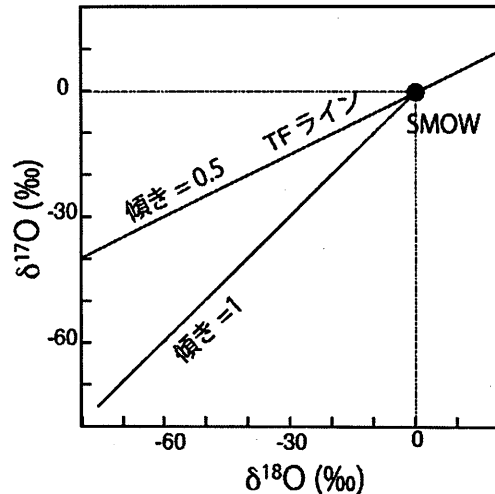


問題5 地球化学 (100点)

以下の問い(問1, 問2)に答えよ。

問1 次の文章を読み、以下の設問(1)～(4)に答えよ。

右図は酸素のスリーアイソトーププロットと呼ばれ、試料中の酸素の $\delta^{17}\text{O}$  値を $\delta^{18}\text{O}$  値に対してプロットしたものである。その際、SMOW を標準物質に用いるのが慣例である。地球の試料では、常に SMOW を通る TF ラインと呼ばれる傾きほぼ0.5の一本の線上にプロットされる。



一方、あるタイプの隕石に含まれる CAI から分離した非含水鉱物(無水鉱物)の場合には、傾きほぼ1の直線上にプロットされる。これは、 $^{16}\text{O}$  のみが多い太陽系の平均の酸素と  $^{16}\text{O}$  のみが少ない水分子の酸素が、太陽系内で様々な割合で混合したことによると考えられている。

これは、 $^{16}\text{O}$  のみが多い太陽系の平均の酸素と  $^{16}\text{O}$  のみが少ない水分子の酸素が、太陽系内で様々な割合で混合したことによると考えられている。

- (1) SMOW, CAI についてそれぞれ 100 字以内で説明せよ。
- (2) TF ラインの傾きがほぼ 0.5 になる理由を記せ。ただし、同位体効果をキーワードに含めよ。
- (3) スリーアイソトーププロットは隕石の由来した天体の判別に広く用いられている。その理由を 50 字程度で記せ。
- (4)  $^{16}\text{O}$  のみが増減すると傾きほぼ 1 の直線ができることを調べてみよう。そのために、SMOW とほぼ同じ同位体組成を持つ物質に対し  $^{16}\text{O}$  の個数のみを増減させた時、 $\delta^{17}\text{O}$  値と  $\delta^{18}\text{O}$  値がほぼ等しくなることを示せばよい。空欄(ア)～(ク)を埋め、 $\delta^{17}\text{O}$  値と  $\delta^{18}\text{O}$  値が等しくなることを示せ。

	SMOW	増加	減少
$^{16}\text{O}$ の個数	1000000	1020000	980000
$^{17}\text{O}$ の個数	373	373	373
$^{18}\text{O}$ の個数	2005	2005	2005
$^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$	$373 \times 10^{-6}$	(ア)	(オ)
$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	$2005 \times 10^{-6}$	(イ)	(カ)
$\delta^{17}\text{O}$	0%	(ウ)%	(キ)%
$\delta^{18}\text{O}$	0%	(エ)%	(ク)%

(次ページに続く)