

問題3 岩石学・鉱物学 (100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ。

問1 ケイ酸塩鉱物の構造に関する以下の文章を読んで、設問(1)～(3)に答えよ。

ケイ酸塩鉱物は、地殻とマントルを構成する鉱物の中で最も多い。常圧からマントル最上部の圧力下で形成されたケイ酸塩鉱物の基本結晶構造は、 SiO_4 四面体が基本的な骨組みを作っている。図1に示したように、 SiO_4 四面体の連結様式の異なる6種類の構造(a)から(f)が知られている。

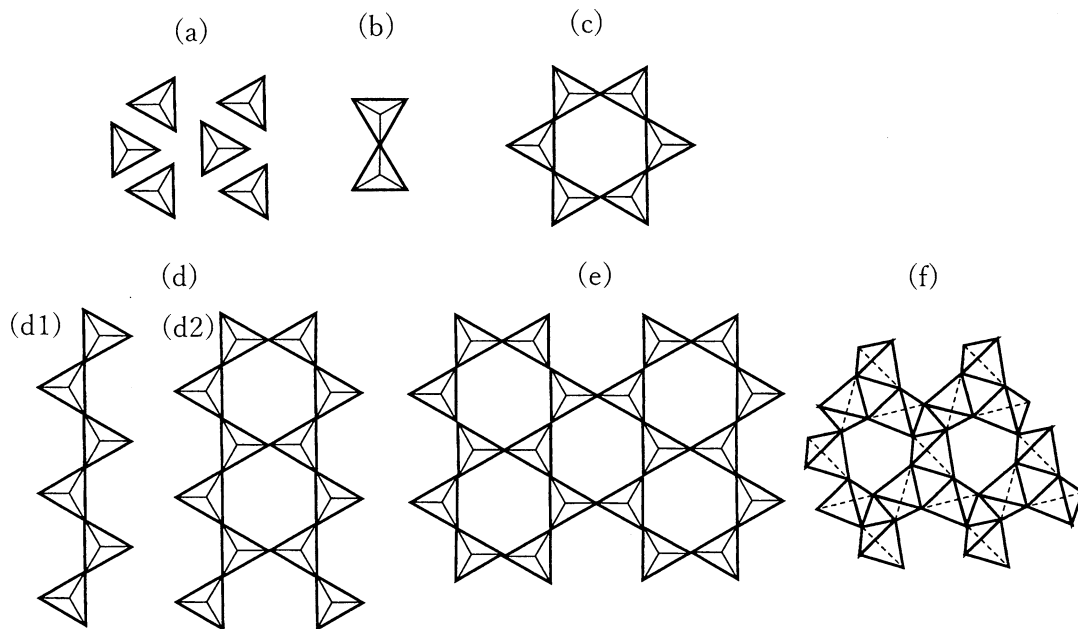


図1 ケイ酸塩鉱物の基本結晶構造

- (1) (a)から(f)の6グループの名称を解答せよ。また、それぞれのグループの構造上の特徴を説明し、それぞれの代表的な鉱物を1例挙げよ。なお、(d)については、(d1)と(d2)それぞれの代表的な鉱物を挙げよ。
- (2) SiO_4 四面体の構造式は $[\text{SiO}_4]^{4-}$ である。(b)から(f)について、 SiO_4 四面体の連結によって作られる構造単位がどのような構造式(イオン式)になるか、図も用いて解答せよ。
- (3) 配位多面体の配位数は陽イオンと陰イオンのイオン半径比(陽イオンの半径/陰イオンの半径)に依存する。それが有効数字2桁で0.22以上0.41未満のときに配位数が4となり、0.41以上のときに配位数が6となることを、陽イオンと陰イオンの幾何学的関係にもとづいて、図と式を用いて説明せよ。

(次ページに続く)