

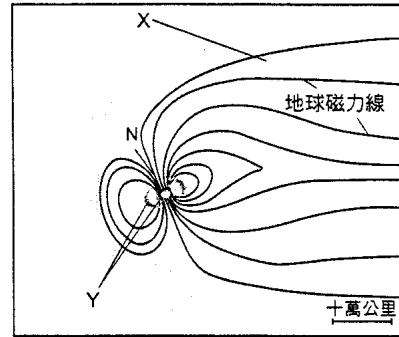
一、單選題及題組題（每題 2 分，共 35 題；70%）

說明：第 1 至 35 題為單一選擇題，每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯或未作答者，不給分亦不倒扣。

1、宇宙中的重元素（如氧、鐵），其形成的原因最可能為何？ (A) 宇宙大霹靂 (B) 恒星內部核反應 (C) 星際空間輕元素碰撞 (D) 宇宙射線的激發 (E) 生物作用。

2、右圖為地球磁場作用的示意圖，磁層、范艾倫輻射帶以及太陽各在圖中何處？

選項	磁層	范艾倫輻射帶	太陽
(A)	X	Y	圖的右側
(B)	X	Y	圖的左側
(C)	Y	X	圖的右側
(D)	Y	X	圖的左側
(E)	Y	X	圖的上側



3、《承上題》，下列有關范艾倫輻射帶及所提供之敘述，何者正確？ (A) 范艾倫輻射帶能阻擋來自於太陽的有害短波輻射 (B) 此層可保護進入該區域的生物，得免受輻射威脅 (C) 可分為內外兩層，平行赤道而環繞於高空 (D) 人造衛星多在范艾倫輻射帶內運行，因為此處的輻射粒子比較稀少 (E) 若輻射帶中的高能帶電粒子大量撞擊高層大氣，則會產生強烈的極光。

4、甲、乙兩地相隔一段距離，右圖所示為五種化石在甲地 a 至 f 六連續岩層中的分布狀況，而乙地 X、Y 地層各只有發現其中的三種化石。試判斷乙地的兩地層各應比對到甲地的哪兩層？

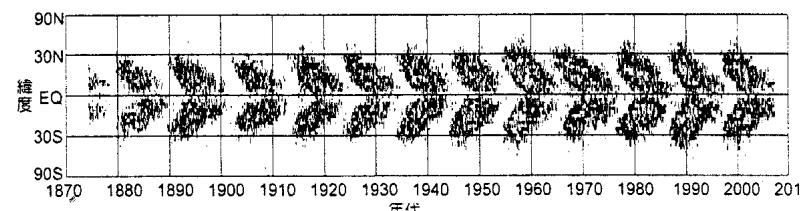
- (A) X 地層 → b 地層，Y 地層 → c 地層
- (B) X 地層 → b 地層，Y 地層 → d 地層
- (C) X 地層 → c 地層，Y 地層 → d 地層
- (D) X 地層 → c 地層，Y 地層 → e 地層
- (E) X 地層 → d 地層，Y 地層 → e 地層。

5、下列有關太陽表面活動的敘述，何者正確？ (A) 太陽黑子是太陽表面不發光的區域 (B) 磁力線突出光球時，在太陽邊緣出現弧形火焰，稱為閃焰 (C) 磁力線突然崩解，磁能大量釋放，在局部區域產生激烈向外噴發的烈焰，稱為日珥 (D) 磁暴為太陽表層拋灑出來的帶電粒子，衝擊地球磁場作用之結果 (E) 太陽是藉由爆炸作用而形成的。

6、有一彗星如右圖，則下列敘述何者正確？ (A) 甲為彗星的行進方向 (B) 乙為太陽風的方向 (C) 丙為彗星的行進方向 (D) 丁為太陽風的方向 (E) 丁為離子尾。

7、誰被尊稱為「地質學之父」？他所提出的學說為何？ (A) 赫茲、地殼均衡說 (B) 赫登、均變說 (C) 赫伯、山根說 (D) 赫登、地殼均衡說 (E) 赫伯、均變說。

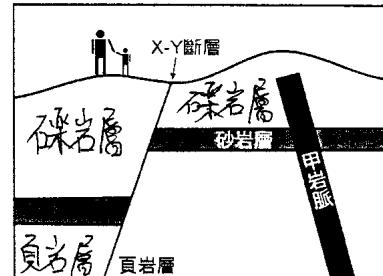
8、右圖是利用太陽黑子的出現位置與數目所繪製的為蝴蝶圖（或稱芒得圖；Maunder diagram），從此圖無法推知太陽黑子具有下列何種特性？ (A) 其數目的增減具有週期性規律變化 (B) 數目的變化週期約為 11 年 (C) 它看起來較暗，是因為黑子溫度較周圍低的緣故 (D) 黑子都是先出現在高緯度區，再逐漸移向低緯度區。



- 9、(A)月球、(B)隕石、(C)銀河系、(D)太陽、(E)土星、(F)地球、(G)織女星、(H)氫原子核、(I)水星、(J)冥王星。下列各項敘述何者正確？(A)依照體積由大而小的順序為：(D)(G)(E)(F)(J)(I)(A)
 (B)依照質量由大而小的順序為：(C)(G)(E)(F)(I)(J)(H) (C)依照與地球的距離由遠而近的順序為：(G)(J)(E)(I)(D)(A) (D)依照表面溫度由高而低的順序為：(D)(G)(I)(F)(J)(E)
 (E)依照形成時間由先而後的順序為：(G)(C)(D)(E)(F)(I)(J)。

- 10、在地球形成的 46 億年歷史中，除固體地球外，氣圈、水圈及生物圈等也同時進行了相當大的演變。在整個地球演變的期間，下列(甲)～(己)所示的過程，發生的時間由先至後的順序應為何？(甲)原始的生命跡象出現；(乙)臭氧層的建立；(丙)海洋的形成；(丁)原始大氣；(戊)現今的大氣組成；(己)綠色植物登陸。(A)丁戊丙甲己乙 (B)丙甲己丁乙戊 (C)丁甲丙己乙戊 (D)丁乙丙甲己戊 (E)丁丙甲乙己戊。

- 11、右圖為某地的地層剖面示意圖。下列有關地質事件發生先後順序的敘述，何者正確？(A)地面一定發生過侵蝕作用 (B)甲岩脈一定比礫岩層早形成 (C)X-Y 斷層一定比甲岩脈早形成 (D)X-Y 斷層一定比砂岩層早形成 (E)頁岩層一定比砂岩層早形成。



※※※12~14為題組※※※

在星空中呈現火紅顏色的火星，自古以來便捕獲了人類的目光。在近一百多年來，從火星運河、火星人等事件，讓火星成為眾所矚目的焦點，甚至美國好萊塢每隔幾年都會為它拍攝一部相關電影，如《火星任務》、《全面失控》。

早在太空時代以前，天文學家便已經測量出各大行星繞行太陽的週期，並據此推算各行星與太陽的距離。火星約以 1.88 年繞行太陽一周。在 2003 年 8 月，火星與地球之間的距離成為六萬年來最接近的一次，引起全球科學家與大眾媒體的興趣，民眾也趕赴各天文臺觀賞火星。

在 1996 年，科學家宣佈一顆在南極冰原所發現的火星隕石上，呈現出古微生物化石的跡象。此一發現再度引起全球對火星的熱潮，美國為此多次發射無人探測太空船，歐洲、日本也隨著發射無人太空船，以進行火星觀測。這些探測活動，也間接為人類在未來登陸火星而鋪路。美國科幻作家克拉克曾在其膾炙人口的小說中，描述人類如何在外太空搭建觀測平臺與「太空電梯」，以探測火星。事實上，目前科學家已在設想，如何在火星上建立適合人類居住的環境。火星的表面重力比地球小，比較容易在火星建造觀測平臺與太空電梯。隨著科技的進步與發展，人類登陸火星應是指日可待了。

請依上文回答 12~14 題：

- 12、2003 年 8 月火星與地球的距離是數萬年來最接近的一次，右圖為其示意圖（未按實際比例描繪），下列哪一選項是主要的原因？(A)地球與火星同時位於近日點附近 (B)火星位於遠日點附近，地球位於近日點附近 (C)火星位於近日點附近，地球位於遠日點附近 (D)火星位於近日點附近，地球位置沒有影響 (E)地球位於遠日點附近，火星位置沒有影響。

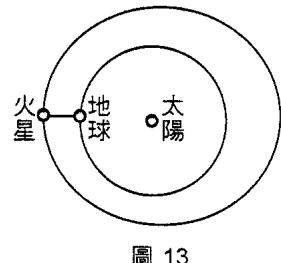


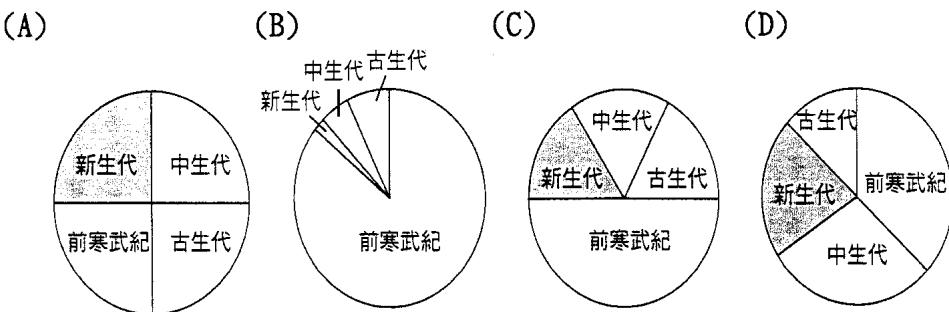
圖 13

- 13、太陽系甲、乙、丙、丁四顆天體特性的比較如下表所列（「✓」為具有該項特性，「✗」則否），則哪一顆天體最可能是火星？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)都不可能。

太陽系天體	甲	乙	丙	丁
繞著太陽公轉	✗	✓	✓	✓
圓球狀	✓	✗	✓	✓
公轉軌道上還有其他的天體	✗	✓	✗	✗
質量比地球小	✗	✗	✓	✗

- 14、下列有關火星的敘述，何者正確？(A)自轉週期為太陽系各行星中最接近地球的行星 (B)平均密度為太陽系各行星中最接近地球的行星 (C)體積大小為太陽系各行星中最接近地球的行星 (D)距離遠近為太陽系各行星中最接近地球的行星 (E)火星只有一顆衛星。

15、在地球整個演化史中，前寒武紀、古生代、中生代和新生代各時期相對的時間長短比例，應如下列哪一個圖所示？



16、已知滿月約為-12 星等，太陽約為-26 星等，則太陽的亮度大約是滿月的幾倍？ (A)400 萬倍 (B)100 萬倍 (C)14 萬倍 (D)25 萬倍 (E)40 萬倍。

17、若在木星上所看到的太陽，是約 43 分鐘前的太陽景象，則木星與太陽的距離約為多少個 AU？ (A)1.8 (B)2.4 (C)3.9 (D)4.3 (E)5.2。

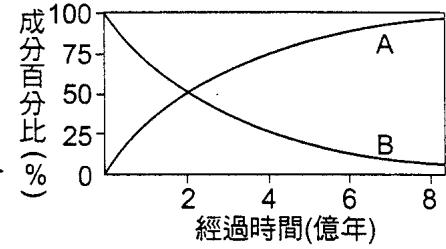
18、在野外採集到一塊岩石，發現其中含有三葉蟲化石，且含有黑雲母，可利用 $^{40}\text{K}-^{40}\text{Ar}$ 法來定年，若已知 ^{40}K 的半衰期約為 1.30×10^9 年，請問該岩石中應該約經歷過幾個半衰期較合理？ (A)10 (B)2 (C)1 (D)0.5 (E)0.1。

19、若將顯生元的歷史縮短為 1 年，則人類祖先出現在地球上的時間(以 4 百萬年計)約多久？ (A) 數個月 (B)數週 (C)數天 (D)數小時 (E)數分鐘。

20、某座口徑一公尺的望遠鏡配合電子感光晶片，曝光一分鐘能拍攝到的最暗恆星亮度約為 20 星等。若此電子感光晶片對光的接收量與時間呈線性關係(即正比)，如果曝光時間增長為 40 分鐘，則該座望遠鏡可以拍攝到最暗的恆星為幾等星？ (A)12 (B)16 (C)20 (D)24 (E)28。

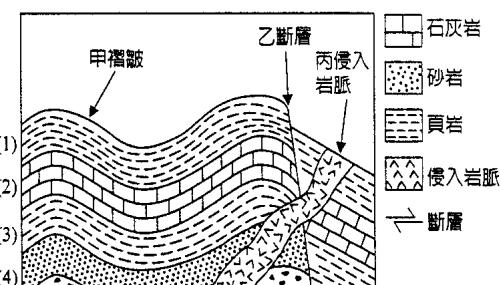
21、下列有關光年、公里、天文單位和秒差距這四個單位的敘述，何者正確？ (A)四個單位的大小排列依序為：秒差距 > 光年 > 天文單位 > 公里 (B)秒差距是一種角度的單位 (C)光年是最大的距離單位 (D)1 光年約等於 10^{15} 公里 (E)1 秒差距約等於 26 個天文單位。

22、右圖為某種放射性同位素在經歷一段時間後，其中成分比例的變化曲線，則下列敘述何者正確？ (A)子元素的個數與所經歷的時間成正比 (B)B 曲線代表子元素的比例變化 (C)在第一個半衰期中衰變的母元素個數，與在第二個半衰期中衰變的母元素個數相同 (D)此放射性同位素適用於地球剛形成時期的岩層定年 (E)8 億年後，子元素所占的比例為 15/16。



23、《承上題》，下列有關放射性定年法的敘述，何者正確？ (A)碳 14 定年法最常用於不到 5 萬年的生物化石鑑定 (B)定年的礦物必須是開放能與外界有交互作用的物質 (C)岩石即使形成後受到地質作用的改變或破壞，仍可使用此法來定年 (D)在相同的岩石樣本中，若同時採用多種不同元素的定年法，則會因彼此互相干擾而影響判斷 (E)同一元素的半衰期會因環境條件不同而改變，因此在定年時要先確認該物質的形成環境狀況。

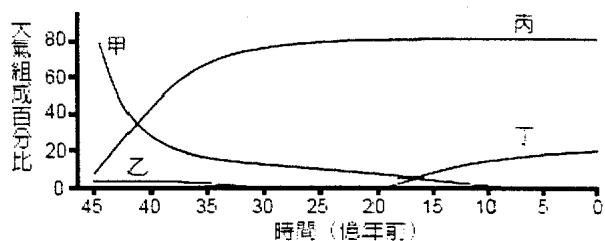
24、根據右圖利用放射性同位素定年以及化石對比，得知(1)岩層中含有恐龍化石，而丙岩脈形成於距今六千五百萬年前，則斷層最可能發生於哪一個時期？ (A)新生代第四紀 (B)古生代奧陶紀 (C)中生代白堊紀 (D)前寒武紀 (E)古生代石炭紀。



25、地球歷史上有五次生物大滅絕事件，下列何者是最合理的推論？ (A)某種生物的滅絕是因為其他競爭力更強的動物出現而導致，如三葉蟲被恐龍所取代，而恐龍又被胎盤類哺乳類動物所取代 (B)生物總數量只要是持續且緩慢的減少，便可稱為生物大滅絕事件 (C)最大的一次滅絕事件是發生古生代的晚期 (D)恐龍的滅絕是發生在侏儈紀的晚期 (E)每次造成滅絕事件發生的原因皆相同。

26、下列有關環繞太陽星體的敘述，何者正確？ (A)目前認定的矮行星中，冥王星的體積為最大 (B)小行星的組成物質和類木行星相似 (C)行星與矮行星最大的差異是前者密度較大，後者密度較小 (D)有無行星環可以做為分辨類地行星及類木行星的一種方法 (E)類地行星因為體積遠小於類木行星，因此自轉週期都比較短。

27、地球自 46 億年前形成至今，大氣成分及其組成比例並非恆久不變，右圖即是地球大氣主要成分的變化，而甲、乙、丙、丁分別代表四種主要不同的氣體，其中丁線是氧氣的變化曲線，則甲、乙、丙線分別代表何種氣體的變化曲線？ (A)水氣、二氧化碳、氮氣 (B)二氧化碳、水氣、氮氣 (C)氮氣、水氣、二氧化碳 (D)氮氣、氫氣、水氣 (E)二氧化碳、氫氣、氮氣。



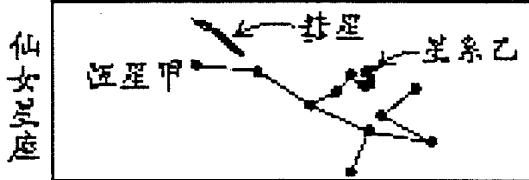
28、《承上題》，隨著地表降溫，而在低窪處匯聚，約 40 億年前形成海洋的是哪一種氣體？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)以上皆非。

29、《承上題》，35 億年前出現可行光合作用的生命後，便開始吸收二氧化碳並放出氧氣，但圖中的氧氣卻於約 20 億年前才開始在大氣中快速的累積；？ (A)因大量嗜氧生物的出現而使氧氣減少 (B)因生物大滅絕發生，細菌分解屍體而耗損大量氧氣 (C)因大規模的火山噴發作用而使氧氣所佔的比例下降 (D)因大量隕石撞擊引發大爆炸而將氧氣燃燒耗盡 (E)因氧氣很快的與鐵離子結合，形成氧化鐵的沉積而儲存於岩層中。

30、下列關於彗星的敘述，何者正確？ (A)為小行星衝進地球大氣層時，因摩擦燃燒而拉出長長的尾巴 (B)雖然長短不同，但所有的彗星都有固定的週期，因此會定期來訪 (C)是由天體撞擊月球，因而噴出的雲氣和灰塵，在地球軌道四周繞行而成的 (D)是由塵埃和細粒岩石混雜在冰凍的水、甲烷和氨中所構成 (E)大部分的彗星是由星體爆炸後所殘存的碎屑所形成的。

31、星球所發出的電磁波總能量稱為光度，而在地球上所收到星球的能量稱為亮度。下列敘述何者正確？ (A)若星球的亮度不相同，它們的光度也有可能會相同 (B)若星球的亮度相同，它們距離地球就一樣遠 (C)若星球的亮度相同，它們的顏色就會相同 (D)若星球的亮度相同，它們的光度就一定不相同 (E)光度相同代表視星等相同，亮度相同則代表絕對星等相同。

32、右圖所示為某彗星位於仙女星座時，由地球上所觀測到的景象，則下列空間關係何者正確？ (A)此彗星比恆星甲遠 (B)恆星甲比星系乙遠 (C)海王星比恆星甲遠 (D)此彗星位於太陽系內 (E)圖中三者皆位於銀河系內。



33、下列哪一顆星體的表面溫度最高？ (A)白色的織女星 (B)藍色的海王星 (C)紅色的火星 (D)黃色的太陽 (E)橘色的參宿四。

34、能用以鑑定相對地質年代、作為岩層對比的化石稱為標準化石；下列何者為標準化石應有的特性？ (A)演化速度快 (B)生存期限長 (C)分布範圍窄 (D)個體數較少 (E)形態上無明顯特徵。

35、一般相信的太陽系起源為何？ (A)大爆炸後的演化而成 (B)古老恆星系統分裂而成 (C)微星體的互相碰撞結合而成 (D)星際雲氣的收縮而成 (E)星系內部的核融合反應而成。

二、多重選擇題（每題 3 分，共 10 題；30%）

說明：第 36 至 45 題為多重選擇題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確的選項，標示在答案卡上。每題 3 分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得 0.6 分，每答錯一個選項，倒扣 0.6 分，倒扣到該題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。

36、在地球上可以使用那些類型的天文望遠鏡做觀測？ (A)X 射線望遠鏡 (B)電波望遠鏡 (C)紫外線望遠鏡 (D)折射式光學望遠鏡 (E) γ 射線望遠鏡。

37、右圖為銀河系的側視圖，則下列敘述哪些正確？ (A)銀河是個漩渦狀銀河圓盤
星系，有一個恆星集中密度高的核心，周圍伸出許多旋臂 (B)太陽位於銀河系邊緣的一支旋臂上，即圖中的d處 (C)銀河系是一個扁平的星系，其盤面直徑約為100萬光年 (D)圖中c處為形成新的恆星發生最頻繁的區域 (E)圖中a處稱為銀暉，是由一些疏散星團所構成。

38、地球形成初期，地球的熱能來源有哪些？ (A)太陽照射所提供的熱輻射 (B)地核進行核融合反應所產生 (C)大量隕石撞擊，將動能轉為熱能 (D)地球內部因重力造成向內收縮而使溫度上升 (E)放射性元素在衰變時所釋放出來的熱能。

39、下列各項關於星光的敘述，哪些正確？ (A)當一顆恆星與地球的距離越接近32.6光年時，其視星等與絕對星等間的差異會越小 (B)藍色星溫較高，太陽是一顆呈橘色的較低溫恆星 (C)藍色星溫較高，所釋放的能量較多，所以看起來會比較亮 (D)溫度越高的恆星，所釋放的能量越集中在波長較長的波段 (E)太陽的視星等約為-27等，但絕對星等卻只是中等的亮度（約4.8等）。

40、右圖為某處地質剖面，其中數字0~9為地層編號，甲、乙代表地質事件編號，下列各三項地質事件由先至後發生順序哪些正確？ (A)地層6的沉積、侵蝕面乙、地層0~8的褶皺 (B)地層6的沉積、岩脈、斷層甲 (C)侵蝕面乙、地層6的沉積、地層0~8的褶皺 (D)地層6的沉積、岩脈、侵蝕面乙 (E)地層6的沉積、斷層甲、岩脈。

41、下列有關太陽的敘述，哪些正確？ (A)太陽在光譜分類中，屬於K型恆星 (B)太陽體積能維持一定的大小，主要是由萬有引力和核反應熱壓力平衡的結果 (C)發生日全食時，當光球被月球遮住，才可以看到色球及外側的日冕 (D)太陽的本體部分由內而外，依序為核心層、對流層、輻射層 (E)太陽是團高溫的氣體球，組成元素只有氫和氦，沒有其他的物質。

42、星系的成員包含下列哪些選項？ (A)星團 (B)星系群 (C)恆星 (D)星系團 (E)星雲。

43、下列有關彗星的敘述，哪些正確？ (A)和小行星一樣，是太陽系產生時，行星形成過程中的剩餘物質，故組成物質與小行星相同 (B)台灣所發現的首顆彗星為鹿林彗星，是一顆週期極長的彗星 (C)彗星的光源與流星相同 (D)哈雷彗星的誕生地，很有可能是在柯伊伯帶 (E)當地球與彗星軌道重疊時，易形成流星雨。

44、下列有關星座的敘述，哪些正確？ (A)每個星座中都有一顆α星 (B)古中國將全天星空分為三垣、四象和二十八宿 (C)目前全天球的星空是以星座範圍來劃分為88個區塊 (D)每個星座都是由因萬有引力聚集在一起的恆星所組成的 (E)每個星座所含的天體數量都一樣多。

45、地球在太陽系中非常獨特，其有利於生命存在是有許多條件的配合，請問下列敘述哪些正確？ (A)地球與太陽的距離很恰當，溫度適合於生命發展 (B)因為有金星巨大的質量吸引大多數的隕石，使生命受隕石威脅減少 (C)水在地球上可以三態存在，創造合宜的環境 (D)地球形成的時間夠久，可刺激物種進化 (E)地球擁有磁場可以保護生命。

