

# 地球科學

莊福泰 / 鼓山高中



## 考情最前線

### 戰地記者龍騰報導

龍騰網站

可下載檔案



經過高中現場教師的大力呼籲「大學考試要隨時代的變動，揚棄以知識記憶和理解為導向的考試」，12年國教新課綱「以素養導向為主軸」的精神逐步在學測中發酵，107年自然科學測已經看到素養導向的風向了。此次地球科學共考18題，略高於1/4，由於命題趨向素養導向，因此跨越上下冊概念頗為明顯。各主題單元之試題配置和課程配置類似，取材也偏向主要概念，天然災害和氣候變遷今年比重不少。整體難易度而言，試題是近五年最難，且思考性題目和最近五年相比大幅增加，不僅要理解地球科學的概念，更要培養分析推理的能力才可能拿高分。

地球科學仍然是自然考科中比較容易取分的科目，但配合大考中心揭曉未來考試以素養為導向，準備學測的重要方向為「除了以知識或概念為主的學習，還要強化幾個重要的基本能力，包含培養完整的閱讀理解能力、注意時事、社會脈動和國際議題等真實世界發生的事情、練習將自己學會的科學知識概念寫出來形成一個小專題報告，培養邏輯推理和空間思考能力，以及學科主要概念的運用能力。」

→ 命中率分析 2

→ 大考風向球 4

→ 試題大剖析 7

發行人：李枝昌

發行所：龍騰文化事業股份有限公司

網址：<http://www.lungteng.com.tw>

電話：02-22982933

傳真：02-22989766

出刊日：107年2月2日



### 測驗目標和課程主題雙向細目分析

利用課程內容和測驗目標做出試題的雙向細目分析，可以瞭解 107 年試題之分布狀態：

測驗目標	探索地球	固體地球	大氣與氣象	海洋	天文與曆法	天然災害	氣候變遷永續發展	合計
基本的科學知識和概念		20		3	16		14	4
理解科學資料和圖表的能力		7	9	2		5		4
應用與推理的能力		1,6			17	4	8	5
分析的能力			18	11,19		21	15	5
合計	0	4	2	4	2	3	3	18

※表中數字為試題大剖析之題號。

### 107 學測命題特色

107 年學測自然考科地球科學試題是近五年來讓人最為驚豔的一年，命題認真嚴謹且具有極高原創性，個人認為有以下特色：

#### 1. 試題配置偏重社會議題並涵蓋主要學科概念：

107 年地球科學試題共 18 題，依然占自然考科 1/4，其中固體地球 4 題，大氣與氣象 2 題，海洋 4 題，天文與曆法 2 題，天然災害 3 題，氣候變遷 3 題，雖然和課程內容配置略有差異，但由於開始注意素養導向，因此將學科概念運用於社會主要議題，如天然災害和氣候變遷是重要趨勢，今年一共出了 6 題是歷年罕見，下表是近五年命題的分布情況：

課程主題	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年
探索地球	1	1	1		
固體地球	3	2	3	4	4
大氣與氣象	4	4	7	4	2
海洋	3	4	3	3	4
天文與曆法	4	3	3	2	2
天然災害	1	2		1	3
氣候變遷	2	1		3	3

**2. 應用、推理和分析能力之試題大幅增加：**

相較於 106 年試題以基本學科知識和概念的認識或理解為主，今年 18 題地科試題中，單純以知識或學科概念理解為主的試題僅有 4 題，有 14 題測驗考生的圖表閱讀、應用、推理和分析能力，比例高達 78%，是歷年來相對比例極高的一年，這個趨勢應該會持續下去，考生應特別注意。

**3. 試題符合國人期待的素養導向：**

去年（106 年）的試題偏向傳統以知識記憶或理解為主，今年在推動 12 年國教新課綱強調素養導向試題呼聲下，果然順應社會期待，越來越偏向素養導向試題。素養導向試題的基本特徵是強調真實情境的運用，在 18 題的試題中具有情境運用的高達 10 題（56%），雖然情境的運用不見得十分完整，但可以看出考題設計者的用心。

**4. 試題難易度是近五年最高：**

自然考科地球科學試題難易度過去五年都偏向容易，但今年地球科學試題都須要學生運用學科概念進行思考，無法一看就解出題目，難度相對比過去幾年高。

**5. 閱讀理解能力是決勝重要因素：**

今年考題的前言都頗長，而且敘述中都隱含解題思考的關鍵概念，所以閱讀理解能力很重要。本年試題中需要閱讀理解的題目高達 8 題（45%），先把提供的內容讀懂、抓到重點，然後運用其中的資訊進行推理思考或運用就能解出答案。

**6. 閱讀圖表試題比例拉高：**

從 103 年～106 年連續四年，提供圖表或測驗圖表閱讀能力的題目減少，但 107 年 18 題中有 6 題提供圖表或測驗圖表閱讀能力，逐漸符合大考中心的測驗目標，這是自然科學教育中的重要能力，大考再度重視此一能力。

**7. 生活層面和社會議題的考題增多：**

地球科學具有貼近生活層面的特性，學習地球科學可以運用在日常生活，無論是氣象知識的運用、天然災害的預防或是氣候變遷、環境污染等重要國際議題本來都是我們應該隨時注意及參與的議題，在強調素養導向的趨勢下這些試題的占比都會拉高。

## 未來命題趨勢與準備的原則

過去 105 和 106 年學測地球科學試題並不太遵循大考中心的測驗目標來命題，但 107 年回到正常的軌道上，由於 12 年國教新課綱強調素養導向教學，因此，大考試題的配合政府推動素養導向教學的重要配套，未來更多素養導向試題是個必然的趨勢，該如何準備呢？以下幾點供同學參考。

### 1. 從課文的閱讀理解練習開始：

閱讀理解是我們學習的第一步，首先閱讀標題，並預估可能會看到那些內容，以及回想過去學過的相關科學概念，然後好好一段一段閱讀課文，將課文中關鍵字、重點予以標示，並嘗試自己寫摘要，參考書雖然幫我們整理好重點，但比較沒有因果脈絡，較適合複習使用，課文能協助建立通盤完整的知識架構，務必要從課本開始閱讀。

### 2. 多閱讀相關科學時事、社會議題：

近年來空氣汙染、霸王寒流、超級颱風、海洋資源枯竭、再生能源與油頁岩議題、太空探測計畫等等都是全球矚目的重要事件，以素養為導向的試題很容易拿這些真實情境做為試題研發的基礎，同學務必要隨時注意這些相關議題。

### 3. 練習整理自己的筆記：

練習運用心智圖（概念圖）整理課文或上課的筆記，可以讓學科知識之間的關係更清楚，更有系統性，這對長期的記憶和理解有很大的幫助，雖然需要花時間下功夫，但日後複習時很容易理解和整合。建議每一個單元畫一個概念圖，地球科學上下冊相關的概念也可以整合，若能將老師上的筆記一併整理，將會是很有深度的學習。

### 4. 空間概念和逆向思考是難題所在：

雖然今年空間概念試題不多，但過去五年來，大部分難題集中在空間概念和逆向思考型的題目上，如恆星視運動、月相、太陽的視運動、日地月的公轉、季節變化、氣候變遷的升溫和降溫因素……等等，此外，某些試題需要轉個方向思考的問題都會是比較難以臨場應付的，平日學習必須加強這部分概念的釐清和試題演練。

### 5. 培養推理和思考的能力：

這是未來學測命題的趨勢，這類試題難度較高，臨場表現也容易失常，若能在平常學習時就能多加練習，例如多提出疑問，多想真的是這樣嗎？如果不是這樣會如何呢？經常性對課文發出質疑，便可訓練推理和思考的能力。

### 6. 學科大概念會是命題的重心：

未來學測會重視學科大概念，過於冷僻的幾乎不會出現，因為大概念可以運用在不同情境中，地球科學的大概念包含：太陽星雲學說、研究地球科學的方法、地球的適居性、大氣的運動、天氣圖與天氣系統、溫度與溼度、絕熱膨脹過程、板塊邊界特性、星光的意義、天體視運動、天文觀測、曆法、氣候變遷、海水的運動、海水溫鹽分布、地震、颱風……等等。

### 7. 歷屆學測試題是最佳練習題：

學測試題經過許多檢查和審題的過程，試題有一定水準，考前建議將歷屆學測試題練習一次，至少要往前練習十年，特別是歷年來有許多需要閱讀理解、圖表理解的試題更要好好練習，經過練習可以熟悉題目的敘述和難度，培養熟悉感，在試場的臨場反應會比較穩定。



## 第壹部分

### 單選題

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 107 年 1 月 28 日所公告之答案為主)

#### 1 地球的起源

月球是距離地球最近的天體，透過在地面以及在太空觀察，可發現月球表面除了有亮暗區域差異，尚有大小不一的坑洞分布。此外，亦透過檢視登陸月球時所攜回超過三百公斤月球表面岩石物質，發現全都是火成岩，沒有沉積岩或變質岩，並且當中只含有極少量的水。由以上結果，下列敘述何者正確？ (A)月球表面曾經處於熔融狀態 (B)月球上的沉積岩與變質岩都埋藏在深處 (C)月球表面的坑洞都是火山噴發造成的火山口坑洞 (D)月球曾經存在大量流水，但由於沒有大氣，液態水已經蒸發散失 (E)月球有明顯板塊運動，形成高地以及看起來較為暗黑的低窪地。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 1 章人與地球環境 1-1 地球的起源

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 第 20 章從太空看地球 20-1 認識太陽系；

A 岩石圈 第 1 章固體地球的組成物質 1-2 認識岩石

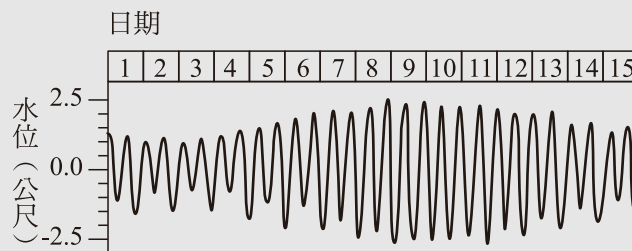
**解題觀念：**行星形成是由微行星和隕石不斷撞擊吸積形成，並經歷熔融狀態的過程，月球也經歷過類似的過程。

**答案：**A

**解析：**地球起源中談及行星等星球形成的過程，隕石撞擊產生大小坑洞，行星形成初期經歷過熔融狀態，文中提到月球岩石均為火成岩，可以推論月球形成初期也如地球一般，曾經是熔融狀態。月球因為沒有大氣與液態水，所以月表沒有沉積岩；也因為沒有板塊運動的應力作用，故也無變質岩類。

## 2 潮汐週期

陳同學今天去海邊玩，發現早上 11 點左右潮位最低，潮間帶最寬，有很多人在沙灘上挖尋文蛤。若該海岸的潮汐週期變化如附圖，則隔天陳同學再去同一海邊，在早上 11 點左右進行觀察，會觀察到下列哪個現象？ (A)潮間帶出現，且潮位逐漸下降 (B)潮間帶出現，且潮位逐漸上升 (C)達當日最高潮位，且潮間帶最寬 (D)達當日最低潮位，且潮間帶消失 (E)11 點左右潮位依然最低，但潮間帶相較前一天變窄許多。



**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 4 章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動  
【嘿皮 go】B 水圈 第 7 章海水的運動 7-3 潮汐

**解題觀念：**此地一天有兩次漲落潮，屬半日潮。其潮汐的週期為 12 小時 25 分，相隔一天同時段的滿潮或乾潮約晚 50 分鐘。

**答案：**A

**解析：**隔天早上約 11:50 會達到最低潮，所以 11 點到達海邊會看到已經落潮，可以看到潮間帶，但潮位高度仍然繼續下降，到 11:50 會達到乾潮。

## 3 波浪

波浪是一種海水上下起伏的運動。下列對波浪的敘述何者正確？ (A)海面波浪都是由於風吹造成 (B)波浪由外海傳遞至岸邊時，波浪的前進方向會因海岸線的不平直，往水深較深的海域偏折 (C)颱風尚未到達臺灣，已經在臺灣海岸可見該颱風造成的湧浪 (D)海灣受波浪侵蝕的力量較海岬處大，所以海灣會繼續往陸地內凹 (E)波浪靠近岸時，因受地形影響而破碎，所以碎浪對岸邊結構物沒影響。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 4 章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動  
【嘿皮 go】B 水圈 第 7 章海水的運動海洋 7-2 波浪；

B 地球的演化與變遷 第 15 章其它地球環境的變遷 15-2 海洋環境變遷

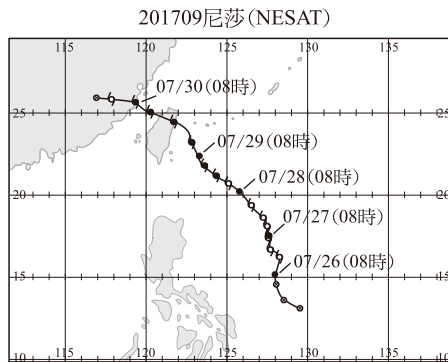
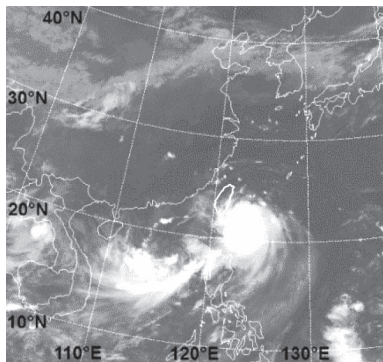
**解題觀念：**波浪的成因和對海岸地形的影響；對淺水波而言，水深越深波速越慢。

**答案：**C

**解析：**(A)波浪的成因包含風吹海洋表面、海底山崩、氣壓變化……等諸多因素。(B)水深處波速較快，故波浪的前進方向會逐漸往水淺海域偏折。(D)海岬因波浪攻擊力量集中，故侵蝕力較大，會將海岸線逐漸拉平。(E)碎浪會對海岸產生侵蝕作用。



◎左下圖為臺灣時間 2017 年 7 月 29 日 08 時的紅外線衛星雲圖，尼莎颱風位於臺灣東方海面。20 時中心登陸宜蘭，23 時中心於新竹出海，右下圖為尼莎颱風於 7 月 26 日到 7 月 30 日間的颱風路徑圖（臺灣時間）。依據 2 圖回答問題 4~5：



#### 4 低壓的風向

宜蘭地區在 7 月 29 日 08 時，接近地面處的主要風向為何？ (A)西北風 (B)西南風 (C)東北風 (D)東南風 (E)南風。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-1 氣象災害  
【嘿皮 go】C 氣圈 第 10 章氣象觀測 10-1 氣象觀測

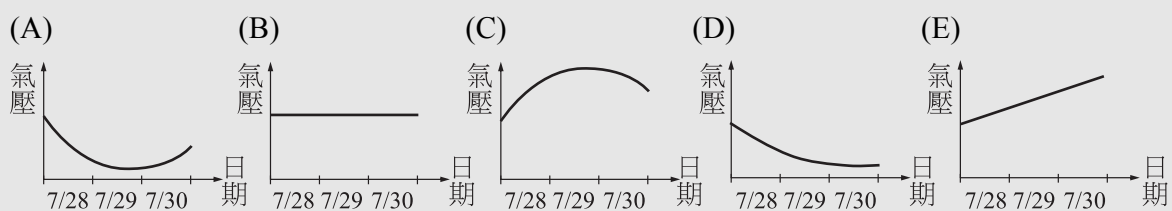
解題觀念：低氣壓風向為逆時針向內旋入。

答案：C

解析：颱風為低氣壓，低氣壓風向為逆時針向內旋入，故宜蘭地區為東北風。

#### 5 颱風結構

下列哪一張示意圖最能代表宜蘭觀測站所量測到的氣壓在 7 月 28~30 日的變化？



出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-1 氣象災害  
【嘿皮 go】C 氣圈 第 11 章認識氣象 11-1 天氣系統

解題觀念：颱風中心為低壓，越靠近中心，氣壓值越低。

答案：A

解析：7/28~7/29 颱風中心逐漸靠近宜蘭，然後遠離，故氣壓在颱風接近時會逐漸下降，當颱風離開時會逐漸回升。

多選題

6 斷層種類

附圖是從臺中霧峰「921 地震教育園區」觀景窗中看出去的河堤景象。原本連續平坦的河堤因 車籠埔斷層錯動而產生位移，目前斷裂處的河堤已經修復，而且建造了階梯以供步行。根據臺灣本島受板塊推擠作用而成的地質現象與附圖，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）



- (A)車籠埔斷層為正斷層 (B)車籠埔斷層為逆斷層 (C)車籠埔斷層為平移斷層 (D)相片中上盤位置在右側 (E)相片中上盤位置在左側 (F)相片中上下盤無法判斷。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 2 章變動的地球 2-2 地質構造運動與地貌變化  
【嘿皮 go】A 岩石圈 第 3 章形塑地球的表面 3-1 營力

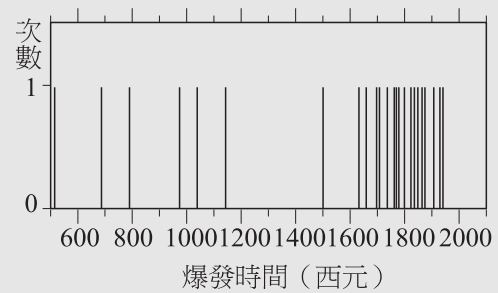
解題觀念：臺灣地區受到板塊擠壓主要斷層為逆斷層。

答案：BE

解析：文中提及根據臺灣本島受板塊推擠作用而成的地質現象，因為壓力造成臺灣地區主要斷層為逆斷層，逆斷層為上盤往上移動，觀察圖中左側上移，故左邊為上盤。

7 火山的種類

在西元 79 年，義大利的維蘇威火山噴發，摧毀了古羅馬城市龐貝。此處黏滯性較大的中酸性岩漿不易流動，氣體難以有效散失，大量氣泡在接近地表時會猛烈的爆開，讓周圍岩漿和岩石四處飛射。維蘇威火山非常活躍，其爆發歷史如附圖所示。依上述資料，以下敘述或推論哪些正確？（應選 2 項）



- (A)維蘇威火山爆發具特定週期 (B)在維蘇威火山地區的主要岩石為玄武岩 (C)可以從排出氣體的量和成分變化來監測火山爆發 (D)維蘇威火山的岩漿噴發形式與形成澎湖的噴發形式相同 (E)在西元 1600 年到 2000 年間維蘇威火山爆發較前一千年頻繁。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 5 章固體地球的變動 5-3 地震與火山  
【嘿皮 go】E 地球系統 第 17 章天然災害 17-1 地質災害

解題觀念：酸性岩漿噴出的熔岩屬於流紋岩。

答案：CE





**解 析：**首先由所給的文字資料可以判讀維蘇威火山因酸性岩漿，黏滯性較高，易累積氣體，可以判斷屬於流紋岩火山，也可由非板塊邊界判斷，另外由圖形可以讀出維蘇威火山的噴發沒有規律性，而 1600 年到 2000 年間維蘇威火山爆發較前一千年頻繁。另外，澎湖群島屬於流動性較佳的玄武岩質火山。

## 8 人與環境

在探討影響氣候的因素中，地表狀態的改變為影響氣候的其中一種因素。部分覆蓋大面積樹林和水塘的區域，隨都市發展逐漸被建築物、水泥地或柏油路面所取代，經長時間能量收支平衡的結果，使得當地氣候發生變化。下列這些導致氣候改變的敘述，哪些正確？（應選 3 項） (A)相較於水泥建物，樹林覆蓋區域能減小白天最高氣溫和夜間最低氣溫的差距 (B)因為建築物增加，大樓間的通道使風速變大，增強對溫度的調節，使得日夜溫差變小 (C)樹林的林蔭遮蔽能攔截太陽輻射，樹林消失後使得到達地表的太陽輻射量增加，導致白天最高氣溫變高 (D)水塘被水泥建物取代，原先藉由水蒸發所吸收的熱能減少，且地表輻射量增加，長期影響下導致白天氣溫升高 (E)樹林能攔截地表向上發射的長波輻射，所以樹林變少會使地表附近長波輻射量散失減少，導致夜間最低氣溫變高。

**出 處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 1 章人與地球環境 1-4 人與環境 唇齒相依

【嘿皮 go】D 地球的演化與變遷 第 14 章地球氣候的變遷 14-1 氣候變化紀錄

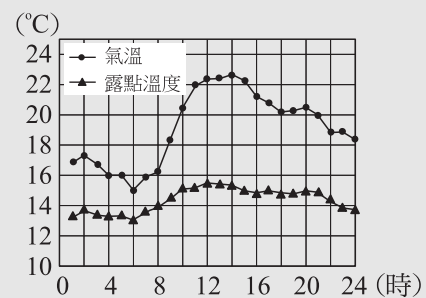
**解題觀念：**樹林、水塘和建築物比熱不同，造成對吸收釋放能量時溫度的變化不同。

**答 案：**ACD

**解 析：**水泥建物快速吸熱和散熱的特性使日夜溫度差異加大，樹林則於白天減少太陽輻射到達地表，夜晚攔截地表長波輻射使能量散失不致過快，水塘則因水的蒸發吸熱量大，可以抑制溫度的過大變化。

## 9 露點與溼度

附圖為某測站某日逐時氣溫與露點溫度變化圖，關於該測站當日的天氣狀況描述，下列哪些正確？（應選 2 項） (A)當日 6 時實際水氣含量最高 (B)當日 6 時相對溼度最高 (C)當日 12 時相對溼度最低 (D)當日 14 時空氣中飽和水氣含量最高 (E)當日清晨有濃霧發生。



**出 處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 4 章大氣和海洋的變動 4-1 大氣變化

【嘿皮 go】C 氣圈 第 9 章認識大氣 9-2 大氣的變動

**解題觀念：**露點溫度代表水氣含量飽和的溫度，可以代表水氣實際含量多寡。

**答 案：**BD

**解 析：**露點溫度越高代表實際水氣含量越高，所以當天實際水氣含量在 12~14 點達到最高，而氣溫和露點溫度差距越小，代表相對溼度越高，越容易達到飽和。所以，當天早上 6 點相對溼度最高，但要形成霧，氣溫至少須達到露點溫度，但由圖形顯示，當天沒有達到露點溫度，故不會有霧。

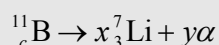
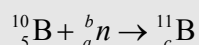
### 綜合題

◎核能可由核分裂及核融（熔）合兩種反應方式產生。核分裂技術已成熟而被廣泛使用，例如核能發電，但萬一產生意外引起核輻射外洩，則後果嚴重。兩個質量較小的原子核融合成一個質量較大的原子核時稱為核融合，例如氘、氚原子核融合成氦原子核，核融合釋出的巨大能量成為最具有潛力的清潔能源，為人類未來永久解決能源匱乏希望所寄，許多國家正極力研究發展中。

除了如上所述人類利用核能作為能源外，有些生物也因為核能，發展出其特殊的適應現象，特別是核反應所釋出的  $\gamma$  射線。驚人的發現發生在 1991 年，當俄國車諾比核子事件發生後的第五年，科學家發現：高於放射線背景值 500 倍的環境中，新型隱球菌（*Cryptococcus neoformans*）這種單細胞酵母菌型的真菌仍可以生存。不只如此，此菌還可以成長，快速累積醋酸鹽的含量。實驗操作時，有兩種品系的真菌，其中一種新型隱球菌有特殊黑色素介入其電子傳遞鏈，野生型隱球菌則無。將此兩品系真菌的細胞暴露於 500 倍的放射性劑量下 20~40 分鐘，比較其 NADH 氧化後的電子傳遞速率。結果有「黑色素介入」的電子傳遞速率是「沒有黑色素介入」的 3~4 倍。另外，針對有黑色素介入的品系，比較照射  $\gamma$  射線與只有背景輻射下的電子傳遞速率，也發現有  $\gamma$  射線時電子傳遞速率也比只有背景輻射下高出許多。試回答問題 10~13：

#### 10 核能

若某地核能電廠的反應爐發生嚴重意外事故，且情況有擴大之虞，則專家會建議對電廠噴灑硼砂，以阻止反應爐的核反應繼續進行。已知硼可經由下列反應降低核反應產生的熱中子數目：



有關上列反應式中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$  以及  $x$ 、 $y$ ，哪些正確？

甲： $a=1$       乙： $b=1$       丙： $c=4$       丁： $x=1$       戊： $y=2$

(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁 (E)乙丁。

**出 處：**【龍騰版】基礎物理(一)全 第 7 章能量

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 7 單元功與能量

**解題觀念：**核能。

**答 案：**E

**解 析：**(1)  ${}^{10}_5\text{B} + {}^b_a n \rightarrow {}^{11}_c\text{B}$ ，式中  ${}^b_a n = {}^1_0 n$ ，所以  $a=0$ ， $b=1$ 。考慮電荷數守恆， $5+0=c$ ，所以  $c=5$ 。



- (2)  ${}_{5}^{11}\text{B} \rightarrow x{}_{3}^{7}\text{Li} + y\alpha$ ，式中 $\alpha$  粒子為氦原子核 ${}_{2}^{4}\text{He}$ 。考慮質量數守恆， $11 = 7x + 4y$ ；  
考慮電荷數守恆， $5 = 3x + 2y$ 。兩式聯立，得  $x = 1, y = 1$ 。

## 11 海流與行星風系

核能意外事故發生時，除核能發電廠附近區域受輻射外洩污染，更令人擔憂的是輻射污染隨全球環流擴張，帶來跨國間的災害。以日本福島核電廠發生輻射外洩污染為例，在考慮全球的環流運動下，關於該區域輻射污染隨環流擴張的描述，下列選項何者正確？ (A)當輻射塵飄至上空的西風帶時，輻射塵受盛行風系與科氏力的影響而飄向南方 (B)當輻射塵飄至上空的西風帶時，在相同距離內，福島發電廠東方海域上空的輻射塵濃度會高於日本西岸海域上空 (C)輻射污染隨表面洋流黑潮往北擴張 (D)臺灣東部海域一定會較美國西岸海域先觀測到輻射污染 (E)輻射污染會隨該緯度的低溫海水下沉至較深水域，進而隨溫鹽環流的輸送影響全球。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(上) 第4章大氣和海洋的變動 4-2 海水的運動  
【嘿皮go】B 水圈 第7章海水的運動 7-1 洋流

**解題觀念：**環太平洋海流與行星風系的關係。

**答案：**B

**解析：**本題解題需要一點地理概念，日本福島外海親潮、黑潮交流，受到西風帶動，一起流向美洲方向為北太平洋流，故輻射塵在空中會受到行星風系的西風帶影響帶往東邊，所以(A)選項不會向南，(C)選項應該是受北太平洋海流向東擴張，(D)則是美國西岸海域先觀測到輻射污染，(E)中緯度海水水溫較高，不會下沉至較深水域，下沉流主要發生在極區。

## 12 核能

溫度高達約  $10^9\text{K}$  時可引發核融合反應，其主要的物理原因為下列何者？ (A)此高溫使氘、氚原子核具高動能，可克服兩原子核間庫侖排斥力所需之能量，進而融合 (B)此高溫使氘、氚原子核內的夸克強作用增強，兩原子核相吸進而融合 (C)此高溫使氘、氚電子熔入各自原子核內後，兩原子核再融合 (D)此高溫使氘、氚原子核內弱作用增強，兩原子核相吸進而融合 (E)此高溫使氘、氚原子核熔化成液態自然融合在一起。

**出處：**【龍騰版】基礎物理(一)全 第7章能量  
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第7單元功與能量

**解題觀念：**核融合。

**答案：**A

**解析：**高溫使氘、氚原子核具備的高動能足以克服兩原子核間的庫侖斥力的位能障礙，進而融合。  
註：融合反應在高溫、高壓、高密度的條件下進行，弱力使質子變成中子，強力使各核子凝聚。

### 13 細胞與能量

有關生物捕獲能量以推動生命現象的敘述，下列哪些正確？（應選 2 項） (A)新型隱球菌可以利用放射線提高電子傳遞鏈的速率 (B)新型隱球菌可以利用放射線增加每個 NADH 提供的總能量 (C)隱球菌先吸收核反應的熱能再轉換為 ATP 等化學能 (D)酵母菌的黑色素對應於  $\gamma$  射線類似植物的葉綠素對應於可見光 (E)某些真菌可因黑色素介入而增加  $\gamma$  射線照射時的電子傳遞活性。

出處：【龍騰版】基礎生物(上) 第 1 章 1-4 細胞及能量

【新關鍵】單元 1 焦點 7 細胞與能量

解題觀念：能量轉換的方式。

答案：AE

解析：(B)每個 NADH 提供的總能量應該是固定的，新型隱球菌可以利用放射線增加電子傳遞鏈速率，但是不會增加每一個 NADH 提供的能量。(C)文章中沒有提到如何轉換為 ATP 的化學能。(D)葉綠素是植物的光合色素，其功能在於吸收日光能以用於光合作用。而新型隱球菌中黑色素的功能主要在於提高 NADH 氧化後的電子傳遞速率，但是否可吸收  $\gamma$  射線所放出的輻射能，在文章中並沒有明確表示。

## 第貳部分

### 14 全球暖化

溫室氣體會吸收地表輻射熱能，導致地表的保溫效果。人為因素所增加的溫室氣體是全球暖化的一大主因。下列哪些氣體是「因人類活動而增加的溫室氣體」？（應選 3 項） (A)CH<sub>4</sub> (B)CO<sub>2</sub> (C)N<sub>2</sub>O (D)N<sub>2</sub> (E)H<sub>2</sub>O。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 7 章全球氣候變遷 7-3 全球暖化

【嘿皮 go】D 地球的演化與變遷 第 14 章地球氣候的變遷 14-2 溫室效應

解題觀念：溫室氣體的種類和來源。

答案：ABC

解析：溫室氣體種類很多，但因人類活動而增加的溫室氣體主要為：CH<sub>4</sub> 來自畜牧業，CO<sub>2</sub> 來自燃燒化石燃料，N<sub>2</sub>O，來自汽機車排放的廢氣，其餘 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 都是自然界存在的。



## 15 永續發展

永續發展必須在不超過「環境承載力」之條件下，可持續滿足現在與未來世代之需求，且所採取之措施可為社會接受、符合經濟效益及工程技術可行。以水資源為例，「環境承載力」是指可以供給的最大水資源。現代社會為因應乾旱事件或未來水資源短缺，往往採行以下措施：甲、蓋水庫或攔河堰 乙、推行節約用水 丙、推行雨水儲集與廢汗水回收 丁、蓋海水淡化廠 戊、抽取地下水。從永續發展的觀點，下列敘述哪些正確？（應選3項） (A)甲有環保疑慮，等缺水發生時再做就好 (B)乙應盡量兼顧生活品質 (C)丁的水源取之不盡用之不竭，應無條件大力推行 (D)戊需考慮地層下陷與水質問題 (E)上述所有措施中，最符合永續發展精神的是乙與丙。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第7章永續發展 7-1 理念與架構

【嘿皮go】E 地球系統 第18章地球資源 18-3 永續發展

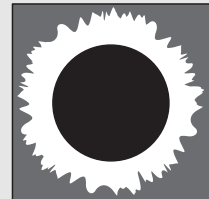
解題觀念：永續發展定義的理解與應用。

答案：BDE

解析：永續發展的意義除了環境承載力的考慮之外，為社會接受、符合經濟效益及工程技術可行三項要件很重要。(A)缺水再蓋可能緩不濟急。(C)海水淡化需要大量電能，也需考量經濟效益。(E)節約用水、水資源回收利用和廢汗水回收處理都是循環使用與預防措施的一環，最符合永續發展精神。

## 16 太陽結構

平常我們看到的太陽盤面稱為光球，張角大約為 0.5 度，日冕包圍在光球四周，通常大得多，張角可延伸達數度。然而除非發生日全食或是利用特殊儀器遮住光球（日全食時所見的太陽日冕層如附圖），肉眼平常無法看到日冕，主要原因為下列哪一項？ (A)發生日全食時，太陽才有日冕 (B)日冕密度低，光度也比光球低很多 (C)光球離我們較近，看起來比較明亮 (D)太陽不活躍期間，日冕噴發的現象不明顯 (E)太陽永遠以同一面對著地球，另外一面的日冕被遮住了。



出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第2章太空中的地球 2-1 地球所處的太空環境

【嘿皮go】F 浩瀚的宇宙 第20章從太空看地球 20-1 認識太陽系

解題觀念：太陽的光球層光度最強。

答案：B

解析：日冕是太陽大氣的一部分，但因光球層的光度太強，以致平時難以被肉眼觀察到。

◎現行使用的國曆為「格里曆」，由教宗格里 13 世在 1582 年頒布，之後通行全世界。格里曆是依據太陽在天球上的運動而定，其月份與月相盈虧無關。另月球繞地球造成的月相盈虧週期約為 29.53 天，而月球公轉一圈的週期，稱為恆星月，約為 27.32 天。依據前述回答問題 17~18。

### 17 曆法

通常在國曆的一箇月中有一次滿月，但偶爾有一箇月會發生二次滿月，第二次出現的滿月俗稱「藍月」。一年當中哪箇月份一定**不會**出現「藍月」？ (A)1 月 (B)2 月 (C)7 月 (D)12 月 (E)每箇月都有機會。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 5 章時序的根源 5-1 曆法與日月地的運行

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 第 19 章從地球看太空 19-1 仰望天空

**解題觀念：**月相盈虧週期（朔望月）為 29.53 天。

**答案：**B

**解析：**一箇月中要出現兩次滿月，最佳時機就是月初和月尾各出現一次滿月，所以該月一定要比朔望月的週期要長，而 2 月只有 28 天或 29 天，比朔望月週期 29.53 天短，故不會發生藍月。

### 18 曆法

由於月球繞行地球的軌道並非正圓形，所以在一個公轉週期中有一個近地點及一個遠地點。假設 1 月 16 日早上 10 時月球行經遠地點，月球該年應於下列哪些日期經過近地點？（應選 2 項） (A)1 月 2 日 (B)1 月 31 日 (C)2 月 12 日 (D)2 月 14 日 (E)2 月 26 日。

**出處：**【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 5 章時序的根源 5-1 曆法與日月地的運行

【嘿皮 go】F 浩瀚的宇宙 第 19 章從地球看太空 19-1 仰望天空

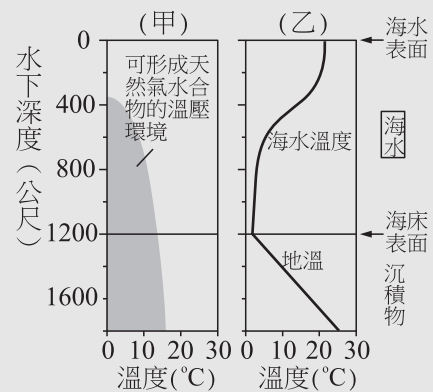
**解題觀念：**月球公轉的週期（恆星月），為 27.32 天。

**答案：**AE

**解析：**遠地點和近地點大約為月球公轉周期的一半，也就是約 13.7 天，若 1 月 16 日早上 10 時月球行經遠地點，則 1 月 2 日相差約 14 天會經過近地點，而 2 月 26 日相差 41 天，相差 1.5 週期，也會行經近地點。

**19 海水垂直溫度**

天然氣水合物（俗稱甲烷冰），為甲烷被水冰結構所包裹而形成的冰晶狀固態物質。形成原因為來自較深處沉積物中的天然氣分子被水分子包圍，通常產自低溫高壓的環境中。已知一海域的海床深度約為 1200 公尺，附圖（甲）中的灰色區域為可形成天然氣水合物的溫度與壓力範圍。某海域的海水溫度與地溫隨深度變化如附圖（乙）所示，則該海域在以下哪個深度可以生成天然氣水合物的礦床？ (A)200 公尺 (B)500 公尺 (C)1000 公尺 (D)1400 公尺 (E)1700 公尺。



出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第3章地球的結構 3-2 海洋的結構

【嘿皮 go】E 地球系統 第18章地球資源 18-1 非再生資源

解題觀念：科學圖表的閱讀與對比。

答案：D

解析：甲圖提供天然氣水合物形成的深度（代表壓力）和溫度的關係，乙圖為當地實際的深度與溫度變化關係，以 1000 公尺深度為例，需要 12 度以下低溫才會形成天然氣水合物，但在此處雖然溫度夠低（約 4~5 度），但卻是海水，甲烷的量不足，最好是在海底沉積物中，到深度 1400 公尺，地溫只約 10 度，已經符合天然氣水合物形成的溫壓條件。

**20 地球分層**

地球在形成初期，組成物質曾因經歷高溫熔融過程而依密度重新分布，最終使地球具有分層結構。在這些不同分層結構中有其特有的岩石，例如花崗岩、玄武岩、橄欖岩……等。此外在地表上也常發現鐵隕石，其主要成份為鐵鎳合金。下列有關這三種岩石與鐵隕石的密度比較，哪些正確？（應選 2 項） (A)花崗岩 > 鐵隕石 > 橄欖岩 (B)玄武岩 > 花崗岩 > 橄欖岩 (C)橄欖岩 > 玄武岩 > 花崗岩 (D)玄武岩 > 橄欖岩 > 鐵隕石 (E)鐵隕石 > 橄欖岩 > 花崗岩。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第1章人與地球環境 1-1 地球的起源

【嘿皮 go】A 岩石圈 第2章固體地球的層圈 2-1 地球的內部

解題觀念：地球分層越深處密度越大。

答案：CE

解析：花崗岩是大陸地殼主要物質，玄武岩是海洋地殼主要物質，橄欖岩則為地函主要物質，鐵隕石雖然來自太空，但其成分類似地核以鐵鎳為主，其地球越深處岩石的密度越大，故鐵隕石 > 橄欖岩 > 玄武岩 > 花崗岩。

## 21 地震震度

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，則下列四人住處的推論哪些最為可能？（應選 2 項）（此題中的震度級距，為方便比較均已換為臺灣震度表示形式）(A)甲住高雄 (B)乙住洛杉磯 (C)丙住洛杉磯 (D)丁住臺中 (E)甲住臺中。

出 處：【龍騰版】基礎地球科學(上) 第 6 章天然災害 6-2 地質災害

【嘿皮 go】E 地球系統 第 17 章天然災害 17-1 地質災害

解題觀念：地震波能量隨傳播距離越遠而減弱。

答 案：BE

解 析：甲的感覺最快也最明顯，所以甲最接近震央，而乙、丙、丁三者分別在 10 秒、17 秒、18 秒感受到地震，其震度分別為 3 級、4 級、4 級。若以同一地震而言，距離越遠應該震度越小，所以乙地點應該是不同地震，故推論乙在洛杉磯。而丙和丁與甲的距離相差不大，故推論甲應該位於二者中間，甲位於臺中。