

【その1】

[A 1]

受験番号 _____

(1) 端成分

(2) 固溶体とは、二種類またはそれ以上の異なった物質が互いに均一に溶け合った結晶質の固相。(42文字)

(3) 温度低下に伴い、約 1600°Cで液相線に到達すると固相が形成し始める。系の中には結晶と液が混在し、その際の液中の化学組成は Fa60Fo40、結晶の化学組成は Fa23Fo77 となる。ここから温度が低下すると液と結晶の化学組成は液相線・固相線に沿って変化する。さらに温度が低下し約 1380°Cに達すると結晶の化学組成が Fa60Fo40 となる。これは液相から固相へ全て結晶化したことを示している。この温度以下では系の中には結晶のみが存在する。(216文字)

(4) 与えられた重量%と分子量から下表の分子比，原子比，酸素量が計算される。

成分	重量%	分子量	分子比	原子比	酸素量
SiO ₂	41.01	60.08	0.68	0.68	1.37
FeO	9.08	71.84	0.13	0.13	0.13
MgO	49.92	40.31	1.24	1.24	1.24
Total	100.01				2.73

得られる化学式は以下となる： $\text{Fe}_{0.13} \text{Mg}_{1.24} \text{Si}_{0.68} \text{O}_{2.73} \dots$ ①

カンラン石の理想式の酸素数 4 となるように式①を規格化

その結果： $\text{Fe}_{0.19} \text{Mg}_{1.81} \text{Si}_{1.00} \text{O}_{4.00}$

Fe と Mg の合計が 2，Si が 1 となり，カンラン石の理想式と合致する。

【その1】

[A 2]

受験番号 _____

解答例

- (1) ア：へき開
イ：立方（等軸も可）
ウ：屈折率
エ：干渉（レターデーションも可）
- (2) フィロケイ酸塩（層状ケイ酸塩, Phyllosilicate, Sheet silicate なども可）,
鉱物種の例：黒雲母, カオリナイト, スメクタイト, イライトなど
- (3) 1, 2, 3, 4, 6
- (4) (記述例) 偏光顕微鏡の光路には, 試料の前後に1枚ずつの**偏光板**が備えられている。これらの偏光板は, 通過させる光波の**振動面**が互いに直交するように設置されているため, 光路に両方の偏光板が入った直交ニコルの状態では, 試料が無い状態だと, 最初の偏光板を通過した光は2枚目の偏光板で完全に遮断されてしまい, 暗く見える。ガラスや立方晶系の鉱物結晶のような**光学的等方体**では, 問題文にあるような**複屈折**が起こらず, 光波の振動面も回転しないので, 直交ニコルでは試料が無い場合と同様に常に暗く見えることになる。(238字)

【その1】

[B 1]

受験番号 _____

解答例

- (1) ア : バイオゾーン (化石帯 も可)
イ : 初産出層準面 (初出現, 初産出層準 など可)
ウ : 最終出現面 (絶滅, 終産出層準 など可)
エ : 生存期間
オ : タクソン区間帯
- (2) 系列帯とは, 進化系列の特定区間を代表する化石を含む地層体で, 境界は進化系列内のあるタクソンの全産出区間, あるいは枝分かれした子孫タクサの初出現層準と, その子孫の初出現層準の直下までと定められた化石帯である。
(103 文字)
- (3) 個体数が多く, 広い分布を示し, 進化速度の速い微化石であること。(31 文字)
- (4) 海生の浮遊性微化石は, 緯度や地理的な制約などによる種の生息範囲の違いによって生存期間が異なる。従って, 産出層準や産出区間が地域によって異なるため, 生層序の基準面を決める際に必ずしも有効とはならない場合もある。
(104 文字)

【その1】

[B 2]

受験番号 _____

解答例

- (1) A : 中央海嶺
B : 海溝
C : 地層累重
- (2) ア : 玄武岩
イ : 斑れい岩
ウ : チャート
- (3) 秩父帯 : 石炭紀～（前期）白亜紀（石炭紀～ジュラ紀 も可）
四万十帯 : 白亜紀～古第三紀
断層名 : 仏像構造線
- (4) 低温高压型 : 神居古潭変成帯, 三郡変成帯, 三波川変成帯
高温低压型 : 阿武隈変成帯, 飛驒変成帯, 日高変成帯, 領家変成帯

【その1】

[C 1]

受験番号 _____

解答例

(1) $R_d: 287 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
 $C_v: 717 (718) \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
 $C_p: 1004 (1005) \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

$$C_p = C_v + R_d \quad (C_v = C_p - R_d, R_d = C_p - C_v)$$

(2) $p\alpha = R_d T$

p : 圧力, T : 絶対温度

(3)

<文章による説明>

ある空気塊に加えられた熱量は、その空気塊の内部エネルギーの増分とその空気塊が外に向かってした仕事の和に等しい。

<数式>

$$\Delta Q = C_p \Delta T - \alpha \Delta p$$

Δ : 変化量を表す記号, Q : 熱量, T : 絶対温度, p : 圧力

(4)

<数式>

$$-g\rho\Delta z + (-\Delta p) = 0$$

$$\left(\rho g = -\frac{\Delta p}{\Delta z}, g = -\frac{1}{\rho} \frac{\Delta p}{\Delta z} \right)$$

Δ : 変化量を表す記号, g : 重力加速度, ρ : 乾燥空気の密度,
 z : 高さ, p : 圧力

<説明>

単位面積をとる乾燥空気の気柱を想定し、その中の厚さ Δz の空気塊を考える。この空気塊にはたらく下向きの重力と、圧力差 Δp に基づく上向きの鉛直圧力勾配による力（下、高圧、上、低圧のため上向き）がつり合い、合力がゼロとなっている平衡状態。

【その1】

[C 2]

受験番号 _____

解答例

- (1) マトリックス流：土粒子間の小さな孔隙を浸透する遅い流れ。
パイプ流：土壌中の大きな孔隙（水みちでも可）を選択的に通る早い流れ。
- (2) 間隙率は土壌全体の体積に対する水（液相）と空気（気相）を合計した体積の割合であり，体積含水率は土壌全体の体積に対する水（液相）のみの体積の割合という違いがある。
- (3) $10 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{)} / 0.5 \times 10^9 \text{ (m}^2\text{)} = 10/0.5 \text{ (m)} = 20 \text{ (m)}$
 $20/0.3 \approx 66.7 \text{ (m)}$
- (4) $0.5 \times 10^9 \text{ (m}^2\text{)} \times 2 \text{ (m)} \times 0.4 \times 0.3 = 0.12 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{)}$
 $0.5 \times 10^9 \text{ (m}^2\text{)} \times 2 \text{ (m)} \times 0.6 \times 0.7 = 0.42 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{)}$
両者を足して， $0.54 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{)}$
- (5) $10 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{)} / 0.54 \times 10^9 \text{ (m}^3\text{/年)} \approx 18.5 \text{ (年)}$