

請考生依指示
填寫准考證末兩碼

--	--

國立臺灣大學
106 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。

祝考試順利！

請聽到鈴(鐘)聲響後，於題本右上角方格
內填寫准考證末兩碼，再翻頁作答。

第一題：(共15分)

世界第一高峰喜馬拉雅山聖母峰(海拔 8850 公尺)受到多條主要斷層帶切割，導致其由不同種類的岩層組成。今已知從聖母峰山頂到山底依次而下的四種岩層—

- A. 灰色石灰岩：細緻的粉砂狀石灰岩和白雲岩。
- B. 黃岩帶：黃棕色白雲質大理岩、細粒千枚岩和片岩交疊而成。
- C. 變質沈積岩：低度變質泥岩或頁岩、變質砂岩與少量大理石薄層。
- D. 高度變質岩：白色變質花崗岩、片麻岩和片岩。

- (1) 地質學家在聖母峰的岩層中發現海相無脊椎動物化石(海百合)，證明組成喜馬拉雅山的物質曾經處於深海中。請問此類化石最可能在上述四種岩層中的哪一層找到？為什麼？(5 分)
- (2) 瑞士地質學家奧古斯都·甘瑟於 1964 年發表重要的「喜馬拉雅山地質」專書與地質圖，被當地學界尊稱為「喜馬拉雅之父」，以紀念他在喜馬拉雅山地質學的開拓性研究。甘瑟以海百合化石碎片為證據，推論岩層年代約為三億年，但之後研究顯示此岩層應屬奧陶紀。請問：(a)甘瑟推論的地層年齡比奧陶紀早還是晚？(b)兩個年代大約差了多少年？(c)都屬於哪一個地質年代？(6 分)
- (3) 聖母峰的四種岩層中，哪一層的岩性最耐風化侵蝕作用？為什麼？(4 分)

第二題：(共 25 分)

臺灣島的造山運動雖然正在進行中，但以人類短暫的生命期卻無法察覺。尤其特別的是，臺灣島雖然不大，卻在島上同時顯示出造山作用的早期、中期、與晚期各個時期特徵。若以地質時間尺度來看，早期造山的山脈岩層剛剛升出海面並逐漸攀高；中期造山的山脈岩層雖不斷抬升，但也受到強烈侵蝕作用而崩塌，大略達到平衡狀態；而晚期造山的山脈則已停止抬升，岩層也逐漸崩毀。

- (1) 臺灣的造山運動從何時開始？(3 分)
- (2) 臺灣島最早的造山運動從何處開始？(3 分)
- (3) 從板塊構造學說的觀點，為何會恰好在臺灣造山？(3 分)
- (4) 臺灣中央山脈大致呈南北走向，可略分為北段、中段、南段，請問分別對應到造山運動三期的哪一期？(3 分)
- (5) 世界上的大山脈幾乎都是同一時期抬升，為何臺灣島是分期抬升？(3 分)
- (6) 為何臺灣第一高峰玉山(海拔 3952 公尺)位於臺灣島的中部，而不在更南部或北部？(3%)
- (7) 臺灣島正在上升的證據有哪些？可以在哪些地方發現這些證據？(3 分)

- (8) 從臺灣島各地區主要斷層類型與火成岩分佈，可以大致看出山脈發育進入晚期的地區。如何判斷？(4分)

第三題：(10分)

試論「地質」與「地形」有何異同。

第四題：(16分，必需詳述答題理由，否則將予扣分。)

颱風侵襲台灣時，常常會對台灣造成很大損害，請估算一個颱風的能量等於多少顆原子彈？假設颱風降水所釋放的潛熱由原子彈提供，請問需幾顆原子彈才能形成一個颱風。(請寫出你的假設，包含颱風的大小，降水量，…等。)

第五題：(16分，必需詳述答題理由，否則將予扣分。)

過去百年，全球平均溫度一直在升高，請估算大氣平均溫度升高一度C需要的能量等同於多少顆原子彈的能量？(請寫出你的假設。)

第六題：(共18分，必需詳述答題理由，否則將予扣分。)

在全球增溫的情形下，兩極的冰山、冰帽一直在融化，縮小，而2016年是有氣象紀錄以來最熱一年，其十一月期間南北兩極的海冰面積也達到紀錄資料的最低數值，請估算極區冰山、海冰融化、與海溫上升對海平面上升的影響：

- (1) 請問在極區的海冰、格陵蘭、南極大陸的冰都融化後，整個海平面會上升多少公尺？其分別（海冰、格陵蘭、南極大陸的冰）的貢獻為何？(9分)
(已知南極大陸冰的面積約為1400萬平方公里，平均厚度1.9公里；格陵蘭冰的面積約為171萬平方公里，平均厚度2公里；極區的海冰約為1450萬平方公里，平均厚度為1公尺。)
- (2) 請問在全球平均海溫升高一度，海平面會因熱漲冷縮的機制上升多少公尺？(9分)

請翻頁繼續作答

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

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}

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

r_v : 水蒸氣在 1000hPa 氣壓、27°C 的密度 0.72 kg m^{-3}

r_w : 液態水的密度 1000 kg m^{-3}

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

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

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

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

水在 20 度 C 時的膨脹係數值是 $2.5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$

水蒸汽凝結為液態水釋放的潛熱為 2500 焦耳/克

一顆原子彈的威力為 $5 \times 10^{15} \text{ J}$

請假設空氣與水蒸氣都是理想氣體，並忽略海水鹽度對密度、比熱的影響。

試題結束