學測前瞻模擬卷

地球科學考科

－　作答注意事項　－

考試時間：50 分鐘

題型題數：

・第壹部分共 25 題

・第貳部分共 15 題

作答方式：

・請使用黑筆或藍筆在「答案卷」上作答。

祝考試順利

版 權 所 有 ・ 請 勿 侵 害

第壹部分（占65分）

一、單選題（占 50 分）

說明：第 1 題至第 20 題為單選題，其中只有一個是正確或最適當的選項，標示在「答案卷」上。各題答對得 2.5 分；答錯或未作答案，該題以零分計算。

1. 關於太陽系外圍結構柯伊伯帶與歐特雲的敘述，何者正確？
(A)柯伊伯帶的分布是球殼狀，能抵抗宇宙射線進入太陽系
(B)歐特雲的分布是球殼狀，能抵抗宇宙射線進入太陽系
(C)利用週期性彗星繞行太陽的軌道，可分別描繪出柯伊伯帶與歐特雲的分布位置與外型
(D)柯伊伯帶是孕育行星的地方，歐特雲是太陽形成後的殘餘物質
(E)依據天文望遠鏡的觀察，可分別描繪出柯伊伯帶與歐特雲的分布與組成。

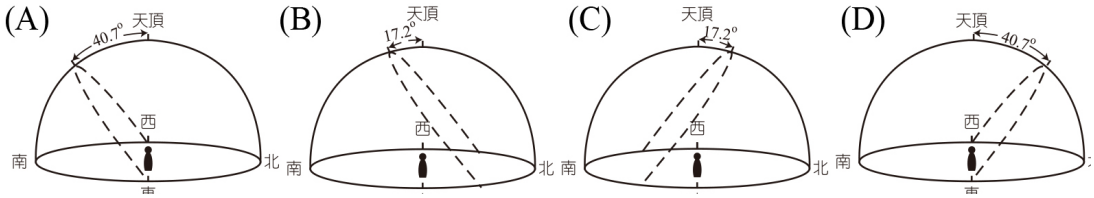
2. 太陽輻射中含有危害生命的短波輻射如射線、X 光與紫外線，而高速的帶電粒子如太陽風與宇宙射線同樣威脅著生命的孕育。地球環境有哪些機制能對抗這些來自太空的威脅？
(A)地球大氣能阻隔短波輻射、太陽風與宇宙射線
(B)地球磁層能有效阻隔太陽風與宇宙射線的威脅
(C)地球大氣能阻隔帶電粒子，磁層能對抗短波輻射
(D)地球磁層捕捉全部的帶電粒子進入南北極上空撞擊空氣粒子，產生極光
(E)極光的形成是太陽的短波輻射進入與地磁南北極作用後產生。

3. 若回到地球形成初期，可能觀察到當時的地球處於熔融狀態，請問使地球組成物質成熔融狀態的熱量來源包括下列哪些？
(甲)太陽輻射照射；(乙)地核進行核融合反應；(丙)隕石撞擊，動能轉為熱能；(丁)重力收縮產生熱；(戊)放射性元素衰變產生熱能
(A)甲乙丙丁戊 (B)甲丙丁戊 (C)乙丙丁 (D)丙丁戊 (E)甲丙丁

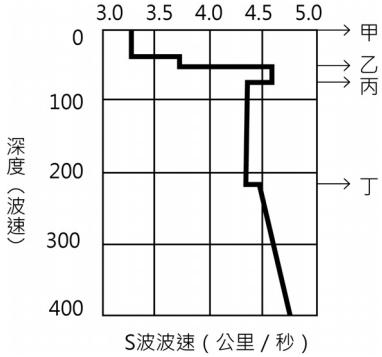
4. 關於彗星的描述，下列何項錯誤？
(A)是由塵埃及石塊混雜在冰凍的甲烷和氨等物質所構成
(B)彗尾可分為離子尾與塵埃尾，塵埃尾分布較廣且略微彎曲
(C)地球與彗星相遇的結果常造成流星雨
(D)彗星是繞行太陽公轉的太陽系小天體
(E)部分彗星具有週期性，有些則否

5. 關於星等的敘述，下列何者正確？
(A)恆星發光強度愈強則絕對星等值愈大
(B)數值只能是正值
(C)視星等的大小是由恆星到地球的距離與恆星實際發光強度來決定
(D)恆星發光強度愈強則看起來愈亮
(E)視星等是將所有恆星移至距地球 32.6 光年處所得之亮度。

6. 雅容在夏至當天到土耳其參觀木馬屠城記中特洛伊城戰爭發生的地點，在當地展示一座仿製的木馬，讓雅容彷彿回到戰爭發生的當下（附圖只是示意題，並不代表實際方位）。已知特洛伊城位於北緯 40.7 度，試問當天當地的太陽軌跡應為下列何圖？



7. 附圖為 S 波波速隨深度的變化圖，請問岩石圈、軟流圈與地殼分別是指哪兩點之間的範圍？



	岩石圈	軟流圈	地殼
(A)	乙丙	甲乙	甲丁
(B)	甲乙	乙丙	丙丁
(C)	甲丙	丙丁	甲乙
(D)	甲丁	丙丁	乙丙
(E)	丙丁	乙丙	甲乙

8. 若臺灣某日發生規模 4 以上的地震，在全臺灣測站測得的地震震度皆為 1 級以上。下列關於地震觀測紀錄的敘述，何者正確？
(A)通過各測站的地震波依序為 S 波、P 波、表面波
(B)地震波振幅由大至小依序為 P 波、S 波、表面波
(C)距離震央較近的測站測得的地震波振幅越小
(D)距離震央較近的測站測到 P 波與 S 波通過的時間差越小
(E)測站測得的地震波振幅越大，求得的地震規模越大。

9. 地震大多為斷層錯動所造成，其能量以地震波的形式向外傳遞，地震波及斷層錯動都可能造成災害。下列有關地震的敘述，何者正確？
(A)地震規模大小與斷層錯動所釋放的能量無關
(B)從地震的 P 波和 S 波速率及單一測站測得的 P 波和 S 波到達時間差，即可算出該地震震源的位置
(C)地震震度隨著距離震源愈遠，震度愈小，和各地地質無關
(D)地震可引起土壤液化，造成建築物下陷、倒塌
(E)地震波的波速愈快，造成的地表搖晃愈大。

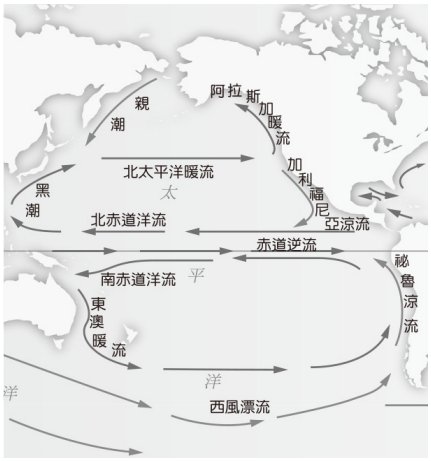
10. 關於壓力、溫度，隨高度或深度變化的敘述，下列何者正確？
(A)距地面愈深，則岩壓和岩溫值都愈大
(B)距海面愈深，則水壓和水溫值都愈大
(C)大氣壓力越低的時候，溫度和高度都逐漸變高
(D)平流層內，距地面愈高，則氣壓和氣溫值都愈大
(E)對流層內，距地面愈高，則氣壓和氣溫值都愈大。

11. 探空氣球能觀測高層大氣溫度、溼度隨高度的變化，自地面釋放後，約可到達 30 公里的高空。下列敘述何者正確？
(A)探空氣球能觀測對流層至中氣層的範圍
(B)30 公里內的氣溫隨高度增加而不斷下降
(C)30 公里內的溼度隨高度增加而不斷下降
(D)釋放之後可回收再利用
(E)探空氣球只能觀測 30 公里範圍的主因是氣球膨脹破裂。

12. 位於臺北觀測站的緯鈞，夏天某日朝向正北觀看雲系，此時感覺風從東南方吹來。若僅考慮高氣壓的影響，且氣流沒有受到其他因素作用改變風向。請問此時高壓中心應位於下列哪一選項的位置？
(A)緯鈞就位在高壓中心 (B)正東方 (C)正西方 (D)正南方 (E)正北方。

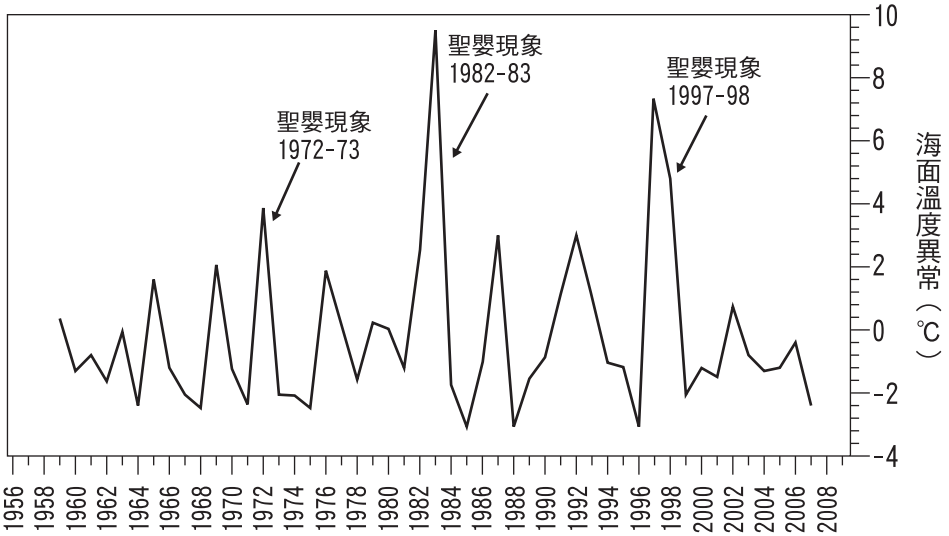
13. 下列有關驅動海水運動的主要動力之說明，何者正確？
(A)表面海流主要是因海水溫度與密度的改變所驅動
(B)潮汐變化主要受地轉偏向力所驅動
(C)波浪與表面海流的主要驅動力都是風
(D)一般的波浪是受地震的震動所造成
(E)太陽質量大，是潮汐變化主要作用力

14. 附圖為太平洋的表層海流圖，試問下列敘述何者正確？
(A)北太平洋的表層海流主要是逆時針流動
(B)此圖的海流流動主要是因為密度差異所推動
(C)南太平洋的表層海流主要是順時針流動
(D)造成南北太平洋的表層海流流向不同的主因是受科氏力影響
(E)親潮的流動會造成其流經的區域氣溫上升。



15. 古有言：「知己知彼，百戰百勝。」氣候變遷是我們當代面臨的問題，為了瞭解過去氣候變化的情形，科學家使用各種不同的方式蒐集過去的氣候紀錄。下列何者是科學家用來了解過去氣候的方法？
(A)冰芯中的氧同位素變化可得知空氣中氧氣佔乾空氣的比例
(B)海底沉積物中化石數量多寡可知降雨量多寡
(C)樹木年輪的型態變化可反映不同季節的氣溫變化
(D)湖泊沉積物中有機質的比例可得知空氣中二氧化碳的比例
(E)珊瑚礁生長紋的寬度可得知海水組成成分的變化。

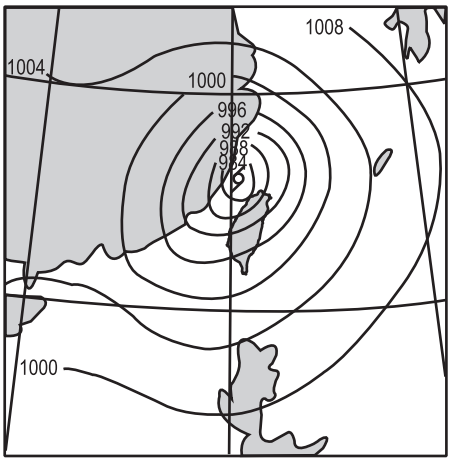
16. 于傑從網路上找到一張聖嬰現象影響較大的海域之溫度觀測資料圖（附圖），圖中顯示 1956 年至 2008 年的海水溫度異常，正值代表溫度較平均值高，負值代表較平均值低，圖中並標示其中三次聖嬰現象發生的時間，但此圖並未標示觀測地點。判斷下列何者最有可能是此圖資料的觀測地點？



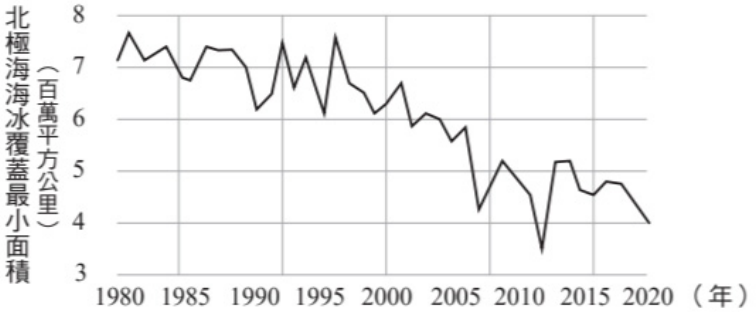
(A)地中海　(B)南赤道太平洋西側　(C)南赤道太平洋東側　(D)北赤道大西洋西側
(E)北赤道大西洋東側。

17. 冠輝到網站上查到下列五個不同地點的說明：
甲地：約每 22 年會發生一次規模 6.0 以上的地震，過去曾因為地震災害造成上千人死亡。
乙地：位於板塊邊界上且有逆斷層通過，因此對於建築物設計的要求很嚴格。
丙地：地熱為此地最重要的自然資源，因此地熱發電蓬勃發展。
丁地：地表高山林立、地勢陡峭，在山區常可見到複雜的褶皺構造。
戊地：時常有火山活動，每次火山噴發，大量的熔岩流經的樹林、建物都會被摧毀。
已知上述地點只有一個地點位於聖安地列斯斷層上，則最有可能是何者？
(A)甲地 (B)乙地 (C)丙地 (D)丁地 (E)戊地。

18. 右圖中，颱風中心在臺灣西北方，有關此時臺灣各地的狀況何者**錯誤**？
(A)北部風勢最強
(B)西半部雨勢最大
(C)北台灣氣壓較南臺灣低
(D)東北部會發生海水倒灌
(E)東部可能會出現焚風。



19. 下圖為 1980~2020 年北極海夏季海冰最小覆蓋面積的變化趨勢。如圖所示，北極海海冰覆蓋面積在 2012 年達到最小之後，連續 2 年顯著增加。請問下列敘述何者最不合理？



(A)全球暖化增加中低高緯區域的蒸發量，因此高緯地區與極區降雨量或降雪量增 加為全球暖化的合理現象之一
(B)此圖中海冰變少的時候，顯示當時全球暖化加劇；反之，則是全球冷化效應較強。氣候變遷本來就是冷暖交替循環
(C)海冰覆蓋面積的變化取決於冬季的累積量與夏季的融冰量，即便在全球暖化的影響下還是會有覆蓋範圍大小起伏的變化
(D)氣候變遷是長期的趨勢而不是短時間內的變化，圖中的數據呈現過去數十年來海冰面積逐漸變小的趨勢
(E)整體趨勢而論，北極海冰最小面積減少有逐年嚴峻的趨勢。

20. 根據過去 30 年的全球能源結構，人類主要倚賴「非再生能源」作為主要的能源。 下列對於「非再生能源」的敘述，何者不正確？
(A)煤、石油、天然氣、鈾礦皆屬於非再生能源
(B)只要持續的努力探採與挖掘新的蘊藏量，其實「非再生能源」的蘊藏量源源不絕
(C)「非再生能源」的蘊藏在地球上分配不均，許多國家其實面臨非再生能源的短缺問題
(D)「非再生能源」並非永久不可再生，只是在短時間內（如：數十年內）無法再生使用
(E)「非再生能源」的在地球上的真實總蘊藏量以現今的技術仍無法精確得知，僅能確認被發掘得總量。

二、多選題（占 15 分）

說明：第 21 題至第 25 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 3 分；答錯 1 個選項者，得該題得 1.5 分；答錯 2 個或 2 個以上選項者，該題以零分計算。

21. 關於放射性定年法，下列敘述哪些是正確的？（應選 3 項）
(A)岩石中必須含有足夠定年用的放射性礦物
(B)欲定年的礦物必須是開放的，即其元素須與原來岩石外界能有物質交換
(C)定年只能追溯到該岩石形成的年代
(D)針對不同的定年時間與樣品，應選用合適的放射性定年物質
(E)母元素蛻變後的子元素也必須是放射性元素。

22. 下列關於 20 世紀觀測到的宇宙微波背景輻射和恆星的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
(A)宇宙微波背景輻射在宇宙中存在的時間大於恆星的年齡
(B)宇宙微波背景輻射的溫度，一定比恆星的表面平均溫度高
(C)宇宙微波背景輻射和恆星星光的光譜，都具有不連續的譜線
(D)宇宙微波背景輻射的平均波長，一定比恆星光譜的可見光波長還長
(E)宇宙微波背景輻射於空間中垂直通過每單位面積之功率在各方向的分布，比恆星星光更為不均勻。

23. 下列哪些現象可說明臺灣附近的板塊依然在活動？（應選 2 項）
(A)地震頻繁
(B)綠島往西北漂移
(C)西部海岸新生的沙洲
(D)西部海岸線後退現象
(E)西南沿海地區的地層下陷。

24. ※生活於大自然裡，人們不時可感覺到或看見電的效應，例如靜電放電、閃電。劇烈天氣常伴隨閃電，以致強烈對流及降雨的地區閃電頻率較高。除上述現象外，生物體 也利用電來運作，以達成協調的目的。

生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞 都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜 之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電 位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元 達成 傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集 體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於 醫療診斷或神經科學探究。

此外，用電對現代生活不可或缺。日常生活的電能是由其他能量轉換而來，如 何有效地將其他能量轉換成電能一直是科技研究重要課題，當能量形式的轉換次數 愈多，能量損失也愈多，因此若能經由一次直接轉換成電能，將可減少能量損失。

根據上述文章，下列有關閃電現象的敘述哪些正確？（應選 3 項）

(A)劇烈天氣所伴隨的閃電現象大多發生在對流層內

(B)夏天午後熱對流旺盛，造成的降水容易伴隨閃電

(C)冬季東北季風沿地形爬升時，造成的降水不容易伴隨閃電

(D)任一種鋒面型態所造成的降水都會伴隨閃電

(E)閃電現象只發生在小規模的天氣系統，颱風造成的降水不會有閃電。

25. 臺灣電力公司曾考慮在臺東沿海抽取六、七百公尺深的海水，做為溫差發電、製造海洋深層水和養殖之用，和表面海水相比，六、七百公尺深海水有哪些性質？（應選 3 項）

(A)水溫較低 (B)鹽類中氯化鈉比例大幅增加 (C)氧含量較高

(D)葉綠素濃度較低 (E)海水密度較大。

第貳部分：題組題（占 35 分）

說明：本部分共有 15 題，請將答案寫在「答案卷」上，答錯或未做答者，該題以零分計算。此部分得分超過 35 分以上，以滿分 35 分計。

◎第 26.～28.題為題組

有句諺語說：「春霧曝死鬼，夏霧作大水。」意思是春天時，清晨地面起霧，則當天放晴，日照強烈；夏天時，清晨地面起霧，則當天下雨機會甚大。同樣都是地面清晨起霧，為什麼會有天氣的不同？春季時，由於氣壓梯度力減弱，使夜晚地面靜風或微風，夜間溫度迅速冷卻，使地面起霧。當地面水氣被霧移除之後，白天則會是晴朗好天氣。夏季 時清晨形成霧也顯示著白天的晴朗天氣。但夏季的晴朗天氣，表示可能日照強烈，造成對流旺盛，而導致午後雷陣雨，雨勢強大，宛如作大水。請根據短文，回答 26.～28.題：

26. 短文中討論都是清晨起霧，為何我們不討論夜間或晴空萬里時起霧？
(A)夜間不會起霧 (B)清晨氣溫較容易達到露點溫度 (C)白天氣溫一直上升不會飽和 (D)夜間有額外的機會能夠增加水氣 (E)夜間氣溫持續上升不易飽和。

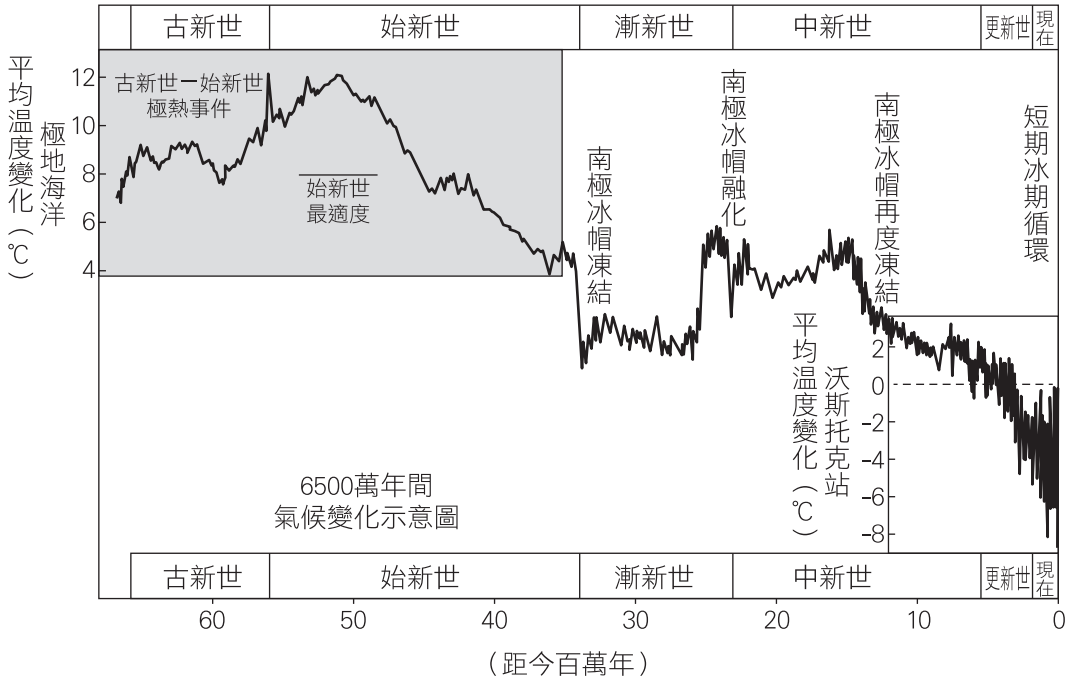
27. 午後雷陣雨的成因是由於：
(A)地形抬升 (B)地面空氣輻合 (C)地面受熱 (D)地面低壓中心 (E)空氣降溫達飽和。

28. 氣壓梯度力減弱的可能原因為何？
(A)地面摩擦力變小 (B)科氏力變小 (C)緯度的改變 (D)氣壓差降低 (E)氣溫持續上升。

◎第 29.～31.題為題組

古新世–始新世氣候最暖期（Paleocene-Eocene Thermal Maximum，PETM）是指大約在 5 千 6 百萬年前全球溫度平均溫度上升 5℃到 8℃的事件（如附圖）。雖然成因不明，但科學家推論原因有可能是北大西洋深處的火山活動把海床下巨量化石燃料都燒掉所造成的。根據科學家的估計，在相關時期裡，持續 2 萬年到 5 萬年間有大量碳排放到大氣中，總共向大氣排放的碳含量約 10^{13} 噸，是迄今為止人類燃燒的所有化石燃料的 30 倍以上，而整個溫暖期則持續了 20 萬年。

根據化石紀錄，因為此事件，使氣候熱到足以讓鱷魚和類似河馬的生物在距離北極只有 804.6 公里的地方快樂生活，而類似棕榈樹這類的熱帶植物，也得以在北極圈和沒有冰的南極洲茂盛生長。請回答 29.～31.題：



29. 附圖中顯示了 6500 萬年來的氣候變化，此圖的資料來源最有可能為下列何者？
(A)樹木年輪的寬度 (B)南極冰芯中的氧同位素含量 (C)歷史文獻的紀載
(D)海洋沉積物的氧同位素含量 (E)南極冰芯中的二氧化碳含量。

30. 根據文中的估算，工業革命（1760 年）後的碳排放速率跟 PETM 時期的碳排放速率相比，前者是後者的幾倍？（需列出計算過程）

31. 下列關於上文的敘述，何者有誤？
(A)地球上曾出現過極地夏季無冰的狀態 (B)人類在 PETM 時大多居住在高緯度地區
(C) PETM 時期的二氧化碳含量較現今的二氧化碳含量多 (D) PETM 時期的地表平均氣溫較現今的地表平均氣溫高 (E)工業革命以來地球的二氧化碳排放速率較 PETM 時期的二氧化碳排放速率快。

◎第 32.～33.題為題組

某日，甲、乙、丙、丁四人在各自家中上社群網站一起聊天，且知四人的家分散在（未按順序）臺北、臺中、高雄與美國洛杉磯。甲突然感覺到有烈震（震度 6 級），10 秒後乙也感覺到弱震（震度 3 級），又過了 7 秒丙感覺到中震（震度 4 級），丁則在甲感到烈震之後 18 秒才覺得有中震（震度 4 級）。今已知地震波傳播的速率約為每秒鐘 4 至 6 公里，而且上述四人所感覺到的地震分屬兩個不同的地震。此敘述中的震度級距，為方便比較均已換為臺灣震度表示形式，請依此回答 32～33 題：

32. 下列四人住處的推論哪些最為可能？（應選 2 項）
(A)甲住高雄 (B)甲住洛杉磯 (C)乙住臺中 (D)丙住臺北 (E)丁住高雄。

33. 下列敘述以甲、乙、丙、丁四人受到震動的間隔時間和搖晃程度判斷地震資訊，何者最合理？
(A)甲的位置最早開始搖晃，所以最接近震央
(B)甲的位置震度最大，所以規模大於其他人的位置
(C)乙的位置震度最小，所以距離震央最遠
(D)丙的位置震度大於乙的位置，所以丙感受的地震規模比乙大
(E)丁的位置最慢開始搖晃，所以丁位置離震央最遠。

◎第 34.～37.題為題組

地球形成初期，地表並沒有氧氣，大氣充滿著二氧化碳和甲烷，海洋中則溶解了由岩漿作用所帶來的大量鐵離子。大約在三十多億年前，地球上出現了能行光合作用的藍綠菌，除了使海洋發生巨大的變化，也改變了大氣組成。對於研究地球原始大氣的演化，圖 1 的帶狀鐵礦是重要的線索之一。「帶狀鐵礦」是由薄層磁鐵礦或赤鐵礦等氧化鐵夾雜帶狀頁岩或燧石

所組成。這些礦床顯示海洋中的鐵離子和水中的氧氣結合成氧化鐵，等到海水中的鐵離子大都被消耗殆盡，帶狀鐵礦不再大量形成，氧氣開始進入大氣中累積，直到今天，讓我們享有氧氣充足的大氣（圖 2）。請回答 34.～37.題：

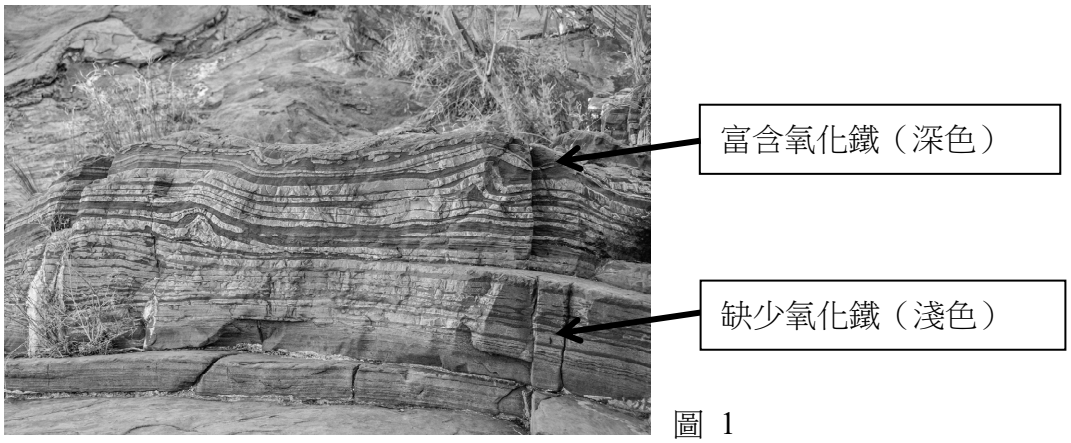


圖 1

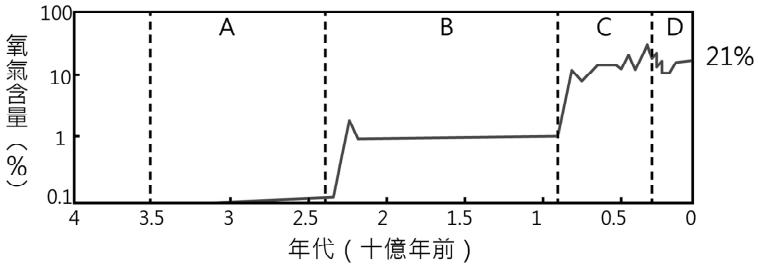


圖 2

34. 從本文所述及帶狀鐵礦外觀推論，帶狀鐵礦經由何種作用形成於海床上？
(A)結晶作用 (B)沉積作用 (C)溶解作用 (D)搬運作用 (E)侵蝕作用。

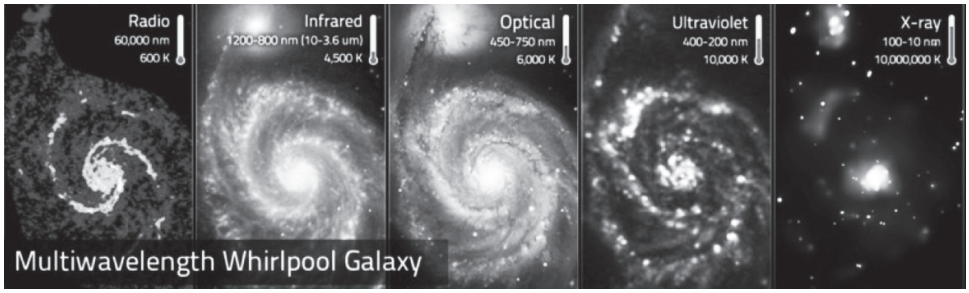
35. 在地球歷史的研究上，帶狀鐵礦的出現可視為下列何者的證據？
(A)地球有鐵質的核心 (B)海洋的形成年代 (C)海水中含氧 (D)臭氧層形成
(E)冰河期形成。

36. 帶狀鐵礦主要是在圖 2 中哪一段時期形成？
(A)A (B)B (C)C (D)D (E)無法判斷。

37. 帶狀鐵礦中明顯可見富鐵礦層與貧鐵礦層交替的現象，想想看是何種原因造成此結果？

◎第 38.～40.題為題組

M51 星系距離我們約有 3 千 1 百萬光年遠，若使用肉眼往獵犬座方向觀看 M51，只能得到既暗又模糊的影像，但在望遠鏡的協助下，則能得到相當清晰的影像。附圖為 M51 在不同波段望遠鏡拍攝而得的影像，由左至右分別為無線電波、紅外線、可見光、紫外線和 X 射線望遠鏡的影像。試根據附圖回答第 38.～40.題：



38. 附圖中的五個望遠鏡，何者的觀測波段之波長最長？
(A)無線電波望遠鏡 (B)紅外線望遠鏡 (C)可見光望遠鏡 (D)紫外線望遠鏡
(E) X 射線望遠鏡。

39. 現今對於星系的分類主要是根據哈伯在 1926 年提出的星系型態分類法，此種方法是依據星系外型分為四類－橢圓星系、透鏡星系、螺旋星系和不規則星系。其中透鏡星系為橢圓星系過渡到螺旋星系之間的星系，具有旋轉的特性但旋臂上星際物質相當稀少且存於核球附近。若根據哈伯分類法，M51 應分類為哪一種星系？並說明你的理由。

40. 在五個望遠鏡的影像中，哪一個望遠鏡觀測到的天體能量最高？
(A)無線電波望遠鏡 (B)紅外線望遠鏡 (C)可見光望遠鏡 (D)紫外線望遠鏡
(E) X 射線望遠鏡。