

※ 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

1-1 請解釋什麼是 Wadati-Benioff zone? 請寫出與其相關的地球物理觀察。(7%)

1-2 請仔細解釋造成基性與酸性岩漿黏滯度不同的原因。(6%)

1-3 物質會發生”相變”(phase transition). 什麼是”相變”? 請說明可能使物質相變的原因。(6%)

1-4 請說明石英(低溫相)是什麼特性使其有重要科技應用。(6%)

2. 地球化學

2-1

(1) 定義 $\delta^{18}\text{O}$ (3分)。

(2) 為什麼冰芯的 $\delta^{18}\text{O}$ 值可為古氣溫指標 (5分)?

2-2

(1) 何謂高場強元素(High Field Strength Elements; HFSE) (2分)?

(2) 請列舉三個高場強元素(3分)。

(3) 詳述造成高場強元素與稀土元素(Rare Earth Elements; REE)兩群元素分化之地質作用與其機制(5分; “機制”即說明為何所列舉之地質作用如何造成 HFSE 與 REE 之分化)。

2-3

(1) 對人體而言，砷(As)為一毒性元素，如何準確量測(5%誤差內)地下水砷濃度(3分)?

(2) 如何推測地下水中過量砷之來源?(4分)

3. 地球物理

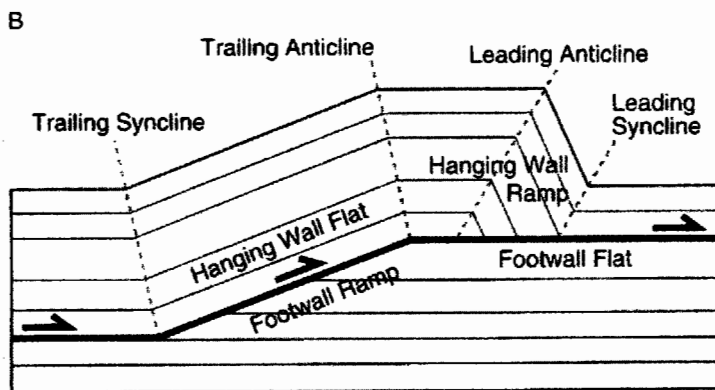
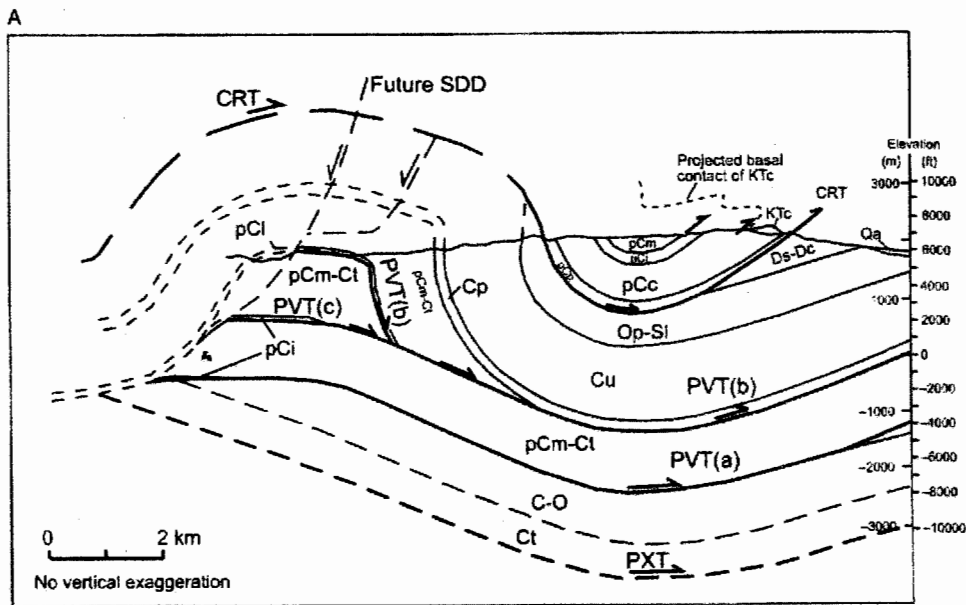
3-1 請簡述 (a) 什麼是地震波中體波(body wave)的輻射型態(radiation pattern)? (7%) (b) 在決定地震之震源機制(Focal mechanism)時，地震波的輻射型態扮演什麼角色?(8%)

3-2 請簡述地球物理探勘方法中之重力法、磁力法及地電法的個別施測原理及其主要目的。(10%)

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

- 4-1 請說明 a. homogeneous deformation; b. pure shear; c. simple shear; d. progressive deformation。(8%)
- 4-2 請說明: a. Poisson ratio; b. incompressible material 的 Poisson ratio; c. 在沒有大地構造應力(tectonic stress) 的狀態下，地底下垂直應力和水平應力的關係。(9%)
- 4-3 請依據圖 B 說明圖 A 中 PVT (a), PVT (b), PVT(c) 以及 CRT 四條逆斷層上 hanging wall ramp, hanging wall flat, footwall ramp 以及 footwall flat 的位置。(8%)



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 請說明何謂新仙女木事件？內容應至少包含發生時間、可能原因，以及有哪些地質證據。（8 分）
- 5-2 請繪圖並解釋何謂米蘭科維奇循環(Milankovich cycles)，並說明該循環對地球氣候有何影響？（8 分）
- 5-3 請列出地球歷史上的五次大滅絕事件，並說明發生之地質時間、可能原因，以及對那些生物產生重大影響？（9 分）