

(問題3の続き)

問2 図2は、圧力-温度平面に投影した $\text{MgO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系の相図である。この系には、より多くの成分を含む最上部マントル物質の相平衡関係と共通した特徴が現れている。破線は固相線(solidus), 点線は enstatite (斜方輝石, $\text{Mg}_{(4-x)}\text{Al}_{2x}\text{Si}_{(4-x)}\text{O}_{12}$) 中の Al_2O_3 成分の固溶量 x の等値線(isopleth)を示す。設問(1)~(2)に答えよ。

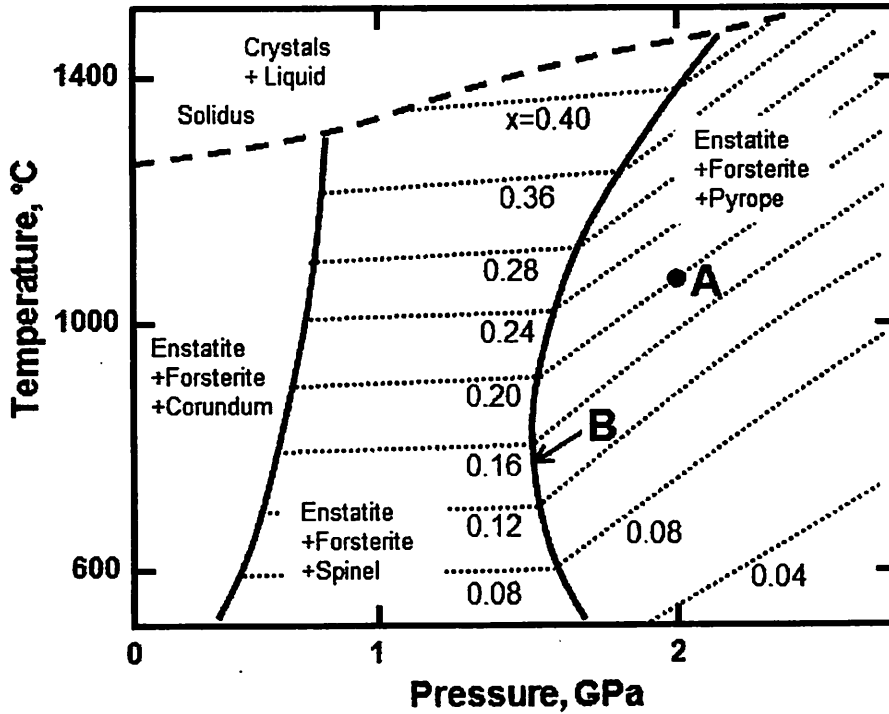


図2 $\text{MgO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系の相図

- (1) 総化学組成が MgO , 51%; SiO_2 , 43%; Al_2O_3 , 6% (モル%) の場合, 点 A (2 GPa, 1070°C) の条件では, forsterite (かんらん石, $\text{Mg}_6\text{Si}_3\text{O}_{12}$), enstatite ($\text{Mg}_{(4-x)}\text{Al}_{2x}\text{Si}_{(4-x)}\text{O}_{12}$), pyrope (パイロープ, $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$) の3相が平衡に共存する。それぞれの相の割合を計算する過程を示し, 有効数字2桁の百分率(モル%)で答えよ。
- (2) 相境界線 B は自由度1の univariant curve である。相境界線上の条件では, 温度と圧力のうち一つの変数を与えれば, もう一方の変数と共存相の化学組成が一意的に決まる。このことを相律(phase rule)に基づいて説明せよ。