

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 以下の文章を読み, 設問(1)~(4)に答えよ。

鉱物は天然に産する無機物質である。(A)その多くは3次元的に規則正しく原子やイオンが配列した, 一定の範囲の化学組成を持つ物質である。規則正しい3次元的な原子やイオンの配列のことを結晶構造という。結晶の構造は, 最小の繰り返し単位である単位胞中に原子やイオンを配列させた基底を空間格子の格子点に並べることで再現できる。一般に単位胞の形状は平行六面体であり, その形状は(B)6つの定数で記述できる。

結晶で可能な対称の要素の組み合わせを考える際には, 点対称操作とそれらに対応する点対称要素を用いる。組み合わせるのは, (C)5種類の回転対称操作, 5種類の回反対称操作であり, 32通りある。

- (1) 下線部(A)に当てはまらない鉱物を一つ挙げ, その理由を述べよ。
- (2) 下線部(B)の6つの定数とはどのようなものであるか, 図を描いて説明せよ。また, 6つの定数の値の特徴によって, 7つの晶系に分けることができる。7つの晶系の名称と, それぞれの格子定数の間の関係を述べよ。
- (3) 下線部(C)で述べたように, 回転軸には5種類しかないことを証明せよ。
- (4) 単位胞の対称性も考慮すると, 単位胞中に1個の格子点しか含まない単純格子(P格子)以外に, 単位胞中に複数の格子点を含む格子を選んだ方がよい場合がある。複数の格子点を含む格子には, 面心格子(F格子)以外にどのような格子があるか述べよ。

(次ページに続く)