

國立臺灣大學
104 學年度高中科學班資格測驗試題本
地球科學

—作答注意事項—

考試時間：共 120 分鐘（請自行斟酌分配時間）

作答方式：務必作答於「各科答案卷上」，請以黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆作答，並標明題號。

題組一

漁民在澎湖附近海域作業時,意外打撈出一些動物骨骼,初步鑑定,有象、牛、鹿、馬等大型哺乳類動物以及鱷魚的標本。但是,這些標本與澎湖群島的現生動物面貌迥然不同,頓時引發村民們的激烈爭論。

村民 1 認為:這些標本是經過洋流搬運至此的;

村民 2 認為:這些標本是往來船隻上的動物在航途中掉下來的;

村民 3 認為:這些標本是神明把它們“放”在那邊的;

村民 4 認為:這些標本是原本生活在附近的動物殘骸。

(1) 就從科學邏輯的角度而論,哪些村民的解釋是不能被證實?(2%)

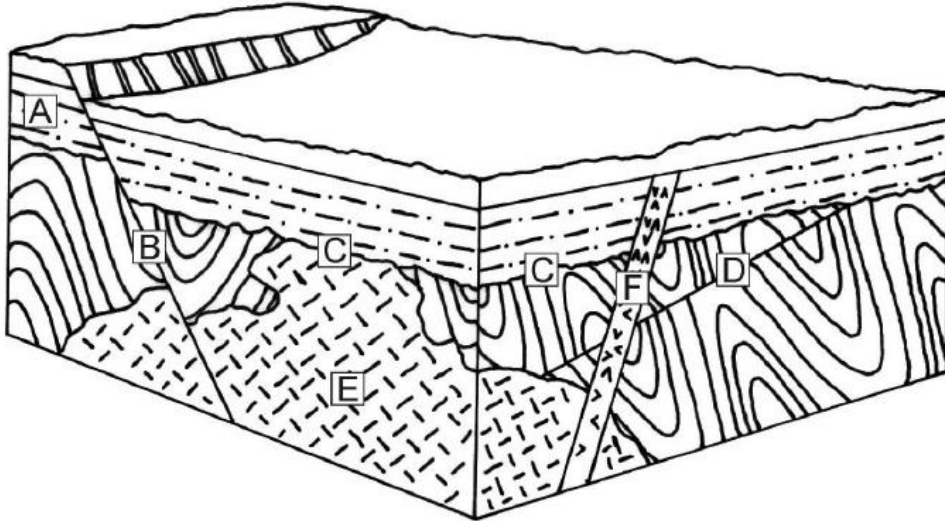
(2) 專家鑑定後,這些標本的年代大約在 40,000 ~ 10,000 年之間,屬於化石標本。現在,哪些村民的解釋就不成立了?(2%)

(3) 若要證明村民 4 的解釋是對的,請問要如何做?(6%)

題組二

請依照以下圖來回答問題。

(參考答案選項：火成岩、沉積岩、變質岩、芝山岩、角度不整合、非整合、假整合、正斷層、逆斷層、平移斷層)

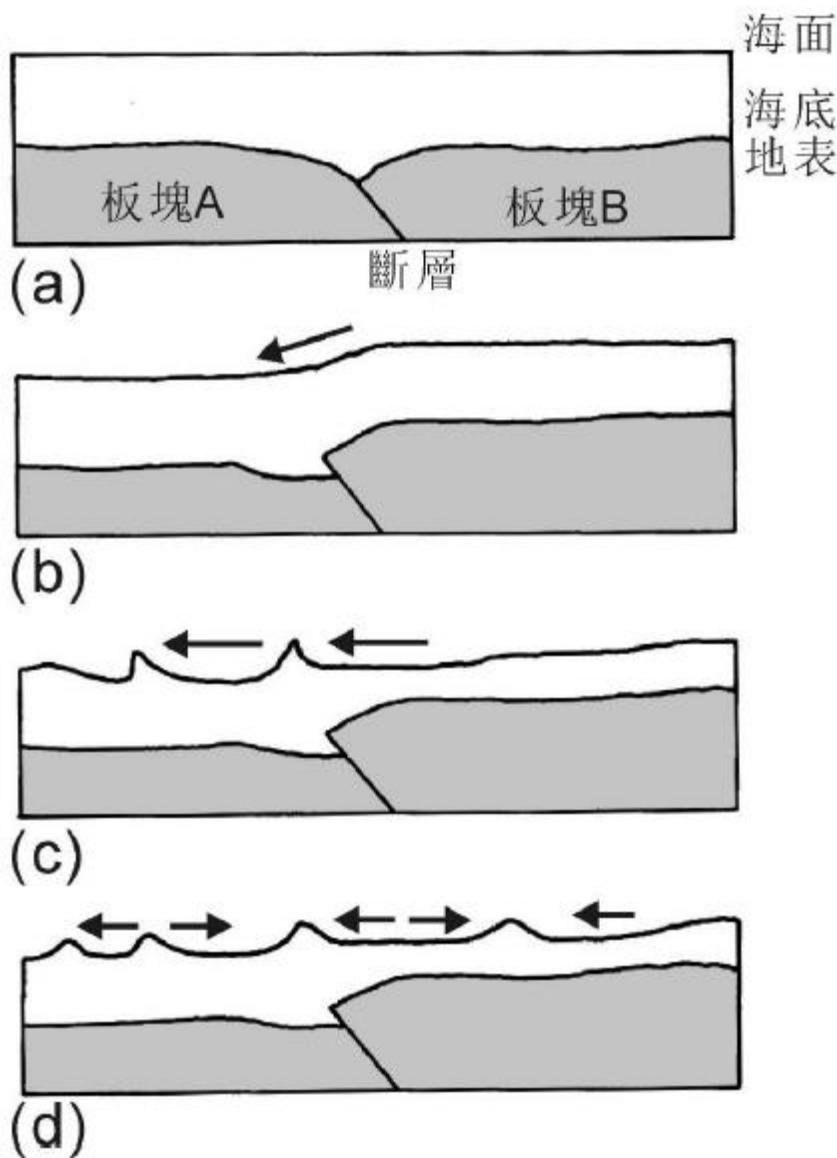


- (1) 圖中 A-F 分別帶表不同的地質事件，請把它們由老到新依序排列出來。(2%)
- (2) 圖中 E 事件所形成的岩石為哪一種？(1%)
- (3) 圖中 C 事件屬於哪些地質現象？(2%)
- (4) 圖中 B 事件屬於哪種地質現象？(1%)
- (5) 圖中有些岩層發生明顯的摺皺，請問它應該是發生在何時？(4%)

題組三

海嘯是一種具有強大破壞力的海浪。當地震發生於海底，因震波的動力而引起海水劇烈的起伏，形成強大的波浪，向前推進，將沿海地帶一一淹沒的災害，稱之為海嘯。破壞性的海嘯，通常由震源在海底下 50 公里以內、芮氏規模 6.5 以上的海底地震所引起。海嘯波長非常長，可達數公里或數百公里以上，常比海洋的最大深度還要大，但波高在大洋中（海深）並不高，所以在海面上的船並不受影響。但因水深，故無太大阻滯，所以可以傳至大洋另一端。海嘯的傳遞速度與深度有關，在大洋中的速度相當快，一般每小時約五百至一千公里。海嘯的波長特別長，攜帶能量相當驚人，當海嘯傳至海邊時，因深度變淺，浪會捲得特別高；在海灣內地區，浪高可達 10 至 15 米，甚至可達 50 米以上，因此會造成很大的傷害。

請根據下圖用文字說明由海底地震所引發海嘯的過程。（10%）



題組四

台灣高雄市燕巢有很特殊的地質景觀：泥火山。其外形與火山相似，內部結構也幾乎相同，但泥火山並非火山的一種，它是自成一體的特殊地貌景觀並且有一種特殊的地質現象：水火同源。請解釋泥火山的成因（6%）及“水火同源”的地質現象（4%）。

題組五

請解釋混同層（mélange）、其在台灣的分佈以及與世界地形的關係。（10%）

題組六

請用地質事件來解釋台灣國寶魚【櫻花鉤吻鮭】為何是亞熱帶地區珍貴的活化石？（10%）

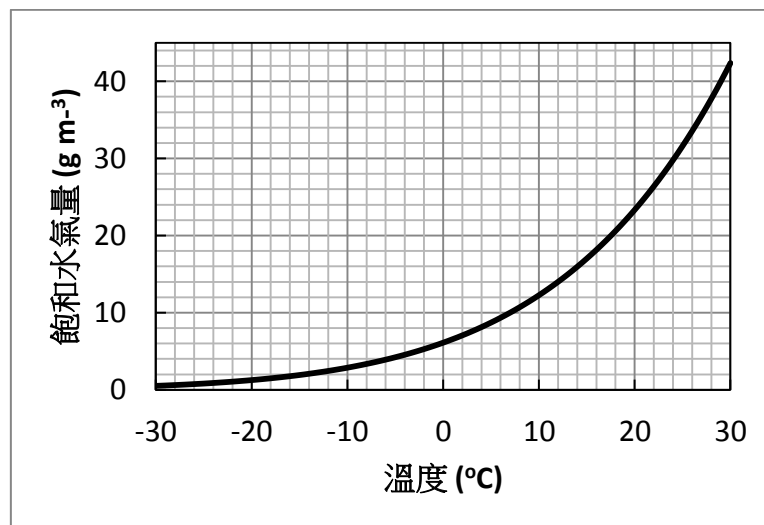
題組七

在一塊面積 1 km^2 的熱帶海面上，生成了午後熱對流積雨雲，在一小時內平均降下 10 mm 的雨量（也就是單位面積一小時累積的雨量有 10 公釐深 ）。

在積雨雲生成前，海面上為晴朗無雲的天氣，太陽日照強度平均有 1000 W m^{-2} （每平方公尺面積接收到的短波輻射能量有 1000 瓦 ）。假設照在海面上的太陽短波輻射有 20% 的能量被海水吸收且均勻加熱最上層 100 m 深的海水，其餘 80% 的能量使得海水蒸發為水氣進入大氣中。

以下計算假設下列條件在熱對流發生前後都維持不變：海平面平均氣壓為 1000 百帕 （即每平方公尺上約有質量 10000 kg 的大氣向下產生重力），平均溫度為 27°C ，平均相對濕度 80% 。請詳細列出你的算式，以及算式中各物理量的單位。

- (1) 未達飽和的空氣，每上升一公里溫度下降約 10°C 。請利用下面的飽和水氣量隨溫度的變化曲線，估計積雨雲的雲底高度（即空氣達到飽和開始有液態水凝結的高度）在幾公里。(8%)
- (2) 在這塊海面上一小時降下的雨水總質量為有多少公斤？(4%)
- (3) 假設(3)小題所降下的雨水都是海水蒸發為水氣，再於大氣中凝結為液態水降下。請問需要多少焦耳的能量，才能蒸發夠多海水以提供這場降雨所需要的水氣？(4%)
- (4) 請問要經過多少小時的日照，才能提供第(3)小題所需的潛熱？(6%)
- (5) 請問在(4)小題所計算出的這段時間內，最上層 100 m 深的海水平均溫度改變多少？(10%)
- (6) 如果大氣中水氣凝結為液態降水的潛熱全部用來均勻加熱當地的大氣，則溫度會升高攝氏幾度？[提示：先計算這塊海面上方大氣的總質量，再根據空氣的比熱決定溫度改變量] (8%)



飽和水氣量曲線

下面是你可能會需要用到的物理常數：

R : 理想氣體常數 $8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

R_d : 空氣的理想氣體常數 $287 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

R_v : 水氣的理想氣體常數 $461 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

M_d : 空氣的平均分子量 29 g mol^{-1}

M_w : 水的分子量 18 g mol^{-1}

ρ_d : 空氣在 1000hPa 氣壓、 27°C 的密度 1.16 kg m^{-3}

ρ_v : 水氣在 1000hPa 氣壓、 27°C 的密度 0.72 kg m^{-3}

ρ_w : 液態水的密度 1000 kg m^{-3}

$C_{p,d}$: 空氣的定壓比熱 $1004 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

$C_{p,v}$: 水氣的定壓比熱 $1952 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

$C_{p,w}$: 液態水的比熱 $4200 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

L_v : 水的蒸發潛熱 $2.5 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

請假設空氣與水氣都是理想氣體，並忽略海水鹽度對密度、比熱的影響。