

(問題5の続き)

- (b) 希ガスは太陽光球における存在度がコンドライト隕石における存在度を大きく上回っている。この理由を述べよ。
- (c) 酸素は、希ガスと同様に、太陽により多いものの、隕石にも多く存在している。これは酸素のどのような性質を反映しているか説明せよ。
- (d) 太陽系の元素存在度には、原子番号が大きくなるとその元素の存在度は減少するという傾向がある。しかしながら、鉄および鉄に近い原子番号の元素は存在度が高く、その傾向に当てはまらない。その理由として考えられることを述べよ。

問2 次の文章を読んで、(a)-(c)に答えよ。

太陽系の元素存在度の組成をもつ降温中の高温のガスからさまざまな固体微粒子が凝縮し、それらの微粒子が集合し微小天体が形成されることを考える。ここでは水素、酸素、マグネシウム、ケイ素、鉄の5元素に着目する。今簡単のため、ガスからまず $\text{FeSiO}_3$ のカンラン石 $((\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4)$ が凝縮し、その後残った酸素がすべて水素と結合することで氷 $(\text{H}_2\text{O})$ が凝縮し、カンラン石と氷の微粒子からなる微小天体が形成されると仮定する。下の表に5元素の原子量と、ケイ素 $(=10^6)$ 個で規格化した存在度を示す。また、カンラン石と氷は温度圧力に依らず密度は一定で、それぞれ $3.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ と $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ とする。

	水素	酸素	マグネシウム	ケイ素	鉄
原子量	1.0	16	24	28	56
存在度	$2.7 \times 10^{10}$	$2.0 \times 10^7$	$1.1 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	$9.0 \times 10^5$

- (a) 微小天体中のカンラン石/氷比(重量比)を求めよ。計算式を示すとともにその結果を有効数字2桁で記せ。
- (b) 微小天体の密度 $(\text{kg/m}^3)$ を有効数字2桁で求めよ。ただし、微小天体内部には空隙がないと仮定する。
- (c) 太陽系形成時に存在していた放射性核種(たとえば $^{26}\text{Al}$ )の壊変エネルギーにより、天体内部が昇温し氷が融解することを考えてみる。天体内部にはさまざまな放射性核種が存在していたが、氷融解に最も寄与したのはどのような特徴を持つ核種と考えられるか、その特徴を述べよ。