

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 Tridymite 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)【除第 9 題 3 分，第 10 題 1 分，其他每小題 2 分，共 20 分】

Tridymite-SiO₂

Crystallography. Low (α) tridymite: monoclinic or orthorhombic; $2/m, m$, or 222 . High (β) tridymite: hexagonal; $6/m2/m2/m$. Crystals are small and commonly twinned and at room temperature are pseudomorphs after high tridymite.

Low tridymite, for $C2/c$ or Cc ; $a = 18.54, b = 5.01, c = 25.79 \text{ \AA}$; $\beta = 117^\circ 40'$; $Z = 48$; for $C222_1$; $a = 8.74, b = 5.04, c = 8.24 \text{ \AA}$; $Z = 8$. *ds*: (low tridymite): 4.30(10), 4.08(9), 3.81(9), 2.96(6), 2.47(6). High tridymite, $P6_3/mmc$; $a = 5.04, c = 8.24 \text{ \AA}$; $Z = 4$.

Physical Properties. H 7. G 2.26. *Luster* vitreous. *Color* colorless to white. Transparent to translucent. *Optic*: (+); $\alpha = 1.468-1.479$; $\beta = 1.470-1.480, \gamma = 1.475-1.483$; $2V = 40^\circ-90^\circ$.

Composition and Structure. Ideally SiO₂. However, small amounts of Na and Al may be in solid solution. The crystal structure of low (α) tridymite is closely related to that of high tridymite but the framework is slightly distorted which lowers the symmetry. The high (β) tridymite structure consists of sheets of tetrahedra that lie parallel to (0001); the tetrahedra within each sheet share corners to form six-

membered rings and in these rings tetrahedra alternatively point up or down, providing linkage between the sheets. Tridymite is the stable form of SiO₂ at temperatures between 870° and 1470°C, at atmospheric pressure. At higher temperatures it transforms to cristobalite, at lower temperatures to high quartz. These transformations are reconstructive and extremely sluggish.

Diagnostic Features. It is impossible to identify tridymite by macroscopic means, but under the microscope its crystalline outline and refractive index distinguish it from the other silica minerals.

Occurrence. Tridymite occurs commonly in certain siliceous volcanic rocks, such as rhyolite, obsidian, and dacite, and for this reason may be considered an abundant mineral. It is most commonly the result of devitrification of volcanic glass, such as obsidian, and is commonly associated with sanidine and cristobalite. It is found in large amounts in the rocks of the San Juan district of Colorado. It is also found in stony meteorites and the lunar basalts.

Name. From the Greek word meaning *three-fold*, in allusion to its common occurrence in trillings.

1. *Tridymite* 其實包括哪兩種礦物？兩種礦物中的哪一個的對稱比較高？
2. 請寫出所有 *Tridymite* 中對稱最高的晶族與空間群各是什麼？
3. 請寫出 *Tridymite* 的硬度是多少？具有什麼樣的解理？
4. *Tridymite* 在常壓下的穩定溫度範圍是幾度到幾度？當相變時所經歷的是哪一種類的相變？
5. *Tridymite* 與其他二氧化矽成分的礦物要如何分辨？
6. *Tridymite* 的礦物名是怎麼來的？算不算是數量豐富的礦物？
7. *Tridymite* 常與哪兩種礦物共生？
8. 已知 *Tridymite* 也會存在於太陽系內（除了地球）的哪兩種石頭中？
9. 根據上述資料，*Tridymite* 主要是產自哪三種矽質火山岩中？（以中文岩石名稱作答）【3 分】
10. 單斜晶系 *Tridymite* 的一個晶胞中含有多少個矽原子？【1 分】

二、以下是自然界常見的二十種礦物：

actinolite	apatite	biotite	calcite	diamond
fluorite	galena	gypsum	halite	hornblende
jadeite	malachite	orthoclase	quartz	sphalerite
sylvite	talc	topaz	turquoise	zircon

見背面

題號： 61

國立臺灣大學 112 學年度碩士班招生考試試題

科目： 地球物質

節次： 5

題號：61

共 3 頁之第 2 頁

請根據下列十個對某種礦物的描述，從上述二十種中各挑選一個最符合的礦物，並寫出其中文與英文名稱作答；若無答案則回答「無」：【每小題 2 分，共 20 分】

1. 大量開採作為工業用或食用鹽的礦物。
2. 在摩氏硬度的十種標準礦物中，硬度最低的等軸晶系礦物。
3. 在摩氏硬度的十種標準礦物中，硬度最高的矽酸鹽礦物。
4. 在摩氏硬度的十種標準礦物中，其成分化學式原子數最少的礦物。
5. 重要的鋅礦礦石礦物，具有可作為鑑定特徵的特殊光澤。
6. 許多礦物都可以用來定年，但只有一種礦物曾被定出超過 40 億年。
7. 通常顏色不是礦物的特徵，但此綠色碳酸鹽礦物的顏色卻是其鑑定特徵。
8. 臺灣玉的主要成分是透閃石與哪一種礦物的固溶體？
9. 平行解理發達的常見礦物，其在偏光顯微鏡下未插入上偏光鏡時，會在兩個垂直方向上呈現深棕色與淡棕色雙色性。
10. 中國四大名石之首，有「天下第一石」稱號的靈璧石中的主要礦物。

三、解釋名詞：【每題 5 分，共 10 分】

1. crystal lattice
2. birefringence

科目名稱：地球物質 (岩石部分共 50 分)

四、簡答題：【每題 4 分，共 12 分】

寫出下列各礦物在岩石成因上的意義。

1. 金伯利岩中的「金剛石」。
2. 粉砂岩中有「海綠石」。
3. 藍片岩中的「藍閃石」。

五、問答題：【共 22 分】

1. 簡介「地函熱柱 (mantle plume)」所引發的火山活動與產物，並舉出實例。【8 分】
2. 說明頁岩中的 (1) 碎屑組成，以及 (2) 從碎屑沉積物轉變為頁岩的歷程。【8 分】
3. 說明在變質岩的研究上，各期變形或變質事件的發生時間不容易獲得絕對年代的原因。【6 分】

六、解釋名詞：【每題 4 分，共 16 分】

1. cross bedding

接次頁

題號： 61
科目： 地球物質
節次： 5

國立臺灣大學 112 學年度碩士班招生考試試題

題號：61
共 3 頁之第 3 頁

2. eclogite
3. pumice
4. volcanic front

試題隨卷繳回