

平成20年度 大学院試験問題

専門試験問題

解答時間 9:00—12:00

注意事項

*専門問題(1-7)のうちから4問を選択して解答すること。

注意: 4問を超えて解答した場合、すべて0点になるので注意すること。

*1問につき、1枚の指定されている解答用紙を使用すること。

注意: 解答用紙には、必ず受験番号を記すこと。
記入なき解答は0点となる。

*電卓の使用は認めない。

1

堆積岩に関する次の文を読んで、以下の問に答えよ。

堆積岩には、粒子の粒径や流れの作用の違いなどによって生じた堆積構造と呼ばれる模様が残されている。これらの中には、(a)地層の上下関係を判断することや(b)水流の向きを特定することができるものがある。

- 問1. 下線部(a)に関連して、地層の上下判定に利用できる堆積構造のうち、代表的なものの例を2つあげ、図を示しながら説明せよ。ただし、図中には(1)その構造の名称、(2)大体のスケール、(3)上下の向きを必ず記入すること。
- 問2. 下線部(b)に関連して、水流の向きを特定できる堆積構造のうち、代表的なものの例を2つあげ、図を示しながら説明せよ。ただし、図中には(1)その構造の名称、(2)大体のスケール、(3)水流の向きを必ず記入すること。

2

次の文を読んで、以下の問に答えよ。

もし、地球に大気が無いとすると、地球表面の平衡温度は平均で -18°C ほどになることが知られている。しかし、現実には大気が存在し、そこに含まれる温室効果ガスの作用により、平衡温度は約 15°C となっている。

問1. 下線部の温室効果ガスのうち、代表的なものの例を2つあげよ。

問2. 地球における温室効果の機構を説明せよ。

3

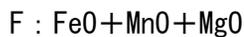
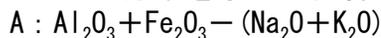
次の図はある変成岩地域における変塩基性岩中の変成鉱物の出現・消滅を表した図である。以下の問いに答えよ。

鉱物帯	a	b	c	d
斜長石	An ₀₋₁₀	An ₁₀₋₃₀	An ₃₀₋₅₀	
緑れん石				
角閃石	アクチノ閃石	アクチノ閃石+普通角閃石	普通角閃石	普通角閃石
単斜輝石			-----	
斜方輝石				
緑泥石				
石英				

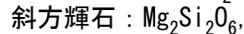
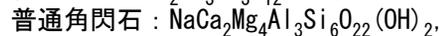
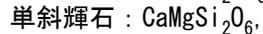
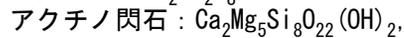
図 ある変成岩地域における変塩基性岩の鉱物消長関係図。点線は出現頻度が低いことを示す。また、斜長石のAnの右側の数字は灰長石（アノーサイト）成分量を表す。

問1. この変成岩地域に出現する斜長石、緑れん石、アクチノ閃石、普通角閃石、単斜輝石、斜方輝石、緑泥石の7つの鉱物をACF図にプロットする際のA, C, Fのモル分率をそれぞれ計算せよ。

A, C, Fのモル分率を求める計算式は以下の通りである。



ただし、各鉱物の化学式は次の通りとする；



問2. 図のa帯およびd帯の鉱物共生関係を示すACF図を指定の解答用紙に作成せよ。

問3. a帯およびd帯はそれぞれどの変成相に相当するかを述べよ。

問4. この変成岩地域が属する変成相系列を記せ。

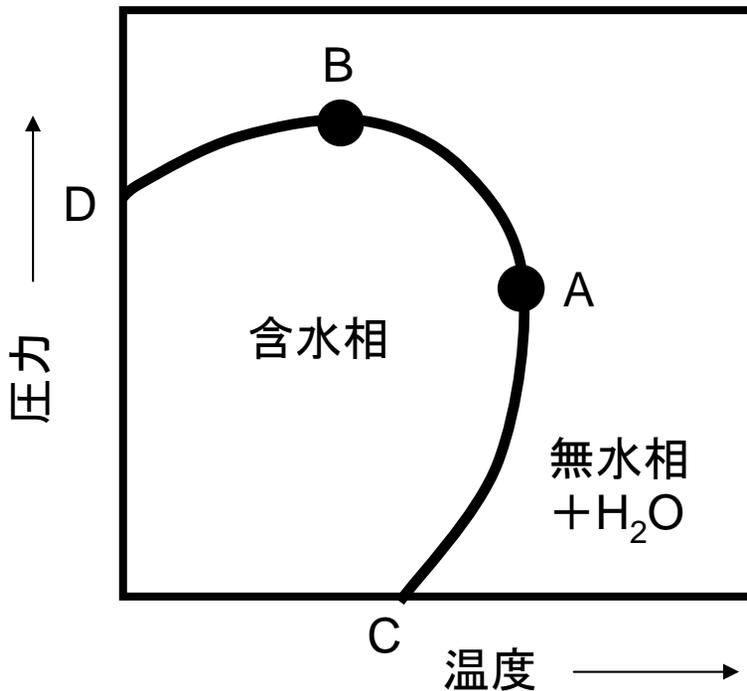
鉱物の結晶化学に関する次の文章を読み下の問いに答えよ。

イオン性結晶において比較的小さなイオンしか含まない場合、最も大きな陰イオンは互いに接触するか、それに近い状態になる。陽イオンは、大きな陰イオンの積み重なるの結果できる正四面体や正八面体の隙間を埋めるかたちで存在する。このような構造が陰イオンの密なパッキング構造であり、酸化物や比較的簡単な構造を持つ珪酸塩鉱物によく見られる。パッキング構造で同じ大きさの原子またはイオンがたがいに接触し、規則正しい配列をとるときに、最も安定な構造は、同じ大きさの球を空間にもっとも密につめた構造で、(ア)と呼ばれる。この構造には(イ)と(ウ)の2通りがあり、これらは球の積み重なり方を異にすることで生ずる。すなわち、ABCABC---という繰り返しで、4層目で、もとの真上におなじ層がくる構造が(イ)で、ABAB---という繰り返しで、おなじ層が3層目にくるのが(ウ)である。その結果(イ)は(エ)格子をつくるが、(ウ)では(オ)格子となる。いずれのパッキングでも球の大きさが同じであれば、空間をみたす割合は同じであって、1個の球に接している球の数も同じく(カ)個である。金属によくみられるその他のパッキングの仕方として(イ)や(ウ)ほど密でないが、(キ)や(ク)などが知られている。

- 問1. パッキング構造について説明した上の文の(ア)～(ク)に適切な用語あるいは数字を入れよ。
- 問2. 陽イオンがどのような配位多面体をとるかは、陰イオンとの半径比によって決まる。正四面体配位をとることができるのは、 R_A / R_X が0.225～(A)、正八面体配位の場合は(A)～0.732の間である。Aの値を計算せよ。ただし計算方法も示せ。
(R_A は陽イオン半径、 R_X は陰イオン半径)

5

次の図は高温高圧下での含水相のunivariantな脱水分解反応境界を模式的に示している。以下の問いに答えよ。



- 問 1. このような反応境界の温度圧力勾配 (dP/dT) はクラジウス・クラペイロンの式で与えられる。反応前後のエントロピー差 ΔS , 体積差 ΔV とすると, クラジウス・クラペイロンの式はどのように表されるか。
- 問 2. 反応曲線上で A は温度最大の点, B は圧力最大の点である。それぞれの点で, ΔS , ΔV の関係はどのようにになっているか。
- 問 3. 反応境界曲線の温度圧力勾配 (dP/dT) が, C-A 間は正, A-B 間は負, B-D 間は正となる理由はなぜか。その理由を述べよ。
- 問 4. 地球内部における脱水分解反応の重要性について述べよ。

6

以下の語句から3つを選び、それぞれ100字以内で説明せよ。

1. 異常震域
2. 地殻熱流量
3. アセノスフェア
4. 津波地震
5. アイソスタシー

生態学に関する以下の問に答えよ。

問1. 以下の語について、それぞれ説明せよ。

- (1) 密度効果 (density effect)
- (2) 基本ニッチと実現ニッチ (fundamental niche and realized niche)
- (3) キーストーン種 (keystone species)

問2. 環境変動の激しい場所と環境の安定した場所とでは、生息する生物種個体群の特性が大きく異なると考えられる。どのように異なると考えられるか、増殖力 (内的自然増加率) および競争力といった点から説明せよ。

問3. 中程度攪乱説 (中規模攪乱説, intermediate disturbance hypothesis) は、「攪乱の頻度や規模が中程度の場所で最大の種多様性が維持される」とする説である (下図)。このようになるしくみについて説明せよ。

