

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。本考科含 1.固體地球物質、2.地球化學、3.地球物理、4.構造地質及 5.地球歷史五大部分，請任選四大部分(各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

## 1. 固體地球物質

(注意:答題需以文字表達說明，若只以圖像表達，不予計分)

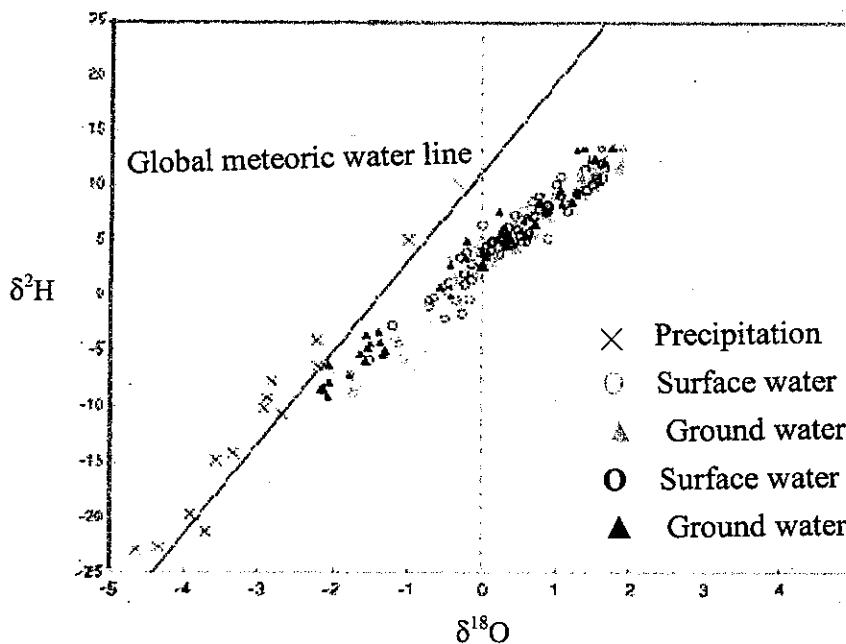
- 1-1 請以結晶格子(lattice)的尺度來解釋物質塑性形變(plastic deformation)及彈性形變(elastic deformation)的不同。再舉例那些地質作用/現象是因塑性形變而造成之結果(舉出至少兩個)。(10%)
- 1-2 直輝石(orthoenstatite,  $Mg_2Si_2O_6$ )及斜輝石(diopside,  $MgCaSi_2O_6$ )是重要的輝石相，而其熔點(melting point)依序各為 $\sim 1560$  及 $\sim 1390^\circ C$ 。說明這兩輝石在結構上的同、異處，及解釋為何直輝石有較高熔點的可能原因。(9%)
- 1-3 物質的結合水，分為結晶水和吸附水。加溫可將結晶水及吸附水去除(即脫水)，請問何者所需的脫水溫度較高? 說明原因。(6%)

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。本考科含 1.固體地球物質、2.地球化學、3.地球物理、4.構造地質及 5.地球歷史五大部分，請任選四大部分(各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

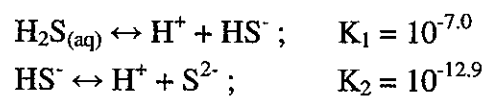
2. 地球化學

2-1

- (1) 為何全球各地天水(雨水)在  $\delta^{18}\text{O}$  對  $\delta^2\text{H}$  之相關圖(下圖之×號)中會形成一直線(Global meteoric water line)? (5%)
- (2) 為何  $\delta^{18}\text{O}$  對  $\delta^2\text{H}$  之相關圖中，天水線之斜率為 8? (5%)
- (3) 為何  $\delta^{18}\text{O}$  對  $\delta^2\text{H}$  之相關圖中，地表水(○)及地下水(▲)會向右偏離天水線? (5%)



2-2 硫化氫是工業製程中常產生之氣體分子， $\text{H}_2\text{S}$  氣體分子溶於水中 $[\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}]$ 後，產生兩個解離反應，分別為



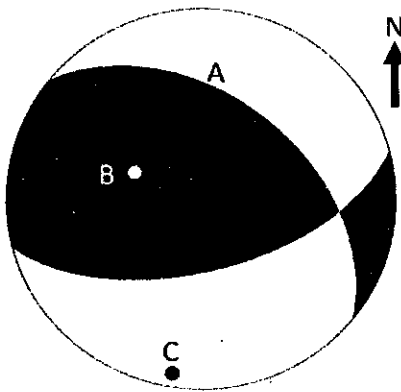
將 0.1 mole 之  $\text{H}_2\text{S}$  氣體分子於  $25^\circ\text{C}$  下，溶於 1 升(L)水中，則水中  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{HS}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$  濃度分別為何？該水溶液之 pH 值又為何？ (10%)

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。本考科含 1. 固體地球物質、2. 地球化學、3. 地球物理、4. 構造地質及 5. 地球歷史五大部分，請任選四大部分(各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

### 3. 地球物理

3-1 請簡述表面波(surface wave)的頻散(dispersion)現象(4%)。並請說明為何表面波在地表傳遞會有頻散的現象(4%)。

3-2 假設在下圖中，靠近 A 的平面為該地震機制解的斷層面，請問該地震的運動方式為何(4%)? B 和 C 何者為最大應力軸(4%)? 上盤(Hanging wall)為南側或北側(3%)?



3-3 請簡述重力探勘中，常用的自由空間異常(free-air anomaly)和布蓋異常(Bouguer anomaly)在修正步驟上有何不同(6%)?

### 4. 構造地質

4-1 請說明對 noncoaxial deformation 而言，finite stretching axes 和 instantaneous stretching axes 的差異。(8%)

4-2 請分別說明溫度、應變速率(strain rate)、孔隙水壓(pore fluid pressure)以及圍壓(confining pressure)等各因素對一受到外加差應力的岩石強度(strength)及變形行為(ductility)的效應。(9%)

4-3 a. 請說明正斷層滑移量分佈模式；b. 請依該模式說明兩同傾角方向且重疊之正斷層之間的構造形貌。(8%)

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。本考科含 1.固體地球物質、2.地球化學、3.地球物理、4.構造地質及 5.地球歷史五大部分，請任選四大部分(各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號

## 5. 地球歷史

- 5-1 何謂寒武紀大爆發？試說明導致寒武紀大爆發的可能原因為何？寫出主要的兩個代表生物群為何，以及分別的出現時間點(時間單位：百萬年前)。(6%)
- 5-2 繪圖並說明何謂 Ophiolite (蛇綠岩系)，以及其代表何種重要意義。(5%)
- 5-3 列出阿帕拉契山的三次造山運動，並分別說明發生的地質年代，以及板塊活動重點。(9%)
- 5-4 說明古生代中期開始的魚類演化過程。(5%)