

## 岩石学・鉱物学

以下の3問( - 1 , - 2 , - 3 )のうち, 任意の2問を選んで解答せよ .

- 1 ( 選択 ) 次の問題 1 と問題 2 の両方に解答せよ .

問題 1 次の文章を読み以下の問に答えよ .

鉱物 A は無色 ~ 白色で板状 , 柱状 , あるいは先のとがった犬牙状など多様な形をしている . 塩酸をかけると発泡する . モース硬度 3 で爪と同じくらいの硬さである . 結晶の外形は異なるが , 石灰華や鍾乳石も同じ鉱物である . 鉱物 B は黒色の珪酸塩鉱物で , 板状または薄片状を示す . (1)底面に平行に薄くはがれる性質がある . 鉱物 C は鉄と酸素からなる黒色・不透明の鉱物で非常に強い磁性があり , 正八面体の結晶が産出する . 原子種は異なっても (2)鉱物 C と同じ原子配置をとる鉱物は数多く存在する . 鉱物 D は炭素だけからなる無色・透明な鉱物で , モース硬度 10 の非常に硬い鉱物である . 鉱物 D と同じく炭素だけからなり , 黒色でモース硬度 1 ~ 2 である鉱物 E も天然に存在する .

問 1 鉱物 A , B , C , D , E の鉱物名をそれぞれ書け .

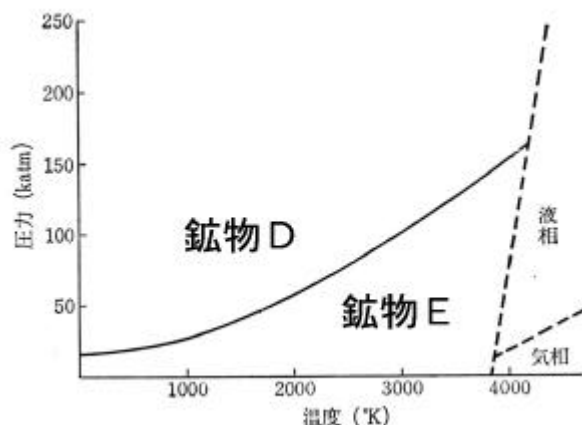
問 2 下線部(1)にあるような性質が表れる原因を結晶構造から説明せよ .

問 3 下線部(2)に相当する鉱物をひとつあげ , その化学式を記せ .

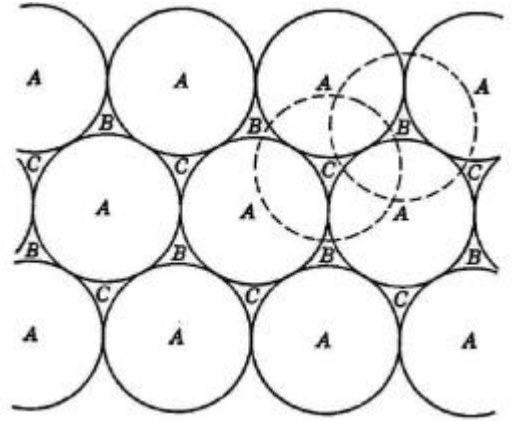
問 4 下図は鉱物 D と鉱物 E の温度と圧力による安定領域を示す相図である .

この相図から常温・常圧下ではどちらの鉱物が安定か述べよ .

それにもかかわらず , 常温・常圧下で両鉱物がともに存在する理由を説明せよ .



問題 2 酸化鋇物や珪酸塩鋇物の中には、大きな酸素イオンが近似的に最密充填構造をなし、その隙間を小さな陽イオンが占めているものがある。右の図は、同じ大きさの球による最密充填の様子を表したものである。このとき、以下の問に答えよ。



問 1 こうした球の最密充填構造には、2つの種類がある。それら2つの最密充填構造の名前を述べるとともに、それらはどのようなものか、右の図を用いて説明せよ。

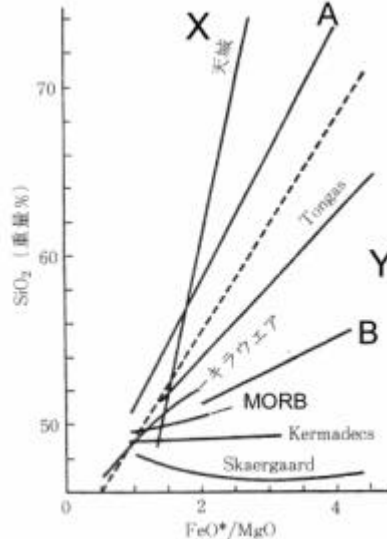
問 2 これら最密充填構造にはどちらも、まわりの球の数すなわち配位数の異なる2種類の隙間ができる。どのような配位数の隙間が出来るか述べよ。

問 3 それら2種類の隙間の数は、最密充填構造を全体的にみたとき、球1個につきそれぞれ何個あるか、簡単な説明とともに述べよ。

問 4 このように酸素イオンが近似的に最密充填構造をなしている鋇物の例を1つ挙げ、その最密充填構造は上述の2つの種類のうちのどちらか述べよ。

- 2 (選択) 次の問題 1 と問題 2 の両方に解答せよ .

問題 1 以下の図は火山弧や火山別の火山岩あるいは貫入岩体の化学組成を  $\text{FeO}^*/\text{MgO}$  -  $\text{SiO}_2$  図上で近似した直線あるいは曲線で示したものである ( $\text{FeO}^*$ は全鉄を  $\text{FeO}$  で表現したことを示す) . 以下の問いに答えよ .



- 問 1 この図で、特に安山岩の変化経路を、点線を挟んで上下の領域 (X, Y) で異なる岩石系列名で呼ぶことが多い . X と Y の岩石系列名を述べよ .
- 問 2 図中の A と B のような、あるいはそれに近い変化を描く岩石を多産する、日本列島およびその周辺の第四紀火山を 1 つずつあげよ .
- 問 3 同じ玄武岩質マグマから X と Y の系列に分かれる場合、そのメカニズムの違いについて 100 字程度で説明せよ .
- 問 4 図中のキラウエア火山は、火山体の形状に注目すると何という火山に分類されるか述べよ . またその山体構造の特徴を 50 字程度で述べよ .

問題 2 以下の用語から 3 つを選んで、それぞれ 50 ~ 100 字程度で説明せよ .

- 枕状溶岩 (Pillow lava)
- 火砕流 (Pyroclastic flow)
- コンパチブル元素 (Compatible elements)
- マグマ中の揮発性成分 (Volatile components in magma)
- 分別溶融 (Fractional melting)
- 鉱物の累帯構造 (Zonal structure of minerals)
- 火山フロント (Volcanic front)
- マッシュ状マグマ溜り (Mushy magma chamber)

- 3 (選択) 次の問題 1 と問題 2 の両方に解答せよ .

問題 1 地球表層部における金属元素の移動・濃集作用において、主に高温流体(熱水)が重要な役割を果たすことが知られている。このことに関連して、以下の問 1 ~ 5 に答えよ。

問 1 熱水が通過して形成された変質帯には、源岩中に含まれる主要造岩鉱物が変化して特徴的な変質鉱物が産出する。このような熱水変質作用で生じる代表的な変質鉱物名を二つ挙げよ。また、これらはそれぞれ既存のどのような鉱物から変化してできたと考えられるか。

問 2 安山岩のような火山岩類を源岩とする熱水変質帯では、しばしば源岩に比べて帯磁率が著しく低下している特徴が見られる。その原因と変質作用の進行過程で生じる現象について、化学反応式などを用いて具体的に説明せよ。

問 3 浅熱水性金鉱床を形成する熱水活動に伴い、周囲の母岩では中性変質帯や酸性変質帯が形成される。このうち、酸性変質帯が示す特徴的な産状・岩相について述べよ。

問 4 浅熱水性金鉱床は、金を溶解した熱水が地下浅所まで上昇して来て形成される。この場合、金はどのような形態(化学種)で輸送され则认为られているか。また、このとき金元素が沈殿する原因として考えられる主なものを二つだけ挙げよ。

問 5 一般に、金属鉱床を形成する熱水は主にどのような起源をもつか、考えられる代表的な起源を三つ挙げよ。またそれらはどのような研究手法を用いて推定する事ができるか、その有効な手法について主なものを二つ挙げよ。

問題 2 以下の項目のうちいずれか二つを選び、それぞれ 100 字程度で解説せよ。

- 1) コバルトクラスト
- 2) シンター
- 3) ペグマタイト