

臺北市七十九學年度高級中學自然學科 實驗操作競賽試題及解答 — 地球科學部份

傅學海 鄭 懌

李春生 林政宏 鄒治華

國立臺灣師範大學地球科學系

天文類

一、在獵戶星座照片中（圖一），分別標有A，B，C，D，E，F，G七個恆星或天體，請依據照片回答下列問題（填入英文代號）

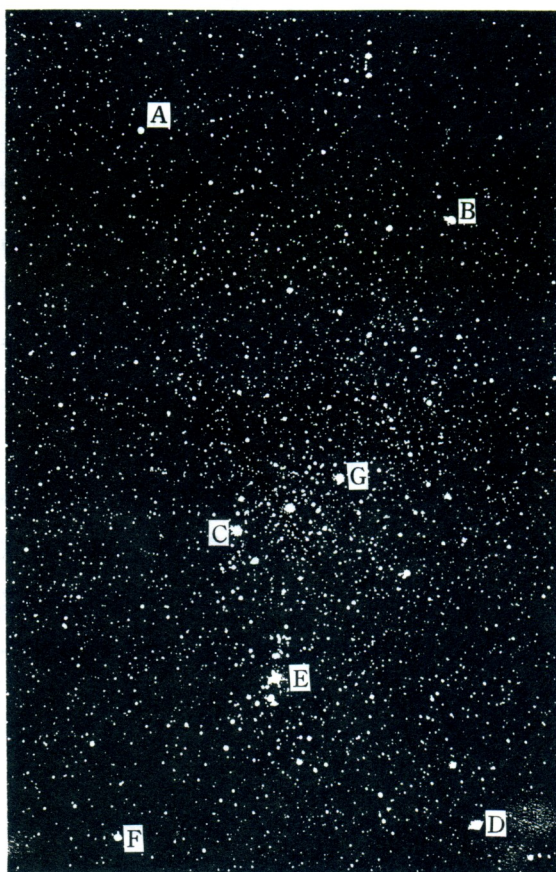
- (1) 獵戶星座大星雲（M42）為何？
（ ）
- (2) 紅巨星參宿四是那一個？（ ）
- (3) 最暗的是那一顆恆星？（ ）
- (4) 恆星D的顏色是（ ）色

二、桌上有目鏡，上面的標誌為何？

☐甲 ☐乙 ☐丙（請打√）

使用目鏡來觀測試題上的字，並回答下列問題：

- (1) 目鏡的焦距為（ ）mm。

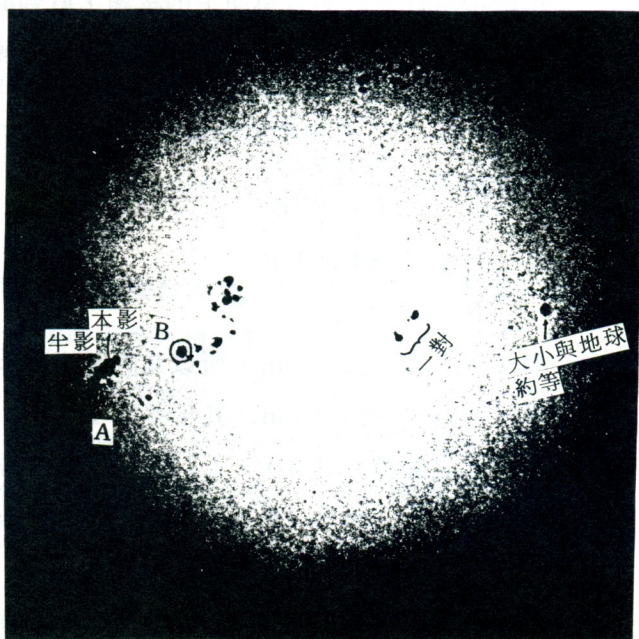


圖一

- (2) 如果此目鏡配上口徑 8 公分，焦距 100mm 的物鏡，則其放大倍率約為 () 倍。

三、在所附太陽直徑為 11 公分的投影圖上，用直尺量取黑子 A 與黑子 B 的大小（參考圖二）。已知太陽直徑約是地球直徑的 110 倍，地球直徑約為 12800 公里。

- (1) 黑子 A 的直徑約為地球的 () 倍。
 (2) 黑子 B 的面積約有 () 平方公里



太陽黑子

師大地球科學系天文台

圖二

〔解答〕

一、(1)E (2)A (3)F (4)藍

說明：

(3)之答案為 F，因為：相同顏色的恆星，圓盤愈小者愈暗，F 星盤面最小所以最暗。A 星是參宿四，是紅色亮星（實習本上有註明是亮星），所以不是最暗的。照片上盤面較小，是因為底片對紅光不敏感，所以紅色星盤面比實際上小。

二、

	甲	乙	丙
焦 距	6 mm	12.5mm	20 mm
倍 數	16	8	5

說明：

- (1) 將目鏡倒過來，把日光燈影像清晰投影在桌面上，量取鏡面到桌面的距離，即為焦距或用目鏡直接看桌面上的試題，直到清楚看見為止，量取鏡面到桌面的距離，即為焦距，但如果眼睛有散光或近視，則焦距為6 mm、12.5 mm的目鏡非常困難聚焦。

- (2) 放大倍率 = $\frac{\text{物鏡焦距}}{\text{目鏡焦距}}$

三、(1) 2 (2) 1.6384×10^8

說明：

- (1) 黑子A直徑約為2 mm，所以其直徑約為地球的兩倍。

- (2) 黑子B直徑約為2 mm，其半徑為1 mm = 12800 km

黑子B之面積 = $3.14 \times (12800)^2$ 平方公里

$$\approx 3.14 \times 1.64 \times 10^8 \text{ 平方公里}$$

$$\approx 5.15 \times 10^8 \text{ 平方公里}$$

整個太陽直徑為11cm=110mm，所以1mm約為地球直徑，1 mm = 12,800 公里。

海洋類

一、實驗目的：觀察沉積物的顆粒大小與沉積速率的關係

二、實驗器材：(1) 透明水槽或玻璃量筒，高度至少30公分

(2) 化學土或紙黏土約300 g，食鹽一包（約一公斤）備用

(3) 天平或彈簧秤

(4) 馬錶

(5) 方格紙

(6) 尺

三、實驗步驟：(1) 秤取不同質量之黏土至少3至5塊，以手將之搓成球狀

(2) 將量筒注滿水

(3) 將不同體積之黏土個別沉入水中，觀察其沉積速率

(4) 分析沉積速率與顆粒大小之關係

四、問題與討論

1. 由此實驗你認為沉積速率與顆粒之大小有何關係？
2. 若以顆粒之直徑代表顆粒之大小，你能否找出一簡單之數學關係來描述沉積速率與顆粒大小之關係？
3. 你認為同樣的顆粒在淡水與在海水中之沉積速率會有何不同？
4. 你認為在此實驗中何項因素最可能影響實驗結果的可靠性？

〔解答〕：

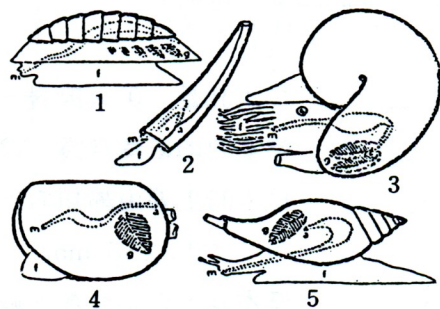
1. 因為都是相同的黏土所搓成之顆粒，所以顆粒大者沉降速率（或沉積速率）也大。這可由觀察不同大小之黏土顆粒在水中之沉降速率獲得證實。
2. 在本實驗中所得之結果為沉降速率與顆粒直徑之平方根成正比例。另外一個可能為與直徑之平方成正比例，但必須是顆粒直徑小於 0.2 mm 的情況，以現場所提供之器材要製做直徑小於 0.2 mm 的顆粒不太可能，（起碼在直徑的量度上不可能達到有意義的精確度）。
3. 鹽度增加會稍為減慢沉降速率。
4. 影響本實驗可靠性的因素頗多，但以受測學生的操作態度而言絕大多數都是搓取過大的黏土顆粒，因此在玻璃量筒中之沉降速率極快，加上人工來按馬錶計時，造成極大之誤差，因此計時上的誤差最可能影響到實驗結果的可靠性。

地質類

軟體動物門包括有(1)雙神經綱、(2)掘足綱、(3)頭足綱、(4)斧足綱與(5)腹足綱等五個綱（圖三）。

已知標本(1)至標本(4)都屬於軟體動物門，則：

- a. 標本(1)屬於那一綱？
- b. 殼上像褶皺構造的裝飾紋稱為什麼？



圖三

- a. 標本(2)屬於那一綱？
- b. 請描繪其對稱情形？

三、a. 標本(3)屬於那一綱？

b. 它是否為化石？

四、a. 標本(4)屬於那一綱？

b. 有那些特徵細節被保存下來？

五、標本(5)的化石形狀為何會成管狀或圓圈狀或橢圓狀？

六、a. 請描繪標本(6)之對稱情形？

b. 它要如何放置才會比較穩定？

七、由上題 b. 所得之結果推論，請繪圖說明標本(7)沉積時的底部為何處？

八、a. 標本(8)屬於那一類化石？

b. 它是否行群體性生活？

九、a. 標本(9)屬於那一類化石？

b. 它是否行群體性生活？

十、標本(10)是因其外形可明顯分成頭、胸、尾三部分（自上而下），或因中軸分隔兩側肋葉亦成三部而得名？

十一、_____ 標本(11)是 ①火成岩 ②沉積岩 ③變質岩

十二、_____ 標本(12)的組織應為 ①葉理 ②流紋構造

十三、_____ 標本(13)主要由那類的碎屑顆粒所組成 ① $> 2\text{ mm}$ ② $2 \sim 1/16\text{ mm}$
③ $< 1/256\text{ mm}$

十四、_____ 標本(14)中含量最多之礦物為 ①石英 ②雲母 ③長石

十五、_____ 構成標本(15)最主要的礦物為 ①石英 ②長石 ③方解石

十六、_____ 標本(16)是 ①火成岩 ②沉積岩 ③變質岩

十七、_____ 標本(17)是 ①火山岩 ②深成岩

十八、_____ 標本(18)是 ①火成岩 ②沉積岩 ③變質岩

十九、_____ 標本(19)中含有很多 ①化石 ②石英 ③長石

〔解答〕

一、a. (3)頭足綱 b. 縫合線

二、a. (4)斧足綱 b. 如圖(A)

三、a. (5)腹足綱 b. 否

四、a. (2)掘足綱

b. 身體有色彩之環圈被保存下來

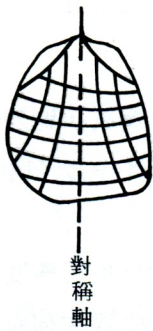
五、切片與長軸是否正交或斜交引起

六、a. 如圖(B) b. 如圖(C)

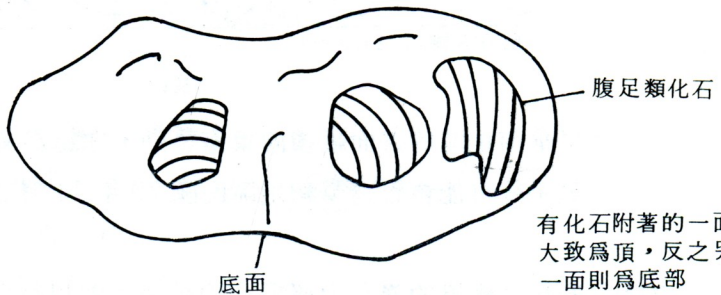
七、如圖(D)



圖(A)



圖(B)



圖(D)

有化石附著的一面
大致為頂，反之另
一面則為底部



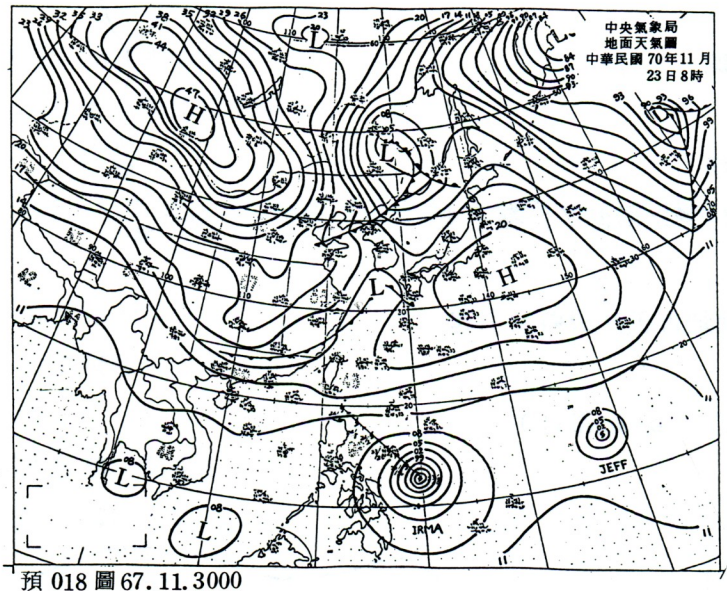
二殼均向上凸或凹面向下
圖(C)

氣象類

壹、天氣圖之分析

- 一、實驗器材：(1) 已完成之地面天氣圖實例一份
(2) 色筆一盒、量角器、直尺

二、就所附之民國70年11月23日8時地面天氣圖(圖四)，試回答下列問題。



圖四

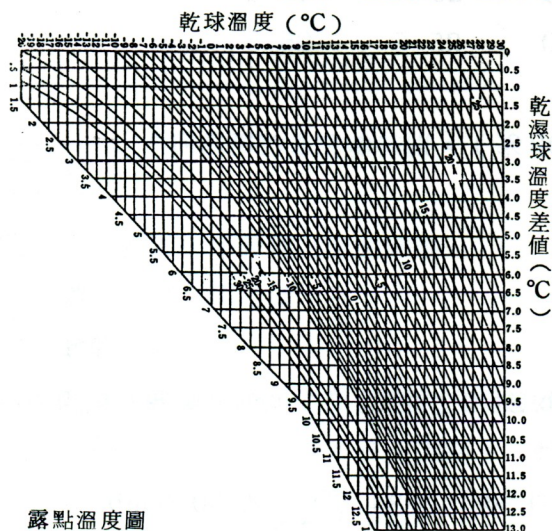
1. 如果華南地區的鋒面繼續向東南移動，你認為圖上除了颱風伊瑪外，還有那些天氣系統可能會影響臺灣地區民國70年11月23~24日的天氣狀態？
- 2.(a) 若伊瑪颱風的暴風半徑為500公里，並以每小時35公里的速度向西北進行；設其強度及暴風半徑不變，試問六小時後颱風伊瑪的位置在何處？(一緯度 $\div 110$ km)，六小時走210公里 $\cong 1.9$ 緯度，東經_____度，北緯_____度
- (b) 伊瑪颱風於23日14時改變方向，每小時30公里的速度向北進行；設其強度及暴風半徑不變，試問臺東、花蓮何時進入暴風半徑的範圍？
_____日_____時

- (c) 試在天氣圖上標示出伊瑪颱風自11月23日8時至11月24日8時，每隔6小時的中心位置。參考上頁天氣圖。

貳、濕度之測定

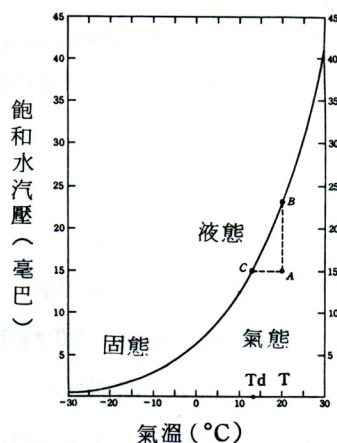
一、實驗器材：(1) 露點溫度圖(圖五)，飽和水汽壓曲線圖(圖六)

(2) 乾濕球溫度計，盛水燒杯



斜線為露點溫度線(從 -30°C 至 29°C)，
橫座標為乾球溫度(-20°C 至 30°C)，縱座
標為乾濕球溫度差值(0°C 至 13°C)。

圖五



圖六

二、利用桌上的實驗器材，試回答下列問題：

- 如欲讀取正確的乾、濕球溫度值，應包括下列那些步驟？
 - 包著紗布的溫度以清水浸濕
 - 右手握緊溫度計下端，觀測溫度值
 - 讀至小數點後一位
 - 讀取整數值
 - 先讀取濕球溫度，再讀取乾球
 - 先讀取乾球溫度，再讀取濕球
 - 目光正對水銀柱頂讀取數值
 - 以手握乾濕計旋柄旋轉數次，逐次記錄所得數值。

2. 由上題所得填寫其觀測步驟之順序

3. 如果你所測得的乾濕球溫度值如下：

	第一次	第二次	第三次	第四次
乾球(°C)	28.0	28.0	28.0	28.0
濕球(°C)	26.5	26.0	25.5	25.5

試問露點溫度值是_____

4. 當空氣達飽和(即相對濕度達100%)，則其飽和水汽壓為何？

〔解答〕

壹、二、1. 蒙古高壓及華南冷鋒

2. (a) 東經128度，北緯14度 (b) 24日上午11時 (c) 參考圖四(民國70年11月23日8時)

貳、二、1. (a)(c)(f)(g)(h) 2. (a)→(h)→(g)→(f)→(c) 3. 24.0°C 4. 30.0 mb