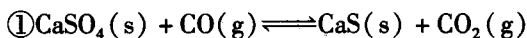
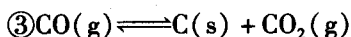
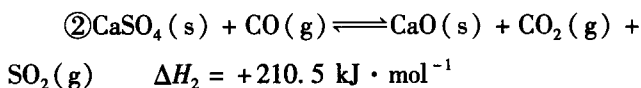


二、找关键物质法

例2 用 CaSO_4 代替 O_2 与燃料 CO 反应,既可提高燃烧效率,又能得到高纯 CO_2 ,是一种高效、清洁、经济的新型燃烧技术.反应①为主反应,反应②和③为副反应.



$$\Delta H_1 = -47.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_3 = -86.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

求反应 $2\text{CaSO}_4(\text{s}) + 7\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaS}(\text{s}) + \text{CaO}(\text{s}) + 6\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$ 的 ΔH (用 ΔH_1 、 ΔH_2 和 ΔH_3 表示).

解析 (1) 先找到关键物质:把在所求方程式中存在的,又只在其中一个已知方程式中出现的物质叫关键物质.

在所求方程式中出现 CaS , SO_2 和 C , 同时 CaS 只在①式出现, SO_2 只在②式出现, C 只在③式出现,以 CaS , SO_2 , C 为关键物质, (也可以 CaS , CaO , C 为关键物质).

(2) 把已知热化学方程式中关键物质的系数变成和所求热化学方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据.

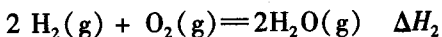
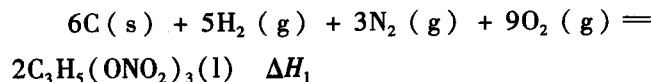
若以 CaS , SO_2 , C 为关键物质,需把已知热化学方程式中它们的系数转化成和所求热化学方程③式的系数一致,即① $\times 4$,② $\times 1$,③ $\times 2$,那么对应的 $\Delta H_1 \times 4$, $\Delta H_2 \times 1$, $\Delta H_3 \times 2$.

(3) 若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号

①式中的 CaS 与所求方程式中的 CaS 在同一侧,②式中的 SO_2 与所求方程式中的 SO_2 在同一侧,③式中的 C 与所求方程式中的 C 也在同一侧.

$$\text{因此, } \Delta H = \Delta H_1 \times 4 + \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 2.$$

例3 已知下列反应的热化学方程式:



则反应 $4\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3(\text{l}) = 12\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}$

(g) + $\text{O}_2(\text{g}) + 6\text{N}_2(\text{g})$ 的 ΔH 为()

A. $12\Delta H_3 + 5\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

B. $2\Delta H_1 - 5\Delta H_2 - 12\Delta H_3$

C. $12\Delta H_3 - 5\Delta H_2 - 2\Delta H_1$

D. $\Delta H_1 - 5\Delta H_2 - 12\Delta H_3$

解析 (1) 可找 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$, H_2O , CO_2 为关键物质

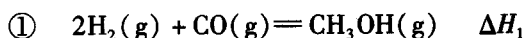
(2) 把已知方程式中关键物质的系数变成和所求方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据,因此对于的焓变 $\Delta H_1 \times 2$, $\Delta H_2 \times 5$, $\Delta H_3 \times 12$.

(3) 根据若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号的原则,我们发现 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$ 在不同一侧, H_2O 和 CO_2 在同一侧. 因此, $\Delta H = -\Delta H_1 \times 2 + \Delta H_2 \times 5 + \Delta H_3 \times 12$, 即答案为 A

三、混合法

有些题目还需要将消去法和找关键物质法进行结合.

例4 二甲醚是一种重要的清洁燃料,利用水煤气合成二甲醚的三步反应如下:



ΔH_2



求反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$

(用 ΔH_1 、 ΔH_2 和 ΔH_3 表示)

解析 (1) 先用找关键物质法, 我们可找 CH_3OCH_3 , CO_2 为关键物质

(2) 把已知热化学方程式中关键物质的系数变成和所求热化学方程式的系数一致,同时对应的焓变也乘以相应的数据,因此对于的焓变 $\Delta H_2 \times 1$, $\Delta H_3 \times 1$.

(3) 根据若关键物质与所求方程式的位置在方程式同一侧的用加号,不同侧的用减号的原则, $\Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 1$.

(4) 再用消去法, 如我们采用消去 CH_3OH , 我们先将①式中 CH_3OH 的系数转化成与②式 CH_3OH 的系数一致, 因此, ① $\times 2$, 对应的 $\Delta H_1 \times 2$

然后我们进行组合得 $\Delta H = \Delta H_2 \times 1 + \Delta H_3 \times 1 + \Delta H_1 \times 2$

我们发现通过这些方法往往可以解决很多这种类型的题目, 同时可以大大的提高解题效率.