

高考热点“反应热计算”题型归类解析

江苏 袁来德

一、盖斯定律及其应用

解题指导: 化学反应的反应热只与反应的始态(各反应物)和终态(各生成物)有关,而与具体反应进行的途径无关,如果一个反应可以分几步进行,则各分步反应的反应热之和与该反应一步完成的反应热是相同的,这就是盖斯定律。

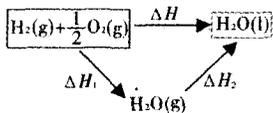
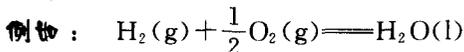
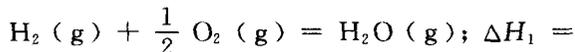


图1

可以通过两种途径来完成,如图1已知:



$$-241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



根据盖斯定律,则有:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + (-44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

其数值与用量热计测得的数据相同。

例1 已知 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热分别是 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-1411.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则由 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 反应生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的 ΔH 为()。

- A. $-44.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $+44.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $-330 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $+330 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

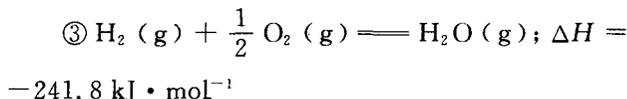
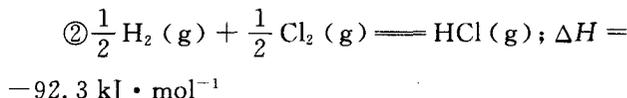
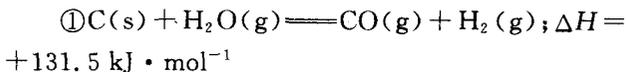
解析: 由题意可知: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -1411.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. 将上述两个热化学方程式相减得: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}); \Delta H = -44.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

答案:A.

二、根据一定量的物质参加反应放出的热量(或根据已知的热化学方程式),进行有关反应热的计算或比较大小

解题指导: 反应热与热值不同,若比较反应热应包含符号,若比较热值,则是绝对值。

例2 已知下列三个热化学方程式:



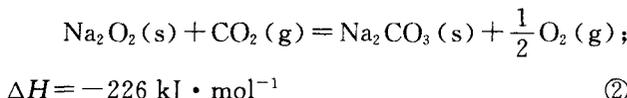
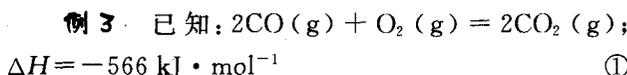
则上述三个反应的反应热大小关系正确的是()。

- A. ①>②>③ B. ③>②>①
C. ③>①>② D. ①>③>②

解析: 比较不同反应的反应热大小时应比较其数值的大小,不要受反应热的“+”或“-”影响,反应热的“+”与“-”只说明是吸热还是放热。

答案:C.

三、燃烧热、中和热的判断与求算



根据以上热化学方程式判断,下列说法正确的是()。

- A. CO的燃烧热为283 kJ
B. 图2可表示由CO生成CO₂的反应过程和能量关系
C. $2\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{s})$

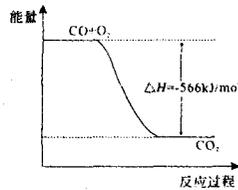
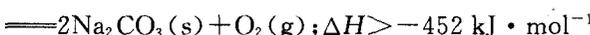


图2



D. CO(g)与 $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$ 反应放出509 kJ热量时,电子转移数为 6.02×10^{23}

解析: A项,燃烧热的单位出错,应为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,错。图2中的量标明错误,应标为2 mol CO和2 mol CO₂,故错。CO₂气体的能量大于固体的能量,故C项中放出的能量应小于452 kJ,而ΔH用负值表示时,则大于-452 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,正确;将②式乘以2,然后与①式相加,再除以2,即得CO与 Na_2O_2 的反应热,所得热量为57 kJ,故D项错。

答案:C

四、与其他考点综合考查

例4 废旧印刷电路板的回收利用可实现资源再生,并减少污染。废旧印刷电路板经粉碎分离,能得到非金属粉末和金属粉末。

(1)下列处理印刷电路板非金属粉末的方法中,

中学生数理化学二版



