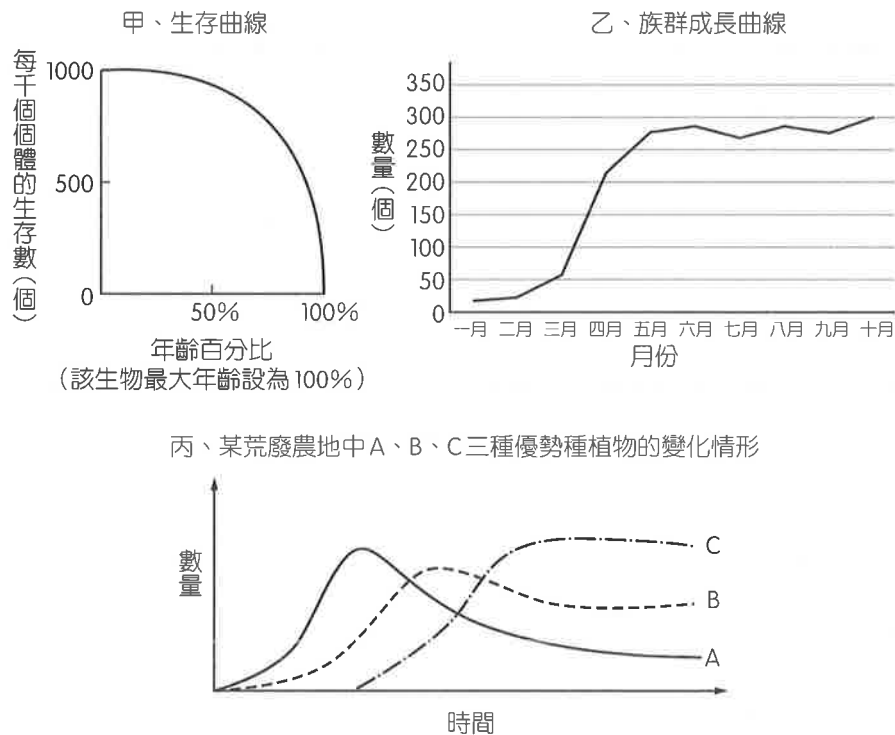
56. 基因轉殖技術可用來飼養動植物或製造藥物，就像是轉殖螢光基因至斑馬魚中可使其發出螢光，相當於轉殖_____至_____中可使其_____。上述空格可填入選項如下，請問下列何者正確？

- (A) 生長激素；老鼠；生長快速
- (B) 胚胎細胞；羊隻；複製
- (C) 耐熱基因；番茄；生長良好
- (D) 胰島素；大腸桿菌；製造胰島素
- (E) 蛇毒血清；馬匹；產生抗體

57. 請問生殖細胞在進行減數分裂時，染色體的移動情況與孟德爾所提出的遺傳法則：分離律與獨立分配律，有何相吻合的地方？（應選兩項）

- (A) 減數分裂第一階段時，二分體分離，符合獨立分配律
- (B) 減數分裂第一階段時，同源染色體分離，符合分離律
- (C) 減數分裂第二階段時，同源染色體分離，符合獨立分配律
- (D) 減數分裂第一階段時，非同源染色體自由配對，符合獨立分配律
- (E) 減數分裂第二階段時，姐妹染色體分離，符合獨立分配律

58. 圖 23 是常見的三個描述生態特性的圖，試依圖判斷下列敘述何者正確？（應選兩項）



- (A) 一年生的草本植物存活曲線與甲圖相似
 - (B) 乙圖的曲線可藉由甲圖中的數據畫出來
 - (C) 丙圖可用來說明群集消長的過程
 - (D) 乙圖中的生物在六月到十月數量穩定，顯示族群死亡率很低
 - (E) 丙圖中的 A 植物將慢慢滅絕
59. 關於目前對於生物演化的解釋，下列何者正確？
- (A) 拉馬克的「用進廢退說」及達爾文的「天擇說」皆認為生物的演化是緩慢進行
 - (B) 形成痕跡構造的演化過程可能是用進廢退的結果
 - (C) 為了能順利捕食，北極熊演化出白色的毛髮，符合天擇說
 - (D) 達爾文認為生存於同空間的不同種生物，其外形會漸漸演化為相似形態
 - (E) 生物為求生存，會為了適應環境而改變性狀表徵，控制演化的方向

60. 在生態系統中，生物要獲得氮元素，必須透過各種轉換反應，(甲)~(戊)為氮元素循環中所發生的各項反應，(甲) $N_2 \rightarrow NH_3$ 、(乙) $NH_3 \rightarrow NH_4^+$ 、(丙) $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$ 、(丁) $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ 、(戊) $NO_3^- \rightarrow N_2$ ，下列敘述哪些正確？（應選兩項）
- (A)植物可以吸收(甲)(丙)(丁)反應中的產物
 - (B)(甲)與(乙)反應不一定需要微生物協助才可進行
 - (C)缺氧時有利於(戊)反應進行
 - (D)(丙)、(丁)反應稱為氨化作用
 - (E)進行(丙)、(丁)反應的微生物稱為分解者
61. 關於生態系的敘述，下列哪些正確？（應選三項）
- (A)生活在礁岸的生物種類比沙岸的多，是因為棲所類型較多
 - (B)能適應紅樹林生態系的植物種類很少，是因為有機養分少
 - (C)溫帶草原無法長出樹林，是因為此區域陽光不足
 - (D)生活於水流湍急處的中華爬岩鰍身體扁平，棲息於石塊下方，可避免被水流沖走
 - (E)在高美溼地的植物學調查報告中，會出現蘆葦與海雀稗等植物
62. 根據 IPCC 資料顯示：全球暖化造成降雨分布不均，且就算是降雨量減少的地區，強降雨事件頻率也正逐年升高。2018 年 7 月上旬，日本降下豪雨，使之蒙受巨大生命與財產的損失，日本氣象廳更將此次豪雨正式命名為「平成 30 年 7 月豪雨」。探討這次災害發生原因有：超大降雨、河川潰堤、回水現象、山體滑坡，其中「回水現象」是指因為大雨讓河川主流水位上升，導致原本要和主流匯集的支流無法流入，因此潰堤淹沒附近區域。跟日本環境有許多相似的臺灣，因應強降雨與洪水的發生，下列何者是未來我們該有的作為？
- (A)公告淹水潛勢地圖，作為建築管理與防災疏散避難演練的依據
 - (B)只需加高主要河川下游住宅區區段的堤防高度
 - (C)增建水庫，提高蓄洪能力，即可免去洪水災害
 - (D)廣設抽水站（抽水設備），降雨時盡快將都會區的水排放至河川中以防淹水
 - (E)將全台河川防洪頻率設計都提升至最高等級 200 年
63. 2018 年 5 月，臺灣最新的海洋研究船「勵進（Legend）」正式啟用。這是一艘全電力的電力推動船，具有動態定位系統，概念就像是油電混合車一樣，並在排汙等各功能上符合各項船舶環保國際公約。這艘研究船搭載了許多先進儀器設備，將全數投入臺灣未來的海洋科學研究。有關於研究船配備與可得資料的對照，下列何者正確？（應選三項）
- (A)深海多音束聲納能夠更有效率的測得大面積且高解析度的水下地形
 - (B)鹽溫深儀可以測量鹽度、溫度與深度，用以代替聲納測量海底地形
 - (C)採水瓶可採集不同深度的海水水樣，供海洋化學與海洋生物分析
 - (D)長岩心採樣系統可以鑽取海底沉積物與岩層進行分析
 - (E)船上配備超音波式潮位儀可以測量水位變化情形

64.、65.題為題組

2018 年 7 月 27 日有個難得一見的天文奇景——火星大衝。「衝」是天文學中表示相對位置的一個名詞，意思是當三個天體在一條直線上，以地球為基準（地球在中間），觀察天體與太陽呈現 180 度相反的位置，即為衝。由於火星軌道為橢圓，近日點與遠日點的差距達 4320 萬公里。所以火星在近日點與遠日點所發生的衝，視直徑差異高達兩倍。在近日點附近發生的衝稱為「大衝」，在大衝前後一個月的時間，都非常適合觀測火星。今年火星大衝時位在摩羯座，視直徑為 24.3 角秒，亮度高達 -2.8 星等。據此回答 64.、65. 題：

64. 下列關於觀測火星大衝的敘述，何者正確？

- (A) 火星會在太陽西下時來到當天仰角最高的位置，此時最適合觀測
- (B) 火星大衝時，就是火星跟地球最接近的時候
- (C) 觀測火星大衝，一定要上到高山，在完全無光害的環境下才能看見火星
- (D) 火星大衝時，因為是反射太陽光，所以不可能比其他恆星還要明亮
- (E) 火星大衝後一個月內，火星每天升起的时间會提早，仍然適合觀測

65. 使用下列哪一個望遠鏡最適合觀測火星大衝，才能夠看到大且清楚的火星表面樣貌？

選項	口徑 (cm)	物鏡焦距 (mm)	目鏡焦距 (mm)	類型
(A)	20	1800	9	反射式
(B)	20	1200	10	反射式
(C)	10	1300	20	反射式
(D)	8	600	9	折射式
(E)	8	910	8	折射式

66. 根據中央氣象局指出，2018 年 1 月有兩次滿月，其中 1 月 2 日是今年度十三次滿月中最大的一次，可稱為「超級月亮（視直徑 33.56 角分）」，第二次的滿月時間是在 1 月 31 日。根據歐洲民俗說法，同一個月內出現的第二個滿月就稱為「藍月」。而且 1 月 31 日同時有月全食發生，但是當天因天候不佳，大多數臺灣民眾無法觀賞到這個景象，若錯過這次，相隔半年，今年 7 月 28 日凌晨還有一場月全食，月全食發生時月球剛好通過衝的位置，火星就在近旁，當天也是今年最小滿月（視直徑 28.97 角分）。下列關於觀測月相、滿月與月食的敘述，何者正確？（應選三項）

- (A) 連續兩次滿月之間的時間，稱為朔望月
- (B) 月食是常見的天文現象，每隔半年就會發生一次
- (C) 月食隔天晚上與前一日火星大衝時，所觀測到火星與月球的相對位置沒有改變
- (D) 今年內的最大與最小滿月是因月球繞行地球公轉的軌道為橢圓形造成的
- (E) 陰曆與陰陽合曆一個月的時間長度，都是根據月相變化來制定的

67. 地球物理探勘的方式有震波測勘、電阻探勘、磁力測勘、重力測勘。對某山區做地球物理探勘後得到表 4 資料，搭配鑽探資料得知此區地層為砂岩層。

表 4

探勘方式	運用原理	探勘結果
震波測勘	利用岩層密度差異	地層堆疊形似向斜
電阻探勘	利用岩層導電性差異	電阻率高
磁力測勘	利用岩石礦物磁性差異	磁性甚低
重力測勘	利用岩石礦物密度差異	正重力異常

試推論此區的地質構造情況可能為下列何者？

- (A) 向斜構造，地層內含較多磁性礦物
 - (B) 向斜構造，地層內含較多地下水
 - (C) 倒轉後的背斜構造，地層內較無磁性礦物
 - (D) 倒轉後的向斜構造，地層內含較少地下水
 - (E) 倒轉後的向斜構造，地層內含較多金屬礦物
68. 阿霞家在面海的山區經營民宿，海拔高度約 1500 公尺。趁著暑假回家幫忙時，她上網查詢測站資料及大氣資料，想了解來自海面的空氣塊沿山坡上升，會如何影響山區天氣，卻發現忘了記錄民宿當天天氣情況，如表 5 所示：

表 5

日期	近海面測站氣溫 ($^{\circ}\text{C}$)	近海面空氣露點 溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	環境大氣直減率 ($^{\circ}\text{C} / \text{km}$)	山區民宿天氣
7 月 4 日	32	15	7	?
7 月 11 日	30	16	12	?
7 月 15 日	35	18	9	?
7 月 19 日	35	25	14	?

又已知乾絕熱直減率為 $10^{\circ}\text{C} / \text{km}$ ，溼絕熱直減率為 $6^{\circ}\text{C} / \text{km}$ ，請問哪一天民宿最有可能是雨天？哪一天的大氣穩定度最好、最適合觀星呢？

- (A) 7 月 11 日最有可能是雨天，7 月 4 日大氣穩定度最好、最適合觀星
- (B) 7 月 19 日最有可能是雨天，7 月 4 日大氣穩定度最好、最適合觀星
- (C) 7 月 15 日最有可能是雨天，7 月 11 日大氣穩定度最好、最適合觀星
- (D) 7 月 4 日最有可能是雨天，7 月 19 日大氣穩定度最好、最適合觀星
- (E) 7 月 19 日最有可能是雨天，7 月 15 日大氣穩定度最好、最適合觀星

