

### <地球科学 3>

問題 1 : 以下の表は、ある始原隕石の包有物に含まれる鉱物の化学分析値（重量%）である。以下の問（1）～（3）に答えよ。

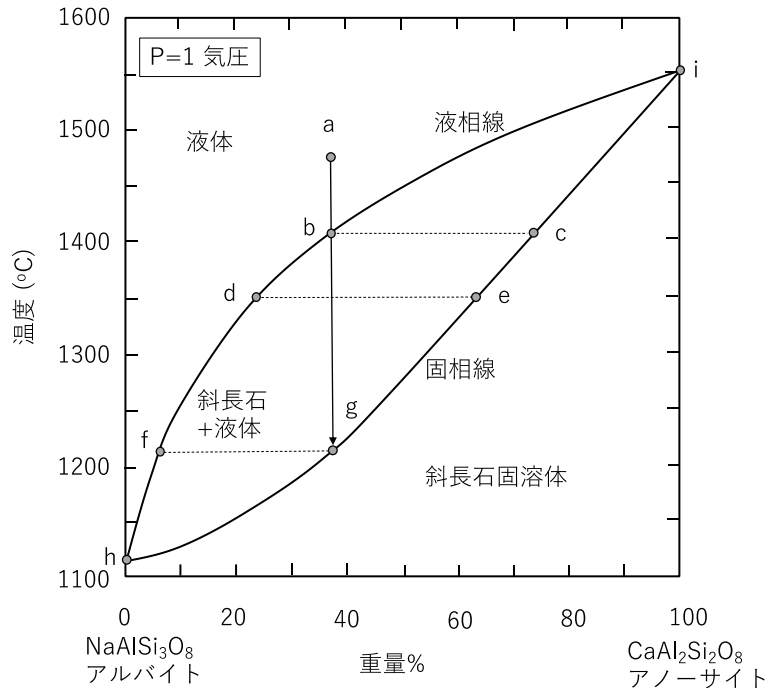
重量%	石英	(A)	(B)	(C)	(D)
SiO <sub>2</sub>	100.0	59.9	55.5	43.2	42.7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	b.d.	b.d.	b.d.	36.6	b.d.
MgO	b.d.	40.1	18.6	b.d.	57.3
CaO	b.d.	b.d.	25.9	20.2	b.d.
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

b.d.は検出限界以下を表す。

- （1）鉱物（A）～（D）の化学式を計算し、その化学式に該当する代表的な鉱物名を答えよ。ただし、以下の原子量の値を用いること。Si : 28.1、Al : 27.0、Mg : 24.3、Ca : 40.1、O : 16.0（結果だけでなく、途中の計算過程がわかるようにすること）
- （2）石英と鉱物（D）が反応して、鉱物（A）を生成したと考えられる。この反応式を書け。
- （3）鉱物（B）の一般的な結晶系は何か答えよ。また、その結晶系を構成する3つの結晶軸のなす角度（軸角）について簡潔に説明せよ。

（次ページに続く）

問題 2 : アルバイト—アノーサイト二成分系における斜長石の結晶化について、図を見て以下の問 (1) ~ (3) に答えよ。



- (1) h 点と i 点の温度での液相と固相の状態について説明せよ。
- (2) 組成 a の液が冷却して結晶作用が進むプロセスを、ア) 平衡結晶作用の場合、イ) 分別結晶作用の場合、それぞれについて、結晶作用が始まる温度と結晶作用が終了する温度、また液の組成と結晶の組成の変化を含めて説明せよ。ただし、相図上の用語 (液体、液相線、固相線、斜長石、斜長石固溶体、アルバイト、アノーサイト) および記号 (a-i) を用いること。
- (3) こうした斜長石の結晶作用はボーエンの反応原理である連続反応系列と不連続反応系列いずれに対応するか答えよ。その上で、ボーエンの反応原理に基づいてマグマの多様性をもたらすプロセスをこの相図をもとに 100 ~ 200 字程度で説明せよ。

(次ページに続く)

問題 3 : 恒星内部で元素は核融合反応で合成され、水素燃焼 (p-p チェイン反応と C-N-O サイクル) から始まりケイ素燃焼 (鉄族元素の合成) で終了する。これは核子 1 個当たりの質量差が質量数とともに上昇し、 $^{56}\text{Fe}$  付近でピークとなり、それ以上では減少することと関係している。 $^{56}\text{Fe}$  付近で核融合反応が終了する理由を核融合反応と核分裂反応の観点から 150 字程度で説明せよ。

問題 4 : 以下に挙げた語句の中から 2 つを選択し、それぞれについて 150 字程度で簡潔に地球科学的説明を与えよ。

- ・ エコンドライト
- ・ 地質温度圧力計
- ・ グラファイト
- ・ 親鉄元素