

科目名稱：地球物質 (礦物部分共 50 分)

一、簡答題：

下列是摘自礦物學課本對 *Anthophyllite* 之描述性資料，請在詳細閱讀後按照題號與順序簡單且完整的回答本題的 10 個小題。(注意：除專有名詞可寫英文外，照抄英文得零分)【每小題 2 分，共 20 分】

Anthophyllite— $Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$

Crystallography. Orthorhombic; $2/m2/m2/m$. Rarely in distinct crystals. Commonly acicular or fibrous.

$Pnma$; $a = 18.56, b = 18.08, c = 5.28 \text{ \AA}$; $Z = 4$. ds : 8.26(6), 3.65(4), 3.24(6), 3.05(10), 2.84(4).

Physical Properties. *Cleavage* {210} perfect; $(210) \wedge (2\bar{1}0) = 55^\circ$. $H 5\frac{1}{2}$ –6. $G 2.85$ –3.2. *Luster* vitreous. *Color* gray to various shades of green and brown and beige; see Plate VI, no. 5. *Optics*: (-); $\alpha = 1.60$ –1.69, $\beta = 1.61$ –1.71, $\gamma = 1.62$ –1.72. $2V = 70^\circ$ –100°; $X = a, Y = b$. Absorption $Z > Y$ and X . Indices increase with Fe content.

Composition and Structure. *Anthophyllite* is an end-member and part of a solid solution series from $Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$ to $Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$; at higher Fe contents ($Mg/Mg + Fe < 0.5$), it is known as ferro-anthophyllite. *Gedrite* is an Al-containing variety of anthophyllite, with an end-member composition approximating $Mg_5Al_2Si_6Al_2O_{22}(OH)_2$. At moderate temperatures a miscibility gap exists between anthophyllite and gedrite as shown by coexisting anthophyllite

and gedrite grains. The structures of anthophyllite and gedrite are similar, both with orthorhombic space group $Pnma$.

Diagnostic Features. Characterized by its clove-brown color but, unless in crystals, cannot be distinguished from other amphiboles such as cummingtonite or grunerite without optical or X-ray tests.

Occurrence. Anthophyllite results from the metamorphism of Mg-rich rocks, such as ultrabasic igneous rocks and impure dolomitic shales. It is common in cordierite-bearing gneisses and schists. It may also form as a retrograde product rimming relict orthopyroxenes and olivine (see Fig. 19.38). It occurs at Kongsberg, Norway, and in many localities in southern Greenland. In the United States, it is found at several localities in Pennsylvania, in southwestern New Hampshire and central Massachusetts, in the Gravelly Range and Tobacco Root Mountains of southwestern Montana, and at Franklin, North Carolina.

Name. From the Latin word *anthophyllum*, meaning clove, in allusion to the clove-brown color.

1. *Anthophyllite* 化學成分的矽氧比是 4:11，這是屬於哪一種結構的矽酸鹽類（例如架狀矽酸鹽）？屬於哪一大類的矽酸鹽礦物（例如石榴子石類）？
2. *Anthophyllite* 屬於哪個點群？哪個空間群？
3. *Anthophyllite* 的比重是多少？硬度是多少？
4. *Anthophyllite* 具有什麼解理？什麼光澤？
5. *Anthophyllite* 是什麼晶系？一個晶胞中含有多少個氧原子？
6. *Anthophyllite* 的折射率最高可達到多少？最強 X 光繞射發生在哪個晶面間距？（答案應附單位；單位錯誤得 0 分）
7. 晶型良好的 *Anthophyllite* 有什麼明顯鑑定特徵？*Anthophyllite* 曾經降級變質而生成在哪兩類礦物邊緣？
8. *Anthophyllite* 是由富含哪一種元素的岩石變質而來？常在哪兩種特別的岩石中發現？
9. *Anthophyllite* 含有鋁的變種礦物英文名稱為何？二者的空間群有何差異？
10. *Anthophyllite* 名稱是從哪種文字來的？原文代表什麼意思？

二、以下是自然界常見的二十種地球物質：

amber	anhydrite	augite	azurite	calcite
chalcopyrite	epidote	feldspar	hornblende	kaolinite
lazurite	leucite	margarite	nepheline	orthoclase
pyrite	quartz	staurolite	talc	tridymite

請根據下列十個對某種地球物質的描述，從上述二十種中各挑選一個最符合的作答；若無答案則回答「無」；【每小題 2 分，共 20 分；拼錯字得 0 分】

- (1) 礦脈(vein)中常見的白色礦物，滴上鹽酸會冒泡。

見背面

- (2) 某些花崗岩中常見的肉紅色礦物，具有架狀矽酸鹽構造。
- (3) 常用來製作瓷器的黏土礦物。
- (4) 比石膏的硬度還要低的礦物。
- (5) 按照礦物的嚴格定義，這並不是礦物。
- (6) 常被誤認為黃金的礦物，因此也被稱為愚人金。
- (7) 地殼中佔比最高的矽酸鹽造岩礦物。
- (8) 呈藍色且具有架狀矽酸鹽構造的等軸晶系礦物，常作為半寶石。
- (9) 鹼性火成岩中富含鉀的具有似長石結構的礦物。
- (10) 火成岩中常見的柱狀深色礦物，具有單鏈矽酸鹽構造，橫截面略呈正方形。

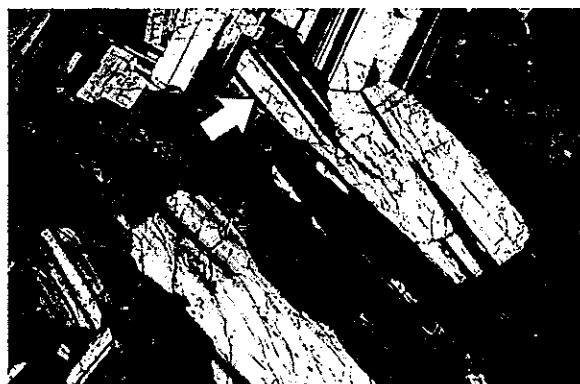
三、解釋名詞：【每題 5 分，共 10 分】

- (1) Displacive polymorphism
- (2) Miller indices

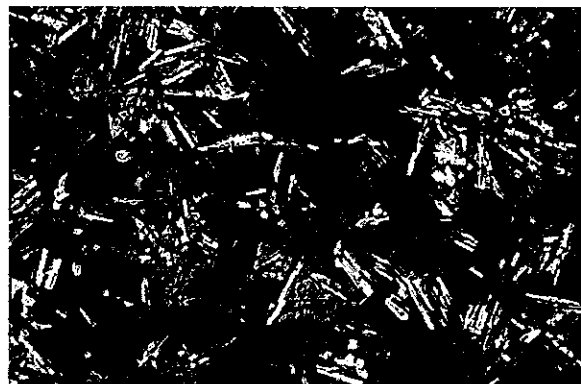
科目名稱：地球物質 (岩石部分共 50 分)

四、簡答題：(注意：少數題目不具唯一答案)【每小題 2 分，共 14 分】

- ❖ 變質岩中常見葉理。葉理的形成是岩石受到____(1)____作用的結果，且前提是岩石中含有____(2)____。
- ❖ 碎屑物質被水流搬運的方式有三種，分別是____(3)____、____(4)____與滾動；而影響搬運方式的主要因素之一是____(5)____。
- ❖ 下方兩圖是閉消光的偏光顯微鏡照片。兩照片中皆展示了____(6)____組構(texture)；左圖中白色箭頭所指的礦物是____(7)____。



[crossed nicol; field width: 7 mm]



[crossed nicol; field width: 2 mm]

五、問答題：【每題 8 分，共 16 分】

- (1) 簡介軟流圈地函(asthenospheric mantle)岩石的主要礦物組成，並說明有哪些得知地函岩石組成的方法。
- (2) 簡介碎屑沉積岩的成岩作用，並說明成岩作用使沉積物轉變為沉積岩的過程中發生哪些改變。

六、解釋名詞：【每題 5 分，共 20 分】

- (1) Andesite
- (2) Turbidite
- (3) Greenschist
- (4) Paired metamorphic belts

試題隨卷繳回