

作答方式：【答案卡+答案卷】

適用班級：1-4、1-5、1-6、1-7、1-8

【命題範圍：1-1~3-1、星座盤實作(滿分 106 分)】

108/03/26

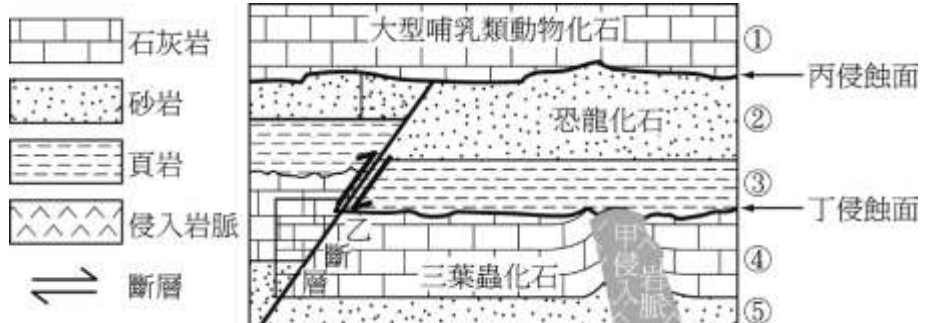
一. 題組題 (1~38 題，每題 2 分，共 76 分)

【題組一】請回答下列與「地球的起源」相關的問題：

- 關於太陽系的形成過程，下列敘述何者錯誤？
(A)由飄散在星際中的氣體、冰與塵埃因萬有引力聚集而成
(B)核心部分在收縮過程溫度升高，產生核分裂反應，生成太陽
(C)散布在太陽周圍的物質，經由引力作用先碰撞合併成為微行星體，微行星之間再合併成原始行星
(D)受太陽引力及太陽風的影響，太陽系內側是組成以岩石、金屬為主的類地行星，外側是以氣體為主的類木行星
- 下列何者與原始大氣中二氧化碳的移除較無關聯？
(A)二氧化碳逸散於太空中，所以大氣中含量少
(B)與海洋中含碳酸鹽礦物的形成有關
(C)光合作用將二氧化碳轉成氧氣，並將碳物質儲存於植物體中
(D)埋藏於地層中的化石燃料，可視為過去地球二氧化碳的儲藏物
- 古老地層中含有大量的帶狀鐵礦層，可以說明何種現象？
(A)早期大氣中的氧氣濃度比現今高
(B)氧氣已經開始出現，使海水中的鐵離子可以氧化成氧化鐵礦物沉澱下來
(C)此時應是地球氧氣濃度最高的時代
(D)此時期的地球有大量的鐵離子從地球內部釋出

【題組二】下圖左側所示為圖例，右側為某地地層未倒轉的垂直柱狀示意圖，其中①至⑤代表形成地層①至⑤的成岩作用。請依圖回答下列問題：

- 已知三葉蟲、恐龍、大型哺乳類動物分別為古生代、中生代、新生代的代表性生物。根據地層柱狀圖中的化石紀錄推論，乙斷層最可能發生於下列哪一個年代？
(A)原生代前期 (B)古生代前期
(C)中生代前期 (D)新生代前期
- 此地的地質事件或作用發生的先後順序為何？
(A)⑤④甲丁③②丙乙① (B)甲⑤④丁③②丙乙① (C)⑤④甲丁③②乙丙① (D)甲⑤④丁③②乙丙①
- 下列敘述何者錯誤？
(A)鄰近甲岩脈的岩石，可能會因高溫而發生變質作用 (B)乙斷層是正斷層
(C)①②兩地層之間存在時間上的不連續 (D)甲岩脈應該屬於火成岩



【題組三】請回答下列與「太陽系」相關的問題：

- 下列何者為「行星」和「矮行星」定義上主要的差別？
(A)是否為圓球體 (B)是否有衛星 (C)是否可淨空其公轉軌道 (D)是否具固態地表
- 已知右上圖天體約每隔75~76年環繞太陽公轉一周，則其來源地最可能為：
(A)小行星帶 (B)柯伊伯帶 (C)歐特雲 (D)太陽系外

【題組四】右表為常用的放射性定年法基本資料，請依表回答下列問題：

- 若某岩石中，某放射性母元素和子元素含量比為1：15，則理論上該岩石經歷多少個半衰期？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5
- 下列何者較不適合用來推測地球的年齡？
(A)鈾-238鉛法 (B)鈾-235鉛法 (C)鉀鉍法 (D)鉀氬法 (E)碳14法

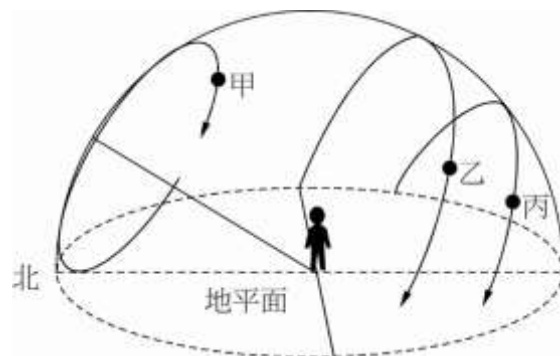
定年法	母核種／子核種	半衰期(年)
鈾鉛法	鈾238／鉛206	4.51 10 ⁹
鈾鉛法	鈾235／鉛207	7.04 10 ⁸
鉀鉍法	鉀87／鉍87	4.88 10 ¹⁰
鉀氬法	鉀40／氬40	1.25 10 ⁹
碳14法	碳14／氮14	5730

【題組五】請回答下列與「天球」有關的問題：

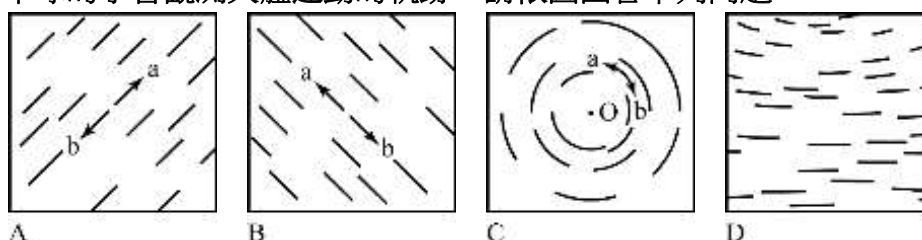
11. 下列有關天球的敘述，何者正確？
 (A)赤緯是以天球赤道為 0° ，往北劃分為 $+90^\circ$ ，往南劃分為 -90°
 (B)天球標準子午線(赤經)是由天球北極經過天球赤道與黃道的交會點秋分點，再連到天球南極的曲線
 (C)赤經往東分為 $+180^\circ$ ，往西分為 -180°
 (D)天球的中心是太陽
12. 下列哪一個天體的在天球上的位置每年可能不同？ (A)北極星 (B)牛郎星 (C)昴宿星團 (D)金星

【題組六】右下圖為某地觀測者所見的恆星升落軌跡示意圖，請依圖回答下列問題：

13. 此地最可能應該位在
 (A)赤道 (B)北緯 30° (C)北緯 60° (D)南緯 30° (E)南緯 60°
14. 甲、乙、丙三顆星中，何者出現在地面上的時間最久？
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)三顆星一樣久
15. 甲、乙、丙三顆星中，何者赤緯坐標為 0° ？
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)甲乙丙皆不是
16. 觀察者所見的恆星升落現象中發現：恆星與北極星在天空張開角度（即由上述兩星視線構成的夾角）屬於下列哪一種情形時，其周日運動永遠都在地平線上進行？
 (A)小於 30° (B)介於 30° 和 60° (C)介於 60° 和 90° (D)等於 90°



【題組七】下圖是位於南半球的小魯觀測天體運動的軌跡，請依圖回答下列問題：



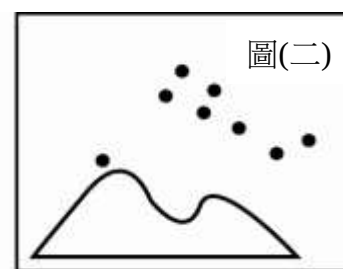
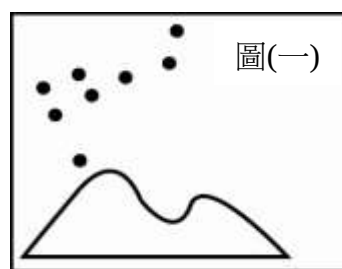
17. 何圖是面向東方的運動軌跡？ (A)A (B)B (C)C (D)D
18. C圖中何者是天體隨著時間改變移動的方向？ (A)a (B)b (C)以上皆非
19. 請問小魯大約位於哪一個緯度？ (A) 25° (B) 45° (C) 65° (D) 80°

【題組八】右表是五顆恆星的基本資料，請依表回答下列問題：

20. 何者表面溫度最低？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)無法判斷
21. 何者發光強度最強？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)無法判斷
22. 何者距離地球最近？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)無法判斷
23. 丁恆星的亮度為乙恆星的多少倍？
 (A) 2.5^5 (B) 2.5^9 (C) 2.5×5 (D) 2.5×9

恆星	顏色	視星等	絕對星等
甲	黃	4	6
乙	藍	8	11
丙	紅	7	9
丁	白	3	2

【題組九】若小魯於6/25日23:00到山上觀測北斗七星及北極星，並拍得照片如右圖(一)所示，又想起去年也在此處拍過類似的照片，如右圖(二)所示；若兩張照片比對後發現，相對於北極星，北斗七星轉過 45° 。請依上文和右圖回答下列問題：



24. 若兩張照片是同一天拍攝的，北斗七星位置產生變化的原因為何？ (A)地球自轉 (B)地球繞太陽公轉 (C)月球自轉 (D)月球繞地球公轉 (E)月地系統互繞的結果
25. 若圖(二)拍攝日期亦為6/25晚上，則拍攝時間應為幾點？ (A)14:00 (B)17:00 (C)20:00 (D)23:00 (E)02:00
26. 若圖(二)拍攝時間為22:00，則拍攝時間應為幾月幾日？
 (A)4月25日 (B)5月10日 (C)5月25日 (D)7月10日 (E)7月25日

【題目尚未結束，同學仍須努力！】

【題組十】人類對於礦物資源的利用由來甚久，早期的人類即知道從礦物中提煉出金屬，製成銅鐵器具。隨著人類生活水準提升，人類仰賴能源礦產更甚，寶石礦物亦越顯珍貴。然而人類使用地球資源的同時，也面臨了一新的問題。燃燒煤、石油所產生的CO₂氣體，將可能導致全球溫度上升。大量使用氟氯碳化合物，將可能造成平流層中O₃的減少。工廠排放的硫氧化合物是導致酸雨的主要元凶之一，進而可能導致土壤、地下水的性質改變。核能污染將對土地造成長期的威脅。我們只有一個地球，人類使用地球資源時，必須要慎思。請依上列文本文答以下問題：

27. 人類使用地球資源時，理論上最不容易影響到地球的哪一部分？

- (A)生物圈 (B)岩石圈 (C)大氣圈 (D)水圈 (E)軟流圈

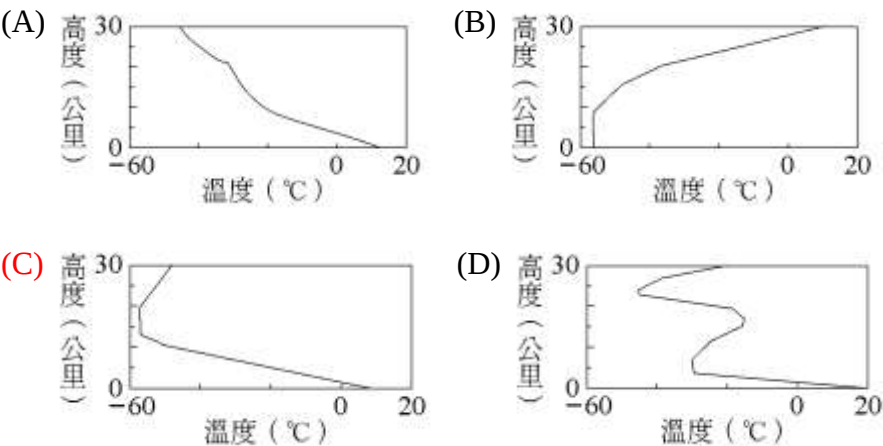
28. 燃燒煤、石油可能導致全球溫度改變的主要原因為何？

- (A)CO₂增加，大量吸收太陽輻射 (B)CO₂增加，大量吸收地球輻射
(C)O₃增加，大量吸收太陽輻射 (D)O₃增加，大量吸收地球輻射

【題組十一】右下表顯示某地大氣平均溫度與氣壓的垂直分布情形，試依表回答下列問題：

29. 30公里以內，該地氣溫的垂直分布可用下列哪一曲線表示？

高度（公里）	溫度（℃）	氣壓（百帕）
0	15.0	1013.30
4	- 11.0	616.60
8	- 36.9	356.50
12	- 56.5	194.00
16	- 56.5	103.50
20	- 56.5	55.29
25	- 51.6	25.49
30	- 46.6	12.00



30. 該地的對流層頂位置約在哪一高度？ (A)8公里 (B)12公里 (C)16公里 (D)20公里 (E)25公里

31. 在靜力平衡的假設下，氣壓是每單位面積空氣柱的重量。試問在該地離地30公里以內的空氣占該地上空所有空氣的百分比為多少%？ (A)99 (B)80 (C)70 (D)50 (E)25

【題組十二】右圖是有關地球繞太陽公轉及黃道附近星座示意圖（註：此圖未按實際大小及遠近比例繪製），請依圖回答下列問題：

32. 地球在哪一個位置時，臺灣地區是春天？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

33. 地球在下列何處，與距離太陽最遠？

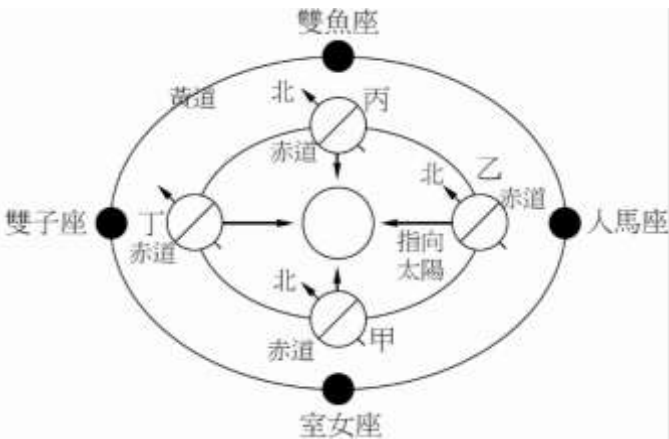
- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)一樣遠

34. 地球在丁位置時，雙子座何時會通過中天？

- (A)正午 (B)黃昏 (C)子夜 (D)清晨

35. 承上題，三個月後，同樣觀察雙子座將會如下列何者所述？

- (A)整個夜間都可觀察雙子座，觀察時間最久 (B)整個夜間都無法觀察雙子座，因為它與太陽同時升落
(C)夜間可觀察雙子座約為六小時，主要在上半夜 (D)夜間可觀察雙子座約為六小時，主要在下半夜



【題組十三】創新科技：碳儲存（文章出處：Dave Levitan 撰文，甘錫安譯，科學人雜誌 No.143，p.39~40）

如果有一種方法能輕易把燃煤火力發電廠煙囪排放的二氧化碳轉換成岩石，安靜埋藏在地底深處，是不是很棒？這種方法將可一舉解決碳儲存方案的主要障礙。目前的碳儲存方案是把二氧化碳注入砂岩這類多孔隙的沉積岩，但問題是氣體可能逸出，逃回地表，進入大氣，造成全球暖化。

玄武岩是組成地殼的一種岩石，或許是沉積構造的選項之一。玄武岩中的鎂、鈣和鐵等礦物，與二氧化碳經過了長時間的反應之後，可以在玄武岩的小孔和細縫內，形成碳酸鹽晶體，使碳永久轉換成固體，埋藏在地底。這種「增強風化」的過程可捕集大量二氧化碳。工程師正在試著實踐這種化學作用。

2013 年夏天，工程師在美國華盛頓州瓦魯拉市附近把 1000 公噸左右的二氧化碳注入地底 800 多公尺的玄武岩層。接下來的一年，他們將密切觀察碳酸鹽晶體生成的速度和範圍。……

負責監督此計畫的美國太平洋西北國家實驗室的环境工程師麥格瑞爾（Pete McGrail）表示：……碳儲存的主要障礙其實不在技術層面，而是政策。如果沒有經濟誘因促使我們以這種（或其他）方式隔離二氧化碳，這類技

術不可能普及。然而，如果這些試驗計畫證明我們可以把氣體封存在地底，政策制定者再祭出碳稅，玄武岩將成為可行的儲存方案。……

36. 除碳作用是指將大氣中的二氧化碳移除的作用，下列關於除碳作用的敘述何者正確？
- (A)除碳作用能將大氣中的二氧化碳完全消除，使地球整體的二氧化碳含量減少
 - (B)海水的除碳作用是將二氧化碳溶入海水中，因此現今海中充滿了碳酸根離子
 - (C)由於二氧化碳對海水的溶解度不高，因此海水的除碳作用效果有限
 - (D)海水中的碳酸根離子可與鈣離子結合形成碳酸鈣沉澱，變成石灰岩，因此海水的除碳作用可以一直進行而不停止
37. 根據本文所敘述的創新科技技術，這種人造的碳儲存方式比較接近下列哪種除碳作用？
- (A)生物的光合作用消耗大氣中的二氧化碳
 - (B)大氣中的二氧化碳溶入海中變成碳酸根離子
 - (C)生物吸收海中的碳酸根離子製造硬殼
 - (D)海中的碳酸根離子與鈣離子結合形成碳酸鈣沉澱物
 - (E)二氧化碳受太陽風撞擊逸散於太空中
38. 根據本文推測，下列何者是地球最大的碳儲存庫？
- (A)大氣圈 (B)岩石圈 (C)生物圈 (D)水圈

二. 多重選擇題（39~41 題，每題 4 分，共 12 分）

39. 下列關於地球磁層的敘述，何者正確？
- (A)因地球磁場再加上與太陽風作用所形成
 - (B)地球磁層的形狀以地球磁軸為中心呈現兩側對稱
 - (C)由於地球磁層的存在，使得太陽風和宇宙射線幾乎不能到達地球表面
 - (D)當高能帶電粒子闖入地球磁層，有些會被地球磁層捕獲形成范艾倫輻射帶
 - (E)人造衛星大多在范艾倫輻射帶內運行，因為此處的輻射粒子比較稀少
40. 理論上，南美洲熱帶雨林的砍伐以將造成下列何種生態或環境的變化？
- (A)森林覆蓋面積減少，使得冰雪覆蓋的面積增加，地球反照率減少
 - (B)生物棲息地變小，導致物種數量減少
 - (C)光合作用減少，二氧化碳在大氣中的含量增加
 - (D)地表溫度下降
 - (E)各地海水溶氧量增加
41. 下列有關地球能量收支的敘述，何者正確？
- (A)推動大氣運動及天氣變化的能量，主要來自太陽輻射
 - (B)大部分的太陽輻射都被地球的大氣所吸收
 - (C)地表白天吸收來自太陽的輻射能，夜晚才將能量以紅外線的方式向外輻射出去
 - (D)大氣中的溫室氣體吸收了大部分地表向外釋出的紅外線輻射，所以地表輻射只有小部分直接到達太空
 - (E)若地球沒有溫室氣體，地表將會吸收更多的太陽輻射而增溫

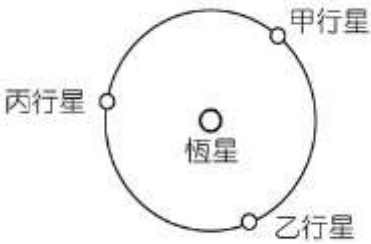
【第5頁尚有非選題，請繼續作答！】

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 【適用班級： 1-4、1-5、1-6、1-7、1-8】

三. 問答與實作題（共 18 分）(答案須寫在指定位置，否則不予計分)

1. 假設有一顆與太陽類似的恆星，其中有三顆固態行星在一個共同軌道上繞其運轉，如右下圖所示。這三顆行星的質量與大小都與地球差不多，其基本資料如左下表所示。請問甲、乙、丙三顆行星中，理論上哪一個星球的晝夜溫差最大？你的推理依據是什麼？(5 分)

	自轉週期	軌道傾角	大氣壓力 (atm)
甲行星	42 小時	24 度	0.001
乙行星	20 小時	12 度	0.8
丙行星	12 小時	65 度	1.2
地球	24 小時	23.5 度	1.0



【答】略

2. 「觀測水星的時機又將來臨了，2 月 27 日 9 時 25 分水星達到東大距位置，與太陽的分離角達 18.1 度，亮度-0.5 等，在大距前後數日皆適合觀測。」(摘自台北市立天文教育館網頁)
水星與金星都屬於內行星，從地球觀察常在太陽左右，僅能清晨日出前或傍晚日落後的短暫時間看觀察。因此，離太陽視角最遠的「大距」，最容易觀察。太距時，太陽-水星-地球成直角，若水星在太陽以東稱為「東大距」，可見於傍晚的西方低空；在太陽以西為「西大距」，可見於日出前的東方低空。請依據上文中「大距」的定義，畫出「水星大距」的示意圖（需畫出行星軌道並標示每個天體名稱，如能說明東大距或西大距另外加分）。

【答】略

3. 實作題，請利用星座盤回答下列相關問題：

(1) 今天（3月26日）晚上10點最靠近天頂附近的亮星為哪一個？（2分）

(2) 承上題，同一地點，今年母親節當天（5月12日）大約在幾點幾分具有相同的星空？（2分）

(3) 從星座盤上判斷，今年母親節當天，太陽在黃道上移動到哪一個星座？（需寫出你的作法）（4分）（提示：此星座今天會和太陽同升同落）

(1) 【答】略	(2) 【答】略	(3) 【答】略
----------	----------	----------

【請將本張試卷填好班級、座號及姓名後，連同答案卡和星座盤一併繳回。】