

熱化学方程式の楽な解き方

結合エネルギーを考えなくていい場合

熱化学方程式の物質をすべて単体で表すと、左辺と右辺の単体の種類と数は等しいので、単体が消去され、数式になる。

結合エネルギーを考える場合

熱化学方程式の物質をすべて原子で表すと、左辺と右辺の原子の種類と数は等しいので、原子が消去され、数式になる。

例題

CH₄, CO₂, H₂O (液体) の生成熱はそれぞれ 75kJ, 394kJ, 286kJ である。

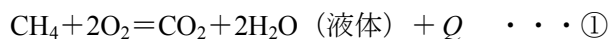
これらの値を使って CH₄ の燃焼熱をもとめよ。

解法のポイント

燃焼熱の熱化学方程式の両辺の化合物を生成熱と単体に置き換えてから整理すればよい。

求める燃焼熱を Q とすると、

CH₄ の燃焼の熱化学方程式は、



注意：燃焼熱で生成する水は液体という約束になっている。

熱化学方程式も化学反応式と同様、式の左辺の右辺で原子の種類と数が等しい。

ということは、

両辺の化合物を単体に置き換えると、単体の種類と数が両辺で等しいことになる。

また、生成熱の熱化学方程式は、

化合物 1mol の成分元素の単体 = 化合物 1mol + 生成熱

より、

化合物 1mol = 化合物 1mol の成分元素の単体 - 生成熱

したがって、熱化学方程式の両辺の化合物を単体と生成熱で表して整理すると、

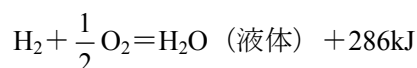
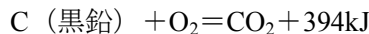
単体が消去され、燃焼熱 Q と生成熱だけの 1 次方程式になってしまうので、

燃焼熱 Q が簡単に求められる。

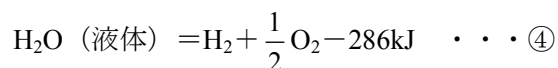
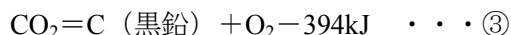
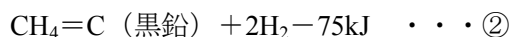
解法

手順 1.

化合物を成分元素の単体と生成熱で表す。

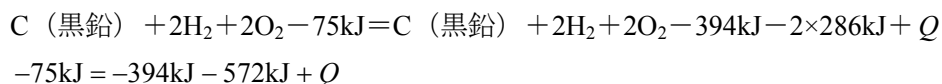
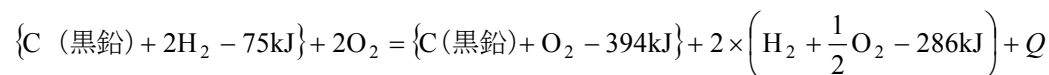


より,



手順 2.

①式に②, ③, ④を代入し, 整理する。



よって,

$$Q = 572\text{kJ} + 394\text{kJ} - 75\text{kJ} = 891\text{kJ}$$

補足

記述問題でなければ,

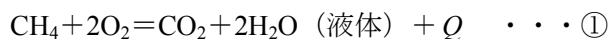
単体が消去されるのは明らかなので,

すべての単体, すなわち熱化学方程式に含まれる単体および

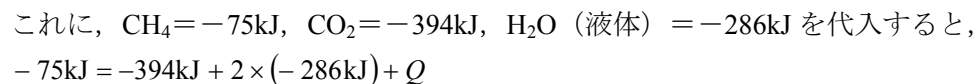
「化合物 1mol = 化合物 1mol の成分元素の単体 - 生成熱」の単体を無視し,

単体を除いた熱化学方程式に, **化合物 1mol = -生成熱**を代入すればよい。

したがって,



の単体を無視し,



よって,

$$Q = 891\text{kJ}$$