

▶化学④◀

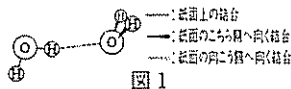
【注意】 必要な場合は次の原子量を用いよ。 H=1.0, C=12, O=16

1 次の問〔1〕～〔3〕に答えよ。

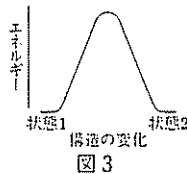
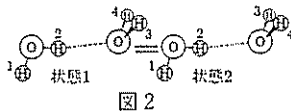
〔1〕 次の分子に対し、それぞれ電子式を示せ。

(a) CH_4 (b) NH_3 (c) H_2O (d) H_3O^+

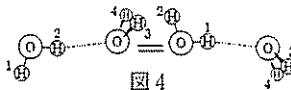
〔2〕 (1) 気相中で水分子が2つ集まると、図1に示すような構造をとる(これを水分子二量体という)。点線(⋯)で示した結合は水素結合と呼ばれる。水素結合が生じる原因を説明せよ。



(2) 水分子二量体では、水分子が回転することにより水素原子の位置が入れ替わることがある。例えば、図2では水素原子3と4が入れ替わっている。この構造変化を反応と考えることにすると、反応の進行に伴い、エネルギーは図3に示すような変化をする。エネルギーが極大になる状態はなんと呼ばれるか答えよ。また、この状態において水分子二量体がどのような構造をとるかを考え、図で表せ(図1に示した3種類の結合を使い分け、分子の向きが立体的にわかるように図示する。各水素原子の番号および水素結合を示す点線も書き込むこと)。



(3) 水分子二量体では、図4のような反応も考えられる。この場合にエネルギーが極大になる構造を考え、図で表せ(各水素原子の番号および水素結合を示す点線も書き込むこと)。



(4) (2)と(3)で考えた反応では、どちらの方が極大点のエネルギーが高くなるか予測し、答えよ。その根拠についても説明せよ。

〔3〕 氷の結晶において、1つの水分子に着目したときに、それを取り囲む最近接の水分子の数はいくつになるか答えよ。また、これらの水分子の向きが立体的にわかるように、氷の構造を図示せよ。