

Q.(エクセル化学 改訂版 293(3) P177)

解説の式だと $309 = (C-H \times 6 + C-C) - (C-H \times 2 + 810 + 432 \times 2)$ なのですが、これでなぜ数式が成立するかわかりません。

A.

解説の等式は、熱化学方程式の左辺と右辺それぞれについて、すべての原子の結合が解けている状態から結合したときに放出されるエネルギーを考えています。

(ア)

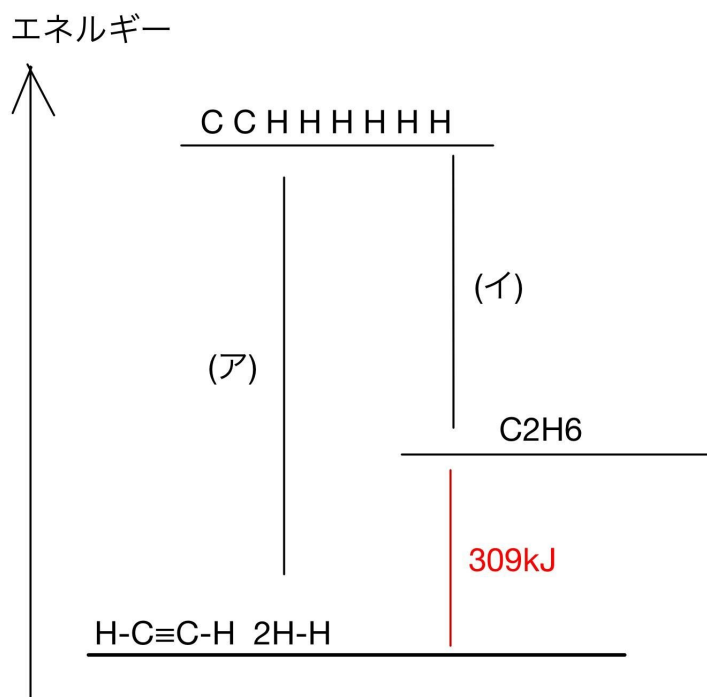
左辺の場合は、 $CCHHHHHH \rightarrow H-C \equiv C-H + H-H + H-H$ となるときに結合エネルギーの和を求めます。

C-H結合が2か所、 $C \equiv C$ 結合が1か所、H-H結合が2か所存在するので、結合エネルギーの和は $413 \times 2 + 810 \times 1 + 432 \times 2$ [kJ/mol]となります。

(イ)

一方、右辺の場合は $CCHHHHHH \rightarrow C_2H_6$ となるときに結合エネルギーの和を求めます。

C-H結合が6か所、C-C結合が1か所存在するので、結合エネルギーの和は



$413 \times 6 + (C-C)$ [kJ/mol] となります。

問題にある熱化学方程式は

$([C_2H_2 + 2H_2] \text{ と結合するときの結合エネルギー和}) = ([C_2H_6] \text{ と結合するときの結合エネルギー和}) + 309 \text{ kJ/mol}$

というエネルギーの関係を示しているので、これに先ほど求めた結合エネルギーの和を代入して

$413 \times 2 + 810 \times 1 + 432 \times 2$ [kJ/mol] = $413 \times 6 + (C-C)$ [kJ/mol] + 309 [kJ/mol] という方程式が立てられます。