

※ 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

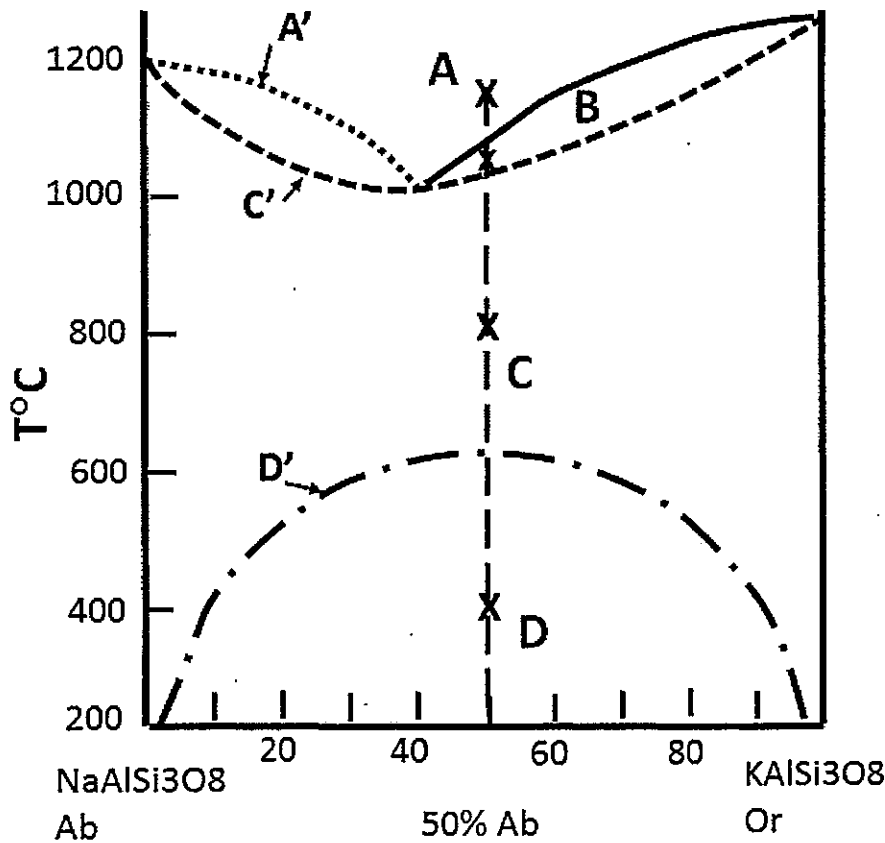


圖 1

圖 1 為鹼性長石之相圖

- 1-1 此種成分長石多見於哪種岩性岩石?(5%)
- 1-2 圖上標有 A, B, C, D 區及 A', C', D' 虛線，請寫出這些區及虛線的名稱。(5%)
- 1-3 現有一成分 50%Ab50%Or 長石融熔 (melt) 從高溫到冷卻過過程中，請寫出分別各區 A (1150°C), B (1050°C), C(800°C), D (400°C) 時的長石成分及相組成。(10%)
- 1-4 請利用這相圖來說明岩石光片下所觀察到所謂”條紋長石” (perthite) 的成因。(5%)

※ 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 化學元素

- (1) Victor Goldschmidt 將化學元素分為四大類，分別為 siderophile、chalcophile、lithophile、atmosphile，請問其分類依據為何？對每類元素各舉 5 例。(10%)
- (2) 化學元素的 ionic potential 定義為何？如何用它來預測化學元素在地質作用中之行為？(5%)

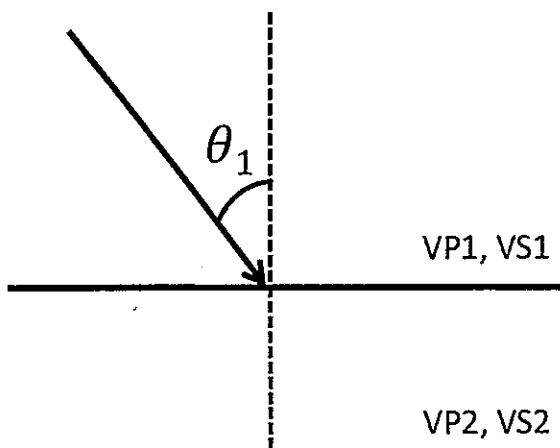
### 2-2 同位素

- (1) 放射性核種的衰變性質可用應用於量測地球物質的形成時間，此定年法的一個重要參數為放射性核種的半衰期。請問如何論證，自地球形成之後，放射性核種的半衰期是否為常數？(5%)
- (2) 除了放射性核種的半衰期之外，放射性定年法還需要哪些數據，如何取得這些數據？請舉例說明。(5%)

※ 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 假設有一 P 波以  $\theta_1$  角(小於臨界角)入射一水平層面，若入射地層的 P 波和 S 波的傳遞速度分別為  $VP_1$  和  $VS_1$ ，其下方地層的 P 波和 S 波的傳遞速度分別為  $VP_2$  和  $VS_2$ ，如圖一所示。在考慮有波轉換(wave conversion)的情況下，請問如何求得所有反射和折射射線的角度?請用公式表示(4%)，並繪簡圖表示(4%)。角度請以  $\theta_2$ 、 $\theta_3$  ...表示，圖和公式的表示需一致，若相同角度，請相同符號表示。



(圖一)

- 3-2 請概述折射和反射震測的原理、所需條件和優缺點(6%)。請條列式說明、比較。
- 3-3 重力測量時，潮汐作用會影響觀測結果。請問有那些方法可以修正潮汐所造成的作用?(6%)。請條列式說明步驟。
- 3-4 請簡述二個地球磁場在地質應用上的例子(5%)。

※ 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。

#### 4. 構造地質

(若中文專有名詞有異譯者，請以英文專有名詞為準)

- 4-1 請畫圖並說明走向滑移斷層作用所形成的應變橢圓以及和此應變橢圓方向相關的四種次生構造。(10%)
- 4-2 請描述節理(joint) 表面的構造及其成因。(8%)
- 4-3 請列舉並說明三種可作為判斷地層上下關係的原生構造(primary structures)。(7%)

#### 5. 地球歷史

- 5-1 詳細說明 Wilson cycle，並舉目前地球上正在進行中的板塊作用為例。(6%)
- 5-2 說明何謂複理層(Flysch)及磨礫層(molasse)，並解釋兩者與造山運動之關係。在北美的 Appalachian Mountains 的三階段造山運動中，複理層與磨礫層的出現先後順序為何？(10%)
- 5-3 繪圖說明在古生代末期至中生代初期，地球上主要大陸的分布狀況，並且簡述大陸分布狀況可能對當時的地球氣候、生態環境、岩石形成造成何種影響。(9%)